

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет науки і технологій

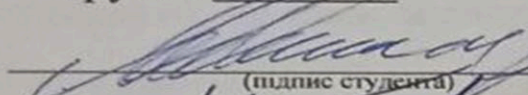
Факультет «Будівництво, архітектура та інфраструктура»  
(назва факультету/ІНПГ)

«Транспортна інфраструктура»  
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка  
до кваліфікаційної роботи  
ОС «бакалавр»  
(ступінь вищої освіти)

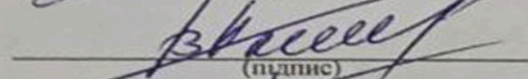
на тему: Розробка проекту реконструкції ділянки колії  
на освітньою програмою «Залізничні споруди та колійне господарство»  
спеціальності: 273 Залізничний транспорт  
(шифр і назва спеціальності)

виконав: студент групи: КГ20160

  
(підпис студента)

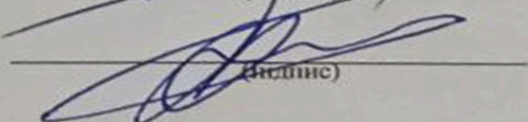
/ /Олександр МІШУК/  
(Ім'я ПІРІЗВИЩЕ)

керівник:

  
(підпис)

/ /доцент Володимир АНДРЕЄВ /  
(посада, Ім'я ПІРІЗВИЩЕ)

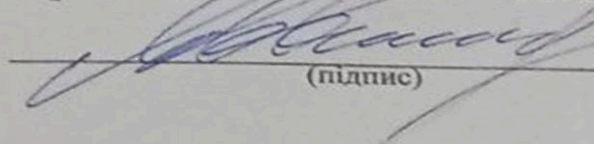
формоконтролер:

  
(підпис)

/ /зав. каф. Олексій ТЮТЬКІН  
(посада, Ім'я ПІРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запович  
праць інших авторів без відповідних посил

Студент

  
(підпис)

Дніпро – 2023 рік

## ЗАЯВА

Я, Мішук Олександр Анатолійович  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

студента(ки) групи КТ 20160 Факультету «БАІ»»

спеціальності 273 «Залізничний транспорт»  
(код та назва спеціальності)

освітньої програми «Залізничні споруди та колійне господарство»  
(назва освітньої програми)

освітнього ступеня бакалавр  
(бакалавр, магістр)

заявляю, що моя випускна кваліфікаційна робота на тему:

Розробка проекту реконструкції  
візантич колії

виконана самостійно і в ній не міститься елементів плагіату. Всі запозичення з друкованих та електронних джерел мають відповідні посилання. Прошу перевірити її на наявність академічного плагіату.

Я ознайомлений(а) з чинним «Порядком перевірки кваліфікаційних випускних робіт здобувачів вищої освіти на виявлення текстових та графічних запозичень засобами перевірки на плагіат», згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску випускної кваліфікаційної роботи до захисту.

Студент(ка)

[Підпис] Мішук О.А.  
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Дата

Керівник ВКР

[Підпис] Леусан Анатолійович  
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

**Ministry of Education and Science of Ukraine**  
**Ukrainian State University of Science and Technologies**

Building, architecture and infrastructure

---

(faculty/TRC)

Transport infrastructure

---

(department)

Explanatory Note  
to Master's Thesis  
bachelor  
(higher education degree)

on the topic: Development of the track section reconstruction project  
according to educational curriculum Railway constructions and track management  
in the Specialization: 273 Railway transport  
(Specialization and its code)

Done by the student of the group: KГ20160 // Oleksandr MISHUK  
(name, surname)

Scientific Supervisor: / docent Volodymyr ANDRIEIEV /  
(position, name, surname)

Normative controller : / Head of Dept. Oleksii TIUTKIN /  
(position, name, surname)

**Міністерство освіти і науки України**  
**Український державний університет науки і технологій**

Факультет: «Будівництво, архітектура та інфраструктура»

Кафедра: «Транспортна інфраструктура»

Рівень вищої освіти: «Бакалавр»

Освітня програма: «Залізничні споруди та колійне господарство»

Спеціальність: 273 «Залізничний транспорт»

(шифр та назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

«Транспортна інфраструктура»

Олексій ТЮТЬКІН

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата \_\_\_\_\_

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу

ОС «бакалавр»

(ступінь вищої освіти)

студенту \_\_\_\_\_

Мішку Олександр Анатолійовичу

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: «Розробка проекту реконструкції ділянки колії»

Керівник роботи: Андрєєв Володимир Сергійович, к.т.н., доцент

(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від

01 березня 2023 р.

№ 195ст

2. Строк подання студентом роботи: «19» червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: Характеристика ділянки колії

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

Вступ. Розділ 1. Аналіз ділянки колії. Розділ 2. Розробка проекту реконструкції колії. Розділ 3. Охорона праці. Розділ 4. Вимоги щодо зберігання навколишнього природного середовища. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Презентація за матеріалами досліджень, викладених в дипломній роботі (PowerPoint, 5-6 слайдів).

## 6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Розділ 1-4	Доцент Андреев В.С.		

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Розділ 1.	24.04.2023	
2	Розділ 2.	29.05.2023	
3	Розділ 3. Розділ 4.	10.06.2023	
4	Перевірка роботи на наявність збігів текстових (літерних і цифрових) символів та графічних фрагментів. Отримання відгуку.	12.06.2023 – 16.06.2023	
5	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	25.06.2023	
6	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	29.06.2023	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Олександр МІШУК

\_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Володимир АНДРЕЄВ

\_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## ЗМІСТ

	стор.
<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>1 АНАЛІЗ ТЕХНИЧНОГО СТАНУ ДІЛЯНКИ КОЛІЇ ТА ВИБІР КОНСТРУКЦІЇ ВЕРХНЬОЇ БУДОВИ КОЛІЇ</b> .....	9
<b>2 ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РЕМОНТУ КОЛІЇ</b> .....	11
2.1 Організація робіт з ремонту колії (варіант 1).....	11
2.2 Організація робіт з ремонту колії (варіант 2).....	23
<b>3 ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	37
<b>4 ВИМОГИ ЩОДО ЗБЕРІГАННЯ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА</b> .....	46
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b> .....	49
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	50

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту має 51 с., 3 рис., 4 табл.

**Тема:** *Розробка проекту реконструкції ділянки колії.*

В проекті проаналізовано технічний стан ділянки колії. Розроблено два варіанти капітального ремонту колії з використання колійної техніки. Пророблені питання охорони праці та вимог щодо зберігання навколишнього середовища

**Ключові слова:** *ВЕРХНЯ БУДОВА КОЛІЇ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ОСНОВНІ РОБОТИ, ЛАНЦЮЖОК МАШИН, ОХОРОНА ПРАЦІ.*

## ВСТУП

Залізничний транспорт є однією із розвинених галузей у нашій країні.

Невід'ємною частиною залізничного транспорту являється колійне господарство.

Колія по своїй несучій здатності та стану повинна забезпечувати безпечний та плавний рух поїздів з найбільшими конструкційними швидкостями локомотивів і вагонів таких типів, які потрібні по сучасним умовам для перевезення пасажирів та освоєння заданої вантажонапруженості.

Відмінний стан колії головним чином залежить від систематичного виконання робіт по поточному утриманню колії і проведенню ремонтних робіт з певною періодичністю.

Поточне утримання в системі ведення колійного господарства залишається найбільш складною ланкою. Завданням поточного утримання залізничної колії є: систематичний нагляд за комплексом споруд колії та колійних пристроїв; забезпечення справного стану колії та утримання її в межах встановлених норм та допусків, при яких гарантується безпечний та безперебійний рух поїздів зі встановленими швидкостями; забезпечення тривалих термінів служби всіх елементів колії; вивчення причин та попередження появи несправностей, своєчасне їх усунення та ліквідація причин, що сприяють появі несправностей колії та споруд. Впроваджуються нові колійні машини, що зменшують використання ручної праці при поточному утриманні; нові машинізовані форми структурного керівництва.

Необхідність освоєння високих об'ємів перевезень ставить перед робітниками залізничного транспорту важливу задачу відшукування невикористаних резервів збільшення пропускної й провізної здатності залізниць при мінімальній собівартості перевезень. Одним із можливих шляхів зниження собівартості перевезень є покращення траси й відповідно поздовжнього профілю існуючих залізничних колій.

Ці реконструктивні заходи забезпечують значне збільшення потужності

існуючих залізниць, але вимагають великих капіталовкладень та введення більш досконалого технічного оснащення. Реконструкція постійних споруд і пристроїв залізничної лінії вимагає застосування складних робіт.

При будівництві, реконструкції та капітальному ремонті залізниць необхідно чітко розуміти – які машини та механізми застосовуються, сфера їх застосування, способи виконання робіт, а також знати послідовність виконання тих чи інших будівельних робіт тощо.

За останній час уведено в експлуатацію низку сучасних високопродуктивних колійних машин, які значно покращують якість виконання ремонтно-колійних робіт.

Метою даного дипломного проекту є розробка проекту реконструкції одноколійної залізниці, заміна верхньої будови колії на нову більш потужну з проведенням аналізу фактичного стану ділянки залізничної колії, призначенням комплексу ремонтних робіт. На основі вибраної конструкції верхньої будови колії розробляється технологічний процес виконання капітального ремонту згідно з ДСТУ9002:2020 [1].

# 1 АНАЛІЗ ТЕХІЧОГО СТАНУ ДІЛЯНКИ КОЛІЇ ТА ВИБІР КОНСТРУКЦІЇ ВЕРХНЬОЇ БУДОВИ КОЛІЇ

## *Аналіз технічного стану ділянки колії*

1. Колії поділяються на категорії залежно від вантажонапруженості та максимальної встановленої швидкості руху поїздів відповідно ДСТУ 9002:2020 – «Споруди транспорту класифікація, періодичність призначення та проведення планово-запобіжних ремонтів залізничних колій» щоб визначити категорії колії, величину вантажонапруженості потрібно прийняти як середню за останні три роки, але не менше ніж досягнуту за останній рік. максимальну встановлену швидкість потрібно прийняти без урахування обмежень на окремих бар'єрних місцях та обмежень, призначених залежно від технічного стану колії і штучних споруд на ділянці.

Безперервна довжина коли відповідної категорії не повинна бути меншою за довжину ділянки руху поїздів з однаковою вантажонапруженістю та максимальною встановленою швидкістю руху пасажирських або вантажних поїздів, без урахування окремих кілометрів і місць, на яких її зменшено через криві ділянки колії, або залежно від технічного стану колії чи штучних споруд, або з інших причин.

## *Характеристика колії*

Ділянка одноколійна ширина колії 1520 мм, не електрифікована з вантажонапруженістю – 86 млн. т-км брутто / км за рік.

У плані лінія має 80% прямих, 20% кривих ділянок колії.

Стан верхньої будови колії до ремонту:

- рейки типу Р50 довжиною 25 м;
- проміжне скріплення костильне;
- шпали дерев'яні — з епюрою 1840 шт./км колії;
- баласт щебенекий, засмічення складає більше 30%;
- протиугони пружні — 2240 шт./ км;

- подальше піднімання колії обмежене граничними відстанями від головки рейки до контактного дроту;
- кювети, лотки й нагірні канали засмічені.

