

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет науки і технологій

Факультет «Будівництво, архітектура та інфраструктура»

(назва факультету/ІНЦ)

«Транспортна інфраструктура»

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

ОС «бакалавр»

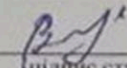
(ступінь вищої освіти)

на тему: Проект капітального ремонту ділянки колії в умовах Одеської залізниці  
за освітньою програмою «Залізничні споруди та колійне господарство»

зі спеціальності: 192 Залізничний транспорт

(шифр і назва спеціальності)

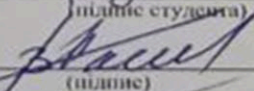
Виконав: студент групи: КГ1911

  
(підпис студента)

/ /Владислав РЕКСІН/

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

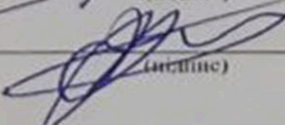
Керівник:

  
(підпис)

/ доцент Володимир АНДРЕЄВ /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:

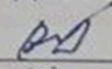
  
(підпис)

/ зав. каф. Олексій ТІУТЬКІН /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент

  
(підпис)

Дніпро – 2023 рік

## ЗАЯВА

Я, Ремко Владислав Сергійович  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

студента(ки) групи КГ 1911 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:

Проблеми самостійного ремонту  
різних колій в умовах  
організації залізничного

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) ВЛ Ремко В. С.  
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Дата

Керівник ВКР [підпис] Ремко Владислав  
(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: The project of capital repair of the track section in the conditions of the  
Odesa Railway

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: KГ1912 // Vladyslav REKSIN

(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 \_\_\_\_\_

Рексину Владиславу Юрійовичу

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: «Проект капітального ремонту ділянки колії в умовах Одеської залізниці»

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

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

затвержені 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 капітального ремонту колії.. Розділ 3. Вимоги безпеки праці під час виконання колійних робіт  
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 1-3	Доцент Андрєєв 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.	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)

Владислав РЕКСІН

\_\_\_\_\_ (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Володимир АНДРЕЄВ

\_\_\_\_\_ (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту має 52 с., 4 рис., 2 табл.,

**Тема:** «Проект капітального ремонту ділянки колії в умовах Одеської залізниці»

В проекті проаналізовано технічний стан ділянки колії. Розроблено два варіанти капітального ремонту колії з використання колійної техніки. Пророблені питання охорони праці.

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

## ЗМІСТ

	стор.
<b>ВСТУП</b>	7
<b>1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО СТАНУ ДІЛЯНКИ КОЛІЇ</b>	8
<b>2 ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ КОЛІЇ</b>	12
<b>3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b>	41
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b>	51
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	52

## ВСТУП

Залізничний транспорт один 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.

Метою даного дипломного проекту є розробка проекту капітального ремонту колії на зазначеній ділянці з проведенням аналізу фактичного стану ділянки залізничної колії, призначенням комплексу ремонтних робіт, вибір конструкції колії після ремонту, розрахунок її на міцність та стійкість, На основі вибраної конструкції верхньої будови колії розробляється технологічний процес виконання капітального ремонту.

## 1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО СТАНУ ДІЛЯНКИ КОЛІЇ

У роботі розглядається ділянка 7км по 12км. Дана ділянка являється одноколійною, електрифікована на постійному струмі і обладнана автоблокуванням.

Аналіз стану верхньої будови колії проводиться із рейко-шпало-баластної карти (рис. 1.1). Вантажонапруженість даної ділянки складає 27 млн.ткм/км, встановлена швидкість поїздів на ділянці становить 80/80 км/год для пасажирських і вантажних поїздів. Існують обмеження на деяких ділянках до 60/60 км/год, що пов'язані зі станом верхньої будови колії, а саме: наявність непридатних шпал, що досягає 10/150 шт./пог.м та дефектного скріплення. Відповідно до класифікації залізниць [1] по вантажонапруженості та швидкості руху, ділянка А – Б відноситься до IV категорії. Зробимо аналіз конструкції верхньої будови колії. На ділянці вкладені рейки типу Р65, нові, термозміцнені, довжиною 25м із кріпленням типу КБ. Приведений знос складає 0,5 мм. Середній пропущений тоннаж становить 645 млн.т. брутто

Шпали залізобетонні 1-го строку служби з епурою 1840 шт/км у прямих і кривих. Баласт щебеневий із товщиною 35 см. , забрудненість якого складає більше 20 %.

Рейко-шпало-баластна карта																		
Напрямок:																		
Колія: одн. Категорія IV																		
за станом на																		
Кілометри		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Серія ведучого локомотива, пас./вант.		ВЛ-10																
Вантажнонапруженість, млн.т бруто/км за рік		27,0																
Встановлена швидкість пас./вант, поїздів, км/год.		80/80		80/80	60/60	80/80										80/80	60/60	80/80
РЕЙКИ	тип, довжина, зміцнення																	
	завод-виробник - рік укладання	05А		95 А	91Т	08А	91Т	06А					07А			08А		
	пропущений тоннаж, млн.т бруто	59		243	536	14	536	37					24			550		
	приведений знос																	
	кількість гостродефективних і дефективних рейок, що замінювались повільно, шт.	3																
	кількість дефективних рейок, шт./пог. м	5/125																
кількість ізошків, шт.	2	4	0	4	4	2	4	0	2	0	2	0	2	0	3	3	0	
СКРИПЛЕННЯ	тип	КБ																
	пропущений тоннаж, млн. т бруто	59		243	536	37					24			6				
	кількість непридатних,%																	
ШПАЛИ	рід та епоєра																	
	число шпал в колії / в т.ч. з/б.																	
	кількість непридатних шпал, шт.																	
	шт.																	
БАЛАСТ	рід та товщина баластного шару / протяжність, м	1000																
	засмічення баласту / число виплесків / кількість шпальних ящиків			2	3	1												
				8	12	4												
РЕМОНТНО-КОШІНГОВАЛІ	рік останньої модернізації та капітального ремонту колії	05	05	05	87	87	87	06	06	06	06	06	06	07	07	07	07	08
	вид і рік останнього проміжного ремонту																	
	механізоване підтягування та змачення болтів																	
	вид ремонту у звітному році																	
	план робіт на																	
№ дистанції колії		4																

Рисунок 1.1 Рейко-шпало-баластна карта ділянки

### Параметри плану лінії

Реалізація високих швидкостей руху поїздів залежить насамперед від показників плану лінії. Так як на існуючій лінії має місце суміщений вантажний і пасажирський рух поїздів, то максимальне підвищення зовнішньої рейки в кривих не може бути більшим за 90-100 мм [2]. При такому значенні підвищення і нормативі непогашених поперечних прискорювань 0,7 м/с отримаємо залежність

$$V = 4,6\sqrt{R} \quad (1.1)$$

де  $V$  - максимальна допустима швидкість для пасажирських поїздів;

$R$  - радіус кругової кривої.

З формули виходить, що допустима швидкість в кривих буде становити 90 км/год і може бути забезпечена в кривих радіусом не менше 398 м. Зазначимо, що найменше значення радіусу 398 м слід застосовувати в складних топографічних умовах. В інших випадках рекомендується приймати більші радіуси. Аналіз

технічного стану ділянки показав, що сама ділянка відноситься до IV категорії колії, а це не дозволяє реалізувати рух поїздів із швидкостями 120-80 км/год, згідно[1] . Також враховуючи стан верхньої будови колії та пропущений тоннаж потрібно виконувати модернізацію колії для того, щоб реалізувати рух поїздів на ділянці з максимально встановленими швидкостями.

Отже, враховуючи вище перераховані умови робимо висновок, що ділянка потребує виконання капітального ремонту колії.

### *Вибір варіантів конструкції для порівняння*

Вибір варіантів конструкції верхньої будови колії здійснюється згідно [2] в залежності від категорії колії.

Для IV категорії існує така характеристика верхньої будови колії: безстикова колія на залізобетонних шпалах та ланкова колія на дерев'яних шпалах з новими рейками типу Р65 I категорії якості, ( Р65 нові II категорії якості та III категорії якості 1 групи, UIC60) та старопридатних типу Р65, UIC60 I групи придатності. Скріплення і шпали нові або старопридатні в поєднанні з новими. Епюра шпал в кривих  $R < 1200$  м та дільницях з дерев'яними шпалами – не менше 1840 шт/км, а в усіх інших випадках – 1680 шт/км ( при вантажонапруженості до 30 млн. т. брутто/км за рік). Баласт щебеневий. Товщина шару нового або очищеного баласту під шпалами не менше 30 см.

