

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет науки і технологій

ННЦ «ОБД»

(назва факультету)

«Транспортна інфраструктура»

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

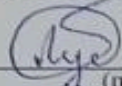
на тему: Проект капітального ремонту колії на ділянці А-Б

за освітньою програмою Залізничні споруди та колійне господарство

і спеціальності: 273 Залізничний транспорт

(шифр і назва спеціальності)

виконав: студент групи: КГ19130

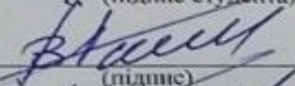


(підпис студента)

/ Сергій ЛУБОВ /

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

керівник:

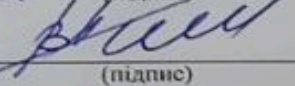


(підпис)

/ доцент Володимир АНДРЕЄВ /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

формоконтролер:



(підпис)

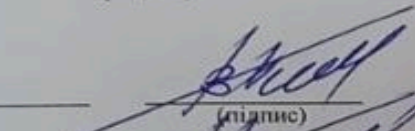
/ доцент Володимир АНДРЕЄВ /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

консультанти:

розділ 1

(назва розділу)



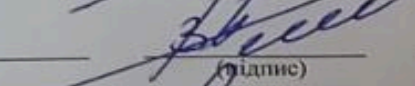
(підпис)

/ доцент Володимир АНДРЕЄВ /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

розділ 2

(назва розділу)



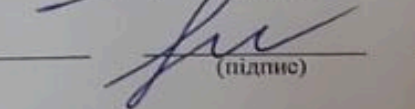
(підпис)

/ доцент Володимир АНДРЕЄВ /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

розділ 3

(назва розділу)



(підпис)

/ доцент Юрій ЗАЯЦЬ /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

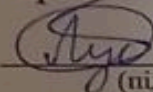
(назва розділу)

(підпис)

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозиченої праці інших авторів без відповідних посилань.

Студент



(підпис)

Дніпро – 2022 рік



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

Факультет: ННЦ ОБД

Кафедра: Транспортна інфраструктура

Рівень вищої освіти: бакалаврський

Освітня програма: Залізничні споруди та колійне господарство

Спеціальність: 273 Залізничний транспорт

(шифр та назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **Олексій ТЮТЬКІН**  
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Дата \_\_\_\_\_

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу \_\_\_\_\_

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

студенту Лубову Сергію Юрійовичу

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: **Проект капітального ремонту колії на ділянці А-Б**

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

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

затверджені наказом від \_\_\_\_\_

"13" 12. 2021 р.

№ 86-ст

2. Строк подання студентом роботи: 07.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: Характеристика залізничної колії

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

4.1 Аналітична частина:

**Верхня будова колії. Класифікація. Види ремонтів**

4.2 Основна частина:

**Організація робіт з капітального ремонту колії**

4.3 Охорона праці та захист навколишнього середовища:

**Охорона праці при виконанні колійних робіт**

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

**Презентація в редакторі Power Point**

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Розділ 1	Андрєєв В.С., доцент		
Розділ 2	Андрєєв В.С., доцент		
Розділ 3	Заяць Ю.Л., доцент		

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Розділ 1	28.02.2022 – 10.04.2022	
2	Розділ 2.	11.04.2022 – 22.05.2022	
3	Розділ 3. Охорона праці при виконанні колійних робіт. Висновки. Оформлення ВКР.	23.05.2022 – 05.06.2022	
4	Перевірка роботи на наявність збігів текстових (літерних і цифрових) символів та графічних фрагментів. Отримання відгуку.	06.06.2022 – 12.06.2022	
7	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	13.06.2022	
8	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	21.06.2022	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Сергій ЛУБОВ

\_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Володимир АНДРЕЄВ

\_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до бакалаврської роботи має \_\_\_ с., \_\_\_ рис., \_\_\_ табл.

### **Тема: Проект капітального ремонту колії на ділянці А-Б**

В даній роботі розроблено два варіанти технологічного процесу капітального ремонту колії.

Проведення капітального ремонту дозволяє отримати наступний ефект: підвищення швидкості руху поїздів, зниження витрат на поточне утримання верхньої будови колії, зменшення зносу рухомого складу, підвищення осьового навантаження і, відповідно, пропускної здатності даної ділянки. Всі перераховані фактори сприяють підвищенню продуктивності залізниць, зниження собівартості перевезень.

***Ключові слова: КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ, ВЕРХНЯ БУДОВА КОЛІЇ, ЗСУВИ, БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ, БЕЗСТИКОВА КОЛІЯ, ШКІДЛИВІ ТА НЕБЕЗПЕЧНІ ФАКТОРИ.***

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>ВСТУП</b>	
<b>1 ВЕРХНЯ БУДОВА КОЛІЇ. КЛАСИФІКАЦІЯ. ВИДИ РЕМОНТІВ</b>	
<b>2 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ З КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ КОЛІЇ</b>	
<b>3 ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ КОЛІЙНИХ РОБІТ</b>	
<b>ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ</b>	
<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ</b>	

## ВСТУП

Утримання і ремонт експлуатуємих, а також будівництво нових залізничних колій потребують виконання великих об'ємів колійних робіт, які можна розділити на такі основні види: поточне утримання колії, капітальний ремонт колії, модернізація колії, середній ремонт колії.

Реконструкція колії призначена періодичної повної заміни рейко-шпальної решітки на нову на коліях 1,2,3-ї категоріях з одночасним очищенням і поповненням щебеневого баласту.

Капітальний ремонт колії для заміни рейко-шпальної решітки з використанням старопридатних матеріалів на коліях 3-ї і 4-ї категоріях (при вантажонапруженості більше 15 млн.т/км.брутто у рік).

Як правило ці роботи виконують колійні машинні станції (КМС), оснащені високопродуктивними машинами і механізмами.

Для виконання ремонтів КМС розробляє робочий технологічний процес виконання колійних робіт, який є детальним планом найбільш ефективної їх організації. Це дозволяє виконувати роботи в зазначений термін з високою якістю та мінімальними витратами.

Робочі технологічні процеси розробляються на основі типових технологічних процесів з урахуванням всіх особливостей місцевих умов.

Технологічний процес повинен розроблятися згідно з положенням про проведення планово-запобіжних ремонтно-клійних робіт на залізницях України, що відповідає інструкціям та технічним вказівкам.

# **1 ВЕРХНЯ БУДОВА КОЛІЇ. КЛАСИФІКАЦІЯ. ВИДИ РЕМОНТІВ**

## *Класифікація колій*

Колії поділяють на сім категорій залежно від вантажонапруженості й максимальної встановленої швидкості руху поїздів.

Величину вантажонапруженості приймають середньою за останні три роки, але не менше досягнутої за останній рік.

Максимальну встановлену швидкість приймають без урахування обмежень на окремих бар'єрних місцях та обмежень, що викликані незадовільним технічним станом колії та штучних споруд на ділянці.

Безперервна довжина колії відповідної категорії, як правило, 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 вона зменшена через криві малого радіусу, незадовільний технічний стан колії чи штучних споруд або інші причини.

Категорії головних колій (в тому числі головних колій у межах станції) і станційних колій, передбачених для пропуску поїздів без зупинки, встановлює Департамент колій Укрзалізниці за поданням служб колій залізниць, решти колій – служби колій залізниць за поданням дистанцій колій.

*Категорії колій дистанції колій наводять в технічних паспортах та в інших формах звітності.*

## *Конструкції та характеристики верхньої будови колії*

Використовують дві конструкції колії: безстикову та ланкову. Основною конструкцією є безстикова.

Типи стрілочних переводів повинні, як правило, відповідати типам рейок колій, які до них прилягають.

Конструкція та характеристики елементів верхньої будови колії після реконструкції або капітальних ремонтів залежно від категорії колії.

### *Види і склад колійних робіт*

Планово-запобіжні ремонтно-колійні роботи поділяються на такі види:

- реконструкція колії;
- реконструкція стрілочних переводів;
- посилений капітальний ремонт колії;
- капітальний ремонт колії;
- капітальний ремонт стрілочних переводів;
- посилений середній ремонт колії;
- середній ремонт колії;
- середній ремонт стрілочних переводів;
- комплексно-оздоровчий ремонт колії;
- суцільна заміна рейок новими;
- суцільна заміна металевих частин стрілочних переводів новими;
- суцільна заміна брусів стрілочних переводів новими;
- суцільна заміна рейок старопридатними;

## **2 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ З КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ КОЛІЇ**

### ***2.1 Характеристика колії***

1. Ділянка двоколійна, електрифікована, обладнана автоблокуванням.
2. У плані лінія має 70% прямих і 30% кривих.
3. Верхня будова колії до ремонту:
  - рейки типу Р65, ланкова колія;
  - скріплення роздільне - КБ;
  - шпали залізобетонні у кількості 1840 шт/км;
  - ізолюючі стики – клеєболтові;
  - баласт щебеневий, засмічений на 40% та більше;
  - кювети, лотки і нагірні канави засмічені;
  - ширина обочини земляного полотна менше допустимих розмірів.
4. Опори контактної мережі у виїмці встановлені за кюветами.
5. Верхня будова колії після ремонту:
  - тип рейок, скріплень, шпал залишається без змін з укладкою плітей безстикової колії;
  - баласт щебеневий, товщина шару чистого щебеню під шпалою складає не менше 40 см;
  - розміри баластної призми й обочини земляного полотна приведені у відповідності з нормативами;
  - кювети, лотки і нагірні канави очищені.

У даному дипломному проекті розглянуто два варіанти технології виконання робіт. Перший варіант з фронтом робіт 1500м, другий – з фронтом робіт 1250м.

### ***2.2 Умови виконання робіт***

Капітальний ремонт колії виконується за шість етапів.

Перший - проектно-вишукувальний, на якому виконуються діагностика земляного полотна і баластної призми, вишукувальні роботи, розробка проекту.

Роботи виконуються заздалегідь, витрати праці на цей вид робіт даним технологічним процесом не враховуються.

Другий - підготовчий, у якому виконується підготовка ділянки до основних робіт.

Третій - основний, у якому стара рейко-шпальна решітка замінюється на нову.

Четвертий - основний, у якому баластна призма очищується від сміття на необхідну глибину.

П'ятий - опоряджувальний, у якому виконується остаточна виправка колії у плані і профілі, опорядження колії, очищення і ремонт водовідвідних споруд.

Шостий - опоряджувальний, у якому інвентарні рейки замінюються на пліті за спеціальним технологічним процесом. Роботи на графіку не показуються, витрати праці процесом враховуються.

### ***Система надання вікон***

Вікна для ремонту колії даються три рази на тиждень, при цьому два основних вікна тривалістю 8 год. і одне основне вікно тривалістю 7 год. 20 хв. У день дається тільки одне вікно, при цьому вікно може бути сполученим — для виконання на ділянці декількох видів робіт одночасно або несполученим - для виконання однієї роботи. Крім того, одночасно з вікном по очищенню щебеню по сусідній колії може, при необхідності, надаватися технологічне вікно тривалістю 4 год. для організації навантаження сміття у піввагони або на платформи.

### ***Тривалість вікон, склад і обсяг основних робіт***

Довжина ділянки заміни рейко-шпальної решітки й опоряджувальних робіт -1500 м. для першого варіанту та 1250 м. для другого варіанту. Довжина ділянки очищення щебеневого баласту - 500 м.

Тривалість основного вікна для очищення щебеневого баласту -7 год. 20 хв. на ділянці довжиною 500 м.

Тривалість технологічних вікон для навантаження сміття - 4 год.

При очищенні баласту у межах платформ продуктивність щебе-неочищувальних машин знижується у 1,5 раза.

### ***Обсяги основних робіт, що піддаються виконанню на 1 км колії***

Збирання зайвого баласту з обочини й укусу земляного полотна - 1000м.

Заміна рейко-шпальної решітки - 1000 м.

Очищення щебеневого баласту від сміття (3600 м<sup>3</sup>) - 1000 м.

Укладання у колію нового щебеневого баласту - 400 м<sup>3</sup>.

Роботи з ліквідації складних деформацій земляного полотна виконуються за окремими проектами і даним технологічним процесом не враховуються.

Складання нової, розбирання і перебирання старої рейко-шпальної решітки виконується на виробничій базі відповідно до типових технологічних процесів [1].

Заміна плітей безстикової колії інвентарними рейками виконується за спеціальним технологічним процесом. Витрати праці даним процесом враховуються.

Заміна інвентарних рейок на рейкові пліті виконується відповідно до типових технологічних процесів. Витрати праці даним процесом враховуються.

Для забезпечення нормальної роботи машин при підготовці ділянки до ремонту за габарит робочих органів видаляються перешкоди, що можуть викликати припинення роботи або ушкодження техніки, влаштовуються місця для заїзду і з'їзду з колії розпушувача й автогрейдера.

Рейко-шпальна решітка знімається й укладається ланками довжиною 25 м колієукладальними кранами УК-25/9-18. Необхідна кількість ланок має інвентарні клеєболтові ізостики.

У день основних робіт рейко-шпальна решітка підбивається електробаластером, а спресований баласт з шпальних ящиків навісним пристосуванням обрушується на баластну призму.

Колія на вісь і нормальні стикові зазори встановлюються при укладанні ланок за допомогою трактора з торцевою плитою. При прив'язці осі колії, що ремонтується, до сусідньої слід враховувати стан останньої у плані (особливо "заводини") і, у випадку відступів від норм, робити відповідне коригування у розрахунку при укладанні.

