

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

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

«Транспортна інфраструктура»
(повна назва кафедри)

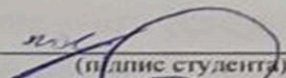
Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи
ОС «бакалавр»
(ступінь вищої освіти)

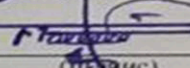
на тему: Розробка проекту капітального ремонту ділянки колії
за освітньою програмою «Залізничні споруди та колійне господарство»
і спеціальності: 273 Залізничний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

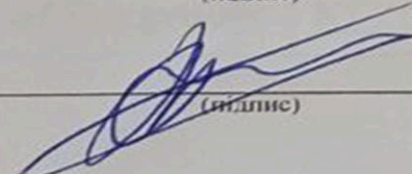
Виконав: студент групи: КГ20140

Керівник:

Нормоконтролер:


(підпис студента)


(підпис)


(підпис)

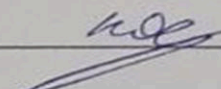
/ /Ілля НОВИКОВ/
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

/ доцент Руслан МАРКУЛЬ /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

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

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичених
праць інших авторів без відповідних посилань

Студент


(підпис)

Дніпро – 2023 рік

ЗАЯВА

Я, Новиков Ілля Іванович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

студента(ки) групи 20140 факультету «Будівництво, архітектура та інфраструктура»

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:

Зображення проєкту котельного приміщення зидовки колій

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

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

Студент(ка)

[підпис]
(підпис)

Новиков І. І.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Дата 17.06.2023

Керівник ВКР

[підпис]
(підпис)

Моркун І. В.

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

Building, architecture and infrastructure

(faculty/TRC)

Transport infrastructure

(department)

**Explanatory Note
to Master's Thesis
bachelor**

(higher education degree)

on the topic: Development of the project of major repair of the track section
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:	<u>КГ20140</u>	// Illia NOVIKOV
---------------------	---------------	----------------	------------------

(name, surname)

Scientific Supervisor:

/ docent /

(position, name, surname)

Normative controller :

/ Head of Dept. Oleksii TIUTKIN /

(position, name, surname)

Dnipro – 2023

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту має 46 с., 5 рис.,
2 табл

Тема: «Розробка проекту капітального ремонту ділянки колії»

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.

ВСТУП

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

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ РОБІТ З КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ІСНУЮЧОЇ ДІЛЯНКИ КОЛІЇ

2.1 Визначення добової продуктивності КМС та довжини фронту робіт

2.2 Вибір ланцюжка машин для виконання основних робіт у "вікно"

2.3 Визначення необхідної тривалості "вікна" для виконання колійних робіт

2.4 Розробка технологічного процесу з використанням машини типу RM-80

3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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 даної є розробка проекту капітального ремонту колії з проведенням аналізу фактичного стану ділянки залізничної колії, призначенням комплексу ремонтних робіт, На основі вибраної конструкції верхньої будови колії розробляється технологічний процес виконання капітального ремонту.

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

Аналіз технічного стану ділянки колії

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

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

Характеристика колії до ремонту:

- рейки типу Р65 довженою 25м;
- шпали дерев'яні, епюра в кривих 2000 шт/км та в прямих 1840 шт/км;
- баласт щебневий товщиною 40 см і більше з засміченням 35%;
- кювети, лотки і нагорні канави засмічені;
- ширина обочини земляного полотна менше припустимих розмірів;
- подальше підняття колії обмежена граничними габаритними відстанями до контактної підвіски.

Характеристика колії після ремонту:

- рейки типу Р65 довженою 25м;
- шпали залізобетонні, епюра в прямих та кривих 1840 шт/км.
- баласт щебневий 50 см.

-розміри баластної призми з чистого баласту і обочини земляного полотна приведені у відповідність з нормативами;

-відмітки повздовжнього профілю знижені стосовно тих, що були до ремонту;

-нагорні канави очищені;

-лотки встановлені;

-кювети нарізані;

-виїмки розроблені.

Характеристика ділянки колії наведена на рис. 1.1)

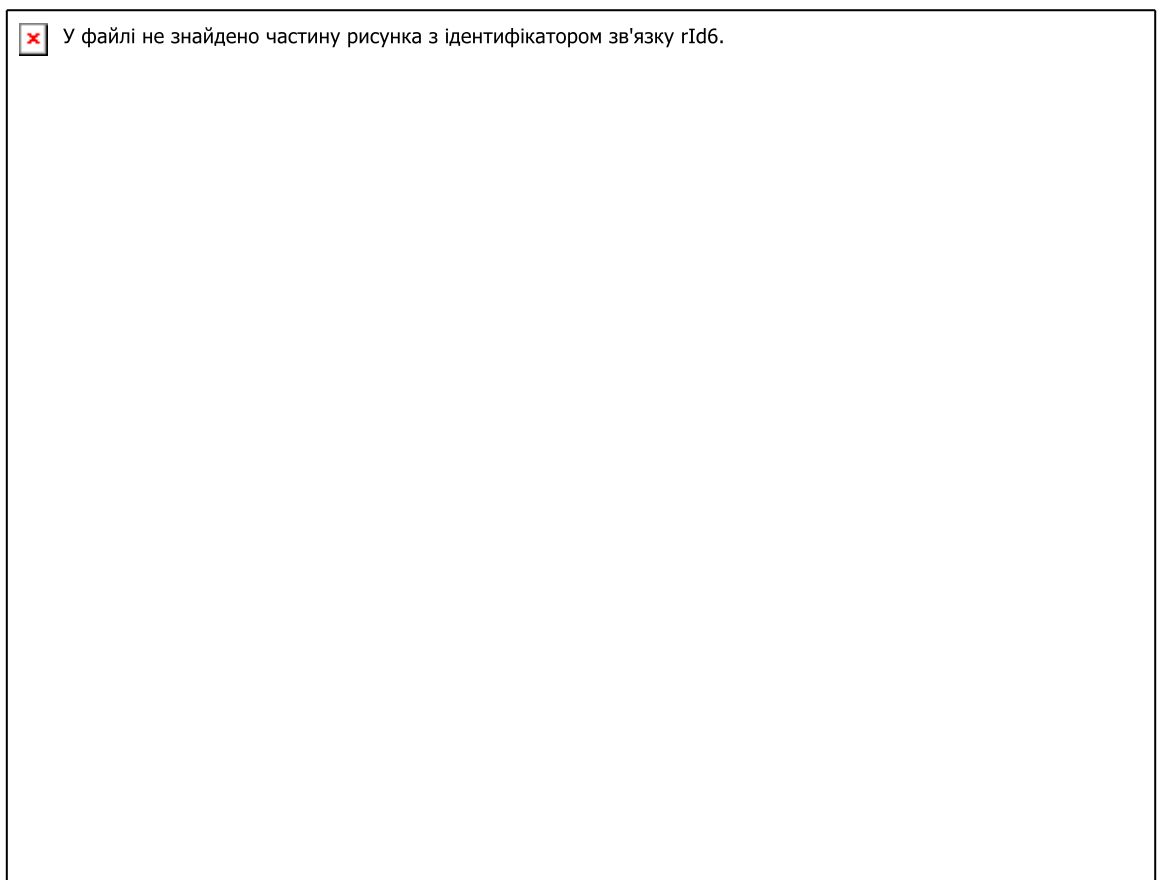


Рисунок 1.1 – Рейко-шпало-баластра карта ділянки

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ РОБІТ З КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ІСНУЮЧОЇ ДІЛЯНКИ КОЛІЇ

Капітальний ремонт колії призначається для категорії колій, згідно [1]. При капітальному ремонті колії проводяться такі роботи: заміна рейко-шпальної решітки, заміна інвентарних рейок на рейкові пліті безстикової колії довжиною в перегін (блок-ділянку), укладання високоміцних ізолюючих стиків, укріплення основної площадки згідно з проектом, очищення щебеневого баластного шару і планування баластної призми з доведенням її до нормативних розмірів; заміна баласту з недостатньою несучою здатністю; виправлення з постановкою колії у проектне положення у профілі; виправлення кривих у плані з відновленням проектних радіусів; ремонт водовідвідних і укріплювальних споруд; ремонт та переоблаштування переїздів; поновлення колійних і сигнальних знаків, покілометрового за пасу матеріалів верхньої будови колії, колійних пристроїв рейкових кіл та інші роботи передбачені проектом.