Для подальшого розрахунку обираємо такі варіанти верхньої будови колії (ВБК):

1 варіант. Безстикова колія з нових рейок Р65 1 групи, 1 класу; залізобетоні шпали і скріплення КБ (клемно-болтові) в сполученні нових . Епюра шпал в прямих 1840 шт/км, кривих – 2000 шт/км. Баласт щебеневий з товщиною шару 30 см під шпалою.

2 варіант. Безстикова колія з рейок UIC60 1 групи, 1 класу; залізобетоні шпали і скріплення КПП (кріплення пружне проміжне) в сполученні нових .

Епюра шпал в прямих 1840 шт/км, кривих – 2000 шт/км. Баласт щебеневий з товщиною шару 30 см під шпалою.

## 2 РОЗРОБКА ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ РЕМОНТУ КОЛІЇ

### *Ланцюжок машин*

На заданій ділянці планується виконати капітальний ремонт колії протяжністю 10 км.

Необхідна середня денна продуктивність роботи КМС  $l_v$  для виконання роботи в заданий строк визначається за формулою:

$$l_v = \frac{A}{N - \Delta N - 2 \cdot N_{\text{ок}}}, \text{ км.} \quad (2.1)$$

За умовами організації руху поїздів на ділянці можливе надання вікон для ведення ремонтних робіт 1 раз на 2 або 3 дні. Фронт робіт у «вікно» складає для першого варіанту  $l_{\text{фр1}}=800 \text{ м}$ ;  $l_{\text{фр2}} = 1200 \text{ м}$ .

Для виконання робіт приймається наступний ланцюжок машин:

- ЗУБ – прибирає бруд з поверхні баластної призми, так як забрудненість баласту більше 15%;
- РМ-80 – очистка баласту;
- УК 25/9-18 – зняття рейко-шпальної решітки;
- Трактор планувальник – планування баластної призми;
- УК 25/9-18 – укладання рейко-шпальної решітки;
- ХДВ – вивантаження баласту;
- ВПОР-3000 – підняття колії на баласт, суцільне випрямлення колії у профілі;
- ХДВм – засипання кінців і торців шпал;
- Р 2000 – чистова рихтовка;
- ВПР 1200 – вибіркове рихтування колії з підбиванням шпал.

Відстань між машинами – 25 м. Відстань між машиною і бригадою, якщо бригада працює слідом за машиною – 25 м. Відстань між машиною і бригадою, якщо бригада працює перед машиною – 50 м.

### Розрахунок довжин господарчих поїздів

Довжина землеробної машини ЗУБ визначається за формулою:

$$L_{\text{зуб}} = l_{\text{лок}} + l_{\text{зуб}} + 2 \cdot l_{\text{пром}} + l_{\text{кін}} + l_{\text{тур}}; \quad (2.2)$$

де  $l_{\text{лок}}$  - довжина локомотива ТЭ-2(12 м);

$l_{\text{зуб}}$  - довжина ЗУБ (25 м);

$l_{\text{пром}}$  - довжина проміжного вагону (25 м);

$l_{\text{кін}}$  - довжина кінцевого вагону (25 м);

$l_{\text{тур}}$  - довжина турного вагону (25 м).

$$L_{\text{зуб}} = 12 + 25 + 2 \cdot 25 + 25 + 25 = 137 \text{ м.}$$

Довжина поїзда РМ-80 визначається за формулою:

$$L_{\text{РМ-80}} = l_{\text{лок}} + l_{\text{РМ}} + l_{\text{тур}}; \quad (2.3)$$

де  $l_{\text{лок}}$  - довжина локомотива ТЭ-10 (19 м);

$l_{\text{РМ}}$  - довжина РМ-80 (31,8 м);

$l_{\text{тур}}$  - довжина турного вагону (25 м).

$$L_{\text{РМ-80}} = 19 + 31,8 + 25 = 75,8 \text{ м.}$$

Довжина колієрозбирального крана УК25/9-18 визначається за формулою:

$$L_{\text{розбУК}} = l_{\text{лок}} + l_{\text{кр}} + n_{\text{нн}} \cdot l_{\text{нн}} + n_{\text{нм}} \cdot l_{\text{нм}} + l_{\text{нл}} + l_{\text{тур}}; \quad (2.4)$$

де  $l_{\text{лок}}$  - довжина локомотива ТЭ-10 (19 м);

$l_{\text{ук}}$  - довжина колієрозбирального крану (44 м);

$l_{\text{нн}}$  - довжина немоторної платформи (15 м);

$l_{тур}$  - довжина турного вагону (25 м);

$n_{nn}$  - кількість немоторних платформ, знаходиться з виразу:

$$n_{nn} = \frac{l_{фр}}{l_{лм} \cdot n_{яр}} \cdot K_{пл}; \quad (2.5)$$

де  $l_{фр}$  - довжина фронту робіт, 0,800 км.

$n_{яр}$  - кількість ланок або брусів до ремонту (Р65, залізобетонні шпали, електрична тяга, прийнято  $n_{яр} = 5$ );

$K_{пл}$  - кількість платформ на один пакет, в мене рейки довжиною 25 м, тому  $K_{пл} = 2$ ;

$l_{лм}$  - довжина ланок (25 м);

$$n_{nn} = \frac{800}{25 \cdot 5} \cdot 2 = 13пл.;$$

$l_{нм}$  - довжина моторної платформи (16 м);

$l_{лб}$  - довжина лебідочної платформи (15 м);

$n_{нм}$  - кількість моторних платформ, знаходиться з виразу:

$$n_{нм} = \frac{n_{nn} - 16}{10} + 1; \quad (2.6)$$

$$n_{нм} = \frac{13 - 16}{10} + 1 = 1пл.;$$

$$L_{розбУК} = 19 + 44 + 13 \cdot 15 + 1 \cdot 16 + 15 + 25 = 314 м.$$

Довжина колієукладального крану УК25/9-18 визначається за формулою:

$$L_{укладУК} = l_{лок} + l_{кр} + n_{nn} \cdot l_{nn} + n_{нм} \cdot l_{нм} + l_{пл.прикр} + l_{тур}; \quad (2.7)$$

де  $l_{лок}$  - довжина локомотива ТЭ-10 (19 м);

$l_{ук}$  - довжина колієукладального крану (44 м);

$l_{пл.прикр}$  - довжина платформи прикриття (25 м);

$l_{тур}$  - довжина турного вагону (25 м);

$l_{нн}$  - довжина неmotorної платформи (15 м);

$n_{нн}$  - кількість неmotorних платформ, знаходиться з виразу (2.5):

$$n_{нн} = \frac{800}{25 \cdot 5} \cdot 2 = 13 \text{пл.};$$

$l_{нм}$  - довжина motorної платформи (16 м);

$n_{нм}$  - кількість motorних платформ, знаходиться з виразу:

$$n_{нм} = \frac{n_{нн}}{10} + 1; \quad (2.8)$$

$$n_{нм} = \frac{13}{10} + 1 = 3 \text{пл.};$$

$$L_{укладУК} = 19 + 44 + 13 \cdot 15 + 3 \cdot 16 + 25 + 25 = 356 \text{ м.}$$

Довжина хопер-дозаторної вертушки визначається за формулою:

$$L_{ХДВ} = n_{ХДВ} \cdot l_{ХДВ} + n_{лок} \cdot l_{лок} + n_{тур} \cdot l_{тур}; \quad (2.9)$$

де  $l_{хдв}$  - довжина хопер-дозатора (10 м);

$l_{лок}$  - довжина локомотива ТЭ-10 (19 м);

$l_{тур}$  - довжина турного вагону (25 м);

$n_{лок}$  - кількість вагонів локомотиву (прийнято 1 ваг.);

$n_{тур}$  - кількість турних вагонів (прийнято 1 ваг.);

$n_{хдв}$  - кількість хопер-дозаторних вагонів, яка знаходиться за формулою:

$$n_{хдв} = \frac{W_{щоб} - 2 \cdot \Delta W_{щ}}{W_{хдв}} \cdot l_{фр}; \quad (2.10)$$

$W_{щоб}$  - об'єм баласту, що вивантажується з хопер-дозаторів за нормою на 1 км, в мене одноколійна ділянка, тому  $W_{щоб} = 893 \text{ м}^3 / \text{км}$ ;

$\Delta W_{щ}$  - об'єм щебеню, який потрібно резервувати на малу вертушку на 1 км,  $\Delta W_{щ} = 100 м^3$ ;

$W_{хдв}$  - об'єм баласту в одному хопер-дозаторі, прийнято  $W_{хдв} = 43 м^3$ ;

$l_{фр}$  - довжина фронту робіт, 0,800 км.