Рубки на відводі готуються заздалегідь за попереднім розрахунком.

Перед укладанням нових ланок розпушувачем і автогрейдером баластна призма приводиться в стан, підготовлений для укладання ланок.

Очищення засміченого щебеневого баласту виконується щебенеочищувальною машиною RM-80 на глибину до 0,5 м під шпалою з відвантаженням сміття у спеціальний состав, обладнаний транспортерами, або в піввагони чи платформи на сусідній колії.

У процесі очищення баласту машиною RM-80 поверхня зрізання влаштується з ухилом 4% у польову сторону.

Виправка колії з суцільним підбиванням шпал виконується:

- на ділянці заміни рейко-шпальної решітки машиною ВПО-3000 суцільно і машиною ВПР-02 у місцях зарядки і розрядки машини ВПО-3000, у місцях перешкод для її роботи й у місцях відступів за рівнем після її роботи;
- на ділянці очищення баласту машиною ВПР-02;
- на ділянці опоряджувальних робіт машиною ВПР-02.

Виправка колії машиною ВПР-02 виконується тричі у обсязі 100 % (після очищення баласту від сміття машиною RM-80, в опоряджувальних роботах і після заміни інвентарних рейок плітями безстикової колії).

Рихтування колії виконується:

- на ділянці заміни рейко-шпальної решітки машиною ВПО-3000 суцільно і моторним гідравлічним рихтувальником у обсязі 50%;

- машиною ВПР-02 двічі у обсязі 100% після очищення баласту від сміття машиною RM-80 і в опоряджувальних роботах, у тому числі у кривих за розрахунком.

Коля стабілізується динамічним стабілізатором DGS тричі після роботи машини ВПР-02.

Перерозподіл баласту в колії, опорядження баластної призми виконується швидкісним планувальником - ПБ.

Новий баласт доставляється на місце робіт і вивантажується з хопер-дозаторів.

Зрізання обочини, очищення кюветів виконується колійним стругом, а в місцях перешкод для його роботи - машиною КТМ. Відновлення лотків і їх очищення виконується вручну.

Очищення нагірних канав виконується екскаватором.

Підтягування клемних і закладних болтів виконується машиною ПМГ.

Колійні знаки знімаються у підготовчий період перед основними роботами і встановлюються в заключній стадії опоряджувальних робіт. Модернізація безстикової колії із застосуванням RM-80.

Зайвий баласт біля опор контактної мережі й у місцях перешкод прибирається грейферною установкою автотриси АГД-1М у комплекті з причепом УП-4. Ця ж машина влаштовує виходи з кюветів.

Рейкові пліті, призначені для укладання в колію, доставляються на перегін на рейковозному составі. Таким же составом прибираються з перегону старопритатні рейкові пліті.

До закриття перегону господарчі поїзди зосереджують на станції, що обмежує перегін за ходом робіт.

На перегін господарчі поїзди відправляють відповідно до Інструкції з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України.

Швидкості руху поїздів на ділянці колії, що ремонтується, та після закінчення ремонтних робіт визначаються Інструкцією з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт [14].

При виконанні ремонту колії необхідно дотримуватись Правил технічної експлуатації залізниць України, інших інструкцій та нормативних документів, що мають відношення до виконання ремонту колії на залізницях України.

## **2.3 Визначення довжини машин**

### **1 варіант, $L_{фр}=1500$ м**

Перед тим як визначити довжину машин необхідно визначитись із ланцюжком машин.

При модернізації колії роботи повинні виконуватися в певній послідовності, при цьому використаємо такий ланцюжок машин:

СМ-2 – для зовнішнього очищення баласту.

Виконуємо підривання рейко-шпальної решітки машиною ЕЛБ-3.

Зняття рейко-шпальної решітки виконуємо за допомогою колієрозбирального крану УК25/9-18.

Для планування баластової призми використаємо трактор-планувальник.

Укладаємо колію за допомогою колієукладача – УК 25/9-18

Глибоке очищення щебеню виконується машиною РМ-80.

Вивантаження баласту виконуємо за допомогою хопер-дозаторної вертушки (ХДВ).

Піднімання колії на баласт і суцільне виправлення колії в профілі – виконує машина ВПО-3000.

Засипання кінців і торців шпал - мала хопер-дозаторна вертушка ХДВм.

Вибіркове виправлення колії з підбиванням шпал в місцях, що залишилися не виправленні після ВПО-3000 та в місцях перешкод виконує машина ВПР-1200.

При цьому треба мати на увазі, що відстань між машинами повинна бути не меншою 25 метрів, такою ж повинна бути відстань між машиною та бригадою і якщо бригада працює слідом за машиною. Якщо бригада працює перед машиною, то відстань поміж ними повинна бути не меншою за 50 м. Також треба мати на увазі, що довжина господарських поїздів, які мають у

своєму складі несамохідні колійні машини, повинна включати, окрім довжини машини, довжину локомотива та турного вагону. У випадку самохідних колійних машин довжина господарського поїзда буде дорівнювати довжині самої машини.

Довжина поїзда СМ дорівнює:

$$L_{см} = l_{лок} + l_{см} + l_{тур}, \quad (2.1)$$

де:  $L_{см}$  – довжина СМ,

$l_{лок}$  – довжина локомотива,

$l_{тур}$  – довжина турного вагону.

З формули (2.1)

$$L_{см} = 2 \times 12 + 25 + 25 = 74 \text{ м}$$

Довжина поїзда із ЕЛБ-3 дорівнює:

$$L_{элб} = l_{лок} + l_{элб} + l_{тур} \quad (2.2)$$

де:  $L_{элб}$  – довжина ЕЛБ-3,

З формули (3.2)

$$L_{элб} = 2 \times 12 + 51 + 25 = 100 \text{ м}$$

Довжина колієрозбирального поїзда

$$L_{пр} = l_{лок} + l_{кр} + n_{пн} \times l_{пн} + n_{пм} \times l_{пм} + l_{пл} + l_{тур} \quad (2.3)$$

де:  $l_{кр}$  – довжина прийнятого колієукладального крана;

$l_{пн}, l_{пм}, l_{пл}$  – довжина платформ немоторної, моторної та лебідочної

Кількість немоторних платформ визначається з виразу

$$n_{пн} = \frac{l_{ф}}{l_{пн} \times n_{яр}} K_{пл} \quad (2.4)$$

де:  $n_{яр}$  – кількість ланок у пакеті;  $n_{яр} = 5$

$K_{пл}$  – кількість платформ під один пакет, при  $l_{пн} = 25 \text{ м}$  –  $K_{пл} = 2$ .

$$n_{пн} = \frac{1500}{25 \times 5} \times 2 \approx 24 \text{ шт}$$

$n_{nm}$  - кількість моторних платформ, приймаємо 2 шт.

$$L_{np} = 2 \times 17 + 44 + 15 \times 24 + 2 \times 16 + 15 + 25 = 510 \text{ м}$$

Визначимо довжину колієукладального поїзду.

Кількість немоторних платформ у колієукладальному поїзді дорівнює

$$n_{ni} = \frac{1500}{25 \times 5} \times 2 = 24 \text{ шт}$$

Визначимо:

$$L_{ny} = 2 \times 17 + 44 + 15 \times 24 + 2 \times 16 + 15 + 25 = 510 \text{ м}$$

Довжина хопер-дозаторної вертушки буде дорівнювати

$$L_{верт} = l_{хд} \times n_{хд} + l_{тур} + l_{лок} \quad (2.5)$$

де  $l_{хд}$ ,  $l_{тур}$ ,  $l_{лок}$  – довжина відповідно хопер-дозаторного вагона, турного вагона і локомотива;

$n_{хд}$  – кількість хопер-дозаторних вагонів.

За вихідними умовами кількість баласту яким поповнюється баластна призма становить  $400 \text{ м}^3/\text{км}$ . Щебінь вивантажується за два етапи, при чому за перший етап вивантажується 75 %.

Потрібне число хопер-дозаторів для першого етапу

$$n_{хд} = \frac{W_{щ} \times 0,75}{W_{хд}} L_{\phi} \quad (2.6)$$

де  $W_{щ}$  – об'єм баласту, що вивантажується з хопер-дозаторів за нормою на 1 км;  $W_{щ} = 400 \text{ м}^3/\text{км}$ ;

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

$L_{\phi}$  – довжина фронту робіт;  $L_{\phi} = 1,50 \text{ км}$ .

З формули (3.6)

$$n_{хд} = \frac{400 \times 0,75}{40} 1,50 = 11 \text{ шт}$$

Потрібне число хопер-дозаторів для другого етапу

$$n_{xd} = \frac{W_{ui} \times 0,25}{W_{xd}} L_{\phi} \quad (2.7)$$

З формули (3.7)

$$n_{xd} = \frac{400 \times 0,25}{40} 1,50 = 4 \text{ шт}$$

$$L^1_{\text{верт}} = 11 \times 10 + 20 + 19 = 149 \text{ м}$$

$$L^2_{\text{верт}} = 4 \times 10 + 20 + 19 = 79 \text{ м}$$

Довжина робочого поїзда з машиною ВПО-3000 дорівнює

$$L_{\text{ВПО}} = l_{\text{ВПО}} + l_{\text{тур}} + l_{\text{лок}}, \quad (2.8)$$

де:  $l_{\text{ВПО}}$  – довжина виправочно-підбивочно-опоряджувальної машини ВПО-3000.

$$L_{\text{ВПО}} = 28 + 25 + 2 \times 12 = 77 \text{ м}$$

Довжина поїзду з машиною ВПР дорівнює довжині машини ВПР

$$l_n^{\text{ВПР}} = 26 \text{ м}$$

Довжина поїзду з машиною DGS дорівнює довжині машини DGS

$$l_n^{\text{DGS}} = 31,4 \text{ м}$$

## **2 варіант, $L_{\phi p}=1250 \text{ м}$**

При модернізації колії роботи повинні виконуватися в певній послідовності, при цьому використаємо такий ланцюжок машин:

СМ-2 – для зовнішнього очищення баласту.

Виконуємо підривання рейко-шпальної решітки машиною ЭЛБЗ.

Зняття рейко-шпальної решітки виконуємо за допомогою колієрозбирального крану УК25/9-18.

Для планування баластової призми використаємо трактор-планувальник.

Укладаємо колію за допомогою колієукладача – УК 25/9-18

Глибоке очищення щебеню виконується машиною РМ-80.

Вивантаження баласту виконуємо за допомогою хопер-дозаторної вертушки (ХДВ).

Піднімання колії на баласт і суцільне виправлення колії в профілі виконує машина ВПО-3000.

Засипання кінців і торців шпал - мала хопер-дозаторна вертушка ХДВм.

Вибіркове виправлення колії з підбиванням шпал в місцях, що залишилися не виправленні після ВПО-3000 та в місцях перешкод виконує машина ВПР-1200.

При цьому треба мати на увазі, що відстань між машинами повинна бути не меншою 25 метрів, такою ж повинна бути відстань між машиною та бригадою і якщо бригада працює слідом за машиною. Якщо бригада працює перед машиною, то відстань поміж ними повинна бути не меншою за 50 м. Також треба мати на увазі, що довжина господарських поїздів, які мають у своєму складі несамохідні колійні машини, повинна включати, окрім довжини машини, довжину локомотива та турного вагону. У випадку самохідних колійних машин довжина господарського поїзда буде дорівнювати довжині самої машини.

Довжина поїзда СМ дорівнює:

$$L_{см} = l_{лок} + l_{см} + l_{тур} , \quad (2.9)$$

де:  $L_{см}$  – довжина СМ,

$l_{лок}$  – довжина локомотива,

$l_{тур}$  – довжина турного вагону.

З формули (3.9)

$$L_{см} = 2 \times 12 + 25 + 25 = 74 \text{ м}$$

Довжина поїзда із ЭЛБ-3 дорівнює:

$$L_{ЭЛБ} = l_{лок} + l_{ЭЛБ} + l_{тур} \quad (2.10)$$

де:  $L_{ЭЛБ}$  – довжина ЭЛБ-3,

З формули (3.10)

$$L_{\text{элб}} = 2 \times 12 + 51 + 25 = 100 \text{ м}$$

Довжина колієрозбирального поїзда

$$L_{\text{пр}} = l_{\text{лок}} + l_{\text{кр}} + n_{\text{нн}} \times l_{\text{нн}} + n_{\text{нм}} \times l_{\text{нм}} + l_{\text{нл}} + l_{\text{тур}} \quad (2.11)$$

де:  $l_{\text{кр}}$  – довжина прийнятого колієукладального крана;

$l_{\text{нн}}, l_{\text{нм}}, l_{\text{нл}}$  – довжина платформ неmotorної, motorної та лебідочної

Кількість неmotorних платформ визначається з виразу

$$n_{\text{нн}} = \frac{l_{\phi}}{l_{\text{нн}} \times n_{\text{яр}}} K_{\text{нл}} \quad (2.12)$$

де:  $n_{\text{яр}}$  – кількість ланок у пакеті;  $n_{\text{яр}} = 5$

$K_{\text{нл}}$  – кількість платформ під один пакет, при  $l_{\text{нл}} = 25 \text{ м}$  –  $K_{\text{нл}} = 2$ .

$$n_{\text{нн}} = \frac{1250}{25 \times 5} \times 2 \approx 20 \text{ шт}$$

$n_{\text{нм}}$  – кількість motorних платформ, приймаємо 2 шт

$$L_{\text{пр}} = 2 \times 17 + 44 + 15 \times 20 + 2 \times 16 + 15 + 25 = 450 \text{ м}$$

Визначимо довжину колієукладального поїзду.