Для виконання робіт по капітальному ремонту необхідно розробити робочий технологічний процес виконання колійних робіт, що являється детальним планом найбільш ефективної їх організації. Розробка такого процесу дозволяє виконати роботи у визначені нормами терміни з належною якістю та мінімальними затратами. Робочий технологічний процес розробляється на основі типових технологічних процесів з урахуванням усіх особливостей даної місцевості.

При розробленні технологічного процесу приймається, що заміна старопридатних плітей на інвентарні рейки, а також інвентарних рейок на довгомірні пліті виконується згідно з типовими технологічними процесами. Витрати праці на ці роботи враховуються.

Для даного проекту перевіримо ефективність технологічного процесу по капітальному ремонту колії із застосуванням щебенеочисної машини РМ-80.

Також враховуємо, що на заданій ділянці фронту знаходиться крива радіусом 650 м та протяжністю 300 м, в якій укладаються інвентарні рейки довжиною 12,5 м, а в прямій рейки довжиною 25 м.

2.1 ВИЗНАЧЕННЯ ДОБОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КМС ТА ДОВЖИНИ ФРОНТУ РОБІТ

Вихідними даними до розрахунків є річна програма робіт та тривалість сезону, на протязі якого можливе виконання ремонтних робіт.

Середня добова продуктивність робіт з ремонту колії дорівнює:

$$I_d = \frac{A}{N - \Delta N}, \quad (2.1)$$

де A – довжина заданої ділянки, котра рівна 12,2км;

N – кількість робочих днів складає 18 днів;

ΔN – резерв на непередбачені втрати часу, приймають $(0,1 \dots 0,12)N$

Визначивши необхідну добову продуктивність КМС, розраховують фронт робіт у «вікно», що дорівнює

$$I_\phi = I_d \cdot d, \quad (2.2)$$

де d - кількість днів, протягом яких «вікно» надають один раз. приймається $d=2$ дня

Добова продуктивність КМС:

$$I_d = \frac{12,2}{16,2} = 0,75 \text{ м}$$

Протяжність фронту робіт у вікно:

$$I_\phi = 2 \cdot 0,75 = 1,5 \text{ км}, \text{ приймаємо довжину фронту рівною 1500 м.}$$

2.2 ВИБІР ЛАНЦЮЖКА МАШИН ДЛЯ ВИКОНАННЯ ОСНОВНИХ РОБІТ У "ВІКНО"

Вибір ланцюжка машин приймається в залежності від типу верхньої будови колії до та після ремонту, а також від прийнятої технології робіт.

Вирізання засміченого баласту виконує машина КОМ-300. Розбирання та укладання колії здійснюється кранами УК-25/9-18. Планування баласту виконуємо трактором-планувальником. Для першого варіанту підрізання баласту і підгортання його на кінці шпал після зміни рейкоштальної решітки використовуємо машину ВПО-3000. Машину для очищення баластного шару по новій решітці, вибираємо в залежності від міри його забруднення. При забрудненні баласту $D=35\%$ очищення щебеню для першого варіанту виконується за один прохід машиною РМ-80. Виправлення виконуємо машиною ВПО-3-3000. Після проходження ВПО досипаємо щебінь по кінцях шпал за допомогою малої ХДВ. Вибіркове виправлення колії в місцях, які не виправленні машиною ВПО виконуємо машиною ВПП Unimat-08, стабілізацію колії для першого варіанту виконує машина DGS.

До початку розрахунку тривалості "вікна" слід розробити схему розташування машин та бригад для роботи у "вікно" з наступними інтервалами безпеки: відстань між машинами та бригадою, що працює слідом за машиною не менше 25м; якщо бригада працює перед машиною, то безпечний інтервал 50м.

Довжини господарських поїздів, визначаються:

- поїзди, які мають у своєму складі несамохідні колійні машини, складаються з довжини машини, довжини локомотиву, та турного вагону;
- для самохідних колійних машин довжина господарського поїзда буде дорівнювати довжині самої машини.

Знаходимо довжини господарських поїздів для вибраних колійних машин.

Довжина колієрозбирального поїзда знаходиться з виразу:

$$L_{кр} = l_{лок} + l_{кр} + n_{нп} \cdot l_{нп} + n_{мп} \cdot l_{мп} + l_{пл} + l_{тур}, \quad (2.3)$$

де $l_{кр}$ - довжина колієукладального крану;

$l_{нп}$, $l_{мп}$, $l_{пл}$ - довжини платформ немоторної, моторної та лебідочної;

n - кількість відповідних платформ.

Кількість моторних платформ визначаємо з умови забезпечення перетягування пакетів ланок уздовж всього колієрозбирального поїзда. Зазвичай ці платформи розташовують через десять немоторних, виходячи з довжини троса 150м. Крім того потрібна ще одна моторна платформа для перевезення пакетів ланок від хвостової частини поїзда до основної. Наприкінці состава розміщується лебідочна платформа, яка дозволяє розмістити між нею та моторною платформою до 16 немоторних.

Кількість немоторних платформ визначається з виразу:

$$n_{нп} = \frac{l_{\phi}}{l_{лн} \cdot n_{яр}} \cdot K_{пл}, \quad (2.4)$$

де $n_{яр}$ - кількість ланок у пакеті, приймаємо згідно Додатка 2[11] (ділянка не електрифікована, без спеціальних ліж з перегортанням ланок);

$K_{пл}$ - кількість платформ під один пакет (при $l=12,5м$ - $K_{пл}=1$ при $l=25м$ - $K_{пл}=2$).

Визначемо кількість платформ як потрібні для зняття ланок в кривій:

$$n_{нп} = \frac{300}{125 \cdot 5} \cdot 1 = 4,8 \quad \text{Отже, приймаємо 5 немоторних платформ.}$$

Визначемо кількість платформ як потрібні для зняття ланок в прямій:

$$n_{нп} = \frac{1200}{25 \cdot 5} \cdot 2 = 18,4 \quad \text{Приймаємо 20 немоторних платформ.}$$

Довжина колієукладального поїзда визначається так само, однак при обчисленні його довжини слід врахувати, що замість лебідочної платформи він має звичайну платформу прикриття, до якої може примикати не більше десяти немоторних платформ.

Довжина хопер-дозаторної вертушки визначається за формулою:

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

Кількість хопер-дозаторних вагонів в одній вертушці не повинна перевищувати 22. Потрібне число хопер-дозаторів визначаються з даного виразу та округляється до цілого числа:

$$n_{хд} = \frac{W_{щ} - 2\Delta W_{щ}}{W_{хд}} \cdot L_{\phi}, \quad (2.6)$$

де $W_{щ}$ - об'єм баласту, що вивантажується з хопер-дозаторів за нормою на 1 км, для RM-80 приймаємо 400 м^3 , для ЩОМ-4 приймаємо 1000 м^3 , згідно Додатка 4[11]);

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

$\Delta W_{щ}$ - обсяг щебеню, що резервується на малу вертушку, 100 м^3 на 1 км.

Визначаємо кількість хопер-дозаторних вагонів для RM-80:

$$n_{хд} = \frac{400 - 2 \cdot 100}{40} \cdot 1,5 = 7,5 \text{ шт}, \text{ приймаємо } 8 \text{ вагонів.}$$

Визначаємо кількість хопер-дозаторних вагонів для ЩОМ-4 :

$$n_{хд} = \frac{1000 - 2 \cdot 100}{40} \cdot 1,5 = 33,7 \text{ шт}, \text{ приймаємо } 34 \text{ вагонів.}$$

Кількість вагонів малої хопер-дозаторної вертушки для двох варіантів буде рівним:

$$n_{хдм} = \frac{100 \cdot 1,5}{40} = 3,75 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 4 \text{ вагонів.}$$

Довжина робочого поїзда з машиною ВПО-3000 визначається:

$$L_{ВПО} = l_{ВПО} + l_{тур} + l_{лок} \quad (2.7)$$

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

Довжина поїзда з машиною RM-80:

$$L_{RM} = l_{хдв} + l_{RM} + l_{зас} \quad (2.10)$$

Визначаємо довжини поїздів:

Згідно Додатку 3[11]: $L_{кр}=44\text{м}$; $L_{тур}=25\text{м}$; $l_{лок}=12\text{м}$.