$$n_{хд} = \frac{893 - 2 \cdot 100}{43} \cdot 0,8 = 13 шт;$$

$$L_{хдв} = 13 \cdot 10 + 1 \cdot 19 + 1 \cdot 25 = 174 м.$$

Довжина поїзда ВПОР-3000 визначається за формулою:

$$L_{ВПОР} = l_{впор} + l_{лок} + l_{тур}; \quad (2.11)$$

де  $l_{впор}$  - довжина виправочно-підбивочно-опоряджувального поїзда ВПОР-3000 (28 м);

$l_{лок}$  - довжина локомотива (25 м);

$l_{тур}$  - довжина турного вагону (25 м).

$$L_{впор} = 28 + 19 + 25 = 72 м.$$

Довжина малої хопер-дозаторної вертушки визначається за формулою:

$$L_{ХДВМ} = l_{лок} + n_{хд} \cdot l_{хд} + l_{тур}; \quad (2.12)$$

$l_{хдв.м}$  - довжина малої хопер-дозаторної вертушки (10 м);

$l_{лок}$  - довжина локомотива ТЭ-10 (19 м);

$l_{тур}$  - довжина турного вагону (25 м);

$n_{хдв}$  - кількість хопер-дозаторних вагонів знаходиться за формулою:

$$n_{хд} = \frac{\Delta W_{щ}}{W_{хд}} \cdot l_{фр}; \quad (2.13)$$

$\Delta W_{щ}$  - об'єм щебеню, який потрібно резервувати на малу вертушку на 1 км,  $\Delta W_{щ} = 100 \text{ м}^3 / \text{км}$  ;

$W_{хд}$  - об'єм баласту в одному хопер-дозаторі, прийнято  $W_{хд} = 43$  ;

$l_{фр}$  - довжина фронту робіт, 0,800 км.

$$n_{хд} = \frac{100}{43} \cdot 0,8 = 2 \text{шт};$$

$$L_{ХДВМ} = 19 + 2 \cdot 10 + 25 = 64 \text{ м.}$$

Довжина рихтувальної машини Р-2000 дорівнює:

$$l_{Р-2000} = 26 \text{ м.}$$

Довжина поїзда ВПР-1200 дорівнює:

$$l_{ВПР-1200} = 26 \text{ м.}$$

Довжини машин I та II варіантів наведені у таблиці 2.1

Таблиця 2.1 - Довжини машин

Назва машини	I варіант, $l_{фр} = 800 \text{ м}$ , м	II варіант, $l_{фр} = 1200 \text{ м}$ , м
1	2	3
ЗУБ	137	137
РМ-80	75,8	75,8
УК 25/9-18	330	435
УК 25/9-18	340	461
ХДВ	174	244
ВПОР-3000	72	72
ХДВМ	64	74
Р-2000	26	26
ВПР-1200	26	26

*Визначення тривалості необхідного «вікна»*

Тривалість «вікна» необхідна для виконання робіт знаходиться за формулою:

$$T_n = t_p + t_{вед} + t_3; \quad (2.14)$$

де  $t_p$  - час, необхідний для розгортання робіт, включаючи час на закриття перегону, хв;

$t_{вед}$  - час роботи ведучої машини (під час модернізації чи капітального ремонту колії – час роботи колієукладача чи колієрозбиральника, того, хто працює повільніше), хв;

$t_3$  - час, необхідний для згортання робіт і відкриття перегону для пропуску графітових поїздів, хв.

Час на розгортання робіт визначається за формулою :

$$t_p = t_1 + t_2; \quad (2.15)$$

$t_1$ - час на оформлення закриття перегону та пробіг першого робочого поїзду від станції до місця робіт ( $t_1 = 6 + 8 = 14$ хв, тому що в мене електрична тяга та автоблокування);

$t_2$  - час на підготовку роботи RM-80 ( $t_2 = 15 \cdot \alpha = 15 \cdot 1 = 15$ хв);

$$t_p = 14 + 15 = 29 \text{ хв.}$$

Визначимо кількісний склад бригади по розбобчуванню стиків за формулою:

$$n = \frac{V_{розб} \cdot H_{розб} \cdot \alpha}{t_{часRM}};$$

Визначимо об'єм робіт по розбобчуванню стиків за формулою:

$$V_{розб} = \left( \frac{l_{фр}}{l_{лан}} + 1 \right) \cdot 8; \quad (2.20)$$

де  $\frac{l_{\text{фр}}}{l_{\text{лн}}}$  - обсяг роботи машини на ділянці довжиною  $l_{\text{фр}}$ , дорівнює

кількості ланок, що укладаються або розбираються;

$$V_{\text{розб}} = \left( \frac{800}{25} + 1 \right) \cdot 8 = 264 \text{ болта},$$

Визначимо, на якій довжині фронту буде працювати бригада по розбовчуванню:

$$l_{\text{розб}} = \left( \frac{n_{\text{розб}}}{n_{\text{с}}} - 1 \right) l_{\text{лн}}, \quad (2.21)$$

де  $n_{\text{розб}}$  – кількість монтерів колії у бригаді без урахування монтерів колії що обслуговують пересувні електростанції;

$n_{\text{с}}$  – кількість людей, що працюють на одному стику колії.

$$l_{\text{розб, Ів.}} = \left( \frac{8}{4} - 1 \right) \cdot 25 = 25 \text{ м.}$$

$$l_{\text{розб, ІІв.}} = \left( \frac{12}{4} - 1 \right) \cdot 25 = 50 \text{ м.}$$

Час на ведення робіт визначається за формулою:

$$t_{\text{вед}} = \frac{l_{\text{фр}}}{l_{\text{лн}}} \cdot H_{\text{вед}} \cdot \alpha_{\text{в}}; \quad (2.22)$$

де  $\frac{l_{\text{фр}}}{l_{\text{лн}}}$  - обсяг роботи машини на ділянці довжиною  $l_{\text{фр}}$ , дорівнює

кількості ланок, що укладаються або розбираються;

$H_{\text{вед}}$  - технічна норма часу на укладання чи розбирання однієї ланки  
( $H_{\text{вед}} = 453 \text{ хв/ланку}$ );

$l_{\text{лн}}$  - довжина ланки, 25 м.

$$t_{\text{вс}} = 0,4 \cdot 453 \cdot 1 = 181 = 3\text{г.}1\text{хв.}$$

Час на згортання робіт визначається за формулою:

$$t_3 = t_1' + t_2' + t_3' + t_4'; \quad (2.23)$$

де  $t_1'$  - розрядка РМ-80 ( $t_1' = 20\text{хв}$ );

$t_2'$  - час на розбирання та укладання колії краном УК25/9-18 (I в. -  $t_2' = 61\text{хв}$ ,  
II в. -  $t_2' = 91\text{хв}$ );

$t_3'$  - час на укладання рейоківх рубок ( $t_3' = 10\text{хв}$ )

$t_4'$  - час на виправку та рихтування колії, визначається за формулою:

$$t_4' = V_{\text{випр}} \cdot H_{\text{внор}} \cdot \alpha; \quad (2.24)$$

де  $V_{\text{випр}}$  - об'єм робіт по виправленню колії;

$H_{\text{внор}}$  - технічна норма часу машини ВПОР в маш.хв. ( $H_{\text{внор}} = 33,9\text{маш.хв}$ );

$$V_{\text{випр}} = L_{\text{УК}} + 25 + 50 + L_{\text{ХДВ}} + 25 + L_{\text{ВПО}} + 25 + L_{\text{ХДВм}} + 25 + L_{\text{ВПОР}} + 25 + L_{\text{Р-2000}} \quad (2.25)$$

$$V_{\text{випр}} = 330 + 100 + 340 + 25 + 25 + 50 + 25 + 50 + 25 + 174 + 25 + 72 + 25 + \\ + 64 + 25 + 26 + 25 + 26 + 50 = 1457 \text{ м}$$

$$t_4' = 1,457 \cdot 33,9 \cdot 1 = 49\text{хв};$$

$$t_3 = 20 + 61 + 10 + 49 + 10 = 150 = 2\text{г.}30\text{хв};$$

$$T_{\text{н}} = 29 + 181 + 150 = 360\text{хв} = 6\text{г.}$$

Визначення тривалості оптимального «вікна»

Оптимальна тривалість «вікна» визначається за формулою:

$$T_{opt} = t_p' + \sqrt{(t_p')^2 + \frac{C_2 \cdot (t_p' + t_{nprox})}{K \cdot C_1}}; \quad (2.26)$$