Кількість неmotorних платформ у колієукладальному поїзді дорівнює

$$n_{\text{нн}} = \frac{1250}{25 \times 5} \times 2 = 20 \text{ шт}$$

Визначимо:

$$L_{\text{пр}} = 2 \times 17 + 44 + 15 \times 20 + 2 \times 16 + 15 + 25 = 450 \text{ м}$$

Довжина хопер-дозаторної вертушки буде дорівнювати

$$L_{\text{верт}} = l_{\text{хд}} \times n_{\text{хд}} + l_{\text{тур}} + l_{\text{лок}} \quad (2.13)$$

де  $l_{\text{хд}}, l_{\text{тур}}, l_{\text{лок}}$  – довжина відповідно хопер-дозаторного вагона, турного

вагона і локомотива;

$n_{\text{хд}}$  – кількість хопер-дозаторних вагонів.

За вихідними умовами кількість баласту яким поповнюється баластна призма становить  $400 \text{ м}^3/\text{км}$ . Щебінь вивантажується за два етапи, при чому за перший етап вивантажується 75 %.

Потрібне число хопер-дозаторів для першого етапу

$$n_{xd} = \frac{W_{щ} \times 0,75}{W_{xd}} L_{\phi} \quad (2.14)$$

де  $W_{щ}$  – об'єм баласту, що вивантажується з хопер-дозаторів за нормою на 1 км;  $W_{щ}=400 \text{ м}^3/\text{км}$ ;

$W_{xd}$  – обсяг баласту в одному хопер-дозаторі,  $W_{xd} = 40 \text{ м}^3$ ;

$L_{\phi}$  – довжина фронту робіт;  $L_{\phi}=1,25 \text{ км}$ .

З формули (3.14)

$$n_{xd} = \frac{400 \times 0,75}{40} 1,25 = 10 \text{ шт}$$

Потрібне число хопер-дозаторів для другого етапу

$$n_{xd} = \frac{W_{щ} \times 0,25}{W_{xd}} L_{\phi} \quad (2.15)$$

З формули (3.15)

$$n_{xd} = \frac{400 \times 0,25}{40} 1,25 = 4 \text{ шт}$$

$$L_{\text{верт}}^1 = 10 \times 10 + 20 + 19 = 139 \text{ м}$$

$$L_{\text{верт}}^2 = 4 \times 10 + 20 + 19 = 79 \text{ м}$$

Довжина робочого поїзда з машиною ВПО-3000 дорівнює

$$L_{\text{ВПО}} = l_{\text{ВПО}} + l_{\text{тур}} + l_{\text{лок}}, \quad (2.16)$$

де:  $l_{\text{ВПО}}$  – довжина виправочно-підбивочно-опоряджувальної машини ВПО-3000.

$$L_{\text{ВПО}} = 28 + 25 + 2 \times 12 = 77 \text{ м}$$

Довжина поїзду з машиною ВПР дорівнює довжині машини ВПР

$$l_n^{\text{ВПР}} = 26 \text{ м}$$

Довжина поїзду з машиною DGS дорівнює довжині машини DGS

$$l_n^{\text{DGS}} = 31,4 \text{ м}$$

## 2.4 Складання відомості витрат праці

Підрахунок витрат праці на всі роботи, які виконуються на перегоні при капітальному ремонті колії, оформлюються у вигляді відомості.

Відомість витрат праці при фронті робіт 1500м.

Таблиця 2.1

№п/п	Найменування роботи	вимірник	Кількість робіт	Технологіч на норма витрат праці на вимірник, люд.-хв	Технологіч на норма часу роботи машин на вимірник, маш.-хв	Витрати праці		Кількість робітників	Тривалість робіт хв.		Номери бригад і табельні номери монтерів колії
						На роботу	На роботу з урахуванням відпочинку і пропуску поїздів.		робочих	машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Підготовчі роботи (а=1,35)											
1	Знімання колійних знаків малих великих	знак знак	14 3	17,28 36,29	- -	241,92 108,87	326,592 146,975	3	265,687	-	3(1-3)
2	Знімання стелажів для покілометрового запасу	стелаж	1,5	159,75	-	239,63	323,494				
3	Розбирання постійного з.б. переїзного настилу з укладанням тимчасового дерев'яного (автокран)	м2	12	33,5	6,7	402	542,700	3	180,9	108,5	3(1-3) і 1 маш
4	Випробування і змащування стикових болтів	болт	488	2,56	-	1249,3	1686,528	3 2	480,0 224	-	3(5-7) 2(42-43)
5	Очищення колії від сміття СМ-2	км	1,5	36	12	54	72,900	3	24,3	24,3	3маш
Разом							3099,18825				
2. Основні роботи (а=1.25)											
1	Закриття перегону, пробіг машин до місця, знімання напруги в контактній мережі	хв	-	-	12	-	-	-	-	-	-
2	Знімання заземлювачів опор конактної мережі	шт.	30	6,9	-	207	258,750	6	43,125	-	6(1-6)
3	Підривання рейкошпальної решітки і обрушення баласту ЭЛБ-3	км	1,5	63	21	94,5	118,125	3	39,4	39,4	3маш
4	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	12	7,2	-	86,4	108,000	6	18	-	6(7-12)

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Розболчування стиків з установкою штирів ОПМС-8	болт	488	1,7	-	829,6	1037,000	26 6	17,0 110	-	26(7-32) 6(7-12)
6	Розбирання колії УК-25/9-18	ланка	60	28,5	1,9	1710	2137,500	15	209	209	10(13-22) і 5 маш
7	Розпушування баласту трактором розпушувачем	км	1,5	75	75	112,5	140,625	1	209	209	1 маш
8	Планування баласту (автогрейдер)	км	1,5	75	75	112,5	140,625	1	209	209	1 маш
9	Знімання нових ланок на вілводі попереднього вікна УК-25/9-18	ланка	1	39,9	1,9	39,9	49,875	21	2,38	2,38	16(21-36) і 5 маш
10	Укладання колії УК-25/9-18	ланка	61	39,9	1,9	2433,9	3042,375	16	209	209	11(23-33) і 6 маш
11	Постановка нормальних стикових зазорів (трактор з торцевою плитою)	стик колії	62	5,7	1,9	353,4	441,750				
12	Постановка накладок і зболчування стиків електрогайковим ключем	стик колії	62	18,21	-	1129	1411,275	9	209	-	9(1-6,34-36)
13	Поправка шпал по мітках	шпала	57	4,28	-	243,96	304,950				
14	Рихтування колії з постановкою на вісь РГУ-1 (50%)	м	750	0,575	0,115	431,25	539,063	5	209	209	5(37-41)
15	Заготівля й укладання рейкових рубок	рубка	2	64,21	-	128,42	160,525	6	26,8	-	6(23-28)
16	Вивантаження щебеню з ХДВ	м3	300	0,56	0,14	168	210,000	4	115	52,5	2(7-8) і 2 маш
17	Виправка, рихтування і суцільне підбивання колії ВПО-3000	км	1,52 5	237,3	33,9	361,88	452,353	7	110	64,6	7 маш
18	Приведення ВПР-02 у робоче положення	місце	1	25,2	8,4	25,2	31,500	3	105	48,7	3 маш
19	Виправка колії ВПР-02 у місцях зарядки, розрядки ВПО-3000, у місцях відступів за рівнем після її роботи і в місцях перешкод для неї	шпала	340	0,2136	0,0712	72,624	90,780				
20	Приведення ВПР-02 у транспортне положення	шт.	1	18,9	6,3	18,9	23,625				

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	Установка заземлювачів опор контактної мережі	шт.	30	5,33	-	159,9	199,875	4	50	-	4(9-12)
22	Укладання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	12	13	-	156	195,000	7	28	-	7(13-19)
Разом							11101,571				
3. По очищенню щебеню											
1	Закриття перегону, пробіг машин до місця, знімання напруги в контактній мережі	хв			12	-	-				
2	Знімання заземлювачів опор контактної мережі	шт.	30	6,9	-	207	258,750	2	183,4	-	2(60-61)
3	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	12	7,2	-	86,4	108,000				
4	Підготовка місця для зарядки RM-80	місце	3	67,7	-	203,1	253,875	6	42,3	-	6(56-61)
5	Зарядка RM-80	місце	3	180	-	540	675,000	9	991,7	991,7	4(56-59) і 5 маш
6	Очищення щебеню RM-80	км	1,47	4077	453	5993,2	7491,488				
7	Розрядка RM-80	місце	3	180	20	540	675,000				
8	Вивантаження щебеню з ХДВ	м3	120	0,56	0,14	67,2	84,000				
9	Планування баласту опоряджувальною ВПО-3000	км	1,5	237,3	356	355,95	444,938	7	832	63,6	7 маш.
10	Приведення ВПР-02 у робоче положення	місце	1	25,2	8,4	25,2	31,500	3	747,4	270,4	3 маш
11	Суцільна виправка і рихтування колії ВПР- 02	шпала	283 2	0,2136	0,0712	604,92	756,144				
12	Приведення ВПР-02 у транспортне положення	місце	1	18,9	6,3	18,9	23,625				
13	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1,5	101,7	33,9	152,55	190,688	3	522	63,6	3 маш
14	Укладання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	12	13	-	156	195,000	2	97,5	-	2(56-57)

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

15	Установка заземлювачів опор контактної мережі	шт.	30	5,33	-	159,9	199,875	2	100	-	2(58-59)
Разом							11387,882				
<b>4. Опоряджувальні роботи</b>											
1	Зрізання обочини стругом на насипу у виїмці	км	0,24	67,8	33,9	16,272	20,340				
		км	0,06	100	6	6	7,500				
2	Очищення кюветів стругом	км	0,3	184	92	55,2	69,000	2	231	62,3	2маш
3	Прибирання стругом баласту з укосів насипу виїмок	км	0,24	67,8	33,9	16,272	20,340				
		км	0,06	100	50	6	7,500				
4	Очищення кюветів КТМ у місцях перешкод для струга	м3	15	1	0,5	15	18,750	2	231	28,2	2маш
5	Зрізання обочини КТМ у місцях перешкод для струга	м3	15	1	0,5	15	18,750				
6	Прибирання ґрунту з укосів КТМ у місцях перешкод для струга	м3	15	1	0,5	15	18,750				
7	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	12	7,2	-	86,4	108,000	6	18	-	6(42-47)
8	Підтягування стикових болтів	болт	244	0,52	-	126,88	158,600	2	86	-	2(42-43)
9	Підтягування закладних і клемних болтів ПМГ	1000 шпал	2,83 2	137,4	45,84	389,12	486,396	3	162,2	162,2	3маш
10	Очищення закритих водовідвідних з.б. лотків	м лотка	75	10,67	-	800,25	1000,313	41 15	152 480	-	41(1-41) 15(42-56)
11	Віновлення закритих водовідвідних з.б. лотків	м лотка	37	272,8	-	10094	12617,000				
12	Очищення і планування поверхні нагірних каналів екскаватором	м3	30	3	3	90	112,500	1	121,5	121,5	1маш

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	Планування нагірних каналів	м канави	30	8,44	-	253,2	316,500	2	170,9	-	2(42-43)
14	Прибирання зайвого баласту біля опор контактної мережі, сміття після очищення і влаштування виходів з кюветів (АГД з причепом УП-4)	м3	39	9,48	4,74	369,72	462,150	2	231,1	231,1	2маш
15	Приведення ВПР-02 у робоче положення	місце	1	25,2	8,4	25,2	31,500	3	231	10,5	3маш
16	Суцільна виправка і рихтування колії у прямих ВПР-02	шпала	283 2	0,1674	0,0558	474,08	637,875			212,625	
17	Приведення ВПР-02 у транспортне положення	місце	1	18,9	6,3	18,9	23,625			7,875	
18	Приведення ВПР-02 у робоче положення	місце	1	25	8,4	25	31,250	3	194,5	194,5	3маш
19	Суцільна виправка і рихтування кривих за розрахунком ВПР-02	м колії	450	0,939	0,313	422,55	528,188				
20	Приведення ВПР-02 у транспортне положення	місце	1	18,9	6,3	18,9	23,625				
21	Вивантаження щебеню з ХДВ	м3	180	0,56	0,14	100,8	126,000	4	90	31,5	2(42-43) і2маш
22	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1,5	101,7	33,9	152,55	190,688	3	90	63,6	3маш
23	Установка колійних знаків							4	420,695	-	4(1-4)
	великих	знак	3	58,2	-	174,6	218,250				
	малих	знак	14	26,4	-	369,6	462,000				
24	Фарбування колійних знаків										
	великих	знак	3	60,1	-	180,3	225,375				
	малих	знак	14	17,2	-	240,8	301,000				
25	Монтаж стелажів для покілометрового запасу	стелаж	1,5	253,95	-	380,93	476,156				

## Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	Опорядження баластової призми і планування міжколій швидкісним планувальником	км	1,5	96	48	144	180,000	2	90	90	2маш
27	Укладання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	12	13	-	156	195,000	6	32,5	-	6(42-47)
28	Ремонт переїзду з укладанням з.б. плит	переїзд	0,33	4195	-	1384,4	1730,438	4	480	-	4(1-4)
Разом							20831,357				
Усього							46419,998				
5. Інші роботи											
1	Витрати праці на заміну інвентарних рейок плітями безстикової колії	км	1,5	11289		16934	16933,500				
2	Витрати праці на лікування й оздоровлення земляного полотна	км	1,5	9600		14400	14400,000				
3	Витрати праці на збирання нових і розбирання старих ланок у КМС	км	1,5	81837		122756	122755,500				
4	Витрати праці на очищення баласту в місцях перешкод для RM-80	км	1,5	10200		15300	15300,000				