За формулою (2.3) визначаємо довжину колієрозбирального та колієукладального поїздів:

$$L_{кр} = 12 + 44 + 25 \cdot 15 + 2 \cdot 16 + 16 + 25 = 504 \text{ м}$$

$$L_{ку} = 12 + 44 + 25 \cdot 15 + 4 \cdot 16 + 16 + 25 = 536 \text{ м}$$

Для двох варіантів по формулі (2.5) визначаємо довжину хопер-дозаторної вертушки:

$$L_{верт}^1 = 10 \cdot 8 + 20 + 19 = 119 \text{ м}$$

$$L_{\text{верт}}^2 = 10 \cdot 34 + 20 + 19 = 379 \text{ м}$$

Довжина малої хопер-дозаторної вертушки:

$$L'_{\text{хд}} = 5 \cdot 10 + 20 + 12 = 82 \text{ м}$$

За формулою (3.7) визначаємо довжину робочого поїзду з машиною ВПО-3000:

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

За формулою (3.10) визначаємо довжину робочого поїзду з машиною RM-80:

$$L_{\text{RM}} = 15 + 31,8 + 100 = 146,8 \text{ м}$$

2.3 ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОЇ ТРИВАЛОСТІ “ВІКНА” ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОЛІЙНИХ РОБІТ

Тривалість необхідного “вікна” для виконання робіт, знаходиться з виразу:

$$T_n = t_p + t_{\text{вед}} + t_z, \quad (2.11)$$

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

$t_{\text{вед}}$ - час роботи ведучої машини;

t_z - необхідний час для згортання робіт і відкриття перегону для пропуску графікових поїздів.

Час роботи ведучої машини знаходиться за формулою:

$$t_m = V \cdot H_m \cdot a_b, \quad (2.12)$$

де V - обсяг роботи, який виражений в одиницях вимірника та прийнятий в технічних нормах часу;

H_m - технічна норма часу роботи машини на вимірник, маш-хв;

a_b - коефіцієнт додаткових витрат часу у “вікно”, для одноколіїної ділянки він рівний 1.

Час роботи бригади дорівнює:

$$t_{бр} = \frac{V \cdot H_{бр} \cdot \alpha}{n_{бр}}, \quad (2.13)$$

де $H_{бр}$ - технічна норма витрат праці на вимірник, люд.-хв;

$n_{бр}$ - кількість робітників у бригаді;

α - коефіцієнт додаткових витрат часу,

$$\alpha = \frac{T_p}{T_p - t_{пп}}, \quad (2.14)$$

де T_p - тривалість робочої зміни, що дорівнює 480 хв.

$t_{пп}$ - час на пропуск поїздів. Залежить від типу огороження та умов пропуску поїздів. Для одноколійної ділянки $t_{пп}$ визначається за формулою:

$$t_{пп} = n_{гр} \cdot t_{гр} + n_{пас} \cdot t_{пас} + n_{мв} \cdot t_{мв} + n_{лок} \cdot t_{лок}, \quad (2.15)$$

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

$t_{гр}$, $t_{пас}$, $t_{мв}$, $t_{лок}$ - норма часу на пропуск поїздів по колії.

Тривалість виконання ведучої роботи з укладання нових або розбирання старих ланок укладальним краном визначається з формули:

$$t_{вед} = \frac{l_{фр}}{l_{лн}} \cdot H_{вед} \cdot \alpha_v, \quad (2.16)$$

де $H_{вед}$ - технічна норма часу роботи машини на 1 км колії, маш-хв;

$l_{фр}$ - довжина ділянки, на якій виконуються роботи;

$l_{лн}$ - довжина ланки.

2.4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ З ВИКОРИСТАННЯМ МАШИНИ ТИПУ RM-80

Визначення необхідної тривалості “вікна” для технологічного процесу

Час на розгортання і згортання робіт визначається в залежності від прийнятої схеми виконання ремонту колії.

Час розгортання робіт дорівнює:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 \quad (2.17)$$

де t_1 – час на закриття перегону і пробіг машин до місця робіт ($t_1 = 14\text{хв}$);

$$t_2 = (0,025+0,073) \cdot 46 = 4,5\text{хв}$$

t_3 – інтервал часу між початком роботи ЭЛБ-3 і початком роботи бригади по розболчуванню стиків, яка працює в темпі КОМ-300:

$$t_3 = (0,025 + 0,088) \cdot 46 \cdot 1,0 = 5,2\text{хв}$$

t_4 – інтервал часу між початком розболчування стиків і початком розбирання колії. Для визначення цього інтервалу необхідно визначити склад бригади.

$$V_{розб} = \left(\frac{300}{12,5} + 1\right) \cdot 4 + \frac{1200}{25} \cdot 8 = 484\text{шт.}$$

Оскільки бригада працює в темпі машини КОМ-300, то час розболчування стиків становитиме:

$$t_{КОМ} = t_{розб} = 1,5 \cdot 46 \cdot 1,0 = 69\text{хв}$$

Кількісний склад бригади визначимо з формули (2.13):

$$n_{розб} = \frac{484 \cdot 1,7 \cdot 1,0}{69} = 12\text{чол}$$

Приймаємо склад бригади 10 чоловік, з яких 6 працюють з електрогаєчними ключами, а 2 обслуговують пересувні електростанції.

Довжина ділянки, яку займає бригада:

$$l_{розб} = \left(\frac{10}{4} - 1\right) \cdot 25 = 38\text{м}$$

$$L_{розб} = 50 + 50 + 504 + 25 = 629\text{м}$$

$$t_4 = 0,629 \cdot 46 \cdot 1,0 = 29\text{хв}$$

t_5 - інтервал між початком розбирання і початком укладання колії (враховуючи розрив між кранами 100м):

$$t_5 = \frac{100}{12,5} \cdot 2,5 \cdot 1,0 = 20\text{хв}$$

t_6 - інтервал між початком роботи колієрозбирального крана та бригади по зболчуванню стиків і постановки шпал по мітках:

$$t_6 = \frac{150}{25} \cdot 2,5 \cdot 1,0 = 15\text{хв}$$

t_7 - інтервал між початком роботи бригади по зболчуванню стиків і постановки шпал по мітках та початком роботи машини ВПО-3000. Також потрібно врахувати довжину хвостової частини колієукладального поїзда та довжину ділянки колії на якій працює брагада по зболчуванню стиків.

$$L = 50 + 50 + (536 - 150) + 25 = 511 \text{ м}$$

$$t_7 = \frac{511}{25} \cdot 2,5 \cdot 1,0 = 51 \text{ хв}$$

t_8 - інтервал між початком роботи машини ВПО-3000 та виїзду RM-80 на перегін:

$$t_8 = (0,025 + 0,087) \cdot 3391,0 = 4 \text{ хв}$$

t_9 – час на зарядку машини RM-80, який рівний $t_9 = 20 \text{ хв}$.

Загальний час розгортання робіт буде дорівнювати:

$$t_p = 14 + 4,5 + 5,2 + 29 + 20 + 15 + 51 + 20 + 4 = 163 \text{ хв}$$

Час роботи ведучої машини, якою у даному випадку є машина RM-80 знайдемо з формули (3.16), з урахуванням того, що на фронті працюють дві машини:

$$t_{\text{вед}} = (0,750 \cdot 453 + 0,75 \cdot 339) \cdot 1,0 = 365 \text{ хв}$$

Визначимо час згортання робіт з формули:

$$t_{\text{згор}} = t_1 + t_2 + t_3, \quad (2.18)$$

де t_1 - час на розрядку машини RM-80, який рівний 20 хв;

t_2 – час на закінчення робіт останніх машин.

Інтервал t_2 визначається з умови, що обсяг робіт останньої машини ланцюжка рівний:

$$V_{\text{випр}} = \sum l_{ni} + \sum \Delta l, \quad (2.19)$$

де, $\sum l_{ni}$ - сума довжин робочих поїздів, починаючи з ВПО-3000;

$\sum \Delta l$ - сума технологічних розривів між робочими поїздами.

$$V_{\text{ВПО}} = 25 + 77 + 25 + 79 + 25 + 30 + 25 + 30 + 25 + 30 + 25 + 1468 = 5229 \text{ м}$$

$$t_3 = 0,523 \cdot 339 \cdot 1,0 = 18 \text{ хв}$$

t_4 - час на оформлення відкриття перегону, приймається 10 хв

Визначимо час згортання робіт з формули (2.18):

$$t_{згор} = 20 + 18 + 10 = 48 \text{ хв}$$

Знайдемо необхідну тривалість “вікна” для виконання колійних робіт по формулі (3.11):

$$T_n = 163 + 365 + 48 = 576 \text{ хв}$$

По даним розрахунку будемо графік виконання основних робіт який зображений на рисунку 2.1. Підрахунок витрат праці на усі роботи, які виконуються на перегоні при модернізації оформляються у вигляді відомості (таблиця 2.1). У відомості приводяться кількісьть робітників, що зайняті на виконанні кожної операції, а також тривалість роботи машин і монтерів колії.