Стан верхньої будови колії після ремонту:

- колія 1520 мм; рейки типу Р65, що зварені в довгомірні пліті довжиною від блок-ділянки до перегону;
- шпали залізобетонні колії — з епюрою 1840 шт./км;
- проміжне скріплення типу КБ-65;
- баласт щебневий, товщина баласту під шпалою не менше 40 см;
- розміри баластової призми й узбіччя земляного полотна відповідають нормативам;
- колія виправлена та встановлена в проектне положення у профілі;
- кювети, лотки та нагірні канали очищені.

## 2 ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РЕМОНТУ КОЛІЇ

### 2.1 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ З РЕМОНТУ КОЛІЇ (ВАРІАНТ 1)

#### *Вибір ланцюга машин для виконання основних робіт*

Згідно ДСТУ 9002:2020 – «Споруди транспорту класифікація, періодичність призначення та проведення планово-запобіжних ремонтів залізничних колій». Для виконання основних робіт при капітальному ремонті колії використовуються колійні машини. Їх вибір залежить від типу верхньої будови колії до та після ремонту, а також від прийнятої технології робіт. Згідно таблиці 2.1[6] наведені машини, які застосовуються при виконанні основних робіт.

Таблиця 2. 1 Машини для виконання основних робіт. Фронт робіт 1700 м.

№ п/п	Назва машини	Призначення
1	Щебенеочисна машина ЩОМ-4	Очищення щебеню
2	Укладальний кран УК 25/9-18	Розбирання (укладання ) рейко-шпальної решітки
3	Електробаластер ЭЛБ-3	Виривання рейко-шпальної решітки
4	Виправно-підбивально-опоряджувальна машина ВПО-3000м	Виправлення колії з підбиванням шпал
5	Хопер-дозаторна вертушка ХДВ	Вивантаження щебеню після проходу машини ВПО-3000м.
6	Виправно-підбивально-рихтувальна машина ВПР Unimat-08	Вибіркове виправлення колії
7	Динамічний стабілізатор колії DGS	Стабілізація колії

#### *Розрахунок довжин господарських поїздів*

Далі розраховуються довжини господарських поїздів. При цьому довжина господарських поїздів, які мають у своєму складі несамохідні колійні машини повинна включати, окрім довжини машини, довжину локомотиву та турного вагону. Довжина господарських поїздів, які мають у своєму складі несамохідні колійні машини розраховується за формулою:

$$l_n = l_l + l_{pc} + l_m \quad (2.1)$$

де  $l_l$  - довжина локомотива;

$l_{pc}$  - довжина робочої частини;

$l_m$  - довжина турного вагону.

У випадку самохідних колійних машин довжина господарського поїзда буде дорівнювати довжині самої машини.

Довжина робочого поїзда з електробаластером ЕЛБ-3 дорівнює:

$$l_{\text{ЭЛБ}} = 19 + 51 + 25 = 95 \text{ м}$$

Довжина колієрозбирального поїзда з краном УК 25/9-18:

$$l_{\text{ук(рб)}} = l_l + l_{\text{ук}} + n_{\text{нп}} \cdot l_{\text{нп}} + n_{\text{мп}} \cdot l_{\text{мп}} + l_m + \quad (2.2)$$

де  $l_l$  - довжина локомотива ТЭ10,  $l_l = 19 \text{ м}$ ;

$l_{\text{ук(рб)}}$  - довжина колієукладального крана,  $l_{\text{ук(рб)}} = 44 \text{ м}$ ;

$l_{\text{нп}}, l_{\text{мп}}, l_{\text{пл}}$  - довжина платформ немоторної, моторної та лебідочної;

$n_{\text{нп}}, n_{\text{мп}}$  - кількість платформ немоторних та моторних.

Кількість моторних (самохідних) платформ визначається з умови забезпечення перетягування пакетів ланок уздовж состава колієрозбирального поїзда. Такі платформи розташовують через десять немоторних платформ, при застосуванні обвідних роликів. Крім того потрібна ще одна платформа для перевезення пакетів ланок від хвостової частини поїзда до основної.

Наприкінці состава розміщується лебідочна платформа, яка має трос довжиною 160 м, що дозволяє розмістити між нею та моторною платформою до 10 немоторних.

Кількість немоторних платформ визначається з виразу:

$$n_{\text{нп}} = \frac{l_{\text{фр}}}{l_{\text{нп}} \cdot n_{\text{яр}}} \cdot K_{\text{пл}} \quad (2.3)$$

де  $n_{яп}$  - кількість ланок у пакеті,  $n_{яп} = 6шт$  ;

$\kappa_{пл}$  - кількість платформ під один пакет, при  $l_{пл} = 25м$ ,  $\kappa_{пл} = 2$  ;

$l_{фр}$  - довжина фронту робіт,  $l_{фр} = 1700м$  .

$$\text{Тоді } n_{шт} = \frac{1700}{25 \cdot 6} \cdot 2 = 23шт .$$

Для такої кількості немоторних платформ потрібні дві моторні платформи, тобто  $n_{мт} = 2шт$ .

Довжина колієрозбирального поїзда буде дорівнювати:

$$l_{ук(рб)} = 19 + 44 + 23 \cdot 15 + 2 \cdot 16 + 25 + 15 = 499м$$

Визначимо довжину колієукладального поїзда.

Кількість немоторних платформ у колієукладальному поїзді:

$$n_{шт} = \frac{1700}{25 \cdot 5} \cdot 2 = 28шт$$

У цьому випадку поїзд повинен включати три моторні платформи. Тоді довжина колієукладального поїзда з краном УК 25/9-18 дорівнює:

$$l_{ук(ер)} = 19 + 44 + 28 \cdot 15 + 3 \cdot 16 + 25 + 15 = 590м$$

Довжина робочого поїзда, до складу якого входить машина ЩОМ-4 складає 91 м.

Довжина робочого поїзда машини ВПО-3000м:

$$l_{ВПО} = 19 + 28 + 25 = 72м$$

Число хопер-дозаторів у вертушці, що вивантажують щебінь після проходу машини ВПО-3000м, дорівнює:

$$n_{хд} = \frac{W_{щ} \cdot l_{фр}}{W_{хд}} \quad (2.4)$$

де  $W_{щ}$  - об'єм баласту, що вивантажується з хопер-дозаторів вертушки (300 м<sup>3</sup> на 1 км колії);

$W_{хд}$  - обсяг баласту в одному хопер-дозаторі,  $W_{хд} = 40м^3$

$$\text{Тоді } n_{\text{хд}} = \frac{200 \cdot 1,7}{40} = 9 \text{шт},$$

$$\text{довжина вертушки: } l_{\text{верт}} = 9 \cdot 10 + 20 + 19 = 129 \text{м}$$

Число хопер-дозаторів у малій вертушці, що вивантажують щебінь після проходу машини ВПО-3000, дорівнює:

$$n_{\text{хд}} = \frac{100 \cdot 1,7}{40} = 5 \text{шт}$$

Довжина вертушки:

$$l_{\text{верт}} = 5 \cdot 10 + 20 + 19 = 89 \text{м}$$

Довжина робочого поїзда з самохідною машиною ВПП Unimat-08 дорівнює довжині самої машини, і складає  $l_{\text{ВПП}} = 26 \text{м}$ .

Довжина динамічного стабілізатора колії DGS дорівнює  $l_{\text{DGS}} = 31,4 \text{м}$

*Розрахунок коефіцієнта додаткових витрат часу*

За допомогою коефіцієнта додаткових витрат часу  $\alpha$  враховуються додаткові витрати часу на пропуск поїздів, переходи в робочій зоні і фізіологічний відпочинок при роботах у «вікно», підготовчий і заключний періоди. Його значення знаходять за наступною формулою:

$$\alpha = \frac{T_p}{T_p - t_{nn}} \quad (2.5)$$

де  $T_p$  - тривалість робочої зміни, що дорівнює 480 хв, або тривалість «вікна»;  
 $t_{nn}$  - час, витрачений на пропуск поїздів, що залежить від типу огороження і умов руху поїздів (одноколійна ділянка).

Час на пропуск поїздів обчислюється за формулою:

$$t_{nn} = n_{\text{сп}} \cdot t_{\text{сп}} + n_{\text{пас}} \cdot t_{\text{пас}} + n_{\text{мв}} \cdot t_{\text{мв}} + n_{\text{лок}} \cdot t \quad (2.6)$$

де  $n_{\text{сп}}, n_{\text{пас}}, n_{\text{мв}}, n_{\text{лок}}$  - кількість поїздів вантажних, пасажирських, моторвагонних та локомотивів, які проходять за час роботи на ділянці;

$t_{\text{сп}}, t_{\text{пас}}, t_{\text{мв}}, t_{\text{лок}}$  - норма часу на пропуск поїздів по колії, яку ремонтують

$$\text{Тоді} \quad \alpha = \frac{480}{480 - 0} = 1$$

### Складання відомості витрат праці

Таблиця 2.2. Відомість витрат праці за технічними нормами на заміну рейко-шпальної решітки інвентарними рейками ( $l_{\text{фр}} = 1700\text{м}$ ) [6].

№ п/п	Найменування робіт	Вимірник	Обсяг робіт	Технічна норма на вимірник		Витрати праці, люд.-хв		Кількість робітників	Тривалість роботи		Номер бригад та табельні номери монтерів колії, кількість машинистів	
				Витрат праці люд.-хв	Час роботи машин. маш.-хв	На роботу	На роботу з урахуванням непродуктивних витрат праці		робітників	машин		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>1. Підготовчі роботи (<math>\alpha = 1,1</math>)</b>												
1	Зняття колійних знаків: - малих - великих	знак знак	12 4	17,28 36,29	- -	207,36 145,16	228,1 159,67	5	120	- -	5 (1-5)	
2	Розбирання постійного залізо-бетонного настилу з укладанням тимчасового автокраном	м <sup>2</sup> наст	13.09	33,5	6,7	438,5	482,4	5	96.47	96. 47	5 (1-5)	
Разом							870,17					
<b>2. Основні роботи, які виконуються у «вікно»</b>												
1	Оформлення закриття перегону та пробіг машини до місця робіт	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	
2	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup> наст	13.09	7,2	-	94,25	94,25	5	-	-	5 (1-5)	
4	Відривання рейко-шпальної решітки від баластової призми машиною ЕЛБ-3	км	1.7	63	21	107,1	107,1	3	-	107,1	3 маш	
5	Розболчування стиків	болт	552	1,7	-	938,4	938,4	26 6	-	-	26(1-26) 6(21-26)	
6	Розбирання колії краном УК 25/9-18	ланка	68	37,5	2,5	2550	2550	21	-	130	16(27-42) 5 маш	
7	Планування баластового шару трактором-планувальником	км	1.7	75	75	127,5	127,5	1	-	140,2 5	1 маш	
8	Укладання колії краном УК 25/9-18	ланка	69	52,5	2,5	3622,5	3622,5	26	-	131,1	20(1-20) 6 маш	
10	Постановка нормальних стикових зазорів	стик	34	3,8	-	129,2	129,2	10	104	-	10 (43-52)	
11	Постановка накладок і заболчування стиків електрогайковими ключами	стик	34	18,2	-	618,8	618,8			-		