де  $t_p'$  - сумарний час на розгортання і згортання робіт:

$$t_p' = t_p + t_3; \quad (2.27)$$

$$t_p' = 29 + 140 = 169 \text{ хв} = 2\text{г.}49\text{хв.}$$

$C_1$  - вартість поїздо-години простою вантажного поїзда(на електричній тязі);

$$C_1 = 57,72 + 0,004 \cdot Q_{\text{бp}}; \quad (2.28)$$

де  $Q_{\text{бp}}$  - маса поїзда брутто,т

$$Q_{\text{бp}} = \frac{(B \cdot 10^6 - 365 \cdot Q_n \cdot n_n)}{365 \cdot n_g}; \quad (2.29)$$

$$Q_{\text{бp}} = \frac{(15 \cdot 10^6 - 365 \cdot 1000 \cdot 6)}{365 \cdot 30} = 1170.$$

де  $B$  – вантажнапруженість ділянки,млн. т км брутто/рік ( $B=15$  млн т км брутто/рік);

$Q_n$  - маса пасажирського поїзда, яку можна прийняти рівною прийнято  $Q_n = 1000\text{т}$ ;

$n_n, n_g$  - кількість пасажирських та вантажних поїздів що обертаються даною колією.

$$C_1 = 57,72 + 0,004 \cdot 1170 = 62\text{грн.}$$

$C_2$  - вартість години роботи комплекту колійних машин і механізмів, які зайняті на основних роботах;

$$C = \frac{\sum C_{M-3}}{T_{3M}}; \quad (2.30)$$

де  $\sum C_{м-з}$  - вартість машино-зміни кожної з машин прийнятого комплекту машин;

$T_{зм}$  - тривалість зміни ( $T_{зм} = 8 год$ ).

$$C = \frac{145 + 1214 + 450 + 145 + 450 + 2 + 850 + 2 + 1070 + 1420}{8} = 718,5 грн.$$

$t_{прох}$  - час проходження робочих поїздів від виробничою бази до місця робіт і назад, год:

$$t_{прох} = 2 \cdot \frac{0,5 \cdot L + L_{\sigma}}{V_{\sigma}^x}; \quad (2.31)$$

де  $L$  - розгорнута довжина ділянки ремонту колії, км (I в. – 55 км, II в. – 70 км);

$L_{\sigma}$  - відстань від бази КМС до початку ділянки робіт (I в. – 200 дн., II в. – 180 дн.);

$V_{\sigma}^x$  - швидкість господарчих поїздів на ділянці, прийнято  $V_{\sigma}^x = 50 км/год$ .

$$t_{прох} = 2 \cdot \frac{0,5 \cdot 55 + 200}{50} = 9,1 хв.$$

$K$  – коефіцієнт, що залежить від щільності руху поїздів (одноколіїний перегін):

$$K = \omega(1 + I_{\min} \omega); \quad (2.32)$$

$$\omega = \frac{1}{I_{сер}} + \frac{1}{T_{пер}}; \quad (2.33)$$

де  $I_{\min}$  – мінімальний інтервал попутного проходження, прийнято 0,1 год.

$T_{пер}$  – період пари поїздів для одноколіїного графіка руху поїздів на закритому перегоні.

$$T_{пер} = t_n + t_{nn} + \tau_m + \tau_{nm}; \quad (2.34)$$

де  $t_n, t_{nn}$  - час ходу графітових поїздів у парному та непарному напрямках на обмежуючому перегоні, що визначають тяговими розрахунками (можна прийняти від 0,2 з. до 0,6 з.);

$\tau_n, \tau_{nn}$  - станційні інтервали схрещення(приймають 0,05 год).

$$T_{nep} = 0,3 + 0,3 + 0,05 + 0,05 = 0,7.$$

$I_{сер}$  - середній інтервал поміж поїздами одного напрямку:

$$I_{сер} = \frac{24}{N_{max}}; \quad (2.35)$$

де  $N_{max}$  - максимальне число поїздів на добу:

$$N_{max} = (1,15 \dots 1,2) \cdot N_{\phi};$$

де  $N_{\phi}$  - фактичне число поїздів на добу, що дорівнює сумарній кількості вантажних і пасажирських поїздів

$$N_{\phi} = 1,2 \cdot 36 = 44.$$

$$I_{сер} = \frac{24}{1,2} = 20.$$

$$K = 1,48(1 + 0,2 \cdot 1,48) = 1,9;$$

$$\omega = \frac{1}{20} + \frac{1}{0,7} = 1,48.$$

Оптимальну тривалість «вікна» визначаємо за формулою (2.26):

$$T_o = 169 + \sqrt{169^2 + \frac{718,5 \cdot (169 + 9,1)}{1,9 \cdot 62}} = 341z. = 5z.41xв.$$

Проводимо співставлення:  $T_o < T_n$ , тобто оптимальна тривалість «вікна» менша за тривалість робочого дня. Приймаємо  $T_n$ .

## 2.5 ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОЇ ТРИВАЛОСТІ «ВІКНА»

Для одноколіїної лінії можлива тривалість «вікна» знаходиться за формулою:

$$T_m = 24 - t_x - (N_{\max} - 1) \cdot I_{\min}; \quad (2.36)$$

$$T_m = 24 - 0,5 - (44 - 1) \cdot 0,2 = 15 \text{ год.}$$

Де  $t_x$  – час руху поїздів тою колією, для якої рахується можливе «вікно»

В даному випадку  $T_m > T_o > T_n$ , так як тривалість можливого «вікна» більша, ніж тривалість необхідного «вікна», то приймається  $T_n$ .

#### *Розробка графіка основних робіт*

Основні роботи поділяються на роботи, що виконуються у «вікно» та після «вікна», для зручності їх зображують у вигляді графіка. Для його будови по осі абсцис відкладають відстань (масштаб – 1:10000), по осі ординат – час (масштаб – 1 см – 20 хв).

Графік основних робіт і «вікно» показаний на рисунку 2.1.

#### *Опис послідовного виконання робіт*

Графік розподілу робіт по днях показаний на рисунку 2.2.

Основні роботи на ділянці довжиною 1200 м виконують 67 монтерів колії та 48 механіків у «вікно» тривалістю 7г. 51хв.

На закритий перегін зі станції першою відправляється машина ЗУБ з локомотивом у голові, другим – RM-80 з локомотивом у голові, третім – колієрозбиральний поїзд з локомотивом у голові, чотиривісною платформою, обладнаною електролебідкою, чотиривісними платформами з роликівим транспортером та моторними платформами і краном УК25/9-18, четвертим – трактор планувальник, п'ятим – колієукладальний кран УК25/9-18, шостим – ХДВ з локомотивом у голові, сьома – машина ВПОР-3000 з локомотивом у голові, восьма – ХДВм, дев'ята – машина Р-2000, десята – ВПР-1200.

До початку «вікна» 4 монтери колії розбирають тимчасовий переїзний настил. Під час закриття перегону 4 монтери колії готують місце для зарядки машини ВПО-3000.

Після закриття перегону відбувається знімання заземлювачів опор контактної мережі, після цього машина ЗУБ виконують поверхневу очистку баласту працює 3 механіка. Потім починає працювати машина RM-80 до місця перешкоди

і її розрядження. Після перешкоди друга машина RM-80 заряджається, очищує щебінь і її розряджають в кінці ділянки, працюють 4 монтерів колії та 5 механіків.

Далі 8 монтерів розбовчують стики. Потім їде кран УК25/9-18, який демонтує рейко-шпальну решітку ланками 25 м, формує пакети і переміщує на платформу, де їх закріплюють, роботу виконують 10 монтерів та 5 механіків. Після закінчення цієї роботи 5 монтерів заготовлюють і укладають рейкові рубки на відводі. В цей же час працює трактор-планувальник з 1 механіком. Слідом йде колієукладальний кран УК25/9-18, який укладає нову рейко-шпальну решітку плітями 800 м, працюють 16 монтерів та 5 механіків. Далі виконують постановку накладок та зболчування стиків 6 монтерів. За ними 2 монтери колії встановлюють шпали по мітках. Після цього 5 монтерів рихтують колію з постановкою на вісь за допомогою РГУ-1.

Далі хопер-дозаторна вертушка вивантажує чистий баласт, її обслуговують 2 монтери колії та 2 механіки. Після, виконується суцільне виправлення колії машиною ВПО-3000, яку обслуговують 7 механіків. Далі малою хопер-дозаторною вертушкою засипають торці шпал 2 монтери колії та 2 механіки. Машина ВПР-1200 приводиться у робоче положення, виконує виправлення колії з підбиванням шпал в місцях, що лишилися не виправленими, її обслуговують 3 механіка. Потім оформлюють закриття перегону.

#### *Опис виконання робіт по днях*

Підготовчі роботи виконуються за один день.