Відомість витрат праці за технічними нормами на заміну рейко-шпальної решітки

Таблиця 2.1

№ п/п	Найменування робіт	Вимірник	Кількість робіт	Технологічна норма витрат праці на вимірник, люд.-хв.	Технологічна 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
Підготовчі роботи (а=1,02)											
1	Знімання колійних знаків:-малих -великих	знак	14	17,28	—	240,8	245,5	2	440	—	2(1-2)
			2	36,29	—	72,6	74				
2	Зняття стелажів для покілометрового запасу	стелаж	1,5	159,75	—	239,6	244,4				
3	Розбирання постійного з.б. переїздного настилу з укладанням тимчасового	м2 наст.	11,6	33,5	6,7	308,6	314,8				
4	Розболчування кожного другого болта в кривій	болт	112	1,7	—	190,4	194,2				
ВСЬОГО:						820,6					

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

Основні роботи які виконуються у "вікно"(а=1)

1	Оформлення закриття перегону, пробіг машин до місця роботи	Місце	1	—	14	—	—	—	—	14	—
2	Розбирання тимчасового з.б. переїздного настилу	м2 наст.	11,6	7,2	—	83,5	83,5	4	21	—	4(1-4)
3	Вирізання колії КОМ-300 засміченого баласту на плечі баластної призми	км	1,5	184	46	276	276	4	69	69	4 маш.
4	Відривання рейкошпальної решітки машиною ЭЛБ-3	км	1,5	63	21	94,5	94,5	3	69	31,5	3 маш.
5	Розболчування стиків	Болт	484	1,7	—	822,8	822,8	12	51	—	12(1-12)
6	Розбирання колії краном УК-25/9-18	Ланка	72	37,5	2,5	2700	2700	15	180	180	10(13-22) 5 маш.
7	Знімання ланок для вирізання баласту на відводі попереднього "вікна" краном УК-25/9-18	Ланка	1	36,1	1,9	36,1	36,1	23	2,5	2,5	18(23-40) 5 маш.
8	Розпушування баласту трактором розпушувачем	км	1,5	75	75	112,5	112,5	1	180	180	1 маш.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Підготовка місця для заїзду землерийної техніки за допомогою думпкара і бульдозера	Місце	1	60	30	60	60	2	30	30	2 маш.
10	Прибирання шпал, що відірвалися, за допомогою бульдозера	км	1,5	75	75	112,5	112,5	1	180	180	1 маш.
11	Планування баластового шару трактором-планувальником	км	1,5	75	75	112,5	112,5	1	180	180	1 маш.
12	Укладання колії краном УК-25/9-18	Ланка	72	52,5	2,5	3780	3780	23	182,5	182,5	18(23-40) 5 маш.
13	Постановка нормальних стикових зазорів	Стик колії	73	3,8	—	277,4	277,4				
14	Постановка накладок і зболтовування стиків	Стик колії	74	18,2	—	1346	1346	9	182	—	9(7-12)(41-43)
15	Поправка шпал по мітках,	Шпал	30	4,3	—	129	129				
16	Підрізання баласту і підгортання його на кінці шпал машиною ВПР-3000	км	1,5	273,3	33,9	409,95	409,95	5	182	182	5 маш.
17	Заготівля і укладання рейкових рубок	Рубка	2	642	—	1284	1284	8	22	—	8(13-20)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	Підготування місця для зарядження RM-80 за допомогою бульдозера	Місце	2	5	5	10	10	1	—	—	1 маш.
19	Зарядження RM-80	Місце	1	180	20	180	180	9	20	20	4(1-4) 5маш.
20	Очищення щебеня RM-80	км	0,7	4077	453	2854	2854	9	339,75	339,75	4(44-47) 5 маш.
21	Розрядження RM-80	Місце	1	180	20	180	180	9	20	20	4(44-47) 5маш.
22	Підготування місця для зарядження ВПО-3000 за допомогою самої машини	Місце	1	21	3	21	21	7	3	3	7 маш.
23	Виправлення й суцільне підбивання шпал машиною ВПО-3000	км	1,5	273,3	33,9	409,5	409,5	7	—	50,85	7 маш.
24	Вивантаження щебеню з ХДВ	м3	70	0,56	0,14	39	39	4	51	51	2(52-53) 2 маш.
25	Приведення машини ВПР -02 у робочий стан	Місце	1	25,2	8,4	25,2	25,2	4	51	6,3	4 маш.
26	Вибіркова виправка колії машиною ВПР -02	Шпал	260	0,30	0,06	78	78			16	
27	Приведення машини ВПР -02 у транспортний стан	Місце	1	31,5	6,3	31,5	31,5			8	

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

















28	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1,5	101,7	33,9	151,	151,5	3	51	51	3 маш.	
29	Установка заземлювачів опор контактної мережі	шт.	15	5,33	—	80	80	4	20	—	4(3-6)	
30	Укладання тимчасового переїзного настилу	м2 наст.	11,6	13	—	150,8	150,8	6	25,13	—	6(54-59)	
ВСЬОГО:							11764					
Опоряджувальні роботи (а=1,02)												
1	Знімання заземлювачів з опор контактної мережі	Шт..	15	6,9	—	103,5	103,5	4	26	—	4	
2	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м2 наст.	11,6	7,2	—	83,52	85,2	15	5,7	—	15(3-17)	
3	Часткове зрізання баласту стругом-снігоочисником:СС-1 -виїмка -насип	км км	0,06 0,24	100 67,8	50 33,9	6 16,3	6,1 16,6	2	51	6,1 16,6	2 маш.	
4	Зрізання узбіччя стругом-снігоочисником:СС-1 -виїмка -насип	км км	0,06 0,24	100 67,8	50 33,9	6 16,3	6,1 16,6					
5	Очищення кюветів стругом-снігоочисником:СС-1	км	0,3	184	92	55,2	56,3					28,3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

6	Приведення машини ВПР -02 у робочий стан	Місце	1	25,2	8,4	25,2	25,7	4	117	6,4	4 маш.
7	Виправлення колії машиною ВПР -02	Шпал	1344	0,30	0,06	403	411			103	
8	Приведення машини ВПР -02 у транспортний стан	Місце	1	31,5	6,3	31,5	32			8	
9	Приведення машини ВПР Duomatic у робочий стан	Місце	1	42	8,4	42	43	4	46	11	4 маш.
10	Вибіркове виправлення колії машиною ВПР Duomatic	Шпал	350	0,30	0,06	105	107			27	
11	Приведення машини ВПР Duomatic у транспортний стан	Місце	1	31,5	6,3	31,5	32			8	
12	Зрізання узбіччя і прибирання ґрунту машиною КОМ-300	м3	30	2,0	0,5	60	61,2	4	51	15,3	4 маш.
13	Підрізання баласту зпід підшоши рейки вручну	м	225	1,93	—	434,3	443	4	111	—	4(3-6)
14	Відновлення закритих водовідвідних з.б.лотків	м	38	272,8	—	10366,4	10573,7	4 11 30	198 445 190	—	4(3-6) 11(7-17) 30(1-30)
15	Очищення закритих з.б. лотків	м	75	10,67	—	800,3	816,3				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	Очищення і планування поверхні нагірних канав ескаватором	м3	30	3	3	90	91,8	5	62,3	62,3	4(3-6) 1 маш.
17	Планування нагірних канав (вручну)	м3	3	71,8	—	215,4	219,7				
18	Прибирання сміття після очищення лотків і влаштування виходів з кюветів машиною ВНБ	м3	22	9,5	4,74	209	213,2	2	114	106,6	2 маш.
19	Вивантаження баласту з ХДВ	м3	160	0,56	0,14	90	92	4	23	23	2(3-4) 2 маш.
20	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1,5	101,7	33,9	151,5	151,5	3	51	51	3 маш.
21	Установка заземлювачів опор контактної мережі	шт.	15	5,33	—	80	80	4	20	—	4
22	Укладання тимчасового переїздного настилу	м2 наст.	11,6	13	—	150,8	153,8	6	25,6	25,6	6(1-6)
23	Розбирання тимчасового переїздного настилу	м2 наст.	11,6	7,2	—	83,52	85,2	13	115	115	13(31-43)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
24	Ремонт переїзду з укладанням постійного з.б. настилу плит	пер.	0,33	4195	—	1384,4	1412,1	13	115	115	13(31-43)	
25	Встановлення колійних знаків: -малих -великих	Знак	14 2	26,4 58,2	— —	369,6 116,4	377 118,7	10	81	—	10(44-53)	
26	Фарбування колійних знаків -малих -великих	Знак	14 2	17,2 60,1	— —	240,8 120,2	245,5 122,6					
27	Влаштування стелажів для покілометрового запасу	Стела	1	254	—	254	259					
ВСЬОГО:							15813					
РАЗОМ:							28397,2					
Інші роботи												
1	Лікування й оздоровлення земляного полотна	км	1,5	9600	—	14400	14400	—	—	—	—	
2	Заміна інвентарних рейок плітьми	км	1,5	14967	—	22450,5	22450,5	—	—	—	—	
3	Збирання нових і розбирання старих ланок колії на КМС	км	1,5	10200	—	15300	15300	—	—	—	—	
4	Очищення щебеню в місцях перешкоди для роботи РМ-80	км	1,5	81837	—	122755,5	122755,5	—	—	—	—	
5	Заміна старопридатних плітей на інвентарні рейки	км	1,5	27181	—	40771,5	40771,5	—	—	—	—	