12	Постановка шпал за позначками	шпал	31	4,3	-	133,3	133,3			-		
13	Заготовка й укладання рейкових рубок	рубка	1	64,2	-	64,2	64,2	8	10	-	8 (1-8)	
13	Підготовка бульдозером місця для зарядження ЩОМ-4	місце	1	5	5	5	5	1	-	-	1 маш	
14	Зарядження машини ЩОМ-4	місце	1	165	15	65	65	9	16,5	16,5	4(53-56) 5 маш	
15	Очищення щебеню машиною ЩОМ-4	км	1,7	435,6	39,5	740,5	740,5	9	74	74	4(53-56) 4(9-12) 5 маш	
16	Розрядження машини ЩОМ-4	місце	1	14 3	13	143	143	9	15	15	4(9-12) 5 маш	
17	Вивантаження щебеню з ХДВ	м <sup>3</sup>	360	0,56	0,14	201,6	201,6	4	53	50,4	2 (13-14)	
18	Підготовка місця для зарядження ВПО-3000 за допомогою самої машини	місце	1	21	3	21	21	7	53	3,3	7 маш	
19	Виправлення й суцільне підбивання шпал машиною ВПО-3000 з рихтуванням колії	км	1,7	237,3	33,9	403,4	403,4			57,6		
20	Вивантаження щебеню з ХДВ	м <sup>3</sup>	180	0,56	0,14	100,8	100,8	4	53	52,2	2(15-16) 2 маш	
21	Приведення машини ВПР Unimat-08 у робочий стан	місце	1	42	8,4	42	42	5	53	205	5 маш	
22	Вибіркова виправка колії машиною ВПР Unimat-08 у місцях відступів та зарядження (розрядження) машини ВПО-3000	шпала	387	0.30	0.06	86.4	108			27		
23	Приведення машини ВПР Unimat-08 у транспортний стан	місце	1	31.5	6.3	31.5	39.4			7.9		
24	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1,7	101,7	33,9	172,9	172,9	3	53	63.4	3 маш	
26	Укладання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup> наст	7.7	13	-	100,1	100.1	8	-	-	8 (53-56) (9-12)	
Разом							10527,95					
3. Опоряджувальні роботи ( $\alpha = 1,1$ )												
1	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup> наст	13,09	7,2	-	94,2	103,7	5	-	-	5 (1-5)	
2	Установка колійних знаків - великих - малих	знаки	2 9	58,2 26,4	- -	116,4 237,6	133,9 273,2	5	145	-	5 (1-5)	
3	Фарбування колійних знаків - великих - малих	знаки	2 9	60,1 17,2	- -	120,2 154,8	138,2 178,0	5	145	-	5 (1-5)	

13	Очищення і планування поверхні нагрітих каналів екскаватором	м <sup>3</sup>	34	3	3	102	112,2	1		112,2	1 маш
14	Планування нагрітих каналів (вручну)	м <sup>3</sup>	3,4	71,8	-	244,12		4			4(1-4)
17	Приведення машини ВПРУimat – 08у робочий стан	місце	1	42	8,4	42	42			8.4	
18	Суцільне виправлення та рихтування колії машиною ВПРУimat – 08	10 шпал	152	3.56	0.712	541.1	541.1	5	124	108.2	5 маш
19	Приведення машини ВПРУimat – 08у транспортний стан	місце	1	18,9	6,3	31.5	31.5			6.3	
20	Вивантаження баласту з ХДВ	м <sup>3</sup>	272	0,56	0,14	152,38	167,55	4	32	38,08	2( 1-2 ) 2маш
23	Укладання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup> наст	13,09	13	-	170,17	187,19	8	45	-	5 (1-5)
24	Ремонт переїзду з укладанням постійного з.б. настилу плит	пер	0,38	4195	-	1594,1	1753,5	5	213	-	5 (1-5)
Разом							3662,04				
Інші роботи											
2	Заміна інвентарних рейок плітьми	км	1,7	14967	-	25444	27988	-	-	-	-
3	Очищення щебеню у місцях перешкод для роботи машини ЩОМ-4	км	1,7	10200	-	17340	19074	-	-	-	-
4	Збирання та розбирання старих ланок у КМС	км	1,7	81837	-	139123	153035	-	-	-	-
5	Заміна старопродатних плітей на інвентарні рейки	км	1,7	27181	-	46208	50828,5	-	-	-	-
Разом							250925,5				

*Організація робіт при фронті їх виконання 1700 м*

#### *Підготовчі роботи*

Підготовчі роботи виконуються за один день. В цей день 4 монтера колії (7-10) виконують зняття колійних знаків та розбирають постійний залізобетонний настил. На другий день підготовчі роботи не ведуться. Після виконання даних робіт ці монтери колії переходять на попередню ділянку, де допомагають закінчити очищення та відновлення закритих залізобетонних лотків (рис. 2.1).

#### *Розробка графіка основних робіт*

Для зручності проектування робіт, що входять у технологічний процес, зображується у вигляді графіка. Для його побудови по осі абсцис відкладається відстань, а по осі ординат – час. Побудова графіка виконується наступним чином:

1) спочатку будуються графіки робіт, які виконуються; 2) розраховується кількість монтерів колії та машиністів, що зайняті на виконанні цих робіт; 3) привласнюються табельні номери монтерам колії, з одночасним вирішенням питання про перехід монтерів колії з роботи на роботу. Горизонтальний масштаб приймається 1:20000, а вертикальний в 1 см – 20 хв.

При складанні графіка керуються тим, що всі поїзди, які обрані раніше для виконання основних робіт у «вікно», зображуються «хвостом», за винятком укладального поїзда, що зображуються «головою».

Основні роботи з укладання рейко-шпальної решітки на ділянці виконують 56 монтерів колії і 42 машиністів у «вікно» тривалістю 5 год 25 хв. На закритий перегін зі станції першим відправляється електробаластер ЕЛБ-3 відриватиме рейко-шпальну решітку від баластної призми. Другим відправляється колієрозбиральний поїзд з локомотивом у голові, чотиривісною платформою, що обладнана електролебідкою, чотиривісними платформами з роликівим транспортером та моторними платформами і краном УК 25/9-18. Третім відправляється колієукладальний поїзд, у голові якого знаходиться колієукладальний кран УК 25/9-18, чотиривісні платформи, обладнані роликівим транспортером і завантажені пакетами нових ланок, моторні платформи без пакетів ланок з локомотивом у хвості поїзда. Четвертим відправляється щибенеочисна машина ЩОМ-4 з локомотивом у голові. П'ятим відправляється хопер-дозатори з локомотивом у голові. Шостою відправляється виправно-підбивально-опоряджувальна машина ВПО-3000м з локомотивом у голові. Сьомим відправляється мала хопер-дозаторна вертушка. Восьма відправляється виправно-підбивально-рихтувальна машина ВПР Unimat-08. Дев'ятим відправляється DGS.

Після закриття перегону п'ять монтерів колії (1-5) розбирають тимчасовий, переїзний настил. За ними починає роботу електробаластер, який відриває рейко-шпальну решітку від баластної призми. Далі 26 монтерів колії (1-26) розболчують стики. Після початку роботи колієрозбирального поїзда роботи продовжують відповідно 6 монтерів колії (21-26), а решта переходить на інші

роботи. Слідом за ними кран УК 25/9-18 демонтує рейко-шпальну решітку ланками по 25 м, формує її в пакети, переміщує на платформи, де їх закріплюють. Роботу виконують 16 монтерів колії (27-42) та 5 машиністів. Відірвані шпали підв'язують до рейок. Після розбирання колії на початку ділянки бульдозер вирізає яму для зарядження ЩОМ-4. Між колієрозбиральним та колієукладальним поїздами працює трактор-планувальник, який планує баластовий шар. Його обслуговує 1 машиніст. У цей час колієукладальний кран знімає ланку на відводі попереднього «вікна». Потім розпушувач на базі трактора розпушує старий ущільнений щебінь. Слідом за цим колієукладальний кран УК 25/9-18 укладає нову рейко-шпальну решітку ланками по 25 м. Роботу виконують 20 монтерів колії (1-20) та 6 механіків. У цій бригаді 2 монтери при укладанні ланок установлюють нормальні стикові зазори. Далі 10 монтерів колії (43-52) виконують постановку накладок та зболчування стиків. Потім здійснюється зарядження ЩОМ-4, очищення щебеню і розрядження його в кінці ділянки. Тут працюють 4 монтерів колії (53-56) (9-12) та 5 машиністів. Далі хопер-дозаторна вертушка вивантажує чистий баласт, її обслуговують 2 монтери колії (13-14) та 2 машиністи. Після цього заряджається та починає свою роботу машина ВПО-3000м, яка робить суцільне виправлення та рихтування колії із суцільним підбиванням шпал, її обслуговують 7 машиністів. Слідом за нею їде мала вертушка, що засипає кінці та торці шпал, її обслуговують 2 монтери колії (15-16) та 2 машиністи. За вертушкою рухається машина ВПР Unimat-08, яка виправляє колію в місцях зарядження, розрядження ВПО та в місцях відступів після її роботи. ВПР обслуговують 5 машиністів. Потім працює динамічний стабілізатор колії, який обслуговує 3 машиніста. За ним 8 монтерів колії укладають тимчасовий переїзний настил. На цьому роботи у «вікно» закінчуються. Після закінчення «вікна» перший поїзд пропускається зі швидкістю 25 км/год. Далі два поїзди пропускаються зі швидкістю 60 км/год, а потім встановлюється швидкість поїздів не вище 120 км/год.

### *Опоряджувальні роботи.*

Опоряджувальні роботи тривають 2 дні. У перший день 5 монтерів колії (1-5) виконують ремонт переїзду, потім ці ж монтери колії підтягують ослаблені стикові болти. Після цього встановлюють і фарбують колійні знаки.

Першим на перегін виїжджає хопер-дозаторна вертушка вивантажує щебінь. На цих роботах зайняті 2 монтери колії (1-2) і 2 машиністи. Після вивантаження щебеню машина ВПР Unimat-08, її обслуговують 5 машиністів, виконує суцільне підбивання колії. За нею машина DGS здійснює стабілізацію колії.

Після початку роботи машини 2 монтери колії (3-4) укладають тимчасовий переїзний настил. Після завершення роботи машини 4 монтера колії (1-4) виконують часткове опорядження баластної призми, а потім планують нагріні канави в недоступних для роботи екскаватора місцях.

### *Визначення виробничого складу КМС*

Капітальний ремонт колії виконується колійною машиною станцією.