## Відомість витрат праці при фронті робіт 1250м.

Табл 2.2

№ п/п	Найменування роботи	вимірник	Кількість робіт	Технологіч на норма витрат праці на вимірник, люд.-хв	Технологіч на норма часу роботи машин на вимірник, маш.-хв	Витрати праці		Кількість робітників	Тривалість робіт хв.		Номери бригад і табельні номери монтерів колії
						На роботу	На роботу з урахуванням відпочинку і пропуску поїздів.		робочих	машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Підготовчі роботи (а=1,35)											
1	Знімання колійних знаків малих великих	знак	12	17,28	-	207,36	279,936	3	228,569	-	3(1-3)
		знак	3	36,29	-	108,87	146,975				
2	Знімання стелажів для покілометрового запасу	стелаж	1,2	159,75	-	191,7	258,795				
3	Розбирання постійного з.б. переїзного настилу з укладанням тимчасового дерев'яного (автокран)	м2	10	33,5	6,7	335	452,250	3	150,75	108,5	3(1-3) і 1 маш
4	Випробування і змащування стикових болтів	болт	408	2,56	-	1044,5	1410,048	2 2	480,0 225,0	-	2(5-6) 2(42-43)
5	Очищення колії від сміття СМ-2	км	1,25	36	12	45	60,750	3	20,25	20,25	3маш
Разом							2608,7535				
2. Основні роботи (а=1.25)											
1	Закриття перегону, пробіг машин до місця, знімання напруги в контактній мережі	хв	-	-	12	-	-	-	-	-	-
2	Знімання заземлювачів опор конактної мережі	шт.	25	6,9	-	172,5	215,625	6	35,9375	-	6(1-6)
3	Підривання рейкошпальної решітки і обрушення баласту ЕЛБ-3	км	1,25	63	21	78,75	98,438	3	32,8125	32,8	3маш

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	10	7,2	-	72	90,000	6	15	-	6(7-12)
5	Розболчування стиків з установкою штирів ОПМС-8	болт	408	1,7	-	693,6	867,000	26 6	12,0 111	-	26(7-32) 6(7-12)
6	Розбирання колії УК-25/9-18	ланка	50	28,5	1,9	1425	1781,250	15	178	178	10(13-22) і 5 маш
7	Розпушування баласту трактором розпушувачем	км	1,25	75	75	93,75	117,188	1	178	178	1 маш
8	Планування баласту (автогрейдер)	км	1,25	75	75	93,75	117,188	1	178	178	1 маш
9	Знімання нових ланок на вілводі попереднього вікна УК-25/9-18	ланка	1	39,9	1,9	39,9	49,875	21	2,375	2,375	16(21-36) і 5 маш
10	Укладання колії УК-25/9-18	ланка	50	39,9	1,9	1995	2493,750	16	178,125	178	11(23-33) і 6 маш
11	Постановка нормальних стикових зазорів (трактор з торцевою плитою)	стик колії	50	5,7	1,9	285	356,250				
12	Постановка накладок і зболчування стиків електрогайковим ключем	стик колії	51	18,21	-	928,71	1160,888				
13	Поправка шпал по мітках	шпала	48	4,28	-	205,44	256,800	9	178	-	9(1-6,34-36)
14	Рихтування колії з постановкою на вісь РГУ-1 (50%)	м	625	0,575	0,115	359,38	449,219	5	178	178	5(37-41)
15	Заготівля й укладання рейкових рубок	рубка	2	64,21	-	128,42	160,525	6	26,7542	-	6(23-28)
16	Вивантаження щебеню з ХДВ	м3	250	0,56	0,14	140	175,000	4	115	52,5	2(7-8) і 2 маш
17	Виправка, рихтування і суцільне підбивання колії ВПО-3000	км	1,22 5	237,3	33,9	290,69	363,366	7	110	64,6	7 маш

## Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	Приведення ВПР-02 у робоче положення	місце	1	25,2	8,4	25,2	31,500				
19	Виправка колії ВПР-02 у місцях зарядки, розрядки ВПО-3000, у місцях відступів за рівнем після її роботи і в місцях перешкод для неї	шпала	283,33	0,2136	0,0712	60,52	75,650	3	105	48,7	3 маш
20	Приведення ВПР-02 у транспортне положення	шт.	1	18,9	6,3	18,9	23,625				
21	Установка заземлювачів опор контактної мережі	шт.	25	5,33	-	133,25	166,563	4	50	-	4(9-12)
22	Укладання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	12	13	-	156	195,000	7	28	-	7(13-19)
Разом							9252,697				
3. По очищенню щебеню											
1	Закриття перегону, пробіг машин до місця, знімання напруги в контактній мережі	хв			12	-	-				
2	Знімання заземлювачів опор контактної мережі	шт.	30	6,9	-	207	258,750				
3	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	12	7,2	-	86,4	108,000	2	183,4	-	2(60-61)
4	Підготовка місця для зарядки RM-80	місце	3	67,7	-	203,1	253,875	6	42,3	-	6(56-61)
5	Зарядка RM-80	місце	3	180	-	540	675,000				
6	Очищення щебеню RM-80	км	1,47	4077	453	5993,2	7491,488				
7	Розрядка RM-80	місце	3	180	20	540	675,000	9	991,7	991,7	4(56-59) і 5 маш
8	Вивантаження щебеню з ХДВ	м3	120	0,56	0,14	67,2	84,000				
9	Планування баласту опоряджувальною ВПО-3000	км	1,5	237,3	356	355,95	444,938	7	832	63,6	7 маш.

## Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	Приведення ВІР-02 у робоче положення	місце	1	25,2	8,4	25,2	31,500	3	747,4	270,4	3 маш
11	Суцільна виправка і рихтування колії ВІР-02	шпала	283 2	0,2136	0,0712	604,92	756,144				
12	Приведення ВІР-02 у транспортне положення	місце	1	18,9	6,3	18,9	23,625				
13	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1,5	101,7	33,9	152,55	190,688	3	522	63,6	3 маш
14	Укладання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	12	13	-	156	195,000	2	97,5	-	2(56-57)
15	Установка заземлювачів опор контактної мережі	шт.	30	5,33	-	159,9	199,875	2	100	-	2(58-59)
Разом							11387,882				
4. Опоряджувальні роботи											
1	Зрізання обочини стругом на насипу у виїмці	км	0,2	67,8	33,9	13,56	16,950	2	196,000	196,000	2 маш
		км	0,05	100	6	5	6,250				
2	Очищення кюветів стругом	км	0,25	184	92	46	57,500				
3	Прибирання стругом баласту з укосів насипу виїмок	км	0,2	67,8	33,9	13,56	16,950				
		км	0,05	100	50	5	6,250				
4	Очищення кюветів КТМ у місцях перешкод для струга	м3	15	1	0,5	15	18,750				
5	Зрізання обочини КТМ у місцях перешкод для струга	м3	15	1	0,5	15	18,750	2	196	196	2 маш
6	Прибирання ґрунту з укосів КТМ у місцях перешкод для струга	м3	15	1	0,5	15	18,750				
7	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	12	7,2	-	86,4	108,000	6	18	-	6(42-47)
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

8	Підтягування стикових болтів	болт	204	0,52	-	106,08	132,600	2	66,3	-	2(42-43)
9	Підтягування закладних і клемних болтів ПМГ	1000 шпал	2,3	137,4	45,84	316,02	395,025	3	131,675	162,2	3маш
10	Очищення закритих водовідвідних з.б. лотків	м лотка	75	10,67	-	800,25	1000,313	41 15	152 480	-	41(1-41) 15(42-56)
11	Віновлення закритих водовідвідних з.б. лотків	м лотка	37	272,8	-	10094	12617,000				
12	Очищення і планування поверхні нагірних каналів екскаватором	м3	30	3	3	90	112,500	1	121,5	121,5	1маш
13	Планування нагірних каналів	м канави	30	8,44	-	253,2	316,500	2	170,9	-	2(42-43)
14	Прибирання зайвого баласту біля опор контактної мережі, сміття після очищення і влаштування виходів з кюветів (АГД з причепом УП-4)	м3	39	9,48	4,74	369,72	462,150	2	196	196	2маш
15	Приведення ВПР-02 у робоче положення	місце	1	25,2	8,4	25,2	31,500	3	196,154	10,5	3маш
16	Суцільна виправка і рихтування колії у прямих ВПР-02	шпала	2360	0,1674	0,0558	395,06	533,336			177,779	
17	Приведення ВПР-02 у транспортне положення	місце	1	18,9	6,3	18,9	23,625			7,875	
18	Приведення ВПР-02 у робоче положення	місце	1	25	8,4	25	31,250			10,4167	
19	Суцільна виправка і рихтування кривих за розрахунком ВПР-02	м колії	375	0,939	0,313	352,13	440,156	3	165,01	146,719	3маш
20	Приведення ВПР-02 у транспортне положення	місце	1	18,9	6,3	18,9	23,625			7,875	
21	Вивантаження щебеню з ХДВ	м3	150	0,56	0,14	84	105,000	4	53	26,25	2(42-43) і2маш

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1,25	101,7	33,9	127,13	158,906	3	52,9688	52,9688	3маш
23	Установка колійних знаків великих малих	знак	3	58,2	-	174,6	218,250	4	420,695	-	4(1-4)
		знак	14	26,4	-	369,6	462,000				
24	Фарбування колійних знаків великих малих	знак	3	60,1	-	180,3	225,375				
		знак	14	17,2	-	240,8	301,000				
25	Монтаж стелажів для покілометрового запасу	стелаж	1,5	253,95	-	380,93	476,156				
26	Опорядження баластової призми і планування міжколійя швидкісним планувальником	км	1,25	96	48	120	150,000	2	75	75	2маш
27	Укладання тимчасового переїзного настилу	м2 наст	12	13	-	156	195,000	6	32,5	-	6(42-47)
29	Ремонт переїзду з укладанням з.б. плит	переїзд	0,33	4195	-	1384,4	1730,438	4	480	-	4(1-4)
Разом							20511,605				
Усього							43760,937				
5. Інші роботи											
1	Витрати праці на заміну інвентарних рейок плітями безстикової колії	км	1,5	11289		16934	16933,500				
2	Витрати праці на лікування й оздоровлення земляного полотна	км	1,5	9600		14400	14400,000				
3	Витрати праці на збирання нових і розбирання старих ланок у КМС	км	1,5	81837		122756	122755,500				
4	Витрати праці на очищення баласту в місцях перешкод для RM-80	км	1,5	10200		15300	15300,000				

## 2.5 Визначення тривалості вікна

### 1 варіант, $L_{фр}=1500$ м

Тривалість «вікна», яка необхідна для виконання робіт, знаходиться з виразу:

$$T_n = t_p + t_{вед} + t_3, \quad (2.17)$$

де:  $t_p$  – час, необхідний для розгортання робіт, включаючи час на закриття перегону;

$t_{вед}$  – час роботи ведучої машини (час роботи колієукладача);

$t_3$  – необхідний час для згортання робіт і відкриття перегону для пропуску графікових поїздів.

Час, необхідний для розгортання робіт дорівнює:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \quad (2.18)$$

де:

$t_1$  – час на оформлення закриття перегону та пробіг першого робочого поїзду від станції до місця виконання робіт,  $t_1=12$  хв.;

$t_2$  – підготовка ЭЛБ-3 до роботи,  $t_2=2$  хв.;

$t_3$  – інтервал часу між початком відривання РШР і початком розболчування стиків;

$t_4$  – інтервал часу між початком розболчування стиків і початком розбирання колії;

$t_5$  – інтервал часу між початком розбирання і початком укладання колії.

$\Delta l$  – безпечна відстань між машинами.  $\Delta l=25$  м, якщо машина працює перед бригадою та 50 м – якщо за бригадою.

$N$  – технологічна норма витрат праці,

$\alpha_s$  – коефіцієнт додаткових витрат часу у «вікно»,  $\alpha_s=1,50$ ;

$$t_3 = (L_{\text{ЭЛБ}} + \Delta l) \times H_{\text{ЭЛБ}} \times \alpha_e = (0,100 + 0,025) \times 21,5 \times 1,50 = 4 \text{ хв} \quad (2.19)$$

$$t_4 = (L_{\text{розб}} + 50 + 50 + 25) \times H_{\text{цом}} \times \alpha_e = \\ = (0,510 + 0,050 + 0,050 + 0,025) \times 21,5 \times 1,50 = 17 \text{ хв}$$

$$t_5 = \frac{\Delta l_{\text{py}}}{l_{\text{зв}}} \times H_{\text{ук}} \times \alpha_e = \frac{200}{25} \times 2,79 \times 1,50 = 28 \text{ хв}$$

У такий спосіб час розгортання робіт складе

$$t_p = 12 + 2 + 4 + 17 + 28 = 63 \text{ хв}$$

Час роботи ведучої машини знаходиться за формулою

$$t_{\text{вед}} = \frac{l_{\text{фр}}}{l_{\text{зв}}} \cdot H_{\text{ук}} \cdot \alpha$$

$$t_{\text{вед}} = \frac{1,50}{0,025} \times 2,79 \times 1,50 = 209 \text{ хв}$$

де  $H_{\text{ук}}$  – технологічна норма витрат праці колієукладального крану;

У цьому випадку час згортання робіт дорівнює

$$t_3 = t_{31} + t_{32} + t_{33} \quad (2.20)$$

де:  $t_{31}$  – час на укладання рейкових рубок, приймається рівним 10 хв.