Умовні позначення до рисунку 2.1

-  О формлення закриття перегону, пробіг машин до місця робіт і знімання
-  Розбирання та укладання тимчасового переїздного настилу
-  Зрізання машиною КОМ-300 зайвого баласту з кінців шпал і переміщення його в колію
-  Відрив рейко-шпальної решітки від баластової призми машиною ЭЛБ-3
-  Розболчування стиків із зніманням накладок
-  Укладання та розбирання колії краном УК 25/9-18, постановка нормальних стикових зазорів
-  Робта землерийної техніки
-  Постановка накладок та зболчування стиків, поправка шпал за позначками
-  Заготівля та укладання рубок
-  Підрізання забрудненого баласту із згортанням його на кінці шпал машиною ВПО-3000
-  Зарядження та розрядження машини RM-80
-  Очищення щебеню машиною RM-80
-  Виправлення колії з підбивання шпал машиною ВПО-3-3000
-  Вивантаження щебеню з ХДВ
-  Вибіркове виправлення колії машиною ВПР Unimat-09
-  Стабілізція колії машиною DGS

Визначення виробничого складу КМС та розробка графіка виконання робіт по дням

Кількість робітників, що необхідна для щоденного виконання підготовчих та опоряджувальних робіт на перегоні знаходять з виразу:

$$n_{щод} = \frac{Q_{під} + Q_{опор} - Q_{маш} - \sum t_i \cdot n_i}{[d-1] \cdot T_{зм}}, \quad (2.20)$$

де, $Q_{під} Q_{опор}$ - сумарні витрати праці на виконання підготовчих та опоряджувальних робіт;

d - періодичність надання “вікон”;

$T_{зм}$ - тривалість робочої зміни, $T_{зм} = 480хв$;

$Q_{маш}$ - сумарні витрати праці на роботи, що виконуються машинами у підготовчий та опоряджувальний період;

$\sum n_i \cdot t_i$ - трудомісткість робіт, які можуть виконати люди, що звільнилися раніше кінця “вікон”;

Кількість монтерів колії на базі КМС знаходяться з формули:

$$n_{б} = \frac{Q_{б} + \Delta n \cdot T_{зм}}{(d-1) \cdot T_{зм}} - n_{МАШ}^{б}, \quad (2.21)$$

де, $Q_{б}$ - витрати праці на збирання та розбирання ланок колійної решітки на базі, та інші витрати праці на базі КМС;

$n_{МАШ}^{б}$ - кількість машиністів, що обслуговують механізми на базі відповідно до застосованих технологічних процесів.

$$\Delta n = n_{в} - n_{щод} \quad (2.22)$$

Кількість монтерів колії, котра потрібна для “Лікування” та оздоровлення земляного полотна; заміну старопридатних плітей на інвентарні рейки; очищення щебню в місцях перешкод визначається по формулі:

$$n_i = \frac{Q_i}{(d-1) \cdot T_{зм}}, \quad (2.23)$$

де, Q_i - витрати праці на Лікування” та оздоровлення земляного полотна; заміну староприсадатних плітей на інвентарні рейки; очищення щебеню в місцях перешкод

Кількість робітників, що необхідна для щоденного виконання підготовчих та опоряджувальних робіт на перегоні, для першої зміни рівна:

$$n_{щод} = \frac{8206 + 15813 - 21128 - 7611}{[2 - 1] \cdot 480} = 14 \text{чол}$$

Визначемо відсутню кількість робітників:

$$\Delta n = 56 - 14 = 42 \text{чол}$$

Кількість монтерів колії на базі КМС знаходимо з формули (3.22):

$$n_b = \frac{3825 + 42 \cdot 480}{(2 - 1) \cdot 480} - 10 = 40 \text{чол}$$

Кількість монтерів колії, котра потрібна для “Лікування” та оздоровлення земляного полотна, очищення щебеню в місцях перешкод:

$$n_n = \frac{283972}{(2 - 1) \cdot 480} = 59 \text{чол}$$

Виробничий склад КМС

Капітальний ремонт бестикової колії виконується колійною машинною станцією

Виробничий склад КМС:

- механізована колона виробничої бази - 40 чол.
- колона підготовчих, основних і опоряджувальних робіт - 14 чол.
- колона з «лікування» й оздоровлення земляного полотна, очищення баласту в місцях перешкод - 59 чол.
- цех з обслуговування машин і механізмів - 60 чол.

Разом - 173 чол.

Склад машиністів:

ЭЛБ-3	3 машиністи
УК 25/9-18 (2 комплекти)	10 машиністів
Бульдозер із розпушувачем	1 машиніст
Бульдозер	2 машиністи

ВПО-3000, ВПО-3-3000	14
машиністів	
ХДВ	2
машиністи	
ВПР -1200	5 машиністів
ВНБ	2 машиністи
DGS	3 машиністи
RM-80	5 машиністів
Спеціальний состав для вивезення сміття (2 состава)	4 машиністи
Duomatic 09-32	4 машиніста
Грейферний кран	1 машиніст
КОМ-300	4 машиністи