Виробничий склад КМС:

- механізована колона виробничої бази .....8
- колона підготовчих, основних і опоряджувальних робіт .....19
- колона з «лікування» й оздоровлення земляного полотна, очищення баласту в місцях перешкод.....19
- цех з обслуговування машин і механізмів основного виробництва.....50

Склад машиністів:

- ЭЛБ-3.....6
- УК25/9-18 (2 комплекти).....12
- ЩОМ-4.....5
- ВПО-3000.....7
- ХДВ.....2
- ВПР-1200 або Unimat-08.....5
- DGS.....3
- Спецсостав для перевезення сміття.....2

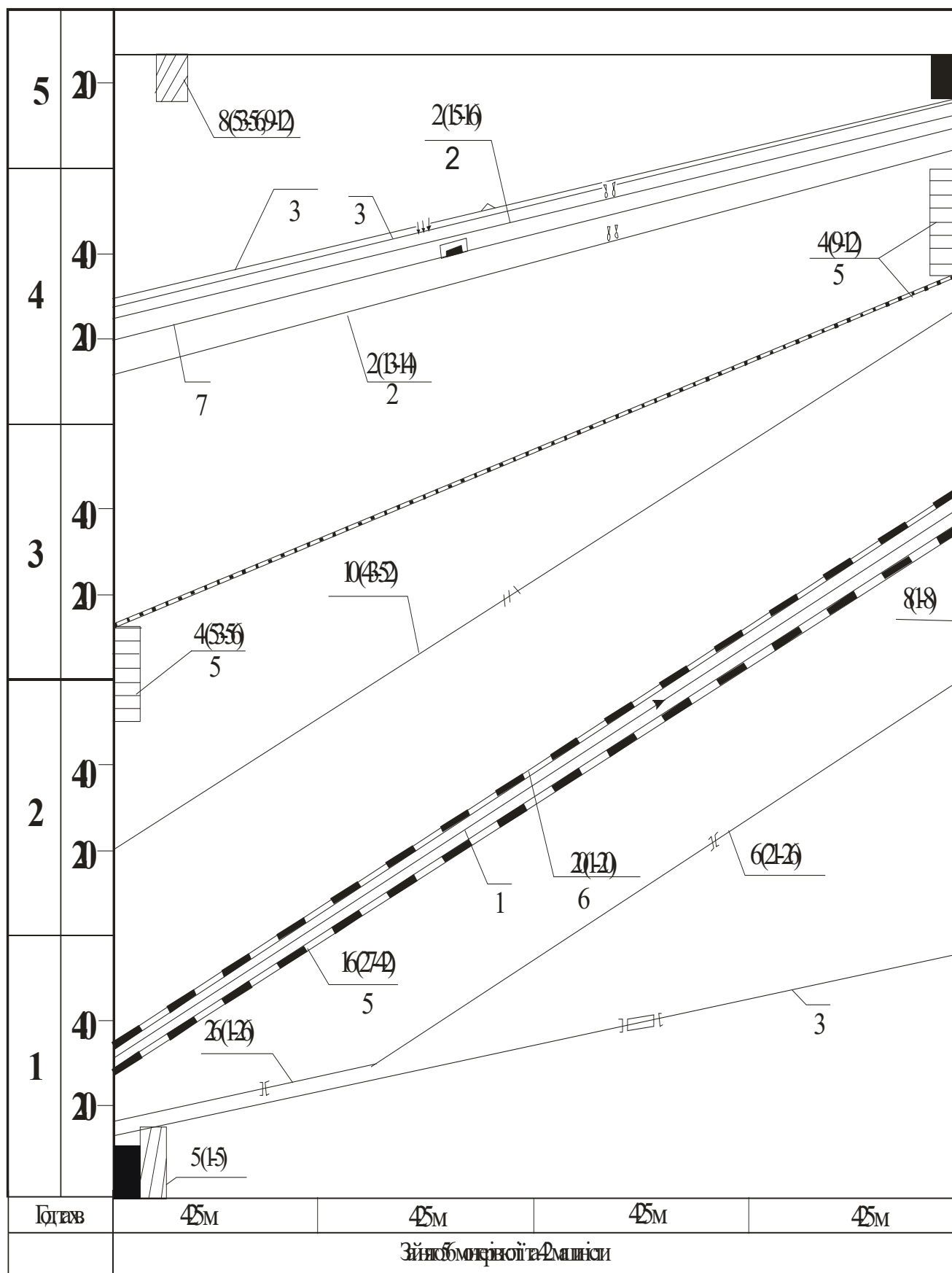
















Рисунок 2.1 - Графік виконання робіт у «вікно», фронт робіт 1700 м, варіант I

## Умовні позначення

-  Оформлення закриття (відкриття) перегону, пробіг машин до місця робіт, знімання (відновлення) напруги контактної мережі
-  Розбирання та укладання тимчасового переїзного настилу
-  Виривання решітки машиною ЭЛБ-3
-  Розболчування стиків зі зніманням накладок
-  Розбирання (укладання) рейко-шпальної решітки краном УК 25/9-18
-  Робота трактора-планувальника
-  Встановлення накладок та зболчування стиків, встановлення шпал за позначками
-  Заготівля та укладання рейкових рубок
-  Зарядження та розрядження машини ЦОМ-4
-  Очищення щетню машиною ЦОМ-4
-  виправлення колії з підбиванням шпал машиною ВПО-3000 м
-  Вивантаження щетню з ХДВ
-  Вибіркове виправлення колії машиною ВП Unimat-08
-  Стабілізація колії динамічним стабілізатором DGS

## 2.2 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ З РЕМОНТУ КОЛІЇ (ВАРІАНТ 2)

### *Характеристика колії*

Ділянка одноколійна ширина колії 1520 мм, не електрифікована з вантажонапруженістю – 86 млн. т-км брутто / км за рік.

У плані лінія має 80% прямих, 20% кривих ділянок колії.

Стан верхньої будови колії до ремонту:

- рейки типу Р50 довжиною 25 м;
- проміжне скріплення костильне;
- шпали дерев'яні — з епюрою 1840 шт./км колії;
- баласт щебеневий, засмічення складає більше 30%;
- протиугони пружні — 2240 шт./ км;
- подальше піднімання колії обмежене граничними відстанями від головки рейки до контактного дроту;
- кювети, лотки й нагірні канави засмічені.

Стан верхньої будови колії після ремонту:

- колія 1520 мм;
- рейки типу Р65, що зварені в довгомірні пліті довжиною від блок-ділянки до перегону;
- шпали залізобетонні суміщеної колії — з епюрою 1840 шт./км;
- проміжне скріплення типу КПП-5;
- баласт щебеневий, товщина баласту під шпалою не менше 40 см;
- розміри баластової призми й узбіччя земляного полотна відповідають нормативам;
- колія виправлена та встановлена в проектне положення у профілі;
- кювети, лотки та нагірні канави очищені.

### *Вибір ланцюга машин для виконання основних робіт*

Для виконання основних робіт при капітальному ремонті колії використовуються колійні машини. Їх вибір залежить від типу верхньої будови

колії до та після ремонту, а також від прийнятої технології робіт. Згідно таблиці 2.3[6] та 2.4[6] наведені машини, які застосовуються при виконанні основних робіт.

Таблиця 2.3 Машини для виконання основних робіт

№ п/п	Назва машини	Призначення
1	Щебенеочисна машина РМ-80	Очищення щебеню
2	Укладальний кран УК 25/9-18	Розбирання (укладання ) рейко-шпальної решітки
3	Електробаластер ЭЛБ-3	Виривання рейко-шпальної решітки
4	Виправно-підбивально-опоряджувальна машина ВПО-3000м	Виправлення колії з підбиванням шпал
5	Хопер-дозаторна вертушка ХДВ	Вивантаження щебеню після проходу машини ВПО-3000м.
6	Виправно-підбивально-рихтувальна машина ВПР Unimat-08	Виправлення колії
7	Динамічний стабілізатор колії DGS	Стабілізація колії

#### *Розрахунок довжин робочих поїздів*

Далі розраховуються довжини господарських поїздів. При цьому довжина господарських поїздів, які мають у своєму складі несамохідні колійні машини повинна включати, окрім довжини машини, довжину локомотиву та турного вагону. Довжина господарських поїздів, які мають у своєму складі несамохідні колійні машини розраховується за формулою:

$$l_n = l_l + l_{pc} + l_m \quad (2.7)$$

де  $l_l$  - довжина локомотива;

$l_{pc}$  - довжина робочої частини;

$l_m$  - довжина турного вагону.

У випадку самохідних колійних машин довжина господарського поїзда буде дорівнювати довжині самої машини.

Довжина робочого поїзда з електробаластером ЭЛБ-3 дорівнює:

$$l_{\text{ЭЛБ}} = 19 + 51 + 25 = 95 \text{ м}$$

Довжина колієрозбирального поїзда з краном УК 25/9-18:

$$l_{\text{ук(рб)}} = l_{\text{л}} + l_{\text{ук}} + n_{\text{нн}} \cdot l_{\text{нн}} + n_{\text{мн}} \cdot l_{\text{мн}} + l_{\text{м}} + \quad (2.8)$$

де  $l_{\text{л}}$  - довжина локомотива ТЭ10,  $l_{\text{л}} = 19 \text{ м}$ ;

$l_{\text{ук(рб)}}$  - довжина колієукладального крана,  $l_{\text{ук(рб)}} = 44 \text{ м}$ ;

$l_{\text{нн}}, l_{\text{мн}}, l_{\text{нл}}$  - довжина платформ немоторної, моторної та лебідочної.

$n_{\text{нн}}, n_{\text{мн}}$  - кількість платформ немоторних та моторних.

Кількість моторних (самохідних) платформ визначається з умови забезпечення перетягування пакетів ланок уздовж состава колієрозбирального поїзда. Такі платформи розташовують через десять немоторних платформ, при застосуванні обвідних роликів. Крім того потрібна ще одна платформа для перевезення пакетів ланок від хвостової частини поїзда до основної.

Наприкінці состава розміщується лебідочна платформа, яка має трос довжиною 250 м, що дозволяє розмістити між нею та моторною платформою до 16 немоторних.

Кількість немоторних платформ визначається з виразу:

$$n_{\text{нн}} = \frac{l_{\text{фр}}}{l_{\text{нн}} \cdot n_{\text{яр}}} \cdot k_{\text{нл}} \quad (2.9)$$

де  $n_{\text{яр}}$  - кількість ланок у пакеті,  $n_{\text{яр}} = 6 \text{ шт}$ ;

$k_{\text{нл}}$  - кількість платформ під один пакет, при  $l_{\text{нн}} = 25 \text{ м}, k_{\text{нл}} = 2$ ;

$l_{\text{фр}}$  - довжина фронту робіт,  $l_{\text{фр}} = 1000 \text{ м}$ .

Тоді  $n_{\text{нн}} = \frac{1000}{25 \cdot 6} \cdot 2 = 14 \text{ шт}$ .

Для такої кількості неmotorних платформ потрібні дві моторні платформи, тобто  $n_{mn} = 2шт.$

Довжина колієрозбирального поїзда буде дорівнювати:

$$l_{ук(рб)} = 19 + 44 + 14 \cdot 15 + 2 \cdot 16 + 25 + 15 = 345 м$$

Визначимо довжину колієукладального поїзда.