При укладанні рубок головна частина колієукладального поїзда стоїть на місці і тому всі робочі поїзди та бригади, що знаходяться позаду нього припиняють виконання робіт;

$t_{32}$  – час закінчення роботи машини ВПР-02;

Інтервал часу  $t_{32}$  визначається з формули

$$t_{32} = V \cdot H_m \cdot \alpha \quad (2.21)$$

де  $V$  – обсяг роботи, який виражений в одиницях вимірника та прийнятий в технічних нормах часу (км, м, ланка і т.д.);

$H_m$  – технічна норма часу роботи на вимірник, маш.-хв (в даному випадку машини ВПО-3000);

$\alpha$  – коефіцієнт додаткових витрат часу у «вікно»,

Звідси:

$$t_{32} = 0,859 \times 33,9 \times 1,50 = 36 \text{ хв}$$

$t_{33}$  – час на оформлення відкриття перегону;  $t_{33} = 10 \text{ хв}$ .

$$t_3 = 10 + 36 + 10 = 56 \text{ хв};$$

За формулою (3.17)

$$T_{\text{вікна}} = 63 + 209 + 56 = 328 = 5 \text{ год } 28 \text{ хв}$$

Графік робіт у «вікно» та по «днях» показаний на рис.2.1-2.2.

### **2 варіант, $L_{\text{фр}}=1250 \text{ м}$**

Тривалість «вікна», яка необхідна для виконання робіт, знаходиться з виразу:

$$T_n = t_p + t_{\text{вед}} + t_3, \quad (2.22)$$

де:  $t_p$  – час, необхідний для розгортання робіт, включаючи час на закриття перегону;

$t_{\text{вед}}$  – час роботи ведучої машини (час роботи колієукладача);

$t_3$  – необхідний час для згортання робіт і відкриття перегону для пропуску графікових поїздів.

Час, необхідний для розгортання робіт дорівнює:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \quad (2.23)$$

де:  $t_1$  – час на оформлення закриття перегону та пробіг першого робочого поїзду від станції до місця виконання робіт,  $t_1 = 12 \text{ хв}$ .;

$t_2$  – підготовка ЕЛБ-3 до роботи,  $t_2 = 2 \text{ хв}$ .;

$t_3$  – інтервал часу між початком відривання РШР і початком розболчування стиків;

$t_4$  – інтервал часу між початком розболчування стиків і початком розбирання колії;

$t_5$  – інтервал часу між початком розбирання і початком укладання колії.

$\Delta l$  – безпечна відстань між машинами.  $\Delta l=25$  м, якщо машина працює перед бригадою та 50 м – якщо за бригадою.

$H$ – технологічна норма витрат праці,

$\alpha_6$  – коефіцієнт додаткових витрат часу у «вікно»,  $\alpha_6=1,25$ ;

$$t_3 = (L_{\text{ЭЛБ}} + \Delta l) \times H_{\text{ЭЛБ}} \times \alpha_6 = (0,100 + 0,025) \times 21,5 \times 1,25 = 4 \text{ хв} \quad (2.24)$$

$$t_4 = (L_{\text{розб}} + 50 + 50 + 25) \times H_{\text{элб}} \times \alpha_6 = \\ = (0,450 + 0,050 + 0,050 + 0,025) \times 21,5 \times 1,25 = 16$$

$$t_5 = \frac{\Delta l_{\text{пу}}}{l_{\text{зв}}} \times H_{\text{ук}} \times \alpha_6 = \frac{200}{25} \times 2,79 \times 1,25 = 28 \text{ хв}$$

У такий спосіб час розгортання робіт складе

$$t_p = 12 + 2 + 4 + 16 + 28 = 62 \text{ хв}$$

Час роботи ведучої машини знаходиться за формулою

$$t_{\text{вед}} = \frac{l_{\text{фр}}}{l_{\text{зв}}} \cdot H_{\text{ук}} \cdot \alpha$$

$$t_{\text{вед}} = \frac{1,25}{0,025} \times 2,79 \times 1,25 = 174 \text{ хв}$$

де  $H_{\text{ук}}$  – технологічна норма витрат праці колієукладального крану;

У цьому випадку час згортання робіт дорівнює

$$t_3 = t_{31} + t_{32} + t_{33} \quad (2.25)$$

де:  $t_{31}$  – час на укладання рейкових рубок, приймається рівним 10 хв.

При укладанні рубок головна частина колієукладального поїзда стоїть на місці і тому всі робочі поїзди та бригади, що знаходяться позаду нього припиняють виконання робіт;

$t_{32}$  – час закінчення роботи машини ВПР-02;

Інтервал часу  $t_{32}$  визначається з формули

$$t_{32} = V \cdot H_m \cdot \alpha \quad (2.26)$$

де  $V$  – обсяг роботи, який виражений в одиницях вимірника та прийнятий в технічних нормах часу (км, м, ланка і т.д.);

$H_m$  – технічна норма часу роботи на вимірник, маш.-хв (в даному випадку машини ВПО-3000);

$\alpha$  – коефіцієнт додаткових витрат часу у «вікно»,

Звідси:

$$t_{32} = 0,566 \times 33,9 \times 1,25 = 24 \text{ хв}$$

$t_{33}$  – час на оформлення відкриття перегону;  $t_{33} = 10$  хв.

$$t_3 = 10 + 24 + 10 = 44 \text{ хв};$$

За формулою (3.22)

$$T_{\text{вікна}} = 62 + 174 + 44 = 280 = 4\text{Год}40\text{хв}$$

Графік робіт у «вікно» для другого варіанта показаний на рис.2.3

## ***2.6 Перелік потрібних машин, механізмів і колійного інструменту***

### ***Машини і механізми***

Колієукладальний кран УК-25/9-18	2
Моторна платформа МПД	6
Чотиривісна платформа, обладнана роликками	48
Чотиривісна платформа, обладнана електролебідкою	1
Електробаластер ЕЛБ-3,	1
Розпушувач на базі трактора Т-130	1
Автогрейдер	1
Снігоприбиральна машина СМ-2	1
Трактор з торцевою плитою	1
Екскаватор на базі трактора	1
Щебенеочищувальна машина РМ-80	1
Спеціальний состав з піввагонів, обладнаних транспортерами	1
Виправно-підбивально-опоряджувальна машина ВПО-3000	2

Виправно-підбивально-рихтувальна машина ВПР-02	2
Динамічний стабілізатор колії DGS	1
Струг-снігоочисник СС-1	1
Кюветно-траншейна машина КТМ	1
Гайкокрут ПМГ	1
Хопер-дозатор	5
Швидкісний планувальник ПБ	1
Локомотив (крім поїзних)	5
Електростанція пересувна	2
Електрогайковий ключ для стикових болтів	12
Рейкорізний верстат	2
Рейкосвердлильний верстат	2
Гідравлічний прилад для регулювання стикових зазорів	1
Гідравлічний рихтувальник РГУ-1 (комплект)	1
Колійний домкрат	6

#### ***Колійний інструмент***

Ключ колійний рожковий	8
Лом гострий	6
Лом лапчастий	6
Лопата залізна совкова	10
Молоток костильний	7
Вила для щебеню	7
Кліщі рейкові	4
Шаблон колійний робочий	2
Колієвимірювальний шаблон	2
Шаблон для міжколійя	2
Вкладиші рейкові (комплект)	2
Однорейковий візок	2

Оптичний прилад	2
Рулетка мірна металева	1
Польовий телефон (комплект)	1
Апаратура радіозв'язку й оповіщення (комплект)	1

## ***2.7 Організація робіт***

Роботи з модернізації колії виконуються на ділянці за шість етапів.

На виробничій базі відповідно до типових технологічних процесів виконують комплекс робіт з монтажу і демонтажу рейко-шпальної решітки [5]. Робота ведеться цілий рік. Витрати праці технологічним процесом враховані.

### ***Підготовчі роботи***

За три дні перед основними роботами у вікно для укладання решітки 3 монтери колії (1-3) виконують розбирання постійного переїзного настилу з укладанням тимчасового. Потім вони знімають колійні знаки і стелажі для покілометрового запасу рейок. На другий день 3 монтери колії (5-7) починають випробування і змащування стикових болтів. Закінчують цю роботу в той же день 2 монтери колії (56-57), що прийшли з ділянки опоряджувальних робіт. У третій день підготовчих робіт на ділянці працює машина СМ-2, що очищає колію від сміття. Машину обслуговують 3 машиністи.

### ***Основні роботи***

Основні роботи виконуються на третьому і четвертому етапах: спочатку на ділянці довжиною 1,5 км замінюється рейко-шпальна решітка у вікно тривалістю 5 год. 28 хв., потім виконується очищення баласту від сміття на фронті робіт 500 м. Це робиться на 2-, 4- і 5-й день після заміни рейко-шпальної решітки у вікно тривалістю 7 год. 20 хв. При цьому останнє вікно для очищення баласту сполучається з вікном по заміні рейко-шпальної решітки на наступній ділянці колії.

Роботи по заміні рейко-шпальної решітки виконуються у вікно 5год.28хв. на ділянці довжиною 1500 м. Роботу виконують 41 монтер колії і 32 машиніста.

Першим господарчим поїздом на перегін відправляють ЭЛБ-3, обладнаний пристроєм для обрушення кірки баласту, з локомотивом у голові; другим - колієрозбиральний поїзд із локомотивом у голові, чотиривісною платформою, обладнаною електролебідкою, 24 чотиривісними платформами з роликовим транспортером, у тому числі двома моторними платформами і колієукладальним краном УК-25/9-18; третім - колієукладальний поїзд, у голові якого знаходиться колієукладальний кран УК-25/9-18, потім 24 чотиривісні платформи, обладнані роликовим транспортером і завантажені пакетами нових ланок, у тому числі дві моторні платформи без пакетів ланок і локомотив у хвості поїзду; четвертим - виправно-підбивально-опоряджувальна машина ВПО-3000 з локомотивом у голові; п'ятим — хопер-дозаторна вертушка з локомотивом у голові; шостим - машина ВПР-02. Потім на попередню ділянку приходить комплекс машин на чолі зі щибенеочищувальною машиною RM-80 для виконання другого етапу основних робіт з очищення баласту (його робота буде описана нижче).

Під час оформлення закриття перегону 6 монтерів колії (7-12) розбирають тимчасовий переїзний настил, а 6 монтерів колії (1-6) від'єднують заземлення опор від рейкової нитки.

Після знімання напруги в контактній мережі, від'єднання заземлення опор від рейкової нитки машина ЭЛБ-3, яку обслуговують 3 машиністи, відриває рейко-шпальну решітку від баластної призми й обрушує брудну кірку баласту у шпальних ящиках.

За ЭЛБ-3 26 монтерів колії (7-32) починають розболчування стиків з установкою штирів ОПМС-8. Після підготовки фронту робіт для колієукладального поїзда цю роботу продовжують 5 монтерів колії (7-12).

Колієрозбиральний поїзд з краном УК-25/9-18 розбирає рейко-шпальну решітку на ланки довжиною 25 м і формує їх у пакети. Пакети переміщують на

платформи і закріплюють. Роботу виконують 10 монтерів колії (13-22) і 5 машиністів. Шпали, що відірвались, підв'язують до рейок.

За колієрозбиральним поїздом виконується розпушування баласту розпушувачем на базі трактора Т-130, що обслуговує один машиніст. За ним автогрейдер, що обслуговує один машиніст, планує поверхню баластної призми.

За автогрейдером колієукладальний кран УК-25/9-18 укладає нову рейкошпальну решітку ланками довжиною 25 м. Роботу виконують 11 монтерів колії (23-33) і 6 машиністів, з них два монтери колії встановлюють нормальні стикові зазори за допомогою трактора з торцевою плитою, що обслуговується одним машиністом.

За головною частиною колієукладальника 9 монтерів колії (1-6 і 34-36) встановлюють накладки, стикові болти, зболчують стики електрогайковими ключами і поправляють шпали по мітках, а за ними 5 монтерів колії (37-41) рихтують колію моторним рихтувальником РГУ-1.

По закінченні робіт із розбирання колії 6 монтерів колії (39-44) заготовляють і укладають рейкові рубки на відводі.

За колієукладальником машина ВПО-3000 виправляє і рихтує колію з суцільним підбиванням шпал. Потім хопер-дозаторна вертушка вивантажує щебінь для засипання шпальних ящиків. Обслуговують машину 7 машиністів.

Виправку колії у місцях зарядки, розрядки, перешкод і відступів після роботи машини ВПО-3000 робить машина ВПР-02, яку обслуговують 3 машиністи.

Слідом за цим 4 монтери колії (9-12) встановлюють заземлювачі опор контактної мережі, інші 7 монтери колії (13-19) укладають тимчасовий переїзний настил.

Усі монтери колії після закінчення робіт на даній ділянці переходять на ділянку опоряджувальних робіт. На цьому роботі третього етапу закінчуються.

На четвертому етапі (другому етапі основних робіт) очищають баласт машиною РМ-80 і виправляють колію.