У день підготовчих робіт 4 монтери колії розбирають постійний переїзний настил з укладанням тимчасового. З початку робочого дня 8 монтерів колії починають роботи з регулювання стикових зазорів і працюють до кінця робочого дня. Ще 4 монтери колії проводять розбовчення та знімання стиків 2-го та 5-го болтів, та змащення стикових болтів виконують ще 4 монтери колії. На цьому підготовчі роботи закінчуються.

Підготовчі роботи виконуються монтерами колії, які задіяні у «вікно», після роботи машини RM-80. Після чотирьох годин роботи монтери колії йдуть на обідню перерву по черзі.

Опоряджувальні роботи тривають 3 дні.

У перший день 4 монтери колії розбирають тимчасовий переїзний настил. Першим на переїзд виїжджає колійний струг, який виконує часткове зрізання баласту, вирізає узбіччя та нарізає кювети, де зайняті 2 механіки. Потім машина РГУ, яку обслуговують 5 монтерів колії, рихтує криві відповідно до розрахунку. За нею, машина ВПП-1200 виконує суцільну виправу і рихтування колії на прямих ділянках, де задіяні 3 механіки. Після цього вивантажується баласт з хопер-дозаторів, на цих роботах зайняті 2 монтери колії та 2 механіки. Одразу за хопер-дозатором 2 монтери колії укладають тимчасовий переїзний настил.

На другий день 4 монтерів колії та 3 механіки ремонтують переїзд до кінця робочого дня. Далі 3 монтери колії машиною ПМГ докручують і змащують закладні і клемні бовти. Після закінчення цієї роботи 2 монтери колії переходять до нумерації рейок. Також зранку на цій ділянці починають працювати 40 монтерів колії, які відновлюють закриті водовідвідні лотки.

У третій день 4 монтери колії з початку робочого дня виконують роботи з зрізання узбіччя в місцях перешкод роботи струга, а потім по закінченні виконання цієї роботи послідовно переходять на роботи по очищенню кюветів і місцях роботи колійного струга. Потім починають працювати 4 монтери колії, які виконують роботи з планування узбіччя земляного полотна, після цього монтери колії роблять планування баластної призми, а 2 монтери колії займаються планування нагірних канав. Після закінчення цієї роботи ці ж 6 монтерів переходять на роботи з очищення закритих водовідвідних лотків. На цьому опоряджувальні роботи закінчуються.

Таблиця 2.1 - Відомість витрат праці на ремонт колії

1	Найменування робіт	вимірник	Кількість робіт	Технологічна норма витрат праці на вимірник, ЛЮД.ХВ	Технологічна норма часу роботи машин на	Витрати праці, люд.хв		Кількість робітників	Тривалість робіт		Номери бригад і табл. номери монтерів колії
						на робот у	На робот у з урах. відпочинку		Робітників	машин	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Підготовчі роботи $\alpha = 1,2$											
1	Розбирання постійного з.б. настилу з укладанням дерев'яного тимчасового настилу з застосуванням автокрану	м <sup>3</sup>	3,69 6	30,65	6,13	113,3	135,9	5	27, 2	27,2	4 мк
2	Регулювання стикових зазорів гідравлічними приладами (50 %)	м	400	1,45	-	580	696	8	87	-	8 мк
3	Розбовчування і зняття стиків 2-го і 5-го болтів у стиках	Болт	132	1,5	-	198	237,6	4	59, 4	-	4 мк
4	Випробовування і змащення стикових болтів	болт	264	2,56	-	676	811	4	20 2,7	-	4 мк
Основні роботи, що виконуються у «вікно» $\alpha = 1$											
5	Оформлення закриття перегону пробіг машин до місця робіт		1	-	14	-	-	-	-	14	-
6	Підготовка місця для зарядки машини ВПО-3000 (баласт щебеневий)	місце	2	372	-	744	744	4	186	-	4 мк (1-4)
7	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup>	3,69 6	7,2	-	27	27	2	13,5	-	2 мк
8	Збирання сміття з колії машиною типу ЗУБ	км	0,8	36	12	29	29	3	9,6	9,6	3 мех
9	Знімання заземлювачів опор контактної мережі	шт	16	6,9	-	110	110	6	18,3	-	6 мех
10	Підготовка місця для зарядки RM-80	міс	2	67,7	-	135	135	5	27		5 мк

11	Зарядка машини типу RM-80	місце	2	180	20	360	360	9	40	40	5 мех 4 мк (5-8)
12	Очищення щебече машиною типу RM-80	км	0,8	4077	453	3262	3262	9	362,4	362,4	5 мех 4 мк (5-8)
13	Розрядка машини типу RM-80		2	180	20	360	360	9	40	40	5 мех 4 мк (5-8)
14	Очищення щебеню в місцях перешкод для роботи машини	м	5	117,2	13	586	586	1	586	65	1 мк
15	Розбовчування стиків з установку штирів ОПМС-8 у кожному стикі	болт	264	1,7	21,5	449	449	8	56,1	5676	8 мк (9-16)
16	Зняття нових ланок для підрізання баласту на відводі попереднього «вікна» краном УК-25/9-18	ланка	2	31,6	1,9	63	63	19	3,3	3,8	5 мех 14 мк
17	Розбирання колії К25/9-18	ланка	32	28,5	1,9	912	912	15	60,8	60,8	5 мех 10 мк (17-26)
18	Планування баласт шару трактором планувальником	км	0,8	35,9	35,9	29	29	1	29	28,7	1 мех
19	Укладання колії УК 25/9-18	ланка	32	39,9	1,9	1277	1277	19	79,8	60,8	5 мех 16 мк (27-42)
20	Заготівля й укладання рейкових рубок	рубка	1	64,21	-	64	64	6	10,6	-	1 мех 5 мк (43-47)
21	Постановка нормальних стикових зазорів (трактор з торцевою плитою):	Стик колії	32	5,7	1,9	182	182	3	60,6	60,8	1 мех 2 мк
22	Постановка накладок і зболчування стиків електрогайковим ключем	Стик колії	33	18,21	-	601	601	6	100,1	-	6 мк (48-53)
23	Виправлення шпал по мітках шпали залізобетонні (2 %)	шпала	176 6	4,28	-	7560	7560	2	378 0	-	2 мк (54-55)
24	Рихтування колії з постановкою на вісь моторним гідравлічним рихтув РГУ-1	м	400	0,575	-	230	230	5	46	-	5 мк (56-60)

25	Улаштування ізолюючих стиків з.б.шпали	стик	4	210	-	840	840	4	210	-	4 мк
26	Вивантаження баласту з ХДВ-1	м <sup>3</sup>	480	0,56	0,14	269	269	4	67	67,2	2 мех 2 мк (61-62)
27	Виправлення колії і з суцільним підбиттям шпал ВПО-3000	км	0,8	237,3	33,9	190	190	7	27	27,1	7 мех
28	Рихтування колії Р-2000	км	0,8	140	20	112	112	3	16	16	3 мех
29	Засипання торців шпал після рихтування, машиною ХДВм	м <sup>3</sup>	80	0,56	0,14	45	45	4	11	11,2	2 мех 2 мк (63-64)
30	Приведення машини ВПР-1200 у робоче положення	роб.мі	2	25,2	8,4	50	50	6	8	16,8	3 мех 3 мк (65-67)
31	Вибіркова виправка колії за допомогою ВПР-1200	шпала	176 6	0,213	0,07 1	376	376	6	63	125,4	3 мех 3 мк (65-67)
32	Приведення машини ВПР-1200 у транспортне положення	місце	1	18,9	6,3	19	19	3	6	6,3	3 мех
33	Установка заземлювачів опор контактної мережі	шт	16	5,33	-	85	85	4	21	-	4 мк
Основні роботи, що виконуються після «вікна»											
34	Підтягування стикових болтів, що ослабли(50%)	болт	400	0,52	-	208	208	2	10 4	-	2 мк
35	Рихтування колії гідравлічними приладами	м	800	0,94	-	752	752	9	84	-	9 мк
36	Укладання тимчасового переїзного снасти	м <sup>2</sup>	3,69 6	13	-	48	48	2	24	-	2 мк
37	Засипання шпальних ящиків баластом у місцях перешкод	м	11	7,82	-	86	86	4	22	-	4 мк
38	Постановка 2-го та 5-го стикових болтів	болт	132	1,7	-	224	224	-	-	-	-
Опоряджувальні роботи											
39	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup>	3,69 6	7,2	-	27	32	4	8	-	4 мк