Кількість неmotorних платформ у колієукладальному поїзді:

$$n_{mn} = \frac{1000}{25 \cdot 5} \cdot 2 = 16шт$$

У цьому випадку поїзд повинен включати три моторні платформи. Тоді довжина колієукладального поїзда з краном УК 25/9-18 дорівнює:

$$l_{ук(ер)} = 19 + 44 + 16 \cdot 15 + 2 \cdot 16 + 25 + 15 = 375 м$$

Довжина робочого поїзда, до складу якого входить машина РМ-80 з спецсоставом для перевезення сміття складає 131,8 м.

Довжина робочого поїзда машини ВПО-3000:

$$l_{ВПО} = 19 + 28 + 25 = 72 м$$

Число хопер-дозаторів у вертушці, що вивантажують щебінь після проходу машини ВПО-3000, дорівнює:

$$n_{хд} = \frac{W_{щ} \cdot l_{фр}}{W_{хд}} \quad (2.10)$$

де  $W_{щ}$  - об'єм баласту, що вивантажується з хопер-дозаторів вертушки (300 м<sup>3</sup> на 1 км колії);

$W_{хд}$  - обсяг баласту в одному хопер-дозаторі,  $W_{хд} = 40 м^3$

Тоді  $n_{хд} = \frac{200 \cdot 1.0}{40} = 5шт$ , а довжина вертушки

$$l_{\text{верт}} = 5 \cdot 10 + 20 + 19 = 89 \text{ м}$$

Число хопер-дозаторів у малій вертушці, що вивантажують щебінь після проходу машини ВПО-3000, дорівнює:

$$n_{\text{хд}} = \frac{100 \cdot 1.0}{40} = 3 \text{ шт}$$

Довжина вертушки

$$l_{\text{верт}} = 3 \cdot 10 + 20 + 19 = 69 \text{ м}$$

Довжина робочого поїзда з самохідною машиною ВПП Unimat-08 дорівнює довжині самої машини, і складає  $l_{\text{ВПП}} = 26 \text{ м}$ .

Довжина динамічного стабілізатора колії DGS дорівнює  $l_{\text{DGS}} = 31.4 \text{ м}$

*Розрахунок коефіцієнта додаткових витрат часу*

За допомогою коефіцієнта додаткових витрат часу  $\alpha$  враховуються додаткові витрати часу на пропуск поїздів, переходи в робочій зоні і фізіологічний відпочинок при роботах у «вікно», підготовчий і заключний періоди. Його значення знаходять за наступною формулою:

$$\alpha = \frac{T_p}{T_p - t_{nn}} \quad (2.11)$$

де  $T_p$  - тривалість робочої зміни, що дорівнює 480 хв, або тривалість «вікна»;

$t_{nn}$  - час, витрачений на пропуск поїздів, що залежить від типу огороження і умов руху поїздів (одноколійна ділянка).

Час на пропуск поїздів обчислюється за формулою:

$$t_{nn} = n_{\text{вп}} \cdot t_{\text{вп}} + n_{\text{пас}} \cdot t_{\text{пас}} + n_{\text{мв}} \cdot t_{\text{мв}} + n_{\text{лок}} \cdot t \quad (2.12)$$

де  $n_{\text{вп}}, n_{\text{пас}}, n_{\text{мв}}, n_{\text{лок}}$  - кількість поїздів вантажних, пасажирських, моторвагонних та локомотивів, які проходять за час роботи на ділянці;

$t_{\text{вп}}, t_{\text{пас}}, t_{\text{мв}}, t_{\text{лок}}$  - норма часу на пропуск поїздів по колії, яку ремонтують

$$\text{Тоді } \alpha = \frac{480}{480 - 0} = 1$$

## Складання відомості витрат праці

Таблиця 2.4 Відомість витрат праці за технічними нормами на заміну рейко-шпальної решітки інвентарними рейками ( $l_{фр} = 1000м$ )

№ п/п	Найменування робіт	Вимірник	Обсяг робіт	Технічна норма на вимірник		Витрати праці, люд.-хв		Кількість робітників	Тривалість роботи		Номер бригади та табельні номери монтерів колії, кількість машиністів
				Витрат праці люд.-хв	Час роботи машин, маш.-хв	На роботу	на роботу з урахуванням непродуктивних витрат праці		робітників	машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. Підготовчі роботи (<math>\alpha=1,1</math>)</b>											
1	Зняття колійних знаків: - малих - великих	знак знак	9 2	17,2 8 36,2 9	- -	155,5 72,58	171,07 79,84	12	-	-	10 (1-10)
2	Розбирання постійного залізобетонного настилу з укладанням тимчасового автокраном	м <sup>2</sup> наст	7.7	33,5	6, 7	258,7	284,57	12		51,6	10 (1-10)
Разом							535,48				
<b>2. Основні роботи, які виконуються у «вікно»</b>											
1	Оформлення закриття перегону та пробіг машини до місця робіт	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-
2	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup> наст	7.7	7,2	-	55,4	5,4	12		-	10 (1-10)
4	Відривання рейко-шпальної решітки від баластової призми машиною ЕЛБ-3	км	1.0	63	21	63	63	3		21	3 маш.
5	Розболчування стиків	болт	328	1,7	-	557,6	557,6	24 6			24(11-24) 6(11-16)
6	Розбирання колії краном УК 25/9-18	ланка	40	37,5	2, 5	1500	1500	15		76	10(1-10) 5 маш.
7	Планування баластового шару трактором-планувальником	км	1.0	75	75	75	75	1		75	1 маш.
8	Укладання колії краном УК 25/9-18	ланка	41	52,5	2, 5	2152,5	2152,5	21		78	18(17-34)

9	Постановка нормальних стикових зазорів	стик	42	3,8	-	159,6	159,6			-	
10	Постановка накладок і заболччування стиків електрогайковими ключами	стик	42	18,2	-	764,4	764,4	10	70	-	10 (34-44)
11	Постановка шпал за позначками	шпал	66	4,3	-	283,8	283,8			-	
12	Заготовка й укладання рейкових рубок	рубка	1	64,2	-	64,2	64,2	5		-	5 (17-21)
13	Підготовка бульдозером місця для зарядження RM-80	місце	2	5	5	10	10	1		10	1 маш.
14	Зарядження машини RM-80	місце	2	180	20	360	360	4 4		20	4(1-4) 4(5-8)
15	Очищення щебеню машиною RM-80	км	0,5	4077	453	2038,5	2038,5	9		226, 5	4(1-4) 4(45-48) 5 маш.
	Очищення щебеню машиною RM-80	км	0,5	4077	453	2038,5	2038,5	9		226, 5	4(5-8) 4(4952) 5 маш.
16	Розрядження машини RM-80	місце	2	180	20	380	380	9 9		20	4(45-48) 5 маш 4(4952) 5 маш
17	Вивантаження щебеню з ХДВ	м <sup>3</sup>	540	0,56	0,1 4	302,4	302,4			75,6	2(53-54) 2 маш.
18	Підготовка місця для зарядження ВПО-3000 за допомогою самої машини	місце	1	21	3	21	21			3	
19	Виправлення й суцільне підбивання шпал машиною ВПО-3000 з рихтуванням колії	км	1	237, 3	33, 9	237,3	237,3	3		33,9	3 маш.
21	Приведення машини ВПР Unimat-08 у робочий стан	місце	1	42	8,4	42	42			205	
22	Вибіркова виправка колії машиною ВПР Unimat-08 у місцях відступів та зарядження (розрядження) машини ВПО-3000	шпал а	387	0.30	0.0 6	86.4	108	5	53	27	5 маш
23	Приведення машини ВПР Unimat-08 у транспортний стан	місце	1	31.5	6.3	31.5	39.4			7.9	
24	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1	101, 7	33, 9	101, 7	101,7	3		33,9	3 маш.

26	Укладання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup> наст	7,7	13	-	100, 1	100,1	8		-	8(45-52)	
Разом							11087,8	11404,4				
3. Опоряджувальні роботи (α=1,1)												
1	Приведення машини ВПР Unimat-08у робочий стан	місце	1	42	8,4	42	42				8,4	
2	Суцільне виправлення та рихтування колії машиною ВПР Unimat-08	100 шпал	152	3,56	0,71 2	541,1	541,1	5	124	108, 2	5 маш	
3	Приведення машини ВПР Unimat-08у транспортний стан	місце	1	31,5	6,3	31,5	31,5			6,3		
4	Вивантаження баласту з ХДВ	м <sup>2</sup>	54 0	0,56	0,14	302, 4	332,6			75,6		
5	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup> наст	7,7	7,2	-	55,5	63,8	4	16	-	4(1-4)	
6	Укладання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup> наст	7,7	13	-	100,1	115,2	2	58	-	2(3-4)	
7	Встановлення колійних знаків: - великих - малих	знак знак	2 9	58,2 26,4	- -	116,4 237,6	133,9 273,2	5	145	-	5(14-18)	
8	Фарбування колійних знаків: - великих - малих	знак знак	2 9	60,1 17,2	- -	120,2 154,8	138,2 178,0	5	145	-	5(14-18)	
9	Підтягування ослаблених стикових болтів	100б олтів	3,3 6	68, 4	-	229, 8	264,3	5	53		5(14-18)	
10	Часткове опорядження баластної призми вручну (20%)м	м	200	4,05	-	810	810	4	203	-	4(1-4)	
11	Знімання заземлювачів опор контактної мережі	шт	20	6,9	-	138	151,8	4		-	4(1-4)	
12	Очищення і планування поверхні нагірних канав екскаватором	м <sup>3</sup>	20	3	3	60	66	1	60	60	1 маш	
13	Планування нагірних канав (вручну)	м <sup>3</sup>	2	71,8	-	143, 6	157,96	4	42	-	4(1-4)	
14	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1	101, 7	33,9	101, 7	111,87	3	-	37,3	3 маш	
15	Встановлення заземлювачів опор контактної мережі	шт	20	5,33	-	106, 6	117,26	4	-	-	4(1-4)	
16	Ремонт переїзду з укладанням постійного з.б. настилу плит	пер	0,38	419 5	-	1594 ,1	1753,5 1	5	213	-	5(14-18)	
Разом							5282,2					
Інші роботи												
1	«Лікування » та оздоровлення земляного полотна	км	1	960 0	-	9600	10560	-	-	-	-	
2	Заміна інвентарних рейок плітьми	км	1	149 67	-	14967	16463,7	-	-	-	-	

4	Збирання та розбирання старих ланок у КМС	км	1	818 37	-	81837	90020,7	-	-	-	-
5	Заміна старопродатних плітей на інвентарні рейки	км	1	271 81	-	27181	29899,1	-	-	-	-
Разом							146943,5				

*Організація робіт при фронті їх виконання 1000 м*

*Підготовчі роботи*

Підготовчі роботи виконуються за один день. В цей день 4 монтера колії (7-10) виконують зняття колійних знаків та розбирають постійний залізобетонний настил. На другий день підготовчі роботи не ведуться. Після виконання даних робіт ці монтери колії переходять на попередню ділянку, де допомагають закінчити очищення та відновлення закритих залізобетонних лотків (рис. 2.2).