Першою на перегін відправляється машина RM-80 з універсальними піввагонами, обладнаними транспортерами, у голові й одним хопер-дозатором у хвості. Другим на перегін відправляється поїзд з опоряджувальною машиною ВПО-3000 і локомотивом у голові, потім хопердозатора вертушка із локомотивом у голові, наступною – машина ВПР-02 і динамічний стабілізатор колії. Виробіток комплексу машин складає 500 м за одне вікно. При цьому одне вікно сполучається з вікном по укладанню решітки.

На початку вікна 6 монтерів колії (56-61) готують місце для зарядки машини RM-80 і розбирають тимчасовий переїзний настил, потім 2 монтери колії (60-61) знімають заземлювачі опор контактної мережі.

Потім машина RM-80 очищає баласт, її обслуговують 4 монтери колії (56-59) і 5 машиністів.

Щебінь в місцях його нестачі поповняється хопер дозаторною вертушкою.

Слідом за вертушкою машина ВПО-3000 виконує планування баласту. Її обслуговують 7 машиністів. Потім машина ВПР-02 виправляє і рихтує колію з підбиванням шпал по всій ділянці робіт. Далі динамічний стабілізатор колії ущільнює баластну призму. Його обслуговують 3 машиністи. По завершенні роботи 2 монтери колії (56-57) укладають тимчасовий переїзний настил, а інші 2 (58-59) - установлюють заземлювачі контактних опор.

По закінченні вищевказаних робіт і перевірки стану колії на всій ділянці перегін відкривають для руху поїздів. На цьому основні роботи закінчуються.

Графік виконання робіт з очищення щебеню наведений на рис.3.4

### ***Опоряджувальні роботи***

Опоряджувальні роботи виконуються на п'ятому етапі на ділянці довжиною 1500 м. У перший день 2 монтери колії (56-57) виконують планування нагірних канав після їх очищення екскаватором, який обслуговується одним машиністом. Після цього 2 монтери колії (56-57) виконують підтягування стикових болтів, а потім переходять на ділянку

підготовчих робіт. На третій день 41 монтер колії (1-41), що звільнилися після вікна з укладання решітки, починають виконувати роботи з очищення закритих водовідвідних залізобетонних лотків і їх відновлення. Закінчують ці роботи на наступний (четвертий) день 15 монтерів колії (42-56).

На п'ятий день виконують роботи комплектом машин для опоряджувальних робіт під прикриттям вікна для очищення щебеню.

Першою на перегін відправляється машина ПМГ, потім машина ВПР-02. Слідом за нею — друга машина ВПР-02, потім іде струг-снігоочисник з локомотивом у голові. П'ятою на перегін відправляється машина КТМ, потім автомотриса АГД у комплекті з причепом УП-4, потім динамічний стабілізатор колії, за ним — хопер-дозаторна вертушка.

На початку вікна 6 монтерів колії (42-47) розбирають тимчасовий переїзний настил, потім машина ПМГ підтягує і змашує закладні і клемні болти (її обслуговують 3 машиністи), потім машина ВПР-02, яку також обслуговують 3 машиністи, виконує рихтування кривих за розрахунком. Після цього друга машина ВПР-02 виконує виправку із підбиванням шпал на всій ділянці робіт і рихтування колії в прямих. Потім струг-снігоочисник СС-1 зрізає обочини, очищає кювети і частково збирає баласт з укосів насипів і виїмок. Його обслуговують 2 машиністи. Потім машина КТМ виконує роботи у місцях перешкод для струга, її обслуговують 2 машиністи. Потім автомотриса АГД у комплекті з причепом УП-4 прибирає грейферною голівкою зайвий баласт біля опор контактної мережі і сміття після очищення лотків, а також влаштовує виходи з кюветів; її обслуговують 2 машиністи. Потім динамічний стабілізатор виконує повторне ущільнення баластної призми; його обслуговують 3 машиністи. Після цього вивантажується щебінь по кінцях шпал і в місцях нестачі хопер-дозаторною вертушкою, яку обслуговують 2 монтери колії (60-61) і 2 машиністи. Потім швидкісний планувальник виконує опорядкування баластної призми і планування міжколійя. Його обслуговують 2 машиністи. У кінці дня 6 монтерів колії (42-47) укладають тимчасовий переїзний настил (рис.2.5).

На шостий день 4 монтери колії (1-4) ремонтують переїзд з укладанням настилу із залізобетонних плит.

На сьомий день 4 монтери колії (1-4) встановлюють й фарбують колійні знаки і влаштовують стелажі для покілометрового запас