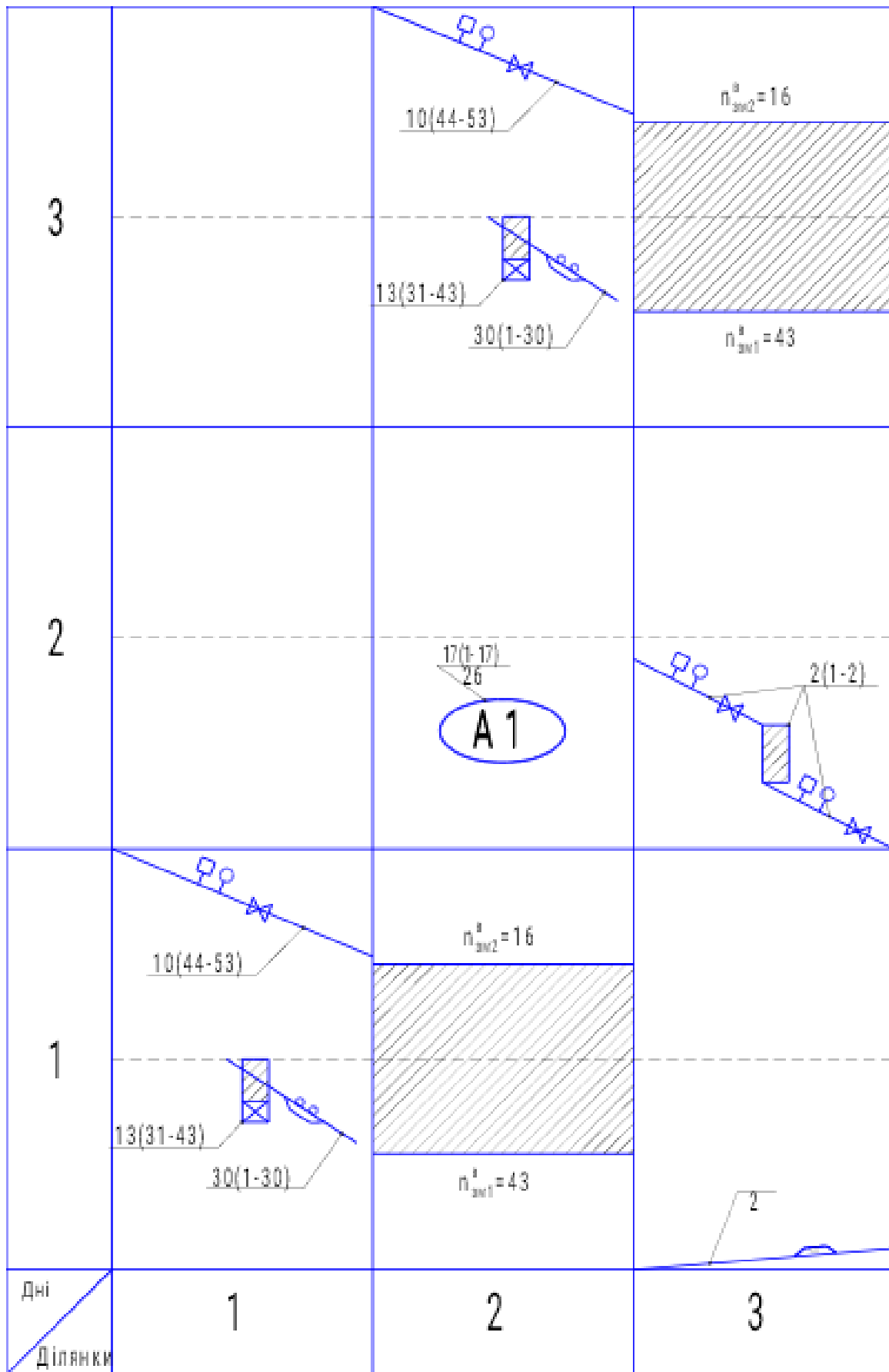


Рис.2.2 Графік виконання робіт по днях

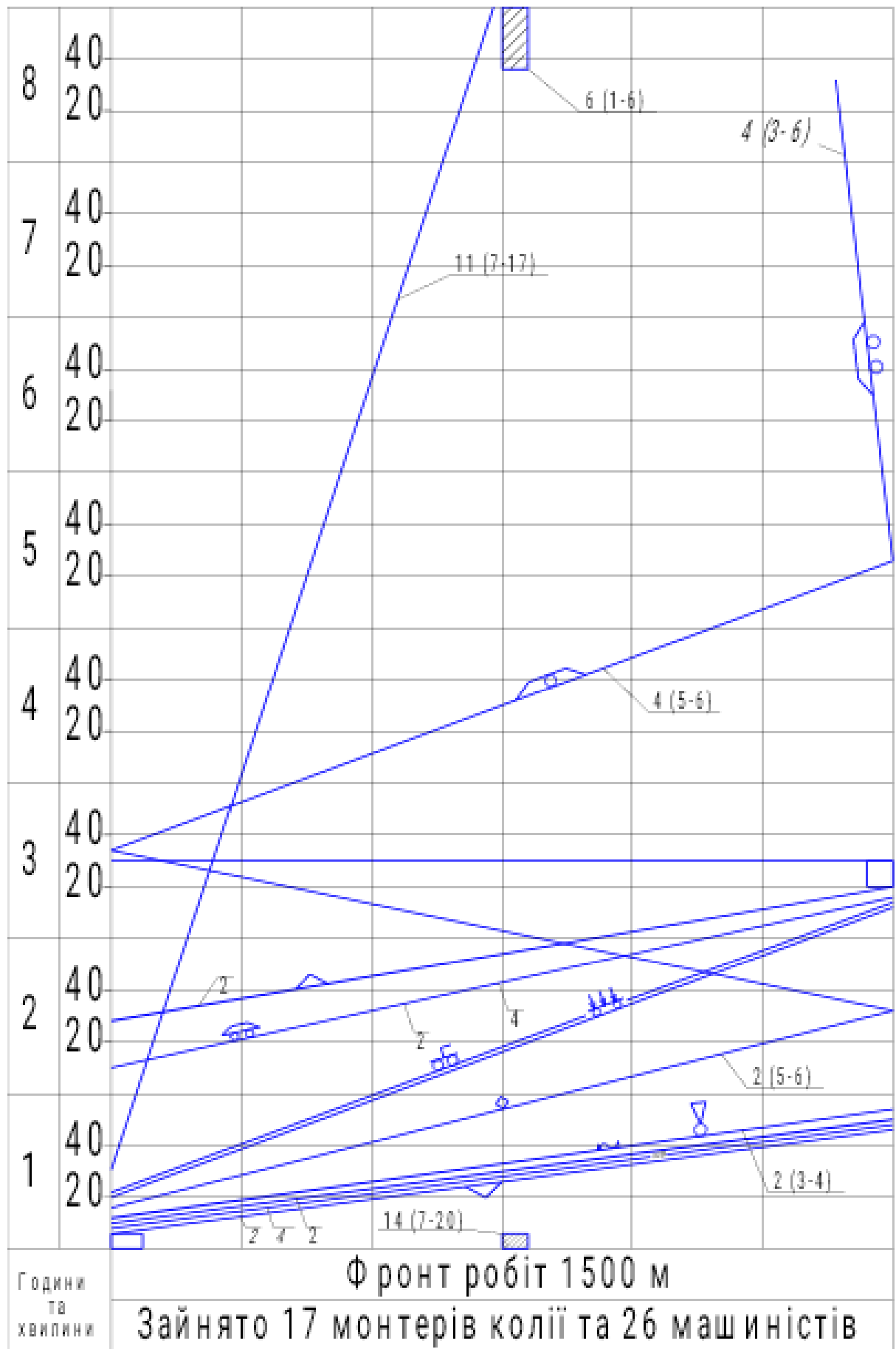
















Рисунок 2.3 - Графік виконання робіт в опоряджувальний період

Умовні позначення до рисунків 2.2 та 2.3

-  Оформлення закриття перегону, пробіг машин до місця робіт і знімання напруги з контактної мережі (тільки на першій ділянці)
-  Зрізання машиною КОМ-300 зайвого баласту з кінців шпал і переміщення його в колію
-  Розбирання та укладання тимчасового переїзного настилу
-  Прибирання зайвого баласту біля опор контактної мережі, сміття після очищення лотків і влаштування виходів з кюветів вакуумним навантажувачем баласту ВПБ
-  Стабілізація колії DGS
-  Суцільне виправлення та рихтування колії машиною Dromatic 09-32
-  Очищення нагірних канав і планування ґрунту бульдозером
-  Прибирання відірваних шпал грейферним краном із завантаженням їх на платформу
-  Підрізання баласту з-під подошви рейки
-  Засипання кінців та торців шпал за допомогою малої вертушки
-  Рихтування кривих відповідно до розрахунків та рихтування прямих згладжуванням машиною Unimat-08
-  Опорядження баластної призми й планування міжколійя швидкісним планувальником баласту SSP-110
-  Очищення й відновлення закритих водовідвідних залізобетонних лотків
-  **A1** Графік роботи машин в опоряджувальний період

Організація робіт з капітального ремонту колії

Роботи з модернізації на фронті робіт 1500 м виконується у три етапи: підготовчий, основний та опоряджувальний (рис. 2.2; 2.3)

Підготовчі роботи

Підготовчі роботи виконуються за два дні. У перший день під прикриттям “вікна”, машина СМ-2 очищує колію від бруду. Його обслуговують 2 машиністи. На другий день 2 монтери колії (1-2) розбирають постійний залізобетонний настил за допомогою автокрана та укладають тимчасовий. Потім вони знімають колійні знаки та стелажі покілометрового

запасу рейок, після чого переходять на попередню ділянку, де допомагають укласти тимчасовий переїзний настил.

Основні роботи

Основні роботи на ділянці довжиною 1500 м виконують 59 монтерів колії та 56 машиністи, протягом одного дня у дві зміни (рис.3.1) у “вікно” тривалістю 9,6 годин (9 годин 36 хвилин).

На закритий перегін першою відправляється машина КОМ-300; другою — машина ЕЛБ-3 з локомотивом у голові, двома платформами із землерийною технікою і турним вагоном у хвості. Третім — колієрозбиральний поїзд з локомотивом у голові; чотиривісною платформою, обладнаною електролебідкою; 26-ма чотиривісними платформами з роликовим транспортером; двома моторними платформами і краном УК 25/9-18 у хвості. Четвертим — колієукладальний поїзд, у голові якого знаходиться колієукладальний кран, потім 26 чотиривісні платформи, обладнані роликовим транспортером і завантажені пакетами нових ланок; чотири моторні платформи без пакетів ланок і локомотив у хвості поїзда. П'ятим — поїзд з машиною ВПО-3000 з локомотивом у голові. Шостим — поїзд з машиною РМ-80 і спецсоставом для перевезення сміття у голові та хопер-дозатором у хвості, завантаженим щебенем, для виконання робіт на другій половині ділянки. Сьомим — поїзд з другою машиною РМ-80 та хопер-дозатором у хвості, який буде працювати на першій половині ділянки. Восьмим — поїзд з машиною ВПО-3-3000 локомотивом у голові та турним вагоном у хвості. Дев'ятим — мала хопер-дозаторна вертушка з локомотивом у голові та 4 хопер-дозаторами, завантаженими щебенем. Десятим — машина ВПР Unimat-08. Одинадцятим — динамічний стабілізатор колії DGS.