*Розробка графіка основних робіт*

Для зручності проектування робіт, що входять у технологічний процес, зображується у вигляді графіка. Для його побудови по осі абсцис відкладається відстань, а по осі ординат – час. Побудова графіка виконується наступним чином: 1) будуються графіки робіт, які виконуються; 2) розраховується кількість монтерів колії та машиністів, що зайняті на виконанні цих робіт; 3) привласнюються табельні номери монтерам колії, з одночасним вирішенням питання про перехід монтерів колії з роботи на роботу. Горизонтальний масштаб приймається 1:20000, а вертикальний в 1 см – 20 хв.

При складанні графіка керуються тим, що всі поїзди, які обрані раніше для виконання основних робіт у «вікно», зображуються «хвостом», за винятком укладального поїзда, що зображуються «головою».

Основні роботи з укладання рейко-шпальної решітки на ділянці виконують 54 монтери колії і 43 машиністів у «вікно» тривалістю 7 год. На закритий перегін зі станції першим відправляється електробаластер ЕЛБ-3 відриватиме рейко-шпальну решітку від баластної призми. Другим відправляється колієрозбиральний поїзд з локомотивом у голові, чотиривісною платформою, що обладнана електролебідкою, чотиривісними платформами з роликовим транспортером та моторними

платформами і краном УК 25/9-18. Третім відправляється колієукладальний поїзд, у голові якого знаходиться колієукладальний кран УК 25/9-18, чотиривісні платформи, обладнані роликовим транспортером і завантажені пакетами нових ланок, моторні платформи без пакетів ланок з локомотивом у хвості поїзда. Четвертою відправляється щебенеочисна машина РМ-80 з локомотивом у голові. П'ятим відправляються хопер-дозатори з локомотивом у голові. Шостим відправляється виправно-підбивально-опоряджувальна машина ВПО-3000м з локомотивом у голові. Сьомим відправляється мала хопер-дозаторна вертушка. Восьма відправляється виправно-підбивально-рихтувальна машина ВІР Unimat-08. Дев'ята відправляється DGS.

Після закриття перегону 10 монтерів колії (1-10) розбирають тимчасовий переїзний настил. За ними починає роботу електробаластер відриває рейко-шпальну решітку від баластної призми. Далі 24 монтерів колії (11-24) розболчують стики. Після початку роботи колієрозбирального поїзда роботи продовжують відповідно 6 монтерів колії (11-16), а решта переходить на інші роботи. Слідом за ними кран УК 25/9-18 демонтує рейко-шпальну решітку ланками по 25 м, формує її в пакети, переміщує на платформи, де їх закріплюють. Роботу виконують 10 монтерів колії (1-10) та 5 машиністів. Відірвані шпали підв'язують до рейок. Після розбирання колії на початку ділянки бульдозер вирізає яму для зарядження РМ-80. Між колієрозбиральним та колієукладальним поїздами працює трактор-планувальник, який планує баластовий шар. Його обслуговує 1 машиніст. У цей час колієукладальний кран знімає ланку на відводі попереднього «вікна». Потім розпушувач на базі трактора розпушує старий ущільнений щебінь. Слідом за цим колієукладальний кран УК 25/9-18 укладає нову рейко-шпальну решітку ланками по 25 м. Роботу виконують 18 монтерів колії (17-34) та 5 механіків. У цій бригаді 2 монтери при укладанні ланок установлюють нормальні стикові зазори. Далі 10 монтерів колії (35-44) виконують постановку накладок та зболчування стиків. Наступним етапом 8 монтерів колії здійснюють зарядження двох машин РМ-80 (4 монтери колії, які будуть обслуговувати першу машину РМ-80 та

4 монтери колії, які будуть обслуговувати другу машину RM-80). Кожну з цих машин, окрім монтерів колії, обслуговують по 5 машиністів. Спецсостав для перевезення сміття, що працює з головною машиною RM-80, обслуговують ще 2 машиніста. В кінці роботи машини RM-80 заряджається і починає роботу машина ВПО-3000м, яка робить суцільне виправлення та рихтування колії із суцільним підбиванням шпал котру обслуговують 7 машиністів. Слідом за нею їде мала вертушка, що засипає кінці та торці шпал, її обслуговують 2 монтери колії (53-54) та 2 машиністи. За вертушкою рухається машина ВПР Unimat-08, яка виправляє колію в місцях зарядження, розрядження ВПО та в місцях відступів після її роботи. ВПР обслуговують 5 машиністів. Наступним працює динамічний стабілізатор колії, який обслуговують 3 машиніста. За ним 6 монтерів колії укладають тимчасовий переїзний настил. На цьому роботи у «вікно» закінчуються. Після закінчення работ у «вікно» перший поїзд пропускається зі швидкістю 25 км/год. Далі два поїзди пропускаються зі швидкістю 60 км/год, а потім встановлюється швидкість поїздів не вище 120 км/год.

#### *Опоряджувальні роботи.*

Опоряджувальні роботи тривають 2 дні. У перший день 5 монтерів колії (1-5) виконують ремонт переїзду, потім ці ж монтери колії підтягують ослаблені стикові болти. Після цього встановлюють і фарбують колійні знаки.

Першим на перегін виїжджає хопер-дозаторна вертушка вивантажує щебінь. На цих роботах зайняті 2 монтери колії (1-2) і 2 машиністи. Після вивантаження щебеню машина ВПР Unimat-08, що обслуговують 5 машиністів, виконує суцільне підбивання колії. За нею машина DGS здійснює стабілізацію колії.

Після початку роботи машини DGS 2 монтери колії (3-4) укладають тимчасовий переїзний настил. Після завершення роботи машини DGS 4 монтера колії (1-4) виконують часткове опорядження баластної призми, а потім планують нагріні канави в недоступних для роботи екскаватора місцях.

#### **Визначення виробничого складу КМС**

Капітальний ремонт колії виконується колійною машиною станцією.

### Виробничий склад КМС:

- механізована колона виробничої бази .....8
- колона підготовчих, основних і опоряджувальних робіт .....19
- колона з «лікування» й оздоровлення земляного полотна,  
очищення баласту в місцях перешкод.....19
- цех з обслуговування машин і механізмів основного виробництва .....50

### Склад машиністів:

- ЭЛБ-3.....4
- УК25/9-18 (2 комплекти).....10
- RM-80.....10
- ВПО-3000.....7
- ХДВ.....2
- Р -2000... ВПР Unimat-08.....5
- Спецсостав для перевезення сміття.....2
- DGS.....3















Середній ремонт призначається по терміну служби баласту. Комплексно-оздоровчий ремонт колії планується в проміжках між ремонтами для забезпечення рівнопружності підшпальної основи.

Використання під час "вікон" сучасних машин дає значну економію нового щебеню, дозволить здійснювати рух відремонтованими коліями з підвищеними швидкостями та значно збільшить міжремонтні строки.

Ми вибираємо II варіант так як у другому варіанті ми використовуємо машину RM-80 бо ця машина виконує більш глибоке очищення і якість очищення краща чим у машина ЩОМ-4 та на теперішній час машина ЩОМ-4 не використовується при ремонтах колії.



## Умовні позначення

-  Офрмлення закріптя (відкріптя) геретону, пробіг машин до місця робіт, знімання (відновлення) напружк контактної мережі
-  Розбирання та укладання тимчасового переїзного настилу
-  Вривання решітки машиною ЕБЗ
-  Розболтування стиків зі знімання накладок
-  Розбирання (укладання) рейко-шпальної решітки краном УК25/9-18
-  Робота трактора-планувальника
-  Встановлення накладок та зболтування стиків, встановлення шпал з пов'язками
-  Загопівля та укладання рейових рубок
-  Зарядження та розрядження машини RM480
-  Очищення щеткою машиною RM480
-  Виправлення колії з підбиванням шпал машиною ВПО3000М
-  Вивантаження щеткою з ХДВ
-  Вибіркове виправлення колії машиною ВПЧimat-08
-  Стабілізація колії динамічним стабілізатором DGS

### **3 ОХОРОНА ПРАЦІ**

*Вимоги безпеки праці під час виконання робіт з виправки, підбивки, стабілізації колії*

#### **Робочі операції**

Під час виконання капітального ремонту на ділянці колії після проходження машини щенеочисної машини RM-80 і хопер-дозаторної вертушки виконуються такі роботи:

- виправлення і підбивка шпал машиною ВПО-3000;
- засипання торців шпал малою хопер-дозаторною вертушкою;
- вибіркове виправлення колії машиною UNIMAT-08;
- стабілізація колії динамічним стабілізатором DGS.

#### **Шкідливі та небезпечні фактори**

Під час виконання робіт колійними машинами ВПО-3000, UNIMAT-08, DGS виникають наступні шкідливі та небезпечні фактори:

- рухомий склад, машини та механізми;
- рухомі частини машин – робочі органи;
- підвищена запиленість повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму;
- підвищений рівень вібрації;
- недостатнє освітлення робочої зони при роботі в темний час доби;
- падаючі з висоти предмети, інструмент;
- елементи верхньої будови колії;
- гострі крайки, кути, шорсткість на поверхнях матеріалів верхньої будови колії та інструментів.

#### **Вимоги безпеки праці**

#### **Вимоги до осіб, які виконують роботи у колійному господарстві**

До роботи в колійному господарстві допускаються працівники, які пройшли медичний огляд відповідно до вимог Положення про медичний огляд працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України

від 31.03.94 №45, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 21.06.94 за №136/345.

Особи, молодші 18 років, не допускаються до роботи на посадах, зазначених у Правилах технічної експлуатації залізниць України, затверджених наказом Міністерства транспорту України від 20.12.96 №411, безпосередньо пов'язаних з рухом поїздів, і до робіт, пов'язаних із впливом вібрації, а також копанням глибоких і мокрих прорізів, установкою та розбиранням в них кріплень, до робіт з ремонту мостових і тунельних споруд, очищення стрілочних переводів, зварювально-наплавлювальних робіт і робіт з отруйними хімікатами та інших робіт відповідно до Переліку важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх, відповідно до Правил безпеки праці під час виконання робіт у колійному господарстві, НПАОП 63.21-1.25-07.

Жінки не допускаються до виконання робіт, зазначених у Переліку важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, затвердженому наказом Міністерства охорони здоров'я України від 29.12.93 №256, зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 30.03.94 за №51/260, а також до підймання і переміщення вантажів при чергуванні з іншою роботою, маса яких перевищує – 10 кг, а постійно протягом робочої зміни – 7 кг, відповідно до Граничних норм підймання і переміщення важких речей жінками, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 10.12.93 №241, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 22.12.93 за №194.

Навчання і перевірка знань з питань охорони праці, а також порядок допуску до самостійної роботи працівників колійного господарства проводиться відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, НПАОП 0.00-4.12-05.

Працівники колійного господарства забезпечуються безкоштовно спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до вимог Норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших

засобів індивідуального захисту працівникам залізничного транспорту України НПАОП 60.1-3.01.04.

Під час виконання робіт на залізничній колії всі працівники повинні бути одягнені в робочий спецодяг оранжевого кольору із світловідбивальними смугами на тулубі, руках та ногах.