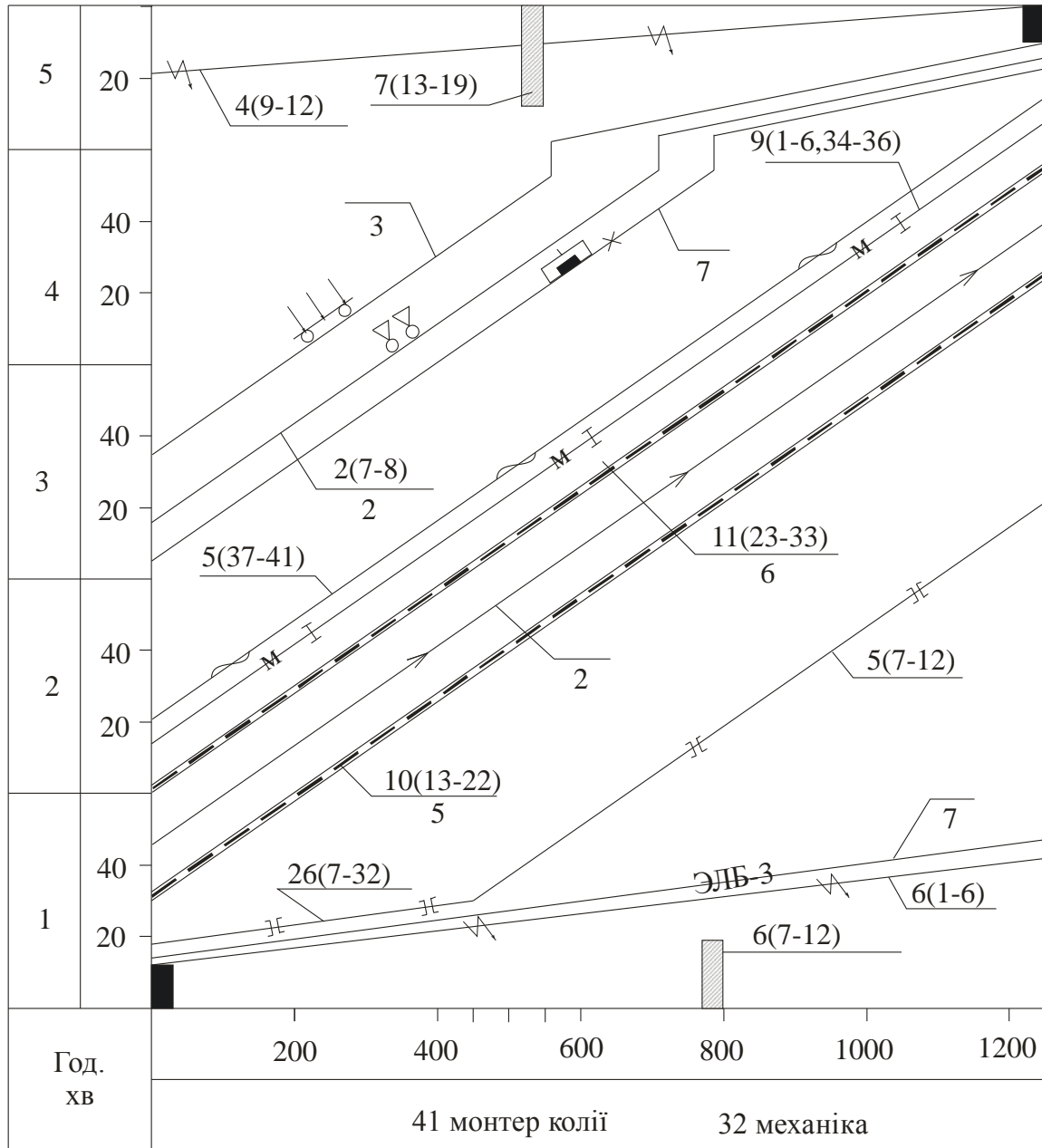


Рис.2.2 Графік робіт у «вікно» із заміни рейко-шпальної решітки, L=1250м

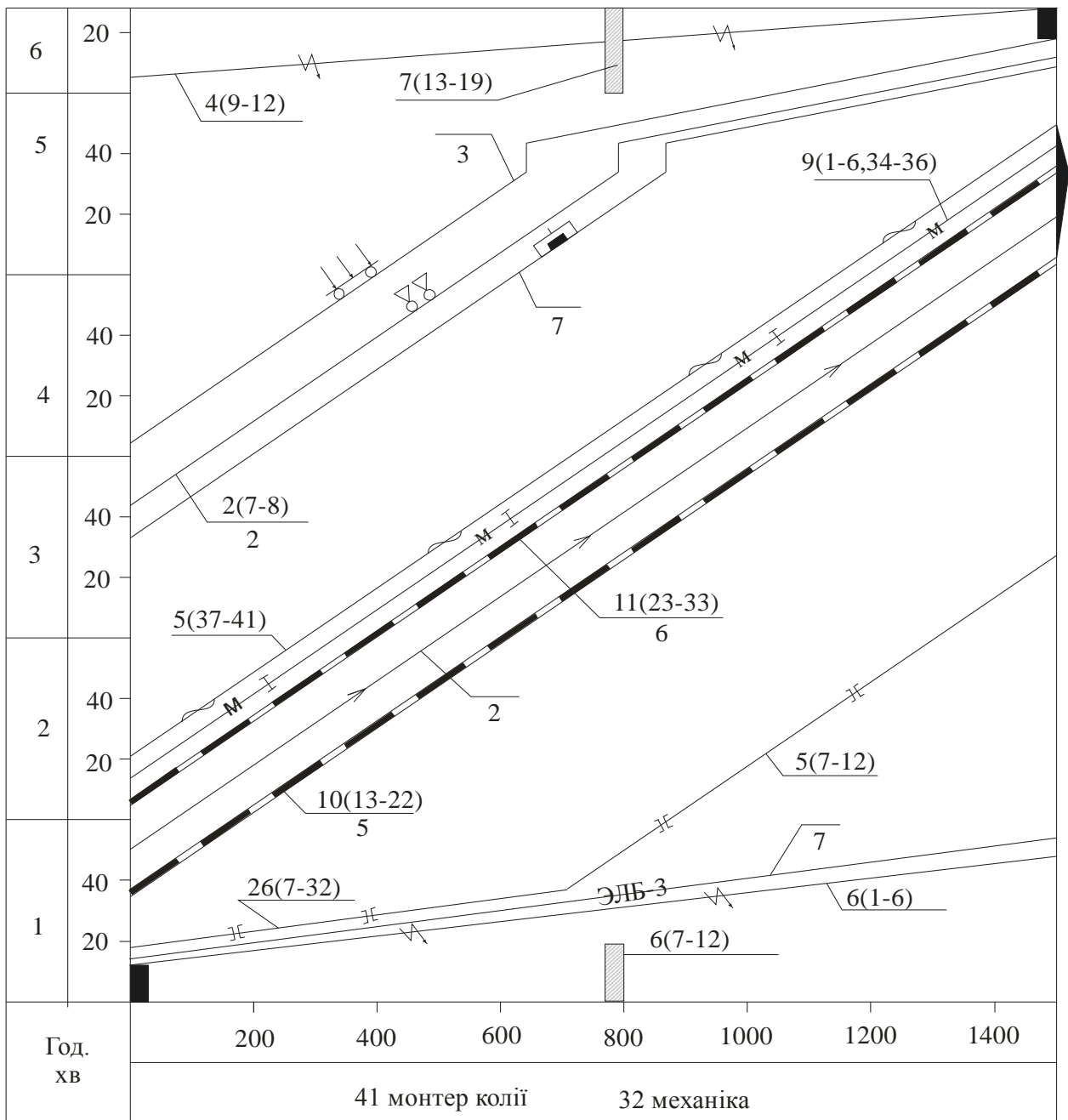


Рис. 2.1 Графік робіт у «вікно» із заміни рейко-шпальної решітки , L=1500м

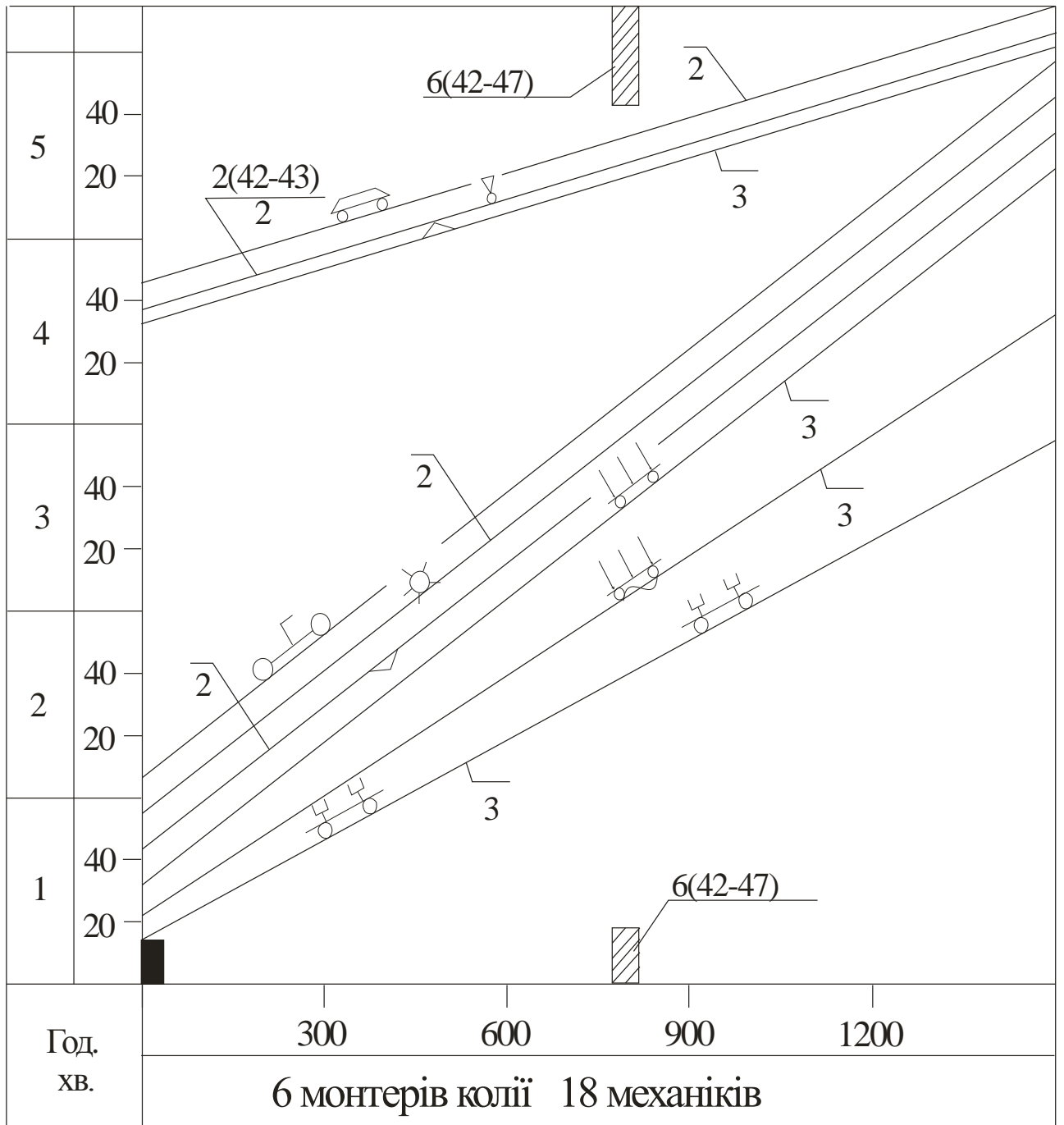


Рис.2.5 Опоряджувальні роботи

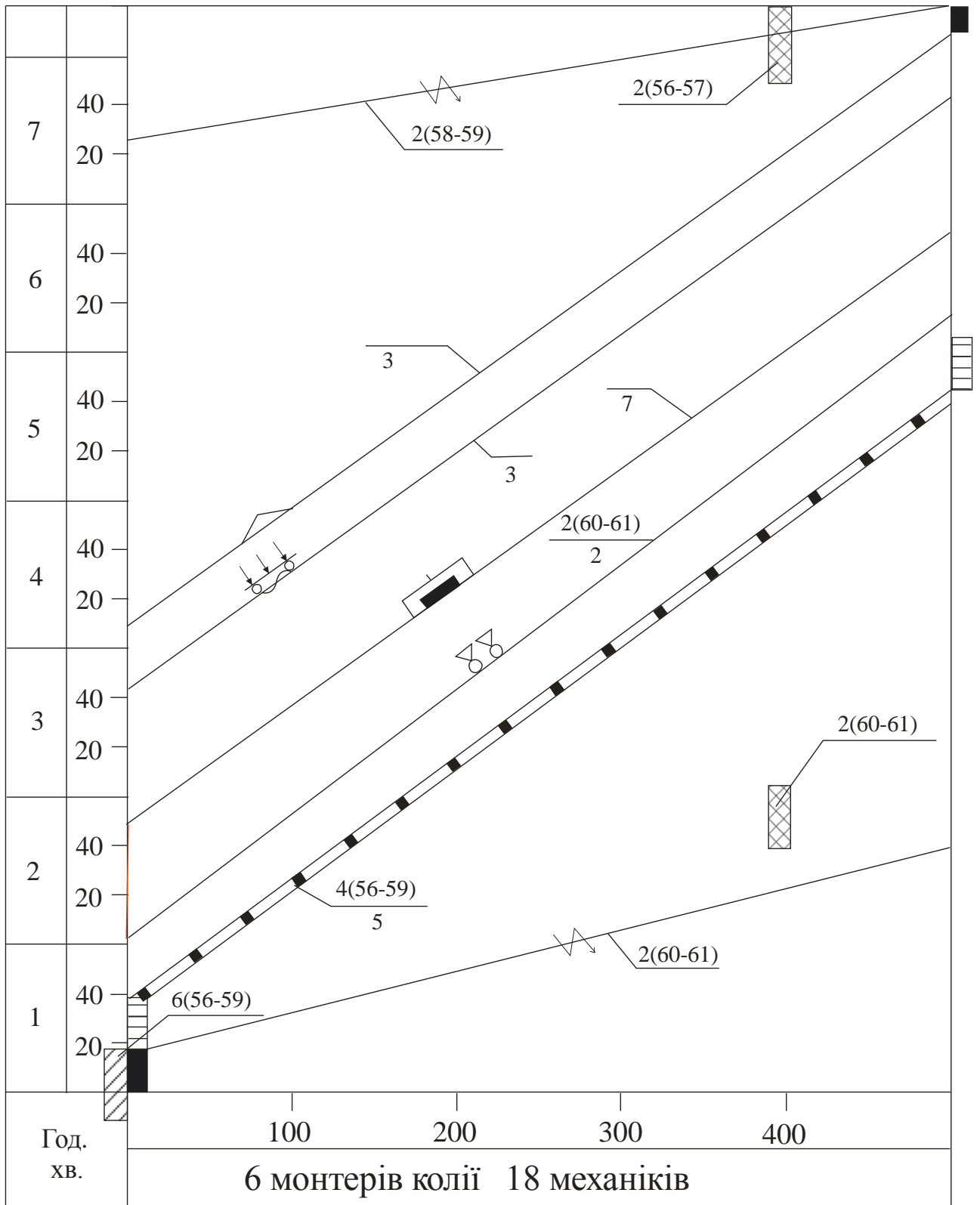


Рис.2.4 Графік у «вікно» із очищення щебеню

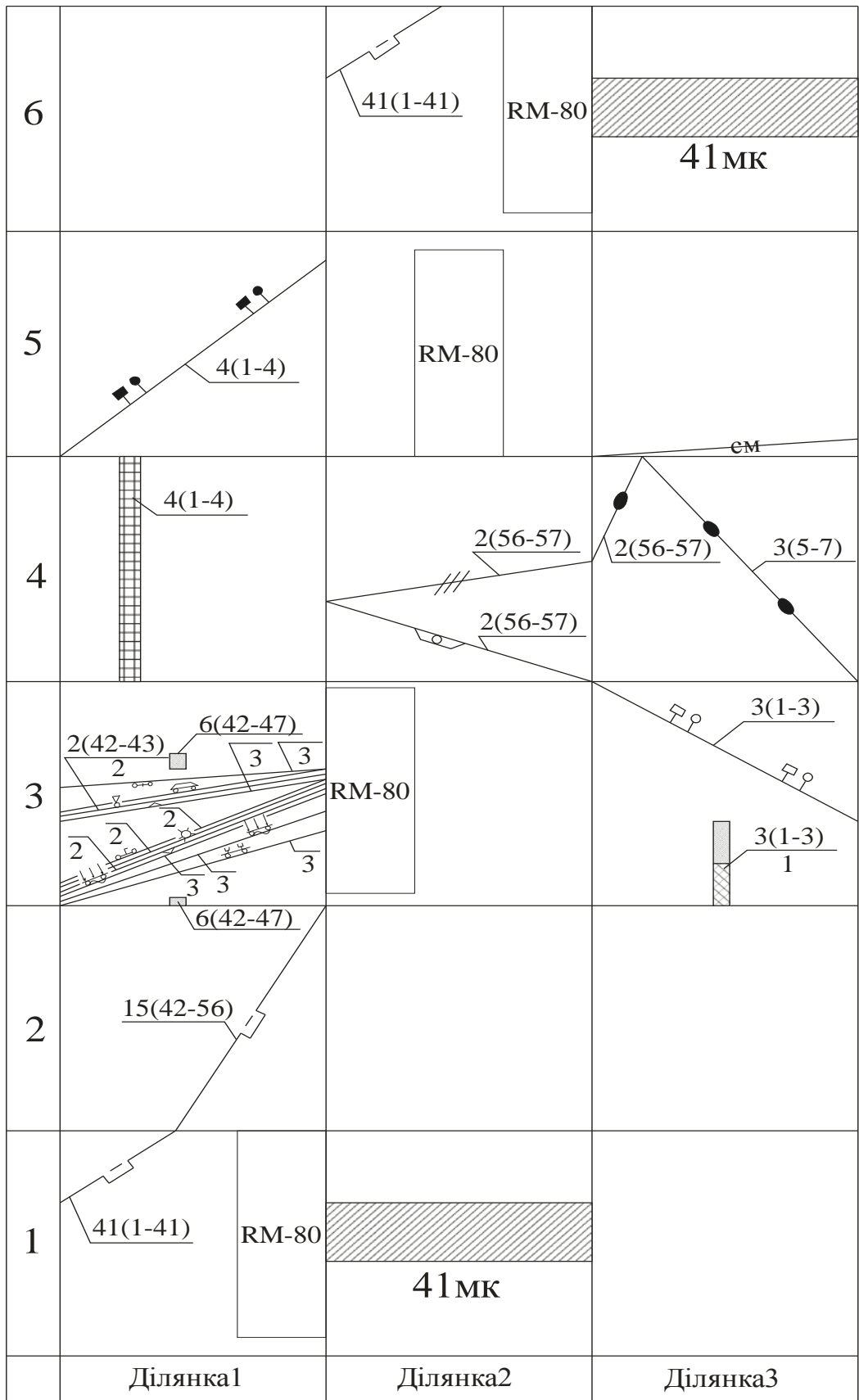


Рис.2.2 Графік робіт по днях, при фронті робіт 1500м

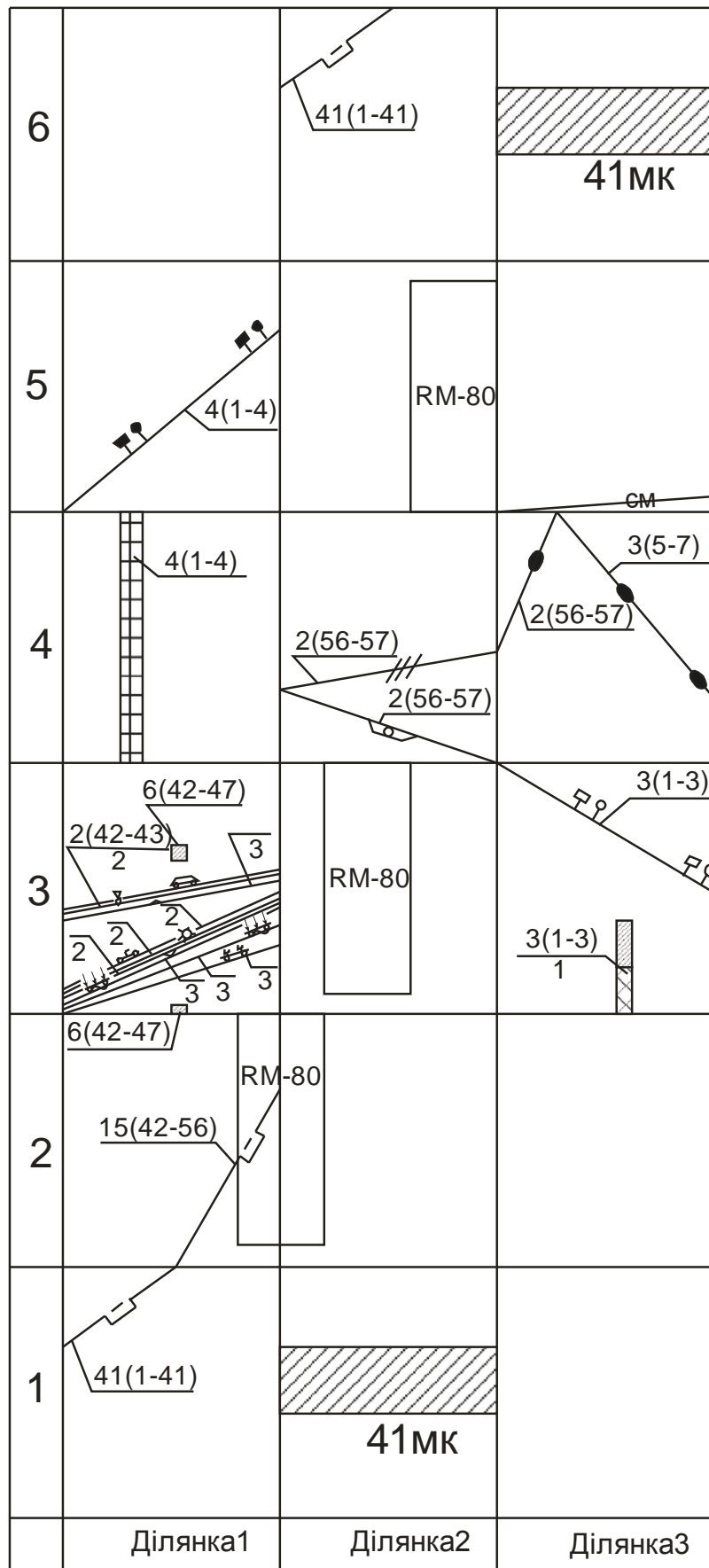


Рис. 2.6 Графік робіт по днях, при фронті робіт 1250м

### **3 ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ КОЛІЙНИХ РОБІТ**

#### *Вимоги безпеки праці під час виконання робіт по заміні рейко-шпальної решітки*

Модернізація колії виконується на двоколієній ділянці з фронтом робіт 1500м. При цьому виконуються такі роботи: знімання заземлювачів контактних опор, вирив рейко-шпальної решітки машиною ЕЛБ-3, розболчування та зболчування стиків електрогайковим ключем, розбирання та укладання колії краном УК-25/9-18, планування основної площадки трактором-планувальником, очищення щебеню, виправлення колії в плані та профілі за допомогою ВПО-3000, стабілізація колії динамічним стабілізатором, вивантаження баласту з ХДВ.