Після закриття перегону перший робочий поїзд з КОМ-300, який обслуговують 4 машиністи, вирізає плече баластової призми і вивантажує зрізаний щебін у середину колії. Слідом за нею другий робочий поїзд із ЕЛБ-3, який обслуговують 3 машиністи, вириває з баласту рейко-шпальну решітку і руйнує кірку баласту в шпальних ящиках. До початку роботи цих машин виконується розбирання тимчасового переїзного настилу 4 монтерами колії (1-4). Потім 12 монтерів колії (1-12) розбирають стики до підходу

колієрозбирального поїзда. Після його прибуття 18 монтерів колії (23-40) переходять на колієукладальний поїзд, а 6 монтерів колії (1-6) закінчують розбирання стиків. Потім починає роботу колієрозбиральний поїзд, який обслуговують 10 монтерів колії (13-22) та 5 машиністів. Поки колієукладальний поїзд знімає ланку колії на відводі, бульдозер готує місце для зарядження RM-80, яка буде працювати на першій половині ділянки. Між колієукладальним та колієрозбиральними поїздами працюють бульдозер-розпушувач, трактор-планувальник баласту та бульдозер для видалення відірваних шпал.

Слідом за колієукладальним поїздом, на безпечній відстані, 9 монтерів колії (7-12,41-43) виконують постановку накладок і зболчування стиків електрогайковими ключами, а також установку шпал за позначками. За колієукладачем рухається машина ВПО-3000, яка за допомогою дозаторів загортає баласт на кінці шпал (її обслуговують 7 машиністів). 8 монтерів (13-20) колії, які вивільнилися від роботи з колієрозбиральним поїздом переходять до укладання рубок. А 6 монтерів (1-6) колії, які вивільнилися від роботи щодо розболчування стиків та 2 монтера (21,22) колії переходять на роботи із зарядження двох машин RM-80, до кінця зміни працюють з ними. Після кінця першої зміни на їхнє місце стають 4 монтери колії (44-47), які будуть працювати з першою RM-80, та 4 монтери колії (48-51), які будуть працювати з другою машиною RM-80. Кожну з цих машин, окрім монтерів колії, обслуговують по 5 машиністів. Спецсостав для перевезення сміття СПС, що працює з головною машиною RM-80, обслуговують ще 2 машиністи.

В кінці роботи машин RM-80, заряджається і починає роботу машина ВПО-3-3000, яка робить суцільне виправлення та рихтування колії із суцільним підбиванням шпал (її обслуговують 7 машиністів). Слідом за нею іде мала вертушка, що засипає кінці та торці шпал, її обслуговують 2 монтери колії (52-53) та 2 машиністи. За вертушкою рухається машина ВПР Unimat-08, яка виправляє колію у місцях зарядження та розрядження ВПО та в місцях відступів після її роботи (обслуговують ВПР 5 машиністів). Потім працює динамічний стабілізатор колії DGS, який обслуговується 3-ма машиністами. Після цього 6 монтерів колії (54-59) укладають тимчасовий переїзний настил.

На цьому роботи у “вікно” закінчуються. Після закінчення “вікна” перший поїзд пропускається зі швидкістю 25 км/год. Далі два поїзди пропускається зі швидкістю 60 км/год, а потім встановлюється швидкість поїздів не вище 100 км/год.

Опоряджувальні роботи

Опоряджувальні роботи виконуються за 2 дні. У перший день надається додаткове “вікно”. Першим на перегін відпраляється поїзд з стругом снігоочисником та локомотивом у голові. Другим — поїзд з машиною КОМ-300. Третьою — машина Unimat-08. Четвертою — ХДВ з локомотивом у голові. П’ятим — грейферний кран з трьома чотиривісними платформами та локомотивом у голові.

Шостим — ВНБ із спецсоставом. Сьомою — машина ВПП Duomatic-09-32. Восьмим — планувальник баласту SSP-110. Дев’ятим — динамічний стабілізатор колії DGS. Перед закриттям перегону 15 монтерів колії (3-17) починають тимчасовий переїздний настил.

Після закриття перегону розпочинає роботу струг-снігоочисник СС-1, який обслуговують 2 машиністи. Він виконує часткове зрізання узбіччя, часткове прибирання баласту з укосів насипів і виїмок та очищення кюветів. Слідом за ним машина КОМ-300, яку обслуговують 4 машиністи, виконує ті ж самі роботи в місцях перешкод для струга. За нею машина Unimat-08, яку обслуговують 5 машиністів, виконує рихтування кривих відповідно до розрахунків, а прямих — методом згладжування. Слідом працює хопер-дозаторна вертушка, яку обслуговують 2 машиністи та 2 монтери колії (3-4). Вона вивантажує баласт для опоряджувальних робіт у місцях його нестачі. За нею починає роботу грейферний кран, який обслуговують 2 монтери колії (5-6) і 1 машиніст. Він завантажує на платформи шпали, що відірвалися при зміні рейко-шпальної решітки. Слідом за грейферним краном рухається машина Duomatic 09-32, яку обслуговують 4 машиністи. Вона виконує суцільне виправлення колії. За нею вакуумний навантажувач баласту ВНБ прибирає сміття після очищення лотків і влаштовує виходи з кюветів. Його обслуговують 2 машиністи. Сміття завантажується у спецсостав СПС, який обслуговують ще 2 машиністи.

Одночасно у протилежному напрямку працює бульдозер екскаватор, який обслуговує один машиніст. Він очищає та планує нагріні канали. Поряд працюють монтери колії (3-6), що вивільнилися від попередніх робіт і планують поверхню нагріних каналів у місцях, де не може впоратися бульдозер. За ними планувальник баласту SSP-110 виконує опорядження баластової призми і планування міжколій. Його обслуговують 2 машиністи. Останнім працює динамічний стабілізатор колії DGS, який обслуговують 3 машиністи. Він ущільнює баласт. Потім 4 монтери колії (3-6), що вивільнилися від планування нагріних каналів, виконують часткове підрізання баласту з-під подошви рейок. Після закінчення підрізання баласту 4 монтера колії (3-6) починають очищення і відновлення закритих залізобетонних лотків на ділянці фронту робіт довжиною близько 104 м, після чого з монтерами колії (1-2), котрі працювали на сусідній ділянці до кінця зміни укладають тимчасовий переїзний настил. У цей час, 11 монтерів колії (7-17), що вивільнилися після розбирання переїзного настилу, розпочинають роботи з очищення і відновлення закритих залізобетонних лотків на ділянці фронту робіт довжиною близько 645 м.

На другий день на наступній ділянці надається основне «вікно», і монтери колії, що вивільнилися від основних робіт, закінчують очищення та відновлення залізобетонних лотків. Це роблять у першу зміну 30 монтерів колії (1-30) розбирають тимчасовий переїзний настил, а 13 монтерів колії (31-43) виконують ремонт переїзду з укладанням постійного залізобетонного переїзного настилу за допомогою автокрану. В другій зміні 10 монтерів колії (44-53) виконують установку та фарбування колійних знаків. На цьому опоряджувальні роботи закінчуються.

3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Вимоги безпеки праці при виконанні робіт з заміни рейко-шпальної решітки

Згідно технологічного процесу, який представлений в даному дипломному проекті, застосовується наступний ланцюжок машин:

1. Виконуємо зрізання баласту машиною RM-80.
2. Зняття рейко-шпальної решітки виконуємо за допомогою колієрозбирального крану УК25/9-18.
3. Для планування баластової призми використаємо трактор-планувальник.
4. Укладаємо колію за допомогою колієукладача – УК 25/9-18

Для забезпечення нормальних умов праці працівників повинні виконуватися наступні вимоги:

– повинні дотримуватися загальні вимоги безпеки при проведенні робіт на залізничній колії;

– безпека прямування робітників до місця виконання робіт та під час повернення до місця збору;

– вимоги безпеки під час виконання колійних робіт немеханізованим способом;

– вимоги безпеки під час виконання робіт із застосуванням планувальників балласту;

– роботи із застосуванням колієукладальних кранів повинні виконуватися відповідно;

– вимоги безпеки під час виконання робіт на електрифікованих лініях;

Усі правила безпеки праці під час виконання робіт у колійному господарстві здійснюються відповідно до вимог НПАОП00.0-1.01-07 «Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів», затверджених наказом Міністерства праці та соціальної політики України.