40	Часткове зрізання б аласту колійним стругом у: - насипу - виїмці	км	0,128 0,320	67,8 100	33,9 50	9 32	10 38	2 2	5 19	4,3 16	2 мех 2 мех
41	Зрізання узбіччя ко лійним стругом на: - насипу - виїмці	км	0,64 0,16	67,8 100	33,9 50	43 16	52 19	2 2	26 9	21,6 8	2 мех 2 мех
42	Рихтування кривих за розрахунком мот орними гідравлічни ми шихтувальникам и РГУ1, баласт щеб еневий, шпали заліз обетонні	пог.м	0,24	4,02	0,804	1	1	5	0,2	0,19	5 мк
43	Нарізка кюветів кол ійним стругом	км	0,16	184	92	30	35	2	17,5	14,7	2 мех
44	Зрізання узбіччя в м ісцях перешкод для роботи струга	м <sup>3</sup>	10	16,2	-	162	194	4	48,5	-	4 мк
45	Очищення кюветів у місцях перешкод для роботи струга	м <sup>3</sup>	10	86,3	-	863	1036	4	259	-	4 мк
46	Устрій виходів із кюветів	м <sup>3</sup>	10	47,3	-	473	568	4	142	-	4 мк
47	Планування узбіччя земляного полотно	м	400	5,4	-	2160	2592	4	648	-	4 мк
48	Опорядження балас тної призми	м	400	4,05	-	1620	1944	4	486	-	4 мк
49	Планування нагірни х канал	м	0,24	8,44	-	2	3	2	1,5	-	2 мк
50	Очищення закритих водовідвідних з.б.лотків	м	0,24	10,67	-	3	3	6	0,5	-	6 мк-
51	Відновлення закрит их водовідвідних з.б.лотків	м	80	272,8	-	21824	26189	40	654,7	-	40 мк
52	Нумерація рейкови х ланок	лан	32	2,31	-	74	89	2	44,5	-	2 мк
53	Приведення ВПР-1200 у робоч. стан	місц	1	25,2	8,4	25	30	3	10	8,4	3 мех
54	Суцільна виправка і рихтування колії за допомогою машин и ВПР-1200	шпала	176,6	0,213	0,0712	38	45	3	15	12,6	3 мех
55	Приведення машин и ВПР-1200 у транспортне поло ження	місце	1	18,9	6,3	19	23	3	7,6	6,3	3 мех

56	Вивантаження баласту з хопер-дозаторів, баласт щепеневий	м <sup>3</sup>	100	0,56	0,14	56	67	4	16,7	14	2 мех 2 МК
57	Укладання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup> на м <sup>2</sup>	3,69 6	13	-	48	58	2	29	-	2 МК
58	Ремонт переїзду з укладанням настилу з з.б. плит	переїзд	0,17 6	4195	-	732	878	7	219, 5	-	3 мех 4 МК
59	Докручування та зашпильовування закладних і клемних болтів машиною ПМГ	Тис.шп	1,47 2	1,36	48	2	3	3	1	70,6	3 МК
Інші роботи											
60	Витрати праці на заміну інвентарних рейок плітками безстикової колії з застосуванням колієукладачів	км	0,8	14967	-	11974	11974	-	-	-	-
61	Витрати праці на лікування й оздоровлення земляного полотна	км	0,8	9600	-	7680	7680	-	-	-	-
62	Витрати праці на збирання нових і розбирання старих ланок колії на стенді і виробничій базі (шпали до ремонту зб і після-з.б.)	км	0,8	81837	-	65470	65470	-	-	-	-
63	Витрати праці на заміну придатних плітей безстикової колії на інвентарні рейки	км	0,8	23119	-	18495	18495	-	-	-	-

Таблиця 2.2 - Відомість витрат праці на ремонт колії II варіант

Найменування	вимі	Кіл ькі	Тех хн ол	Тех нол	Витрати праці, люд.хв	Кіл ькіс	Тривалість робіт	Но мер и
--------------	------	------------	-----------------	------------	--------------------------	-------------	---------------------	----------------

	робіт					на робот у	На робот у з урах. відпоч инку		Робітників	Машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Підготовчі роботи $\alpha = 1,2$											
1	Розбирання постійного з.б. настилу з укладанням дерев'яного тимчасового настилу з застосуванням автокрану	м <sup>3</sup>	5,54 4	30,65	6,13	169,9	203,8	5	40, 7	40,7	1 мех 4 мк
2	Регулювання стикових зазорів гідравлічними приладами (50 %)	м	600	1,45	-	870	1044	8	13 0,5	-	8 мк
3	Розбובчування і зняття стиків 2-го і 5-го болтів у стиках	Болт	196	1,5	-	294	352,8	4	88, 2	-	4 мк
4	Випробовування і змащення стикових болтів	болт	392	2,56	-	1003, 5	1204, 2	4	30 1,1	-	4 мк
Основні роботи, що виконуються у «вікно» $\alpha = 1$											
5	Оформлення закриття перегону пробіг машин до місця робіт		1	-	14	-	-	-	-	14	-
6	Підготовка місця для зарядки машини ВПО-3000 (баласт щебеневий)	місце	2	372	-	744	744	4	186	-	4 мк (1-4)
7	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup>	5,54 4	7,2	-	40	40	2	20	-	2 мк
8	Збирання сміття з колії машиною типу ЗУБ	км	1,2	36	12	43,2	43,2	3	14,4	14,4	3 мех
9	Знімання заземлювачів опор контактної мережі	шт	24	6,9	-	165,6	165,6	6	27,6	-	6 мех
10	Підготовка місця для зарядки RM-80	місце	2	67,7	-	135	135	5	27		5 мк
11	Зарядка машини типу RM-80	місце	2	180	20	360	360	9	40	40	5 мех 4 мк (5-8)
12	Очищення щебечем машиною типу RM-80	км	1,2	4077	453	4892, 4	4892, 4	9	543, 6	543,6	5 мех 4 мк (5-8)

13	Розрядка машини типу RM-80		2	180	20	360	360	9	40	40	5 мех 4 МК (5-8)
14	Очищення щебеню в місцях перешкод для роботи машини	м	5	117,2	13	586	586	1	586	65	1 МК
15	Розбובчування стиків з установкою штирів ОПМС-8 у кожному стикі	болт	392	1,7	21,5	666,4	666,4	8	83,3	8428	8 МК (9-16)
16	Зняття нових ланок для підрізання баласту на відводі попереднього «вікна» краном УК-25/9-18	ланка	2	31,6	1,9	63	63	19	3,3	3,8	5 мех 14 МК
17	Розбирання колії К25/9-18	ланка	48	28,5	1,9	13680	13680	15	912	91,2	5 мех 10 МК (17-26)
18	Планування баласт шару трактором планувальником	км	1,2	35,9	35,9	43,1	43,1	1	43,1	43,1	1 мех
19	Укладання колії УК 25/9-18	ланка	48	39,9	1,9	1915,2	1915,2	19	100,8	91,2	5 мех 16 МК (27-42)
20	Заготівля й укладання рейкових рубок	рубка	1	64,21	-	64,21	64,21	6	10,7	-	1 мех 5 МК (43-47)
21	Постановка нормальних стикових зазорів (трактор з торцевою плитою):	Стик колії	48	5,7	1,9	273,6	273,6	3	91,2	91,2	1 мех 2 МК
22	Постановка накладок і зболчування стиків електрогайковим ключем	Стик колії	49	18,21	-	892,3	892,3	6	148,7	-	6 МК (48-53)
23	Виправлення шпал по мітках шпали залізобетонні (2 %)	шпала	2650	4,28	-	11342	11342	2	5671	-	2 МК (54-55)
24	Рихтування колії з постановкою на вісь моторним гідравлічним рихтувальником РГУ-1 (50 %):	м	600	0,575	-	345	345	5	69	-	5 МК (56-60)
25	Улаштування ізолюючих стиків з.б.шпали	стик	4	210	-	840	840	4	210	-	4 МК