Роботи з охорони праці на залізничному транспорті спрямовані на виконання вимог Закону України «Про охорону праці», забезпечення безпечних умов праці, попередження виробничого і невиробничого травматизму та професійних захворювань, безумовне виконання та дотримання законодавства про працю.

#### *Перелік робіт при заміні рейко-шпальної решітки:*

1. Підривання рейко-шпальної решітки.
2. Розболчування стиків з установкою штирів ОПМС-8.
3. Розбирання колії УК-25/9-18.
4. Розпушування баласту трактором – розпушувачем планування баласту автогрейдером.
5. Укладання колії краном УК-25/9-18.
6. Очищення щебеню машиною RM-80.
7. Постановка накладок і зболчування стиків електро-гайковим ключем.
8. Рихтування колії з постановкою на вісь РГУ-1.

Під час заміни рейко-шпальної решітки на робітників діє ряд шкідливих та небезпечних факторів. Ці небезпечні фактори негативно впливають на робітників. Їх перелік та основні заходи боротьби наведені у таблиці 3.1.

## Перелік небезпечних та шкідливих факторів

Таблиця 3.1

№ п/п	Перелік факторів	Дія та наслідки шкідливих небезпечних факторів	Захист
<b>Небезпечні фактори</b>			
1	Робота з машинами	Можливість попадання під колесо, гусениць небезпечні також роботи органи машини	Дотримуватись безпеки громадян на залізничному транспорті
2	Напруга в контактній мережі	Ураження електрострумом	При заміні насадок на електроінструменті, інструмент повинен бути виключений з мережі повинне бути заземлення
3	Робочі органи машини	Поранення, які можуть призвести до смертельних наслідків	Робочі органи повинні бути обладнані захисними кожухами
4	Падіння предметів висоти	Травмування предметами	Потрібно користуватися захисними касками. Знаходитись на безпечній відстані
5	Рух поїздів	Загроза життю, можливі ушкодження	Огородження місць роботи розстановка сигналістів, при приближенні поїзду зі швидкістю до 100 км/год потрібно давати команду на схід працівників з 400м до приближення поїзду
<b>Шкідливі фактори</b>			
1	Шум	Погіршення слуху	Потрібно слідкувати за несправністю інструментів, шум можна понизити дебалансом використання вкладишів для вушних навушників
2	Вібрація	Дія на нервову систему	Інструмент повинен мати спеціальні резинові ручки
3	Запиленість	Дія на органи дихання	Використання респіраторів
4	Шкідливі випаровування	Можливе отруєння	Використання респіраторів
5	Температура	Погіршення стану	Використання головних уборів

*Вимоги безпеки, які виключають дію шкідливих та небезпечних факторів на організм людини*

Щоб виключити дію вищеперерахованих факторів на організм людини необхідно дотримуватись наступних вимог безпеки НПАОП 63.21-1.25-07 «Правила безпеки праці під час виконання колійних робіт»

Перед початком робіт необхідно огородити місце робіт установленим порядком сигналів або сигнальними знаками згідно ЦП-0067 («Інструкція з забезпечення руху поїздів при виконанні колійних робіт»).

При роботі на електрифікованих ділянках постійного або перемінного струму напруга з контактної мережі повинна бути знята на весь період роботи машин, а також мережа на місці робіт має бути заземлена. Під час транспортування рейко-шпальної решітки на електрифікованих лініях слід виконувати вимоги НПАОП 60.1-1.48-00.00 «Правила безпеки для працівників залізничного транспорту на електрифікованих лініях».

При виявленні місць обриву проводів не наближатись до них ближче 10 метрів, а про випадок доповісти керівнику робіт для вжиття заходів.

Відповідальність за дотримання вимог з безпеки праці при роботі кожної машини несе її начальник.

***При роботі з машинами необхідно дотримуватись загальних вимог безпеки:***

1. До експлуатації повинні допускатися машини та механізми, оглянуті та випробувані у встановленому порядку, а також укомплектовані відповідно до інструкцій з їх експлуатації;

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

3. Обслуговуючий персонал повинен володіти та дотримуватись правил пожежної безпеки та методів використання первинних заходів пожежогашіння;

4. Не дозволяється зберігати та перевозити в кабінах машин легкозаймисті речовини;

5. До обслуговування колійної машини допускаються особи, які мають право на керування машиною та пройшли перевірку знань з питань охорони праці;

6. Під час виконання робіт на колії з використанням колієукладальних кранів на електрифікованих ділянках постійного та змінного струму напруга з контактної мережі має бути знята на весь період роботи, а контактна мережа має бути заземлена;

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

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

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

10. Не дозволяється після подачі сигналу на початок роботи знаходитись в межах робочих органів машини, підлазити під машину, сідати або ставати на робочі органи машини;

11. Під час руху колійних машин своїм ходом або в складі поїзда робочі органи повинні бути приведені в транспортне положення;

12. Під час роботи на дво- і багатоколійних ділянках керівник робіт зобов'язаний забезпечити своєчасне оповіщення монтерів колії і бригаду машини про наближення поїзда по сусідній колії;

13. Не дозволяється знаходитися на міжколійї під час пропуску поїздів по сусідній колії;

14. Роботи з усунення несправностей на колійних машинах повинні виконуватися відповідно до інструкції з експлуатації відповідної машини;

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

16. 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  
колієукладальних кранів і рейкоукладачів:***

1. Роботи із застосуванням колієукладальних кранів виконуються відповідно до вимог чинного законодавства.

2. Під час укладання нових ланок колії і розбирання старих, а також під час перевертання їх перебувати під піднятою ланкою та збоку від неї не дозволяється.

3. Працівники обслуговувальної бригади в цей час повинні розміщуватись попереду або позаду піднятої ланки на відстані не менше 2 м.

4. Під час стикування утримувати ланки чи блоки стрілочного переводу необхідно напрямним штангом за головку рейки на відстані не ближче 0,4 м від стику.

5. Не дозволяється перебувати та проходити між завантаженими не закріпленими пакетами ланок чи блоками стрілочних переводів, перебувати між ними в момент перетягування, а також перебувати на відстані менше 10 м від троса в момент перетягування пакетів ланок.

6. Під час проходження колієукладального (колієрозбирального) поїзда до місця роботи і назад пакети ланок чи блоків стрілочних переводів на платформах повинні бути надійно закріплені спеціальними пристроями.

7. На час пропуску поїзда по сусідній колії робота колієукладального крана та перетягування пакетів чи блоків стрілочних переводів припиняється і забезпечується габарит для безпечного пропуску поїзда.

8. Не дозволяється виконувати колійні роботи позаду і попереду колієукладальних кранів на відстані менше 25 м, знаходитися на піднятому вантажі, переходити і знаходитися під піднятим вантажем.

9. Працівники, які входять до складу бригади, що обслуговує колієукладальні крани, забезпечуються захисними касками та рукавицями.

10. Не дозволяється обслуговувальному персоналу рейкоукладачів під час роботи користуватися передніми дверима кабіни.

11. Ці двері слід на час роботи зачиняти на замок, а підвісну драбину знімати.

12. До початку роботи рейкоукладача борти платформи закриваються і закріплюються в кронштейнах з установкою на бортах огорожувального бар'єра.

### ***Вимоги безпеки після закінчення роботи:***

1.Привести в порядок ручний інструмент, колійний інструмент, відключити електроінструмент, пневмоінструмент, згорнути кабелі, шланги, прибрати робоче місце.

2.Здати все обладнання на зберігання в установлене місце керівнику робіт.

3. Повідомити керівнику робіт про виявлені несправності.

4.Огородити траншеї, шурфи в місцях, небезпечних для людей, а при необхідності встановити світлові сигнали.

5.Перевірити стан укосів, стінок виїмок, траншей. При виникненні небезпечних місць повідомити керівника робіт. Очистити берму траншеї (котловану) від розробленого ґрунту.

6.Перевірити, чи розміщені в габариті матеріали, що використовувались в роботі.

7.Якщо місце роботи вимагає обмеження швидкості руху поїздів, виставити огороження даного місця, встановити сигнальні знаки.

### ***Заходи щодо запобігання аварійним ситуаціям:***

Для запобігання аварійним ситуаціям (сходу рухомого складу, порушення цілісності рейкової колії і земляного полотна, наїзду рухомого складу на людей, розмиву земляного полотна, зсуву) потрібно дотримуватись наступних вимог:

- огороджувати місце робіт відповідними сигналами;
- своєчасно закінчувати роботу і сходіти з колії у безпечне місце для пропуску поїздів;
- проводити постійно огляд стану колії і земляного полотна, траншей, котлованів, водовідних лотків, кюветів, габіонних килимів, підпірних стінок тощо;
- періодично очищувати водовідводи;
- приводити до встановлених норм габариту (обриси) земляного полотна після розвантаження думпкарів;

- при виявленні перешкод, які загрожують безпеці руху поїздів, приймати заходи до його зупинки;
- не палити багаття поблизу колії;
- при виявленні запаху газу, їдких речовин або виходу нафти з магістральних нафтопроводів, приймати міри до зупинки поїздів.

### ***Порядок огородження місця виконання колійних робіт на перегоні***

Будь-які перешкоди для руху на перегоні і станції, а також місце виконання робіт, небезпечне для руху, що вимагає зупинки або зменшення швидкості, мають бути огорожені сигналами з обох боків незалежно від того, очікується поїзд чи ні.

Місце виконання робіт, що вимагає зупинки поїздів при фронті робіт більше 200м огорожується сигналами зупинки за схемою, наведеною на рис. 3.1

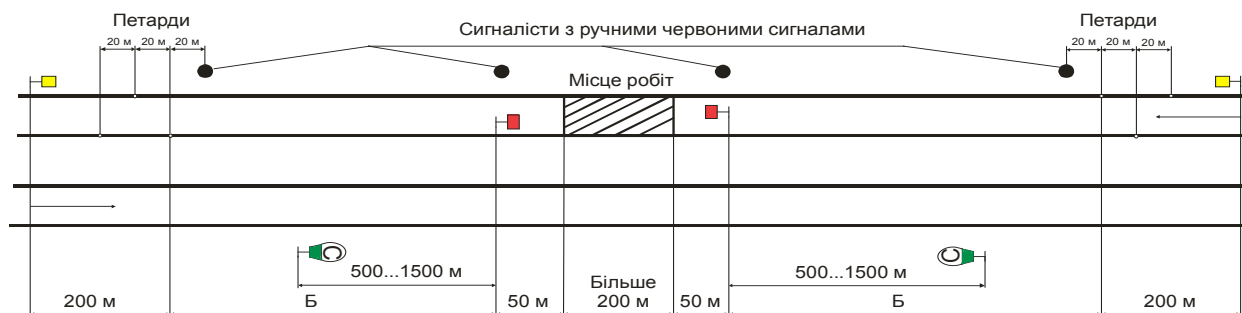


Рис. 3.1 Схема огородження місця робіт

## **ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ**

В роботі було розроблено 2 варіанти з капітального ремонту колії з використанням колійних машин та розробкою графіків у «вікно» та по днях для фронтів робіт 1500 м та 1250 м.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Уманов, М.І. Збірник типових технологічних процесів модернізації та капітального ремонтів колії. [Текст] : / Уманов М.І., Настечик Н.П., Сиволап Т.Л. – Д.: Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. академіка В. Лазаряна.
2. Шахунянц, Г.М. Железнодорожный путь [Текст]: Учебник для вузов ж.д.трансп. 3-е изд., перераб. и доп. – М: Транспорт, 1987г.
3. Положення про проведення планово-запобіжних ремонтноколійних робіт на залізницях України. ЦП-0287/ ВНДУЗ 32.2.04.048-2014 Затверджено наказом Укрзалізниці від 03.11.2014 №470-ЦЗ - К.: Транспорт України, 2015. - 45 с.
4. Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню, ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України (ЦП/0266). – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 107 с.
5. Організація та технологія виконання робіт з модернізації та капітального ремонту колії: Методичні вказівки до курсового і дипломного проектування [Текст]: / Уклад.: М.І.Уманов. – Д.: Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2004.
6. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт ЦП/0273, 2012.
7. Інструкція з сигналізації на залізницях України. ЦШ-0001[Текст]: Прийнято та надано чинності: Наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 23.06.2008 №747.
8. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України. ЦП/0269, 2012.