Загальні вимоги безпеки при проведенні робіт на залізничній колії

– планувати роботи так, щоб фронт робіт в одного керівника бригади був не більше 50 м.

Під час проведення робіт на залізничній колії, керівник робіт повинен:

– вказати робітникам місце, куди вони повинні сходити з колії під час пропуску поїзда.

– вживати заходів, щоб у зоні виконання робіт не знаходилися сторонні люди.

– не дозволяти робітникам сідати на рейки, кінці шпал, баластову призму, усередині колії і на міжколійї, а також на стелажі покілометрового запасу рейок.

Під час роботи колійних машин з устаткуванням канавокопача, кущоріза, кюветоочисника та інших повинен бути призначений працівник, який веде спостереження за рухом поїздів на сусідніх коліях.

У тих випадках, коли відстань видимості від сигналіста до поїзда, що наближається, становить менше 500 або 800 м, основний сигналіст ставиться подалі та виставляється проміжний сигналіст також з духовим ріжком для повторення сигналів, що подаються основним сигналістом.

Кількість сигналістів визначається враховуючи місцеві умови видимості, чутності та швидкості руху поїздів.

У цих випадках повинні у встановленому порядку видаватися попередження про більш часті подачі сповіщувальних сигналів.

Відхід робітників з колії на узбіччя повинен виконуватися завчасно на один бік.

Робітникам дозволяється повертатися для продовження робіт тільки після того, як керівник робіт переконається, що слідом за поїздом немає підштовхувального локомотива або дрезини і що по колії, на якій виконуються роботи, не йде поїзд, чи інший рухомий склад, які прямують окремо, як у правильному, так і в неправильному напрямку.

Безпека прямуювання робітників до місця виконання робіт та під час повернення до місця збору

Перед виходом на колію керівник робіт зобов'язаний перевірити наявність сигнальних приладів і захисних пристроїв, переконатися в тому, що

заявка про видачу попереджень на поїзди прийнята до виконання; прямувати від місця збору на роботу та повертатися слід тільки збоку від колії або узбіччям земляного полотна під керівництвом спеціально призначеної особи.

На двоколінійній ділянці слід йти назустріч правильному руху поїздів.

Керівник зобов'язаний попередити робітників, щоб вони йшли по одному, один за одним, або по дві людини в ряду, не допускаючи відставання.

Керівник із сигналами повинен знаходитися позаду групи, огороджуючи її розгорнутим червоним прапорцем, а вночі - ліхтарем із червоним вогнем. Перед групою повинен йти спеціально виділений працівник і проінструктований як сигналіст, який огорожує групу сигналами зупинки.

В умовах недостатньої видимості (у крутих кривих, глибоких виїмках, у лісистій місцевості, при наявності будівель, а також у темний час, туман, заметіль і інших випадках) керівник робіт зобов'язаний виділити двох сигналістів, один із яких повинен прямувати попереду, а інший - позаду групи на відстані зорового зв'язку, але так, щоб поїзд, що наближається, був видимий йому на відстані не ближче чим за 500 м від групи, що йде, і вчасно сповіщувати її звуком рижка про наближення поїзда. Сигналісти повинні йти з розгорнутими червоними прапорцями (уночі з ліхтарями з червоним вогнем) і огорожувати групу робітників, що йде, доти, поки вона не зійде убік із колії або на узбіччя.

На багатоколійних ділянках і перегонах, обладнаних двостороннім автоблокуванням, для визначення напрямку руху поїздів необхідно орієнтуватися за показниками світлофорів.

Вимоги безпеки під час виконання колійних робіт немеханізованим способом

Під час виконання робіт необхідно постійно стежити за тим, щоб інструмент не заважав пересуванню та не знаходився під ногами, а старі і нові матеріали (рейки, шпали, скріплення) були акуратно складені поза габаритом рухомого складу і не заважали сходити з колії при наближенні поїзда.

Під час виконання робіт двома монтерами вони повинні розташовуватися так, щоб один міг спостерігати за наближенням поїздів одного напрямку, а інший - поїздів протилежного напрямку. Один з монтерів

колії призначається старшим.

Роботи із застосуванням колієукладальних кранів

Повинні виконуватись відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.01-07 правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів, затверджених наказом Міністерства праці та соціальної політики України.

Під час укладання нових ланок колії і розбирання старих, а також при перевертанні їх знаходиться під піднятою ланкою та збоку від неї не дозволяється. Працівники обслуговуючої бригади в цей час повинні знаходитися попереду або позаду піднятої ланки на відстані не менше 2 м.

Під час стикування утримувати ланки необхідно направляючою штангою за головку рейки на відстані не ближче 0,4 м від стику.

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

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

На час пропуску поїзда по сусідній колії робота колієукладального крана та перетягування пакетів повинні бути припинені і забезпечений габарит для безпечного пропуску поїзда.

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, а також ближче 1 м збоку від нього.

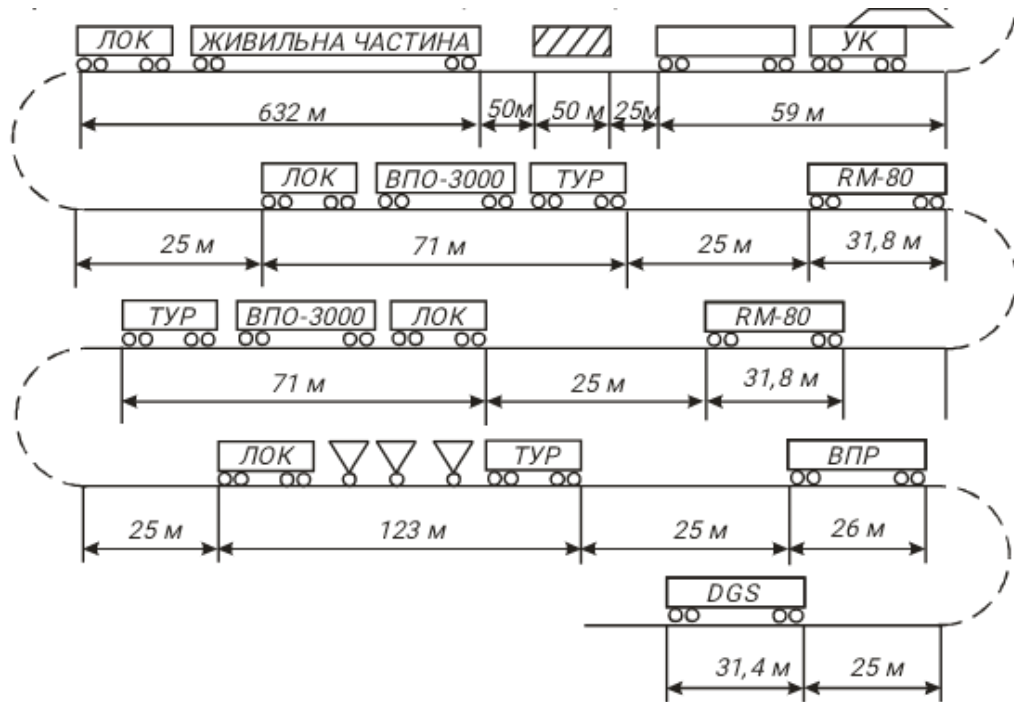


Рисунок 3.2 - Технологічний ланцюжок машин основних робіт у вікно

Робітники, які входять до складу бригади, що обслуговує колієукладальні крани, повинні бути забезпечені захисними касками та рукавичками.

Не дозволяється обслуговуючому персоналу рейкоукладачів під час роботи користуватися передніми дверима кабіни. Ці двері повинні бути на час роботи зачинені на замок, а підвісна драбина знята.

До початку роботи рейкоукладача борти платформи повинні бути відкриті і закріплені в кронштейнах з установкою на бортах огорожуючого бар'єра.

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

Не дозволяється перебувати без потреби на сусідній колії або міжколійі, попереду або позаду машини ближче 5 м.

Після цього безупинно подавайте духовим різком звуковий сигнал загальної тривоги (один довгий і три короткі сигнали), викликаючи на допомогу іншого працівника залізниці або сторонню особу. Прислухайтеся і дивіться, чи не наближається поїзд, у виїмці при поганій видимості з місця

перешкоди підніміться наверх її укусу. Почувши або побачивши поїзд, який наближається, візьміть із собою червоний сигнал і біжіть назустріч до поїзда, подаючи сигнал зупинки, укладіть петарди в тому місці, де встигнете.

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