26	Вивантаження бала сту з ХДВ-1	м <sup>3</sup>	720	0,56	0,14	403,2	403,2	4	101	100,8	2 мех 2 мк (61-62)
27	Виправлення колії і з суцільним підбиттям шпал ВПО-3000	км	1,2	237,3	33,9	284,7	284,7	7	40,6	40,6	7 мех
28	Рихтування колії Р- 2000	км	1,2	140	20	168	168	3	56	24	3 мех
29	Засипання торців ш пал після рихтуванн я, машиною ХДВм	м <sup>3</sup>	80	0,56	0,14	45	45	4	11,2	11,2	2 мех 2 мк (63-64)
30	Приведення машин и ВПР-1200 у робоче положено	роб.мі	2	25,2	8,4	50	50	6	8,3	16,8	3 мех 3 мк (65-67)
31	Вибіркова виправка колії за допомогою ВПР-1200	шпала	265	0,213	0,07 1	56,4	56,4	6	9,4	18,8	3 мех 3 мк (65-67)
32	Приведення машин и ВПР-1200 у транспортне полож ення	місце	1	18,9	6,3	18,9	18,9	3	6,3	6,3	3 мех
33	Установка заземлю вачів опор контактн ої мережі	шт	24	5,33	-	127,9	127,9	4	31,9	-	4 мк
Основні роботи, що виконуються після «вікна»											
34	Підтягування стико вих болтів, що осла бли(50%)	болт	600	0,52	-	312	312	2	15 6	-	2 мк
35	Рихтування колії гі дравлічними прила дами	м	1200	0,94	-	1128	1128	9	12 5,3	-	9 мк
36	Укладання тимчасо вого переїзного сна сти	м <sup>2</sup>	5,54 4	13	-	72,1	72,1	2	36	-	2 мк
37	Засипання шпальни х ящиків баластом у місцях перешкод	м	11	7,82	-	86	86	4	43	-	4 мк
38	Постановка 2- го та 5- го стикових болтів	болт	196	1,7	-	333,2	333,2	-	-	-	-
Опоряджувальні роботи											
39	Розбирання тимчас ового переїзного настилу	м <sup>2</sup>	5,54 4	7,2	-	39,9	39,9	4	4,9	-	4 мк
40	Часткове зрізання б аласту колійним стругом у: - насипу - виїмці	км	0,192 0,48	67,8 100	33,9 50	13,01 48	15,61 57,6	2 2	7,8 28,8	6,51 24	2 мех 2 мех

41	Зрізання узбіччя колійним стругом на: - насипу - виїмці	км	0,96 0,24	67,8 100	33,9 50	65,1 24	78,1 28,8	2 2	39 14,4	32,54 12	2 мех 2 мех
42	Рихтування кривих за розрахунком моторними гідравлічними шихтувальниками РГУ1, баласт щебеневий, шпали залізобетонні	пог.м	0,36	4,02	0,804	1,44	1,7	5	0,3	0,28	5 мк
43	Нарізка кюветів колійним стругом	км	0,24	184	92	44,16	52,9	2	26,4	22,08	2 мех
44	Зрізання узбіччя в місцях перешкод для роботи струга	м <sup>3</sup>	10	16,2	-	162	194	4	48,5	-	4 мк
45	Очищення кюветів у місцях перешкод для роботи струга	м <sup>3</sup>	10	86,3	-	863	1036	4	259	-	4 мк
46	Устрій виходів із кюветів	м <sup>3</sup>	10	47,3	-	473	568	4	142	-	4 мк
47	Планування узбіччя земляного полотна	м	600	5,4	-	3240	3888	4	972	-	4 мк
48	Опорядження баластної призми	м	600	4,05	-	2430	2916	4	729	-	4 мк
49	Планування нагірних каналів	м	0,36	8,44	-	3,03	3,64	2	1,82	-	2 мк
50	Очищення закритих водовідвідних з.б.лотків	м лотка	0,36	10,67	-	3,84	4,61	6	0,7	-	6 мк-
51	Відновлення закритих водовідвідних з.б.лотків	м	120	272,8	-	32736	39283	40	982	-	40 мк
52	Нумерація рейкових ланок	лан	48	2,31	-	110,8	133,1	2	66,5	-	2 мк
53	Приведення ВПР-1200 у робоч. стан	місц	1	25,2	8,4	25,2	30,2	3	10,1	8,4	3 мех
54	Суцільна виправка і рихтування колії за допомогою машини ВПР-1200	шпала	264,9	0,213	0,0712	56,4	67,7	3	22,5	18,86	3 мех
55	Приведення машини ВПР-1200 у транспортне положення	місце	1	18,9	6,3	18,9	22,6	3	7,5	6,3	3 мех
56	Вивантаження баласту з хопердозаторів, баласт щебеневий	м <sup>3</sup>	100	0,56	0,14	56	67	4	16,7	14	2 мех 2 мк

57	Укладання тимчасового переїзного настилу	м <sup>2</sup> на	5,54 4	13	-	72,1	86,5	2	43,2	-	2 мк
58	Ремонт переїзду з укладанням настилу з з.б.плит	переїзд	0,26 4	4195	-	1107, 4	1328, 9	7	189, 8	-	3 мех 4 мк
59	Докручування та змашування закладних і клемних болтів машиною ПМГ	Тис.шт	2,64 9	1,36	48	3,6	4,3	3	1,4	127,15	3 мк
Інші роботи											
60	Витрати праці на заміну інвентарних рейок плітьми безстикової колії з застосуванням колієукладачів	км	1,2	14967	-	17960	17960	-	-	-	-
61	Витрати праці на лікування й оздоровлення земляного полотна	км	1,2	9600	-	11520	11520	-	-	-	-
62	Витрати праці на збирання нових і розбирання старих ланок колії на стенді виробничої бази(шпали до ремонту зб і після-з.б.)	км	1,2	81837	-	98204	98204	-	-	-	-
63	Витрати праці на заміну придатних плітей безстикової колії на інвентарні рейки	км	1,2	23119	-	27742	27742	-	-	-	-