Про кожний нещасний випадок потерпілий або працівник, який його виявив, чи інша особа – свідок нещасного випадку повинні негайно повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу уповноважену особу підприємства і вжити заходів до подання необхідної допомоги потерпілому відповідно до порядку розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затвердженого постановою кабінету міністрів від 30.11.2011 №1232.

### **Вимоги безпеки під час прямування працівників до місць виконання робіт і під час повернення до місця збору**

До початку прямування працівників до місця виконання робіт керівник робіт зобов'язаний перевірити наявність сигнальних приладів і захисних пристроїв, переконатися у тому, що заявка на видачу попереджень локомотивним бригадам поїздів прийнята до виконання.

Прямувати від місця збору на роботу та повертатися дозволяється тільки збоку від колії або узбіччям земляного полотна під керівництвом спеціально призначеної особи.

Під час перевезення колійного інструменту та матеріалів на колійних вагончиках, двоколійних однорейкових або одновісних візках для супроводження їх призначаються монтери колії (не менше двох), а також сигналісти попереду та позаду з переносними або ручними червоними сигналами на відстані не менше 50 м від вищезазначених візків, інші працівники йдуть узбіччям земляного полотна.

У разі неможливості пройти збоку від колії або узбіччям, прямування по колії дозволяється із дотриманням заходів безпеки:

- керівник робіт зобов'язаний попередити працівників, щоб вони йшли

один за одним або по два в ряду, не допускаючи відставання;

- керівник із сигналами знаходиться позаду групи, огорожуючи її розгорнутим червоним прапорцем, а вночі – ліхтарем з червоним вогнем. [21]

Перед групою має йти сигналіст, який огорожує групу сигналами зупинки. В умовах недостатньої видимості (у крутих кривих, глибоких виїмках, у лісистій місцевості, за наявності будівель, а також у темний час доби, туман, заметіль та інших випадках) керівник робіт зобов'язаний призначити двох сигналістів, один з яких прямує попереду, а інший – позаду групи на відстані зорового зв'язку, але так, щоб поїзд, що наближається, був видимий йому на відстані не ближче 500 м від групи і вчасно подає різком сигнал про наближення поїзда. Сигналісти мають іти з розгорнутими червоними прапорцями (в ночі з ліхтарями з червоним вогнем) і огорожувати групу працівників, поки вона не зійде з колії НПАОП 63.21-1.25-07.

#### **Вимоги безпеки під час проведення робіт на залізничних коліях**

До початку робіт у випадках, передбачених нормативно-технічними документами із забезпечення безпеки руху, мають бути виставлені необхідні сигнали, сигнальні знаки "С" (про подачу свистка) і сигналісти, а також видані попередження на поїзди.

Під час виконання колійних робіт в умовах недостатньої видимості (у крутих кривих, глибоких виїмках, лісистій місцевості, за наявності будівель і інших умов, що погіршують видимість), у разі робіт з інструментом (електричним, пневматичним та ін.), що погіршує чутність, якщо робота не вимагає огороження сигналами зупинки, керівник робіт зобов'язаний для попередження працівників про наближення поїздів установити автоматичну сповіщувальну сигналізацію; у разі відсутності такої сигналізації керівник робіт повинен поставити з боку поганої видимості або чутності сигналіста з духовим різком якнайближче до бригади, що працює, так, щоб поїзд, що наближається, було видно сигналістові на відстані не менше 500 м від місця робіт при установленій швидкості до 120 км/год.

Місця виконання робіт огорожуються відповідно до вимог нормативно-технічних актів із забезпечення безпеки руху поїздів.

Під час наближення до місця виконання колійних робіт машиніст локомотива має подати сповіщувальний сигнал, починаючи з кілометра, що передує зазначеному в попередженні, незалежно від наявності переносних сигналів. [21]

### **Вимоги безпеки під час виконання робіт із застосуванням колійних машин і механізмів**

До експлуатації допускаються машини та механізми, що пройшли огляд та випробування у встановленому порядку, а також укомплектовані відповідно до інструкцій заводу-виробника з їх експлуатації.

Колійна машина має бути забезпечена вогнегасниками, розташованими в легкодоступному місці, у повній готовності до застосування.

Обслуговуючий персонал повинен володіти та дотримуватись правил пожежної безпеки та методів використання первинних засобів пожежогасіння.

До керування колійної машини допускаються особи, які мають право на керування машиною та пройшли навчання і перевірку знань з питань охорони праці в установленому на підприємстві порядку.

Кількість працівників, які знаходяться на колійних машинах, не повинна перевищувати норми, установлені інструкціями з їх експлуатації.

Перед запуском двигуна та випробуванням гальм необхідно переконатися у відсутності людей під машиною та колії.

Перед пуском робочих органів і зрушенням машини з місця машиніст (помічник машиніста) повинен подати звуковий сигнал.

Не дозволяється після подачі сигналу на початок роботи знаходитись у зоні робочих органів машини, підлазити під машину, сідати або ставати на робочі органи машини.

Не дозволяється знаходитись безпосередньо в зоні випуску та розповсюдження вихлопних газів.

Підніматись на машину і сходити з неї слід, повернувшись до неї обличчям і тримаючись обома руками за поручні.

Необхідно стежити, щоб у кабінах, на сходах і поручнях не було мастила

та бруду.

Під час руху колійних машин своїм ходом або в складі поїзда їх робочі органи мають бути приведені в транспортне положення та зафіксовані страхувальними пристосуваннями, які є в комплекті машини (ланцюги, троси та ін.)

Працівникам, які змушені знаходитись близько біля машини, наприклад, сигналісти, керівник робіт, повинна бути надана інформація про функції та порядок користування пристроями захисту, які знаходяться на зовнішніх стінах машини (звуковий сигнал, вимикач аварійної зупинки, вірьовчані вимикачі та ін.).

Не дозволяється перевозити осіб, які не мають відношення до роботи на колійних машинах.

Не дозволяється робота колійних машин у темний час доби в разі недостатнього освітлення, а також під час туману або грози. [21]

**Вимоги безпеки під час виконання робіт із застосуванням хопер-дозаторів.**

Не дозволяється особам, що обслуговують поїзд під час навантаження і розвантаження:

- перебувати усередині кузова;
- пролазити через відкриті люки в кузов;
- виконувати регулювання механізмів і знаходитися в зоні підняття й опускання дозаторів у разі включення повітря в робочу магістраль;
- перебувати в зоні роботи екскаватора або під бункером у разі бункерного завантаження.

Перед заповненням повітрям робочої магістралі необхідно переконатися у відсутності людей усередині хопер-дозаторів, а також на відстані 1 м від розвантажувально-дозувальних механізмів.

Заповнення повітрям робочої магістралі дозволяється тільки після оповіщення працівників. Команда про заповнення подається керівником роботи.

Під час пропуску поїзда по сусідній колії розвантаження баласту з

хопер-дозатора припиняється, а бригада, що обслуговує поїзд, повинна зійти на узбіччя або піднятися на площадки вагонів. [21]

### **Вимоги безпеки під час виконання робіт із застосуванням виправно-підбивально-опоряджувальної машини (ВПО-3000)**

Керівник робіт перед початком робіт на сусідніх коліях визначає та вказує бригаді, що обслуговує машину ВПО-3000, найбільший дозволений виліт крил дозатора та планувальника.

На час проходу поїзда по сусідній колії робота машини ВПО-3000 припиняється, а крила дозатора та планувальника прибираються в межі її габариту.

Не дозволяється виконувати будь-які колійні роботи попереду машини на відстані менше 50 м від неї. [21]

### **Вимоги безпеки під час виконання робіт із застосуванням виправно-підбивально-рихтувальної машини (Unimat-08)**

Перед виїздом на перегін і з перегону необхідно переконатися, що всі робочі органи та візки контрольно-вимірювальної системи приведені в транспортне положення та надійно закріплені і зафіксовані страхувальними пристроями (ланцюгами, тросами та ін.).

Перед початком роботи необхідно переконатися, що всі частини механізмів, що рухаються, надійно захищені кожухами й огороженнями, передбаченими заводом виробником.

Обслуговуючий персонал машини під час роботи забезпечується навушниками протишумовими.

Не дозволяється знаходитися під час роботи машин у безпосередній близькості біля підбивальних блоків і силової установки без навушників.

Під час роботи машини не дозволяється знаходитися на відстані менше 1 м від опущених віброплит, ущільнювачів баласту, підбивальних блоків машини, крил планувальника.

Не дозволяється виконувати ремонт машини при працюючому двигуні, та наявності тиску в пневмогідросистемах, усувати несправності робочих органів, що

знаходяться в піднятому і не закріпленому положенні.

Під час руху до місця виконання робіт і повернення, під час роботи на машині може перебувати тільки обслуговуючий персонал та керівник робіт.

Не дозволяється перебувати без потреби на сусідній колії або міжколії, попереду або позаду машини ближче 5 м. [21]

### **Вимоги безпеки під час виконання робіт із застосуванням динамічного стабілізатора колії DGS**

Під час роботи на перегоні динамічний стабілізатор колії огорожується сигналами.

Не дозволяється обслуговуючому персоналу та іншим працівникам знаходитися в робочій зоні машини, особливо в зоні рухомих пристроїв та робочих органів.

Не дозволяється підніматись на дах динамічного стабілізатора під контактною мережею, сідати та сходити з машини під час руху.

Не дозволяється знаходження працівників на суміжній колії та міжколії попереду та ззаду динамічного стабілізатора ближче 5 м. [21].

### **Огородження місць перешкод для руху поїздів і місць проведення робіт на перегонах**

Будь-яка перешкода для руху поїздів на перегоні має бути огорожена сигналами «Зупинка» незалежно від того, очікується поїзд чи ні.

Місця проведення робіт на перегоні, що вимагають зупинки поїздів, огорожуються так, як і перешкоди.

Перешкоди на перегоні огорожуються з обох боків на відстані 50 м від меж ділянки, що огорожується, сигналами «Зупинка». Від цих сигналів на відстані Б, в залежності від керуючого спуску та максимально допустимої швидкості руху поїздів на перегоні, укладається по три петарди і на відстані 200 м від першої, ближчої до місця робіт, петарди у напрямку від місця робіт встановлюються тимчасові сигнали «Зменшення швидкості». Схема огороження перешкод і місць

проведення робіт на одноколінійній ділянці у випадку виконання робіт розгорнутим фронтом (більше 200 м) показана на рис. 3.1 [7].

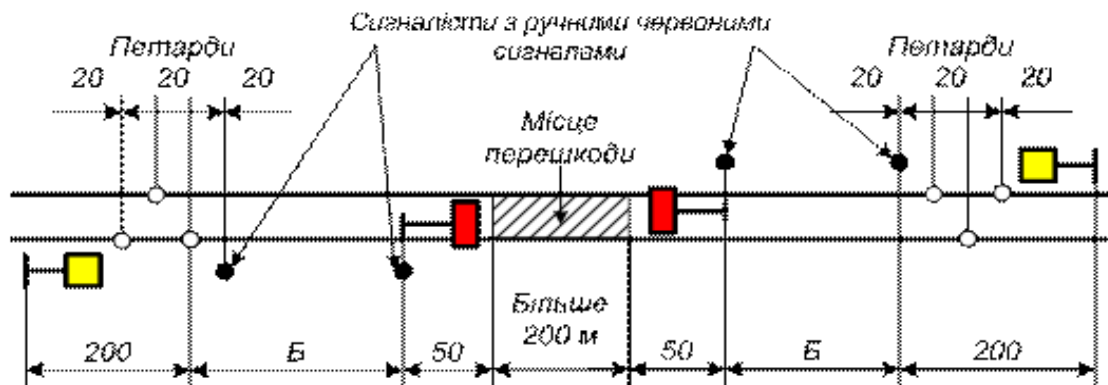


Рисунок 3.1- Схема огородження перешкод і місць проведення робіт на одноколінійній ділянці у випадку виконання робіт розгорнутим фронтом (більше 200 м)

Тимчасові сигнали «Зменшення швидкості» та петарди мають знаходитися під охороною сигналістів, які стоять з ручними червоними сигналами на відстані 20 м від першої петарди у бік місця робіт. Тимчасові сигнали «Зупинка» повинні знаходитися під наглядом керівника робіт.

Тимчасові сигнали «Зупинка», встановлені на відстані 50 м від меж ділянки, що вимагає огородження, повинні знаходитися під охороною сигналістів з ручними червоними сигналами, які стоять біля них. [7].

#### **4 ВИМОГИ ЩОДО ЗБЕРІГАННЯ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Під час планування і виконання ремонтів колії, зем. полотна та штучних споруд має бути забезпечено відповідність об'єктів і робіт вимогам охорони навколишнього природного середовища, передбаченим Законом України [11].

Проектна документація має відповідати вимогам ДБН А.2.2-1 [10] та передбачати заходи щодо зберігання навколишнього природного середовища.

Під час виконання ремонтів колії, земляного полотна та штучних споруд необхідно забезпечувати дотримання вимог Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища» [12], «Про тваринний світ» [13], «Про охорону земель» [14], передбачати максимальне збереження сформованої екологічної системи у смузі місцевості, яка прилягає до неї, з урахуванням ландшафту та рельєфу місцевості, наявності рослинності, шляхів міграції диких тварин, населених пунктів, транспортних комунікацій, інших місцевих умов.

Під час планування та виконання ремонтів колії, земляного полотна та штучних споруд необхідно намагатися максимально зберігати природний ландшафт, зокрема утримуватися від відкриття нових кар'єрів і резервів. За потреби відкриття кар'єрів і резервів необхідно рекультивувати порушені території.

Під час планування та виконання ремонтів колії, земляного полотна та штучних споруд у зоні яроутворень (активної ерозії схилів) необхідно впроваджувати протиерозійні заходи — зменшення крутизни схилів з відтворенням шару рослинного дерену, фітомеліорацію (використання рослинності в системі стокорегуляції), улаштування протиерозійних гідротехнічних споруд (розпилувачів стоку, водозатримувальних дамб, водоскидних споруд тощо) відповідно до вимог Закону України «Про охорону земель» [14].

Під час планування і виконання ремонтів коли, земляного полотна та штучних споруд на мостових переходах і підходах до них необхідно дотримуватися вимог Водного кодексу України [15] та, виходячи з місцевих умов (екологічних,

топографічних, гідрологічних, ґрунтових тощо), уживати заходів щодо організування стоку паводкових вод, запобігання замуленню і заболочуванню з урахуванням перспективи розвитку сільськогосподарського освоєння прилеглих до лінії місцевостей, розвитку меліорації, рибальства тощо.

Не перекриті естакадою заплави, яку використовують у сільськогосподарському виробництві, необхідно обносити валами з таким розрахунком, щоб унеможливити застій води і заболочування понижених місць після повені. За потреби на заплаві має бути влаштовано додаткові водопропускні споруди з розрахунку, щоб осушення земель, які підтоплюються, було завершено до початку сільськогосподарських робіт.

Під час планування та виконання ремонтів колії, земляного полотна та штучних споруд на водоймах та поблизу них необхідно зберігати шляхи міграції риби на нерестилища. Під час ремонту опор, улаштування захисних споруд гідронамивом необхідно передбачати спеціальні огородження зон скаламученої води, освітлення каламутної води в ставках відстійниках тощо відповідно до вимог Водного кодексу України [15].

Балансову схему водокористування об'єкта під час ремонту та подальшої експлуатації має бути узгоджено з балансом водоспоживання і водовідведення району, у якому виконуються роботи, та має бути максимально використано для виробничого водопостачання локальних і об'єднаних схем обігового і замкнутого водопостачання, очищених виробничих і дощових стічних вод. Господарсько-побутові стоки має бути відокремлене від виробничих. Скидання суміші господарсько-побутових і виробничих стічних вод у систему міської (вузлової) каналізації допустимо за умови, що якісний склад стоків відповідає вимогам «Правил приймання виробничих стічних вод у систему каналізації населених пунктів». За потреби забруднені виробничі стічні води має бути очищено на локальних очисних спорудах. За відсутності міської каналізації скидання господарсько-побутових і зворотних вод у відкриту водойму дозволено тільки після відповідного очищення згідно з вимогами Водного кодексу України [15].

Водовідбирання і місця скидання очищених зворотних вод на водотоках і водоймах рибогосподарського призначення не допустимо розмішувати в місцях нерестилищ, нагулу молоді, зимувальних ям тощо згідно з вимогами Водного кодексу України [15]. Необхідно передбачати берегозахисні споруди, мінімальне стиснення живого перерізу водотоку, захист риби від потрапляння у водоприймач, а також заходи, які унеможливають потрапляння активного хлору в джерело водопостачання і забруднення прилеглої території та атмосфери в процесі хлорування води під час водозабору. У разі водовідбирання з підземних джерел необхідно передбачати заходи, які унеможливають негативний вплив на зниження рівня підземних вод під час водовідбирання і забруднення водоносного горизонту. Під час вибору місця скидання необхідно враховувати вимоги «Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами» [16].

Викиди шкідливих речовин в атмосферу під час виконання ремонтів колії, земляного полотна та штучних споруд повинні відповідати вимогам «Граничнодопустимих концентрацій хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць» [17]. Розрахунок кількості шкідливих речовин, які викидаються пересувними джерелами, має бути виконано відповідно до чинних методичних вказівок із розрахунку викидів шкідливих речовин відповідними пересувними джерелами.

Під час виконання ремонтів коли, земляного полотна та штучних споруд рівень шуму повинен відповідати санітарним нормам допустимого шуму на території житлової забудови та у приміщеннях жилих і громадських будівель згідно з ДСП 173 [18]. Для захисту від шуму, створюваного під час ремонту, необхідно передбачати заходи щодо влаштування спеціальних шумозахисних огорож та споруд, використання звукоізоляційних матеріалів тощо.

Поводження з відходами, які утворюються під час виконання ремонтів коли, земляного полотна та штучних споруд, та металобрухтом виконують відповідно до вимог Законів України «Про відходи» [19], «Про металобрухт» [20] та ДСТУ 4462.3.01.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У першому розділі дипломного проекту було проведено аналіз фактичного стану ділянки колії. Було встановлено що задана ділянка відноситься до I категорії колії. Згідно ДСТУ[1]. Призначено капітальний ремонт колії з використанням нових матеріалів.

У другому розділі було розроблено технологічний процес виконання ремонту, вибрано ланцюг машин для виконання робіт, розроблено графіки виконання основних робіт у «вікно». Розраховано кількість монтерів колії та машиністів. При виконанні капітального ремонту з використанням нових матеріалів, стару рейкошпальну решітку замінено на нову, очищено щебеневий баласт, баластна призма приведена до нормативних розмірів, кювети очищені, водовідвідні лотки очищені та відновлені.

Використання під час "вікон" сучасних машин дає значну економію нового щебеню, дозволить здійснювати рух відремонтованими коліями з підвищеними швидкостями та значно збільшить міжремонтні строки.

Після розрахунків, вибираємо II варіант та як у другому варіанті ми використовуємо машину RM-80 бо ця машина виконує більш глибоке очищення і якість очищення краща чим у машина ЩОМ-4 та на теперішній час машина ЩОМ-4 не використовується при ремонтах колії.

У третьому розділі розроблено комплекс заходів з охорони праці для безпечного виконання працівниками робіт із підбивки, виправки і стабілізації колії. Вибрано схему огороження місця робіт.

В четвертому розділі було пророблено спектр вимог, щодо зберігання навколишнього природного середовища.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 9002:2020 - Споруди транспорту класифікація, періодичність призначення та проведення планово-запобіжних ремонтів залізничних колій.
2. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України : ЦП-0269 / затв. нак. Укрзалізниці від 01.03.2012 р. № 072-Ц. / Е. І. Даніленко, А. М. Орловський, М. Б. Курган, В. О. Яковлев та ін. – К.: «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 456 с.: іл.
3. Даніленко Е.І. Залізнична колія./Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом/Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах). Київ, Інпрес, 2010. – Том 2- 456 с.
4. Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню, ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України: ЦП-0266 / затв. нак. Укрзалізниці від 01.02.2012 р. №033-Ц / В. В. Рибкін, О. М. Патласов, О. І. Белорусов, М. І. Карпов та ін. – К. – 2012. – 107 с.
5. Розробка організації та технології виконання робіт з модернізації та капітального ремонту колії [Текст]: методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Технологія, автоматизація, та механізація колійних робіт» і дипломного проектування / уклад.: М. І. Уманов, Т. Л. Сиволап, В. Є. Савлук, М. П. Сисин, Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2010. – 55 с.
6. Збірник типових технологічних процесів модернізації та капітального ремонту залізничної колії [Текст]: Затв.: Наказом Головного управління колійного господарства Укрзалізниці від 30.12.2003 р. № ЦП – 3/65. 175 с.
7. Інструкція з сигналізації на залізницях України. ЦШ-0001 / затверджена наказом Міністерства транспорту України від 23.06.2008 № 747, – Київ.: ТОВ «Інпрес», 2008. – 159 с.
8. ДБН В.2.3-19:2018 Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування.

9. СТП 06-016:2019 Інженерні споруди. Земляне полотно. Правила улаштування та утримання

10. ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування.

11. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля», прийнятий від 23.05.2017 за № 2059 -VIII.

12. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», прийнятий від 25.06.1991 за № 1264-XII.

13. Закон України «Про тваринний світ», прийнятий наказом від 13.12. 2001 за № 2894-III.

14. Закон України «Про охорону земель», прийнятий наказом від 19.06.2003 за № 962-IV

15. Водний кодекс України прийнятий від 06.06.1995 за № 213/95-ВР

16. «Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами», затверджені від 25.03.1999 за № 465.

17. СПН «Гранично допустимі концентрації хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць», затверджені 14.01.2020 за № 52

18. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів

19. Закон України «Про відходи», прийнятий 17.10.2019 за № 2207-2.

20. Закон України «Про металобрухт», прийнятий 14.07.2020 за №776-IX.

21. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт на залізницях України ВНД УЗ 32.6.03.004-20-12, ЦП-0273 — К.: ТОВ НВП «Поліграфсервіс», 2012. — 108 с.