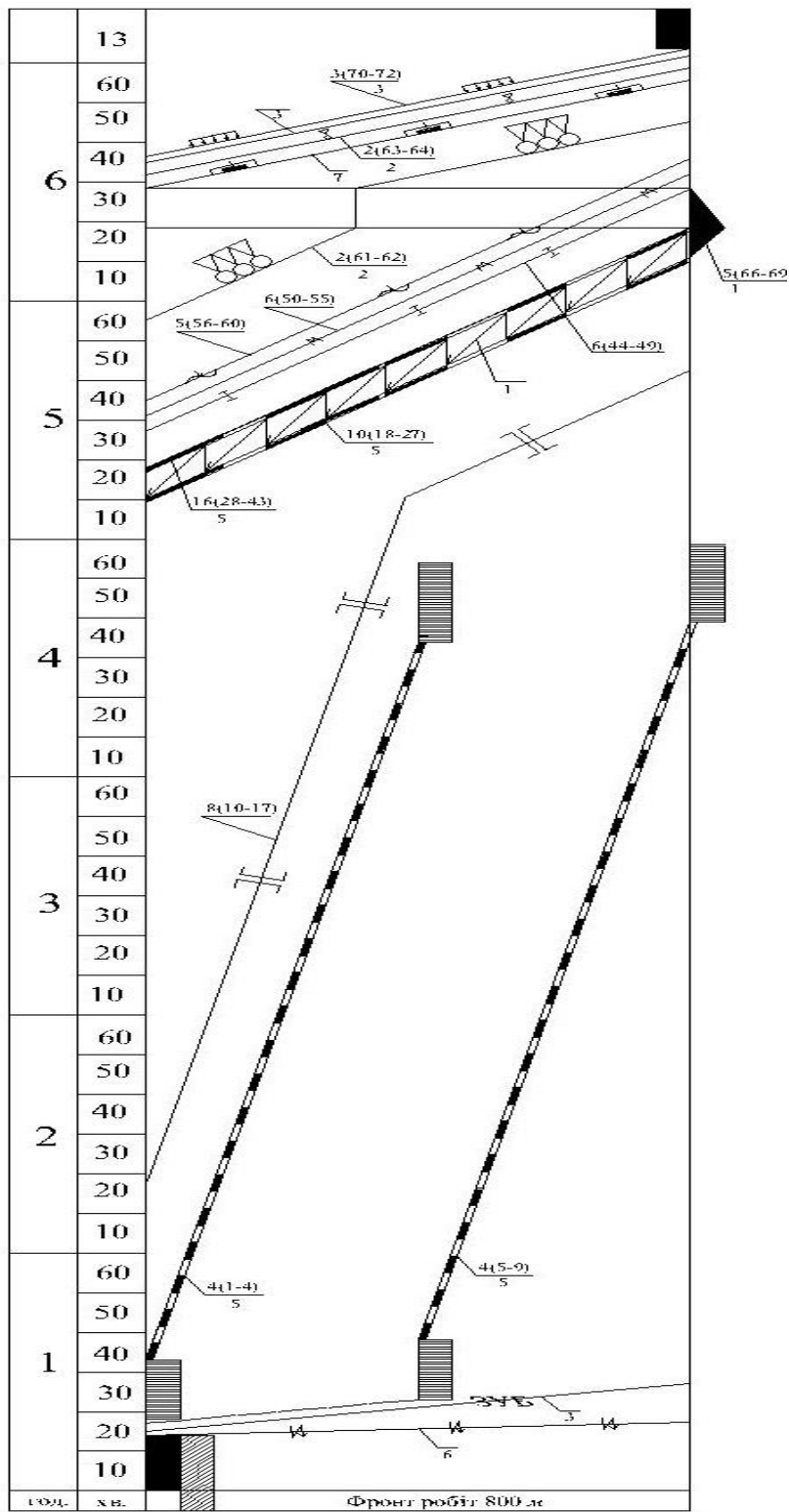


Рисунок 2.1 – График работ у «вікно» I вариант

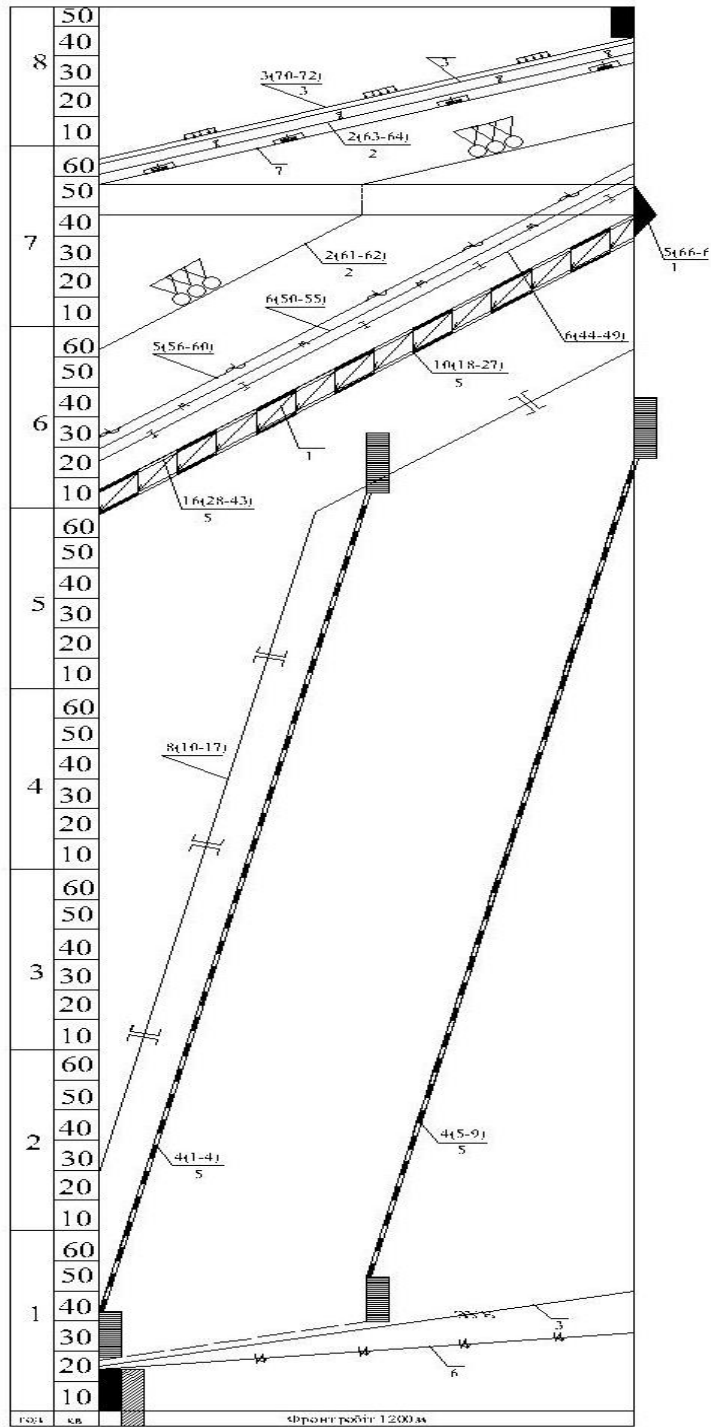


Рисунок 2.2 – Графік работ у «вікно» II варіант

## Умовні позначення

	Оформлення закриття (відкриття) перегону
	Знімання і постановка заземлювачів опор контактної мережі
	Оформлення закриття (відкриття) перегону
	Вирізка гравію машиною RM-80
	Розбавчування стиків зі зняттям накладок
	Розбирання (укладання) рейко-шпальної решітки
	Планування баластної призми трактором-планувальником
	Установка накладок та збавчування стиків
	Правка шпал по мітках
	Рихтування колії з постановкою на вісь РГУ-1
	Вивантаження баласту з великих вертушок
	Суцільна виправка колії з підбиванням шпал і рихтуванням колії ВПО-3000
	Засипання кінців та торців шпал за допомогою малої вертушки
	Вибіркове виправлення колії з підбиванням шпал у місцях зарядження (розрядження) ВПО
	Заготівля та укладання рейкових рубок
	Зарядка (розрядка) машини RM-80
	Підготовка місця зарядження ВПО
	Чистова ритовка

## Висновки до розділу

Порівняння двох варіантів за тривалістю необхідного «вікна», кількістю робітників та днів виконання робіт наведена у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Порівняння варіантів

Довжина фронту робіт	$l_{\text{фр}} = 800 \text{ м}$	$l_{\text{фр}} = 1200 \text{ м}$
Тривалість необхідного вікна	6г.	7г.51хв.
Кількість механіків	67	67
Кількість монтерів	48	48
Кількість днів для виконання робіт на 10км.	29	21

З цього порівняння бачимо, що у другому варіант з довжиною фронту робіт 1200 м тривалість необхідного «вікна» на 1г. 51хв. більший ніж у першому варіанті, це обумовлено тим, що у другому варіанті фронт робіт більше на 400 м. кількість монтерів і механіків однакова, так як ланцюжок машин для обох варіантів був обран однаковий. Кількість днів для виконання 10 км у другому варіанті менше на 8 днів, так як фронт робіт більший.

Зважаючи на все, що викладено вище, у дипломному проекті обираємо другий варіант, з довжиною фронту робіт 1200 м, тривалістю необхідного «вікна» 7г.51хв. та кількістю днів для виконання робіт на всій ділянці рівною 22 дням, завдяки чому ремонт буде зроблений швидше на 8 днів, порівняно з першим варіантом.

## **3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

*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 щибенеочисної 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 краї, 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, двоколісних 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, огороджуючи її розгорнутим червоним прапорцем, а вночі – ліхтарем з червоним вогнем.

Перед групою має йти сигналіст, який огороджує 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 йти з розгорнутими червоними прапорцями (вночі з ліхтарями з червоним вогнем) і огороджувати 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 огороджуються 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.

### **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 сходинках 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.

**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.

### **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.

### **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 за наявності тиску в пневмогідросистемах, усувати несправності робочих органів, що знаходяться в піднятому і не закріпленому положенні.

Під час руху до місця виконання робіт, під час роботи і повернення з перегону 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.

### **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.

### **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 одноколіїній ділянці у випадку виконання робіт розгорнутим фронтом (більше 200 м) показана на рис. 3.1.

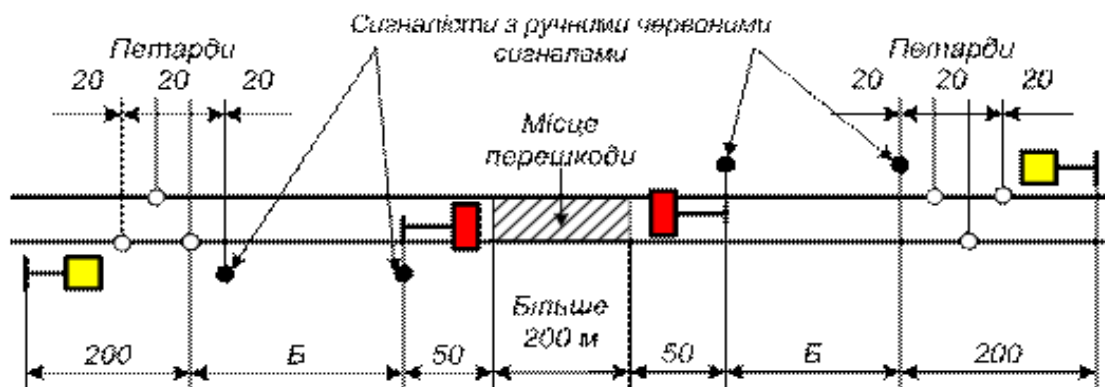


Рисунок 3.1- Схема огороження перешкод і місць проведення робіт на одноколіїній ділянці у випадку виконання робіт розгорнутим фронтом (більше 200 м)

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 огороження, повинні знаходитися під охороною сигналістів з ручними червоними сигналами, які стоять біля них.



## **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 механіків. При виконанні капітального ремонту з використанням нових матеріалів, стару рейкошпальну решітку замінено на нову, очищено щебеновий баласт, баластна призма приведена до нормативних розмірів, кювети очищені, водовідвідні лотки очищені та відновлені.

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.

## 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. – 58 с.
8. ДБН В.2.3-19:2018 Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування.