

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Будівництво, архітектура та інфраструктура
(назва факультету)

Транспортна інфраструктура
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи
бакалавр
(ступінь вищої освіти)

на тему: Капітальний ремонт колії на ділянці А-Б

за освітньою програмою: Залізничні споруди та колійне господарство
зі спеціальності: 273 Залізничний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент групи: КГ22160

(підпис студента) / Сергій БІЛАН /
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник: _____ / доц. Володимир АНДРЕЄВ /
(підпис) (посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер: _____ / зав. каф. Олексій ТЮТЬКІН /
(підпис) (посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Консультанти:

(назва розділу) (підпис) (посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу) (підпис) (посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу) (підпис) (посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу) (підпис) (посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

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

Студент

(підпис)

Дніпро – 2025 рік

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

Building, architecture and infrastructure

(faculty)

Transport infrastructure

(department)

Explanatory Note

to Master's Thesis

bachelor

(higher education degree)

on the topic: Major track repairs on section A-B

according to educational curriculum Railway constructions and track management

in the Speciality: 273 Railway transport

(speciality and its code)

Done by the student of the group:

/ Serhiy BILAN /

(name, surname)

Scientific Supervisor:

/ docent Volodymyr ANDRIEIEV /

(position, name, surname)

Normative controller:

/Head of Department. Oleksii TIUTKIN/

(position, name, surname)

Supervisors

(Chapter title heading)

(position, name, surname)

(Chapter title heading)

(position, name, surname)

(Chapter title heading)

(position, name, surname)

(Chapter title heading)

/ (position, name, surname) /

Dnipro – 2025

6. Консультанти розділів роботи:

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Визначення категорії колії та вибір конструкції верхньої будови колії	06.05.25	30%
2	Технологія виконання ремонтних робіт (1 варіант)	12.05.25	40%
3	Технологія виконання ремонтних робіт (2 варіант)	23.05.25	60%
4	Заходи з безпеки руху поїздів під час ремонтних робіт	10.06.25	90%
5	Оформлення та підписання записки дипломної роботи	19.06.24	100%

Студент

_____ (підпис)

Сергій БІЛАН

_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Володимир АНДРЕЄВ

_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавр:
67 стор., 5 табл., 9 літературних джерел.

У кваліфікаційній роботі розглядається питання розробки капітального ремонту. Проведено порівняння двох варіантів ремонтних робіт з використанням різної колійної техніки.

Ключові слова: ПОТОЧНЕ УТРИМАННЯ, КАТЕГОРІЯ КОЛІЇ, ВАНТАЖОНАПРУЖЕНІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ОЦІНКА КОНСТРУКЦІЇ ВЕРХНЬОЇ БУДОВИ КОЛІЇ ЩОДО ВІДПОВІДНОСТІ УМОВАМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	8
2. ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ КОЛІЇ	12
3. ЗАХОДИ З БЕЗПЕКИ РУХУ ПОЇЗДІВ ПІД ЧАС РЕМОНТНИХ РОБІТ.	53
ВИСНОВКИ.....	66
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	67

ВСТУП

Невід'ємною частиною залізничного транспорту являється колійне господарство.

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

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

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

1 ОЦІНКА КОНСТРУКЦІІ ВЕРХНЬОЇ БУДОВИ КОЛІЇ ЩОДО ВІДПОВІДНОСТІ УМОВАМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Ділянка колії відноситься до ПЧ-5, Львівської залізниці. Довжина колії, що розглядається, складає 9 км. Криві мають такі головні характеристики:

Таблиця 1.1 - Характеристика кривих ділянки Львівської залізниці.

Порядковий номер	Радіус R , м	Довжина K , м	Підвищення h , мм
1	2270	121,38	20
2	400	457,98	90
3	467	287,43	60
4	274	204,56	90
5	2260	837,56	15

У плані ділянка колії має 78,8 % прямих та 21,2 % кривих. Найменший радіус кривої 274 м.

Ділянка перегону двоколійна, має електрифікацію та обладнана системою автоблокування. Вантажонапруженість складає 16 млн. т км бр/км за рік. Рух пасажирський та вантажний, число пар поїздів – 5 шт/добу.

На даній ділянці колія обслуговується локомотивами типу ВЛ11. Максимальна встановлена швидкість пасажирських/ вантажних поїздів складає 60/60 км/год.

Стан залізничної колії:

- рейки типу Р65;
- довжина рейок: пліті та 25 м;
- скріплення типу КПП-5, Д0;
- шпали залізобетонні та дерев'яні;
- епюра шпал 1840 шт/км на прямих, і 2000 шт/км в кривих ділянках;
- баласт щебеневий, засмічений на 20 %;
- товщина баластного шару 25/20 см.

На даній ділянці пропущений тоннаж становить 286 млн. т км бруто/ км за рік. Середній приведений знос на даній ділянці становить 9 мм.

1.1 ВИЗНАЧЕННЯ ВАРІАНТІВ КОНСТРУКЦІЇ ВЕРХНЬОЇ БУДОВИ КОЛІЇ

Конструкція верхньої будови колії залежить від її категорії. Категорія колії обирається в залежності від встановлених максимальних швидкостей руху пасажирських і вантажних поїздів та вантажонапруженості. Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України [1].

Вантажонапруженість на ділянці колії складає 16 млн. т км бр/км за рік. Рухомий склад, що обертається на даному перегоні представлений локомотивами типу ВЛ11. Максимальна встановлена швидкість пасажирських поїздів на даній ділянці складає 60 км/год та вантажних 60 км/год.

Згідно класифікації головних колій, що регламентується Положенням про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України [1] ділянка колії перегону відноситься до V категорії.

Характеристика верхньої будови колії, що відноситься до V категорії наступна. Безстикова або ланкова колія із старопридатних рейок типу Р65, УІС60 або Р50 I групи придатності. Скріплення і шпали нові і старопридатні. Епюра шпал: в прямих та кривих -1840 шт/км, за винятком для дерев'яних шпал у ланковій колії в кривих $R < 1200$ - 2000 шт/км. Баласт щебеневий. Товщина шару нового або очищеного баласту під шпалами не менше 30 см.

Поперечні профілі верхньої будови безстикової колії V категорії в прямих та кривих ділянках зображено на рисунках 1.1 та 1.2.

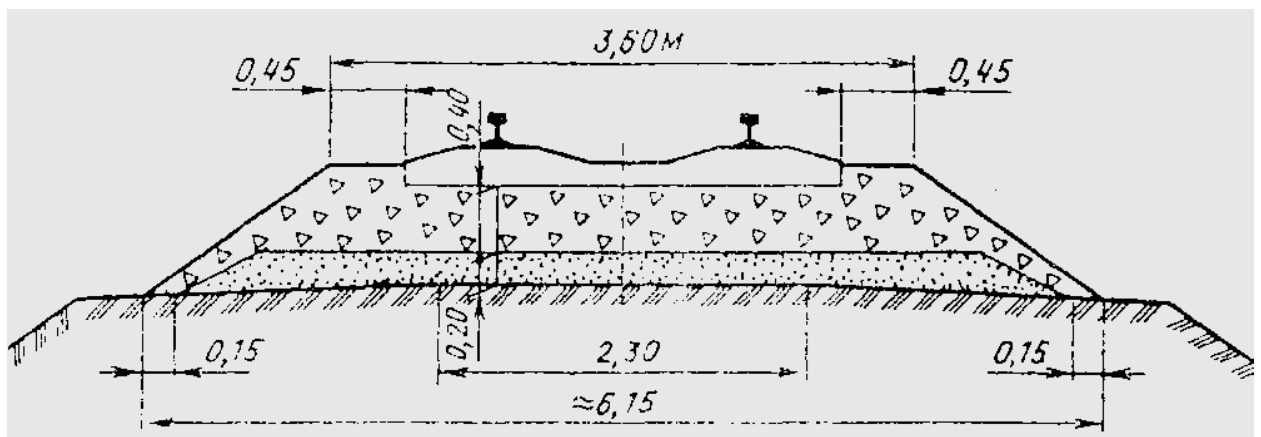


Рисунок 1.1 - Поперечний профіль верхньої будови колії (пряма ділянка)

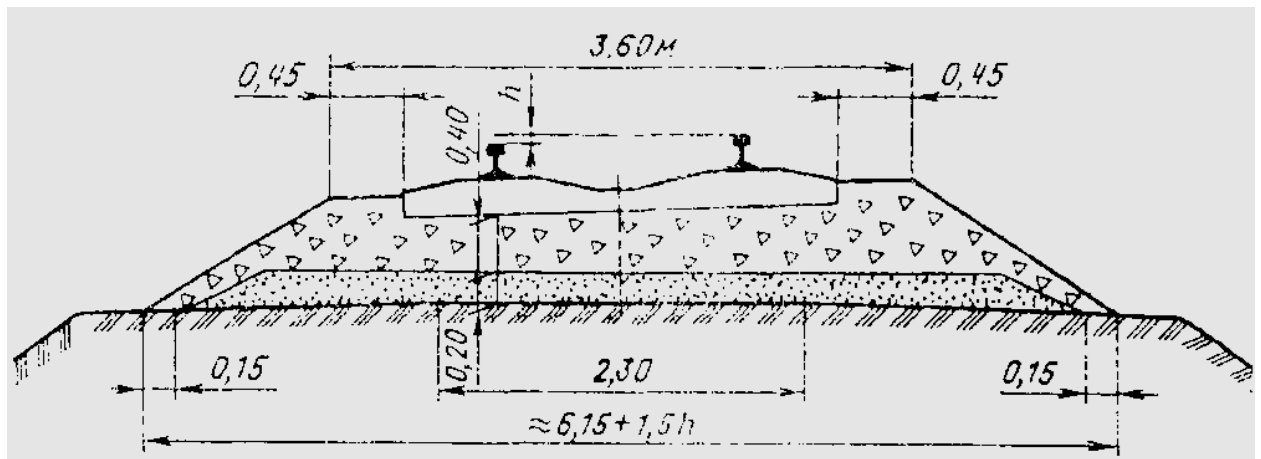


Рисунок 1.2 - Поперечний профіль верхньої будови колії
(крива ділянка)

Таким чином, при виконанні розрахунків колії на міцність розглядаються такі варанти конструкції верхньої будови колії:

- колія із рейок типу Р50. Шпали залізобетонні. Епюра шпал: в кривих - 1840 шт/км. Баласт щебеневий. Товщина шару нового або очищеного баласту під шпалами 25 см, піщана подушка 20 см. Радіус кривої згідно табл. 2.1 становить 400 м;

- колія із рейок типу UIC60. Шпали залізобетонні. Епюра шпал: в кривих - 1840 шт/км. Баласт щебеневий. Товщина шару нового або очищеного баласту під шпалами 25 см, піщана подушка 20 см. Радіус кривої згідно табл. 2.1 становить 400 м;

- колія із рейок типу Р65. Шпали залізобетонні. Епюра шпал: в кривих - 1840 шт/км. Баласт щебеневий. Товщина шару нового або очищеного баласту під шпалами 25 см, піщана подушка 20 см. Радіус кривої згідно табл. 2.1 становить 400 м;

- колія із рейок типу Р50. Шпали дерев'яні. Епюра шпал: в кривих - 2000 шт/км. Баласт щебеневий. Товщина шару нового або очищеного баласту під шпалами 25 см, піщана подушка 20 см. Радіус кривої згідно табл. 1.1 становить 274 м;

- колія із рейок типу UIC60. Шпали дерев'яні. Епюра шпал: в кривих - 2000 шт/км. Баласт щебеневий. Товщина шару нового або очищеного баласту

під шпалами 25 см, піщана подушка 20 см. Радіус кривої згідно табл. 1.1 становить 274 м;

– колія із рейок типу Р65. Шпали дерев'яні. Епюра шпал: в кривих -2000 шт/км. Баласт щебеневий. Товщина шару нового або очищеного баласту під шпалами 25 см, піщана подушка 20 см. Радіус кривої становить 274 м.

2 ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ КОЛІЇ

2.1 ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЕКТУ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ

У плані ділянка колії має 78,8 % прямих та 21,2 % кривих.

Ділянка перегону двоколійна, має електрифікацію та обладнана системою автоблокування. Вантажонапруженість складає 16 млн. т км бр/км за рік. Рух пасажирський та вантажний, число пар поїздів – 5 шт/добу.

Довжина колії, що розглядається, складає 9 км.

Кількість робочих днів, що виділяються для виконання об'єму робіт, 17.

Стан верхньої будови колії до ремонту:

Стан залізничної колії:

- рейки типу Р65;
- довжина рейок: пліті та 25 м;
- скріплення типу КПП-5, Д0;
- шпали залізобетонні та дерев'яні;
- епюра шпал 1840 шт/км на прямих, і 2000 шт/км в кривих ділянках;
- баласт щебеневий, засмічений на 30 %;
- товщина баластного шару 40/20 см.
- кювети, лотки й нагірні канави засмічені;

Стан верхньої будови колії після ремонту:

- рейки типу Р65;
- довжина рейок: пліті до 800 м;
- скріплення типу КПП-5;
- шпали залізобетонні;
- епюра шпал 1840 шт/км на прямих, і 2000 шт/км в кривих ділянках;
- баласт щебеневий,
- товщина баластного шару 30/20 см.

2.2 СКЛАДАННЯ ЛАНЦЮГА МАШИН

Щоденна продуктивність робіт з ремонту ланкової колії з її заміною рейковими плітями визначається по формулі

$$l_{д} = \frac{A}{N - \Delta N - 2t_{\text{бк}}}, \quad (2.1)$$

де A – об'єм робіт;

N – кількість робочих днів, що виділяються для виконання об'єму робіт;

ΔN – резерв на непередбачені витрати часу, приймають $\Delta N = (0, 1 \dots 0, 12)N$;

$t_{\text{бк}}$ – кількість робочих днів для заміни інвентарних рейок плітями, що визначається за формулою

$$t_{\text{бк}} = \frac{A}{l_{\text{ф}}^{\text{бк}}}, \quad (2.2)$$

де $l_{\text{ф}}^{\text{бк}}$ – величина фронту робіт укладання безстикової колії чи заміни ланок інвентарними рейками, рекомендується приймати $l_{\text{ф}}^{\text{бк}} = 1,8 \dots 3,6$ км.

Визначивши необхідну добову продуктивність КМС, розраховують фронт робіт у “вікно”, що дорівнює

$$l_{\text{ф}} = l_{д} \cdot d, \quad (2.3)$$

де d – кількість днів, протягом яких “вікно” надають один раз. На магістральних залізницях приймається $d = 2 \dots 5$ днів.

Об'єм робіт A складає 9 км;

Кількість робочих днів N , що виділяється для виконання робіт з перебудови 1 місяць, тобто 17 днів.

Нехай величина фронту робіт укладання безстикової колії складає $l_{\text{ф}}^{\text{бк}} = 3,6$ км/день.

Кількість робочих днів для заміни інвентарних рейок плітями $t_{\text{ок}} = \frac{9}{3,2} = 2,8$

дня;

$$\Delta N = 0,1N = 0,1 \cdot 17 = 1,7;$$

$$l_d = \frac{9}{17 - 1,7 - 2,8} = 0,930 \text{ км};$$

$$\text{Фронт робіт } l_\phi = 0,930 \cdot 2 = 1,860 \text{ км.}$$

Округлимо фронт робіт до 25м в більшу сторону.

$$\text{Тоді, } l_\phi = 1,875 \text{ км.}$$

Ланцюжок машин.

1. Виривання рейко-шпальної решітки машиною ВПО-3000
2. Очищення щебеню щебенеочисною машиною ЩОМ-4.
3. Розболчування стиків монтерами колії.
4. Розбирання колії колієукладачем УК-25/9-18 (інвентарні рейки)
5. Планування баластної призми трактором планувальником.
6. Укладання колії ланками колієукладачем УК-25/9-18 (шпали залізобетонні, 25 м ланка) та встановлення нормальних стикових зазорів.
7. Постановка накладок та зболчування стиків.
8. Поправка шпал по міткам.
9. Рихтування колії з постановкою на вісь рихтовщиком РГУ-1.
10. Вивантаження із ХДВ щебеню для заповнення ящиків.
11. Постановка на щебінь, виправка колії в профілі та по рівні із суцільною підбивкою шпал машиною ВПО-3000.
12. Мала хопердозаторна вертушка (ХДВм), засипка торців шпал щебенем.
13. Вибіркове виправлення колії машиною ВПР-1200.
14. Постановка заземлювачів опор контактної мережі

2.3 ЗНАХОДЖЕННЯ ДОВЖИНИ ПОЇЗДІВ У ТРАНСПОРТНОМУ ПОЛОЖЕННІ

Ланцюжок машин та бригад для роботи у «вікно» показано на рис.2.1.

Між машинами відстань повинна бути не меншою за 25 метрів. Між машиною та бригадою, якщо бригада працює слідом за машиною, відстань повинна бути не меншою за 25 метрів також. Якщо бригада працює перед машиною, то відстань між ними повинна бути не меншою за 50 м.

Якщо господарські поїзди у своєму складі мають несамохідні машини, то їх довжина визначається за формулою:

$$l_{МАШ}^{II} = l_{ЛОК} + l_{МАШ} + l_{ТУР}, \quad (2.4)$$

де $l_{ЛОК}$ – довжина локомотива;

$l_{МАШ}$ – довжина машини;

$l_{ТУР}$ – довжина турного вагону.

Якщо використовуються самохідні колійні машини, то довжина господарського поїзда рівна довжині самої машини.

$$l_{ВПО-3000}^{II} = 2 \cdot 12 + 28 + 25 = 77 \text{ м};$$

$$l_{ЦОМ-4}^{II} = 17 + 52 + 25 = 94 \text{ м};$$

$$l_{ВПР-02}^{II} = 26 \text{ м};$$

Довжина колієрозбирального поїзда визначається за формулою:

$$L_{ПР} = l_{ЛОК} + l_{КР} + n_{ПН} l_{ПН} + n_{ПМ} l_{ПМ} + l_{ПЛ} + l_{ТУР}, \quad (2.5)$$

де $l_{КР}$ – довжина прийнятого колієукладального крану;

$l_{ПН}$, $l_{ПМ}$, $l_{ПЛ}$ – довжина платформ немоторної, моторної та лебідочної.

Кількість моторних (самохідних) платформ визначається з умови забезпечення перетягування пакетів ланок уздовж состава колієрозбирального поїзда. При застосуванні обвідних роликів розміщують моторні платформи через 15 немоторних. Крім того, потрібна ще одна моторна платформа для перевезення пакетів ланок від хвостової частини поїзда до основної.

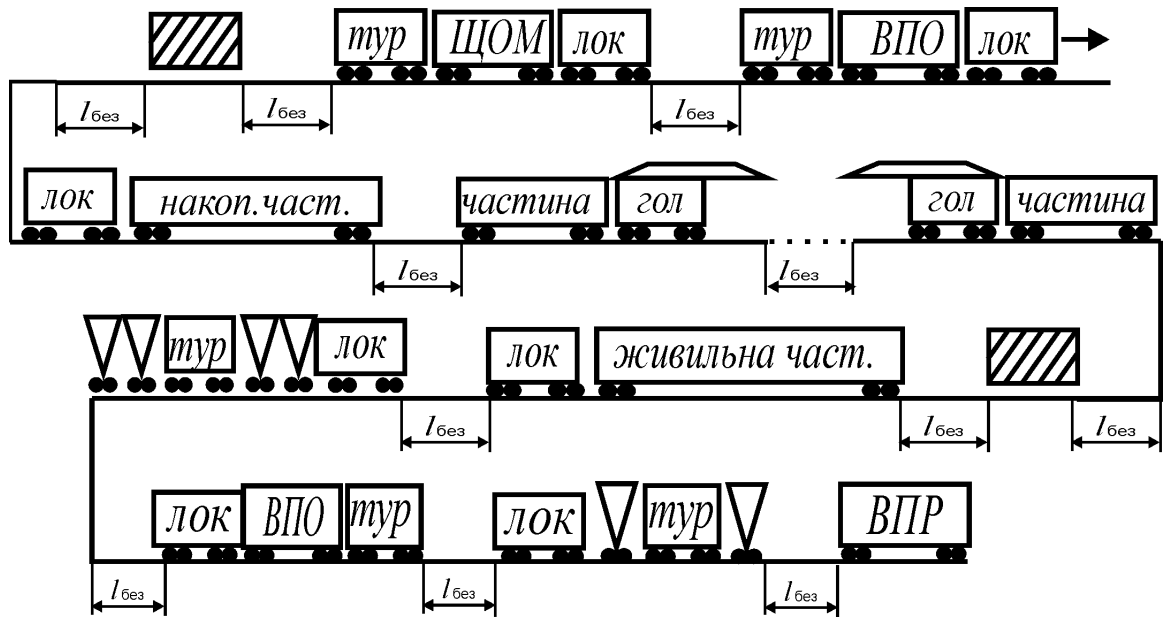


Рисунок 2.1 - Технологічний ланцюжок машин основних робіт в «вікно»

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

Кількість немоторних платформ визначається з виразу

$$n_{пн} = \frac{l_{\phi}}{l_{лн} n_{яр}} K_{пл}, \quad (2.6)$$

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

$K_{пл}$ – кількість платформ під один пакет, при довжині ланки $l_{лн}=25$ м, $K_{пл}=2$.

При цьому кількість платформ округляємо до цілої парної величини у більшу сторону.

$$n_{пн} = 1875/(25*5)*2=30;$$

Приймаємо $n_{пм} = 2$ шт.

$$L_{пп} = 2*17+44+30*15+2*16+15+25=600 \text{ м};$$

Довжина колієукладального поїзда визначається за тими ж принципами, що й довжина колієрозбирального.

$$n_{пн} = 1875/(25*5)*2=30$$

$n_{пм} = 2$ шт.

$$L_{пу} = 2*17+44+30*15+2*16+15+25=600 \text{ м};$$

Довжина хопер-дозаторної вертушки визначається з виразу

$$L_{\text{ВЕРТ}} = l_{\text{ХД}} n_{\text{ХД}} + l_{\text{ТУР}} + l_{\text{ЛОК}},$$

де $l_{\text{ХД}}$, $l_{\text{ТУР}}$, $l_{\text{ЛОК}}$ – довжина відповідно хопер-дозаторного вагона, турного вагона та локомотива;

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

Кількість хопер-дозаторів в одній вертушці не повинна перевищувати 22. При необхідності використання більшої кількості вагонів формується декілька вертушок.

Потрібне число хопер-дозаторів визначається з даного виразу та округлюється до цілого числа:

$$n_{\text{ХД}} = \frac{W_{\text{Щ}} - 2\Delta W_{\text{Щ}}}{W_{\text{ХД}}} l_{\phi}, \quad (2.7)$$

де $W_{\text{Щ}}$ – об'єм баласту, що вивантажується з хопер-дозаторів за нормою на 1 км;

$W_{\text{ХД}}$ – обсяг баласту в одному хопер-дозаторі, $W_{\text{ХД}} = 36 \dots 44 \text{ м}^3$;

$\Delta W_{\text{Щ}}$ – об'єм щебеню, що потрібно резервувати на малу вертушку, в розрахунку на 1 км ($100 \text{ м}^3/\text{км}$).

$$n_{\text{ХД}} = (600 - 2 \cdot 100) / 40 \cdot 1,875 = 19 \text{ шт};$$

Знаходимо довжину хопер-дозаторної вертушки

$$L_{\text{ВЕРТ}} = 10 \cdot 19 + 20 + 2 \cdot 17 = 244 \text{ м};$$

$$n_{\text{ХД}} = (100) / 40 \cdot 1,875 = 5 \text{ шт};$$

$$L^M_{\text{ВЕРТ}} = 10 \cdot 5 + 20 + 17 = 87 \text{ м};$$

2.4 ЗНАХОДЖЕННЯ НЕОБХІДНОЇ ТРИВАЛОСТІ “ВІКНА”, ОПТИМАЛЬНОЇ ТА МОЖЛИВОЇ

Тривалість “вікна”, яка необхідна для виконання робіт, знаходиться з виразу

$$T_H = t_p + t_{\text{ВЕРТ}} + t_z, \quad (2.8)$$

де t_P – час, необхідний для розгортання робіт, включаючи час на закриття перегону;

t_{BED} – час роботи ведучої машини (при капітальному ремонті колії – час роботи колієукладача чи колієрозбиральника, того з них що працює повільніше), в даному разі колієукладальний кран УК 25/9-18, працює повільніше;

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

Час роботи ведучої машини знаходиться за формулою

$$t_M = VH_M \alpha_B, \quad (2.9)$$

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 машини на вимірник, маш.-хв;

α_B – коефіцієнт додаткових витрат часу у “вікно”.

Час роботи бригади дорівнює

$$t_{BP} = \frac{VH_{BP}\alpha}{n_{BP}}, \quad (2.10)$$

де H_{BP} – технологічна норма витрат праці на вимірник, люд.-хв;

n_{BP} – кількість робітників у бригаді;

α – коефіцієнт додаткових витрат часу.

Обсяг робіт V у кожному випадку визначається довжиною ділянки, на якій необхідно його виконати.

За допомогою коефіцієнта α враховуються додаткові витрати часу на пропуск поїздів, переходи в робочій зоні і фізіологічний відпочинок при роботах у “вікно”, після “вікна”, у підготовчий і заключний періоди. Його значення для кожного періоду знаходять за формулою

$$\alpha = \frac{T_P}{T_P - t_{III}}, \quad (2.11)$$

де T_p – тривалість робочої зміни, що дорівнює 480 хв, або тривалість “вікна”;

t_{III} – час, витрачений на пропуск поїздів, що залежить від типу огороження і умов руху поїздів (одноколійна чи двоколійна ділянка).

Час на пропуск поїздів обчислюють за формулою для двоколійної ділянки:

$$t_{III} = n_{II}(t_{II} + t'_{II}) + n_{GP}(t_{GP} + t'_{GP}), \quad (2.12)$$

де n_{II} , n_{GP} – кількість поїздів пасажирських, вантажних;

t_{II} , t_{GP} – норма часу на пропуск поїздів пасажирських та вантажних по колії, яку ремонтують, береться з додатка [].

t'_{II} , t'_{GP} – норма часу на пропуск поїздів пасажирських та вантажних по сусідній колії.

$$t_{III} = 5*(2+1) + 5*(3+1,5) = 54 \text{ хв};$$

$$\alpha_B = 480/(480-54) = 1,1$$

При підготовчих та опоряджувальних роботах

$$t_{III} = 5*(3+1) + 5*(5+1,5) = 77 \text{ хв};$$

$$\alpha = 480/(480-77) = 1,19$$

Тривалість виконання ведучої роботи з укладання нових ланок укладальним краном визначається з формули

$$t_{BED} = \frac{l_\phi}{l_{ЛН}} H_{BED} \alpha_B, \quad (2.13)$$

де $\frac{l_\phi}{l_{ЛН}}$ – обсяг роботи машини на ділянці довжиною l_ϕ , дорівнює кількості ланок, що укладаються;

H_{BED} – технічна норма часу на укладання однієї ланки в хв./ланку.

$$t_{BED} = 1875/25 * 1,9 * 1,1 = 161 \text{ хв.}$$

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

Час розгортання дорівнює:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 \quad (2.14)$$

де t_1 – час на оформлення закриття перегону та пробіг першого робочого поїзда від станції до місця виконання робіт, приймається при наявності автоблокування та електрифікації – 14 хв;

t_2 – інтервал часу між початком роботи зі знімання заземлювачів опор контактної мережі та початком роботи машини ВПО-3000

$$t_2 = \Delta l N_{\text{зазем}} \alpha_B,$$

$$t_2 = 0,05 * 6,9 * 1875 / (50 * 6) * 1,1 = 2 \text{ хв};$$

t_3 – інтервал часу між початком роботи машини ВПО-3000 та початком роботи машини ЩОМ

$$t_3 = (l_{\text{ВПО}} + \Delta l) N_{\text{ВПО}} \alpha_B,$$

$$t_3 = (0,077 + 0,025) * 33,9 * 1,1 = 4 \text{ хв};$$

t_4 – час, необхідний для зарядки ЩОМ; приймається $t_3 = 15 * \alpha_B$,

$$t_4 = 15 * 1,1 = 17 \text{ хв};$$

t_5 – інтервал часу між початком роботи машини ЩОМ та початком розболчування стиків;

$$t_5 = (l_{\text{ЩОМ}} + \Delta l) N_{\text{ЩОМ}} \alpha_B,$$

$$t_5 = (0,094 + 0,025) * 39,6 * 1,1 = 5 \text{ хв};$$

t_6 – час між початком розболчування стиків і початком розбирання колії;

Визначаючи інтервали часу, ми враховуємо, що до чергової роботи можна приступити тільки після того, коли буде виконаний визначений обсяг попередньої роботи і звільниться ділянка, достатня для розміщення техніки та людей з урахуванням технологічних інтервалів безпеки.

Об'єм роботи з розболчування стиків знайдемо з урахуванням того, щоб довжина ділянки дозволила розмістити на ній колієрозбиральний поїзд $L_{\text{ПР}}$, саму бригаду $l_{\text{РОЗБ}}$, що розболчує стики, дотримуючи інтервали безпеки між ними, а також між хвостовою (з краном) та основною частинами розбирального поїзда $\Sigma \Delta l$.

Довжина ділянки зайнята бригадою з розболчування стиків, знаходиться з формули

$$l_{\text{РОЗБ}} = \left(\frac{n_{\text{РОЗБ}}}{n_{\text{С}}} - 1 \right) l_{\text{ЛН}}, \quad (2.15)$$

$n_{\text{РОЗБ}}$ – кількість людей у бригаді без урахування машиністів пересувних електростанцій;

$n_{\text{С}}$ – кількість людей, що працюють на одному стикі колії (4 чол).

Повна кількість людей у бригаді знаходиться з умови, що темп роботи з розболчування стиків дорівнює темпу роботи машини ЩОМ, тому що в цьому випадку інтервал часу t_5 буде мати найменше значення.

$$n_{\text{БР}} = \frac{Q_{\text{Р}}}{t_{\text{Щ}}}, \quad (2.16)$$

де $Q_{\text{Р}}$ – трудомісткість роботи з розболчування стиків;

$t_{\text{Щ}}$ – час роботи ЩОМ по очищенню щебеню.

$$Q_{\text{Р}} = V_{\text{Р}} H_{\text{Р}} \alpha_{\text{В}}, \quad (2.17)$$

де $V_{\text{Р}}$ – об'єм роботи з розболчування стиків, тобто кількість стикових болтів, що необхідно розкрутити на даному фронті роботи з урахуванням того, що в підготовчий період 2-й та 5-й стикові болти вже зняті;

$H_{\text{Р}}$ – технологічна норма витрат праці на розболчування стиків в основний період;

$$V_{\text{Р}} = \left(\frac{l_{\text{ФР}}}{l_{\text{ЛН}}} + 1 \right) \cdot n_{\text{Б}} \cdot n_{\text{СТ}}, \quad (2.18)$$

де $\left(\frac{l_{\text{ФР}}}{l_{\text{ЛН}}} + 1 \right)$ – кількість стиків на даному фронті роботи;

n_B – кількість стикових болтів в одному стику, що необхідно розкрутити (в даному разі це 1-й, 3-й, 4-й, 6-й);

n_{CT} – кількість саме стиків в стику колії (2 шт).

$V_P = (1875/25 + 1) * 4 * 2 = 608$ болтів;

$Q_P = 608 * 1,7 * 1,1 = 1165$ люд.-хв/болт;

Час роботи ЩОМ по очищенню щебеню

$$t_{Щ} = l_{ФР} H_{ЩОМ} \alpha_B, \quad (2.19)$$

$t_{Щ} = 1,875 * 39,6 * 1,1 = 84$ хв;

Тоді повна кількість людей у бригаді:

$n_{БР} = 1165 / 84 = 13,97$ люд

Приймаємо $n_{БР} = 14$ чол, з яких 12 працюють з електроключами ($n_{РОЗБ} = 12$), а 2 – обслуговують електростанцію. Тоді довжина ділянки зайнята бригадою з розболчування стиків

$l_{РОЗБ} = (12/4 - 1) * 25 = 50$ м.

Інтервал безпеки між бригадою, що розболчує стики, та колієрозбиральним поїздом становить 50 м, а між хвостовою (з краном) та основною частинами розбирального поїзда – 25 м, тоді

$\Sigma \Delta l = 50 + 25 = 75$ м.

Отже, час між початком розболчування стиків і початком розбирання колії

$t_6 = (\Sigma \Delta l + L_{ПР} + l_{РОЗБ}) H_{ЩОМ} \alpha_B,$

$t_6 = (0,075 + 0,600 + 0,050) * 39,6 * 1,1 = 32$ хв.

t_7 – час між початком розбирання колії і початком укладання колії;

$t_7 = V_{ПР} H_{ПР} \alpha_B$

де $V_{ПР}$ – обсяг роботи, який повинен виконати колієрозбиральний поїзд до початку укладання ланок, залежить від відстані між колієукладальним та колієрозбиральним поїздами. При однакових кранах ця відстань приймається рівною 100 м, що складає 4 ланки;

$H_{ПР}$ – технологічна норма витрат праці на розбирання колії.

$$t_7 = 4 * 1,9 * 1,1 = 9 \text{ хв.}$$

Таким чином, час розгортання дорівнює

$$t_P = 14 + 2 + 4 + 17 + 5 + 32 + 9 = 83 \text{ хв.}$$

Час t_3 , який необхідний на згортання робіт, визначається в залежності від прийнятої технологічної схеми. Час згортання робіт дорівнює

$$t_3 = t'_1 + t'_2 + t'_3, \quad (2.20)$$

де t'_1 – час на укладання рейкових рубок, приймається рівним 10 хв. При укладанні рубок головна частина колієукладального поїзду стоїть на місці і тому всі робочі поїзди та бригади, що знаходяться позаду нього, припиняють виконання робіт;

t'_2 – час на закінчення робіт останніх машин у ланцюжку, які були припинені в зв'язку з укладанням рейкових рубок. З'єднання частин колієукладального поїзда виконується за межами ділянки, що ремонтується, після зболчування всіх стиків;

t'_3 – час на оформлення відкриття перегону (10 хв).

Інтервал часу t'_2 , визначається за формулою

$$t'_2 = V_{OM} H_{ВПО} \alpha_B, \quad (2.21)$$

де V_{OM} – обсяг робіт останньої машини;

$H_{ВПО}$ – технологічна норма витрат праці на виправлення колії із суцільним підбиттям шпал машиною ВПО;

$$V_{OM} = \Sigma l_{ПІ} + l_{ЗБ} + l_P + \Sigma \Delta l, \quad (2.22)$$

де $\Sigma l_{ПІ}$ – сума довжин робочих поїздів, починаючи з колієукладального;

$l_{ЗБ}$, l_P – довжина ділянок колії, на яких виконується зболчування стиків та рихтування колії з постановкою на вісь;

$\Sigma \Delta l$ – сума технологічних розривів між робочими поїздами, а також між поїздами і бригадами монтерів колії, починаючи з колієукладального

$$\Sigma l_{ПІ} = 600 + 244 + 77 + 26 + 87 = 1034 \text{ м}$$

Довжина ділянки зайнята бригадою, що зболчує стики, знаходиться з формули

$$l_{зБ} = \left(\frac{n_{зБ}}{n_C} - 1 \right) l_{ЛН}, \quad (2.23)$$

$n_{зБ}$ – кількість людей у бригаді, що зболчує стики;

n_C – кількість людей, що працюють на одному стикі колії (4 чол).

$$n_{зБ} = \frac{Q_{зБ}}{t_{ПУ}}, \quad (2.24)$$

де $Q_{зБ}$ – трудомісткість роботи по постановці накладок та зболчуванню стиків;

$t_{ПУ}$ – час роботи колієукладального крану.

$$Q_{зБ} = V_{зБ} H_{зБ} \alpha_B, \quad (2.25)$$

де $V_{зБ}$ – об'єм роботи по постановці накладок та зболчуванню стиків, тобто кількість стиків;

$H_{зБ}$ – технологічна норма витрат праці на постановку накладок та зболчування стиків;

$$Q_{зБ} = 76 * 18,21 * 1,1 = 1559 \text{ люд.-хв};$$

$$n_{зБ} = 1559 / 161 = 9,7 \text{ чол.}$$

Приймаємо $n_{зБ} = 10$ чол. з яких 8 працюють з електроключами ($n_{зБ} = 10$), а 2 – обслуговують електростанцію. Тоді довжина ділянки зайнята бригадою з розболчування стиків

$$l_{зБ} = (8/4 - 1) * 25 = 25 \text{ м}$$

Бригада, що зайнята рихтуванням колії з постановкою на вісь, знаходиться на ділянці довжиною 50 м, тобто $l_P = 50$ м.

$$\Sigma \Delta l = 25 + 50 + 25 + 25 + 25 + 25 = 175 \text{ м};$$

$$V_{OM} = 1034 + 25 + 50 + 175 = 1284 \text{ м};$$

$$t'_2 = 1,284 * 33,9 * 1,1 = 49 \text{ хв};$$

Час, який необхідний на згортання робіт

$$t_3 = 10 + 49 + 10 = 69 \text{ хв}$$

Таким чином, тривалість “вікна”, яка необхідна для виконання робіт

$$T_H = 83 + 161 + 68 = 313 \text{ хв.}, (5 \text{ год. } 13 \text{ хв} \approx 5,22 \text{ год.}).$$

Оптимальна тривалість вікна визначається з формули

$$T_{\text{опт}} = t'_P + \sqrt{(t'_P)^2 + \frac{C_2(t'_P + t_{\text{СЛ}})}{KC_1}}, \quad (2.26)$$

де t'_P – сумарний час на розгортання і згортання робіт;

C_1 – вартість поїздо-години простою вантажного поїзда;

C_2 – вартість години роботи комплексу колійних машин і механізмів, які зайняті на основних роботах;

$t_{\text{СЛ}}$ – час проходження робочих поїздів від виробничої бази до місця виконання робіт і назад;

K – коефіцієнт, що залежить від щільності руху поїздів і який при наявності резервів у графіку руху повинен бути більше одиниці.

Вартість поїздо-години простою поїзда при електричній тязі визначається за формулою:

$$C_1 = 57,72 + 0,004 Q_{\text{БР}}, \quad (2.27)$$

де $Q_{\text{БР}}$ – маса поїзда брутто, т.

Вартість години роботи комплексу колійних машин і механізмів, що зайняті на основних роботах можна знайти з формули

$$C_2 = \frac{\sum C_{\text{М-З}}}{T_{\text{ЗМ}}}, \quad (2.28)$$

де $C_{\text{З-М}}$ – вартість машино-зміни кожної машини;

$T_{\text{З-М}} = 8$ год. - тривалість зміни.

Час проходження робочих поїздів від виробничої бази до місця робіт і назад знайдемо з виразу

$$t_{\text{СЛ}} = 2 \frac{0.5L + L_{\text{Б}}}{V_{\text{Д}}^x}, \quad (2.29)$$

де L – розгорнута довжина ділянки ремонту колії, км: (при двоколіній – $L=0,5A$;

L_B – відстань від бази КМС до початку ділянки робіт, 50 км;

$V_{ХД}$ – швидкість господарських поїздів на ділянці, $V_{ХД}=40...50$ км/год.

Коефіцієнт, що залежить від щільності руху поїздів, для двоколійного перегону дорівнює:

$$K = \omega(1 + I_{\min} \omega), \quad (2.30)$$

$$\omega = \frac{1}{I_{CP}} - \frac{1}{T_{ПЕР}}, \quad (2.31)$$

де I_{CP} – середній інтервал між поїздами одного напрямку при нормальному русі;

I_{\min} – мінімальний інтервал побіжного проходження, приймається 6 хв при автоблокуванні;

$T_{ПЕР}$ – період пари поїздів при одноколійному графіку руху на закритому перегоні;

Період пари поїздів дорівнює

$$T_{ПЕР} = t_{П} + t_{НП} + \tau_{П} + \tau_{НП},$$

де $t_{П}$, $t_{НП}$ – час ходу в парному непарному напрямках на обмежуючому перегоні, що визначають тяговими розрахунками (прийmemo $t_{П}$, $t_{НП}=0,2...0,6$ год.);

$\tau_{П}$, $\tau_{НП}$ – станційні інтервали схрещення (звичайно приймають 0,05 год.).

Середній інтервал між поїздами визначають таким чином

$$I_{CP} = \frac{24}{N_{MAX}}, \quad (2.32)$$

де N_{MAX} – максимальне число поїздів за добу, що обчислюється з виразу

$$N_{MAX} = 1,2N_{\Phi},$$

де N_{Φ} – фактичне число поїздів за добу, що дорівнює сумі кількості вантажних і пасажирських поїздів.

$$Q_{БР} = 3000m;$$

$$C_1 = 57,72 + 0,004 * 3000 = 69,72 \text{ грн/год.}$$

$$C_2 = 295 \text{ грн/год.};$$

$$L = 0,5 * 9 = 4,5 \text{ км};$$

$$t_{\text{СЛ}} = 2 * (0,5 * 6,25 + 50) / 50 = 2,1 \text{ год.};$$

$$N_{\Phi} = 5 + 5 = 10 \text{ пар поїздів};$$

$$N_{\text{MAX}} = 1,2 * 10 = 12 \text{ пар поїздів};$$

$$I_{\text{CP}} = \frac{24}{12} = 2 \text{ год.};$$

$$T_{\text{ПЕР}} = 0,5 + 0,5 + 0,05 + 0,05 = 1,1 \text{ год.};$$

$$\omega = \frac{1}{2} - \frac{1}{1,1} = -0,41 \text{ год}^{-1};$$

$$K = -0,41 * (1 - 0,1 * 0,41) = -0,39$$

Приймаємо $K=1$

$$t'_P = 2,5 \text{ год.};$$

$$T_{\text{ОПТ}} = 2,5 + \sqrt{(2,5)^2 + \frac{295 \cdot (2,5 + 2,1)}{1 \cdot 69,72}} = 7,5 \text{ год.}$$

Таким чином, оптимальна тривалість вікна $T_{\text{ОПТ}}=7,5$ год, що не більше за нормативну величину тривалості робочого дня 8 год і до Необхідна тривалості вікна $T_{\text{Н}}=5,22$ год близька до оптимальної. Приймаємо для розробки графіка робіт необхідну тривалість «вікна» 5,22 год.

Визначимо можливу тривалість “вікна” для заданої ділянки. Для двоколіїної ділянки можлива тривалість “вікна” дорівнює

$$T_M = 24 - t_{\text{П}} - (N_{\text{MAX}} - 1) I_{\text{min}},$$

де $t_{\text{П}}$ – час ходу між станціями, що обмежують ділянку, яка ремонтується (звичайно приймають 12...36 хв).

$$T_M = 24 - 0,5 - (12 - 1) 0,1 = 22,4 \text{ год.}$$

$$T_{\text{Н}} = 5,22 \text{ год.}$$

$$T_{\text{ОПТ}} = 7,5 \text{ год.}$$

$$T_M = 22,4 \text{ год.}$$

Оскільки $T_M > T_{OPT}$ та $T_M > T_H$ для “вікон” на заданій ділянці непотрібна розробка організаційно-технічних заходів щодо збільшення пропускну здатності на період виконання ремонту колії.

2.5 СКЛАДАННЯ ВІДОМОСТІ ВИТРАТ ПРАЦІ ТА РОЗРОБКА ГРАФІКА ОСНОВНИХ РОБІТ

Підрахунок витрат праці на всі роботи, які виконуються на перегоні при капітальному ремонті колії (за винятком робіт з заміни плітей безстикової колії інвентарними рейками та укладання плітей безстикової колії замість інвентарних рейок, на які складаються окремі технологічні процеси) оформляється у вигляді відомості. У відомості приводяться кількість робітників, що зайняті на виконанні кожної операції, а також тривалість роботи машин і монтерів колії.

Заповнення відомості витрат праці роблять таким чином, у стовпець 2 заносять найменування всіх робіт за прийнятою технологічною послідовністю, підрозділяючи їх на підготовчі, основні, опоряджувальні та інші, до яких відносяться роботи, що ураховують тільки витрати праці. До таких робіт відносяться: витрати праці на лікування земляного полотна, на розбирання старих та збирання нових рейкових ланок, на заміну інвентарних рейок плітями безстикової коли та ін. У свою чергу, основні роботи можуть підрозділяти на роботи, виконані до “вікна”, виконані у “вікно” і після “вікна”.

У стовпці 5 і 6 заносять норми витрат праці робітників і норми часу роботи машин у розрахунку на вимірник, що приводиться в стовпці 3. Обсяг роботи на кожну операцію підраховують для ділянки довжиною, рівної фронту робіт, і заносять у стовпець 4 у розрахунку на вимірник, що приводиться у стовпці 3.

У стовпець 7 заносять витрати праці для кожної роботи, обчисленої за виразом

$$Q = V \cdot H,$$

де V – обсяг кожної роботи (стовпець 4);

H – технічна норма витрат праці (стовпець 5).

Дані стовпця 8 одержують з виразу

$$Q = Q' \cdot \alpha,$$

де α – коефіцієнт, що враховує витрати робочого часу, які зв'язані з відпочинком, переходами в робочій зоні та пропуском поїздів.

Далі заповнюють стовпець 11 по тих роботах, які виконуються за формулою

$$t_M = V H_M \alpha,$$

де H_M – технічна норма витрат праці для роботи машини (стовпець 6).

Крім того, по стовпцях 7 та 8 роблять підсумковий підрахунок витрат праці окремо для підготовчих, основних робіт до “вікна” (якщо вони виконуються), робіт у “вікно”, після “вікна” та для опоряджувальних робіт, а також сумарні витрати праці по всіх видах робіт, крім інших.

Потім окремими рядками в стовпець 7 заносять витрати праці на роботу з лікування й оздоровлення земляного полотна, на збирання нових та розбирання старих ланок на виробничій базі КМС. У відомість заносять також витрати праці на заміну інвентарних рейок звареними рейковими плітями та рейкових плітей інвентарними рейками.

Потім підраховують витрати праці по всьому технологічному процесі.

Подальше заповнення відомості виконується одночасно з побудовою графіка основних робіт і графіка робіт по днях.

Основні роботи в більшості випадків поділяються на роботи, що виконуються у “вікно” та після “вікна”. Іноді частину основних робіт виконують до “вікна”. Для зручності проектування роботи, що входять до технологічного процесу, зображають у вигляді графіку. Для його побудови по осі абсцис відкладають відстань, а по осі ординат – час. Побудову графіку основних робіт зручно виконувати в чотири етапи:

- 1– будують графік робіт, що виконуються поточним способом;
- 2– розраховують кількість monterів колії та механіків, що зайняті на виконанні цих робіт;

3– привласнюють монтерам колії табельні номери, одночасно вирішуючи питання переходу монтерів колії з роботи на роботу;

4– показують роботи, що виконуються ланковим способом.

До розробки графіка потрібно скласти схему ланцюжка машин. Відкладаємо час на оформлення закриття перегону. Будуючи графік відкладаємо час роботи машин та бригад забезпечуючи інтервали безпеки.

Відкладаємо час, необхідний для розгортання робіт, включаючи час на закриття перегону, час роботи ведучої машини (час роботи колієукладача чи колієрозбиральника, того з них що працює повільніше), в даному разі працюють два однакових крани (УК 25/9-18) працюють однаково, необхідний час для згортання робіт і відкриття перегону для пропуску графікових поїздів.

При наявності на ділянці перешкоди, перед нею роблять розрядку ЩОМа, а після зарядку. Після початку роботи колієрозбиральника темп роботи бригади по розболчуванню стиків може бути зменшений.

Слідом за колієукладальним краном починає працювати бригада, що здійснює постановку накладок та зболчування стиків, а за нею – бригада, що рихтує колію з постановкою на вісь РГУ-1. Ці роботи виконують в темпі колієукладчика.

Слідом виїжджає состав хопер-дозаторів для вивантаження щебеню.

Необхідно мати на увазі, що після закінчення роботи колієукладчика на відводі укладають укорочену ланку (рубку). Поки вона не покладена, колієукладальний поїзд не може виїхати з ділянки та змушений стояти, очікувати укладання рубок, наступні поїзди також стоять. Хопер-дозаторна вертушка їде за колієукладачем, тому на графіку можна показувати її роботу в темпі колієукладача до зупинки на час укладання рубок. Це ж відноситься і до наступних машин (ХДВ, ВПО-3000, Р-2000, ХДВм, ВПР-02). Після укладання рубок усі робочі поїзди йдуть у темпі ВПО, яка є ведучою машиною на завершальному етапі “вікна”.

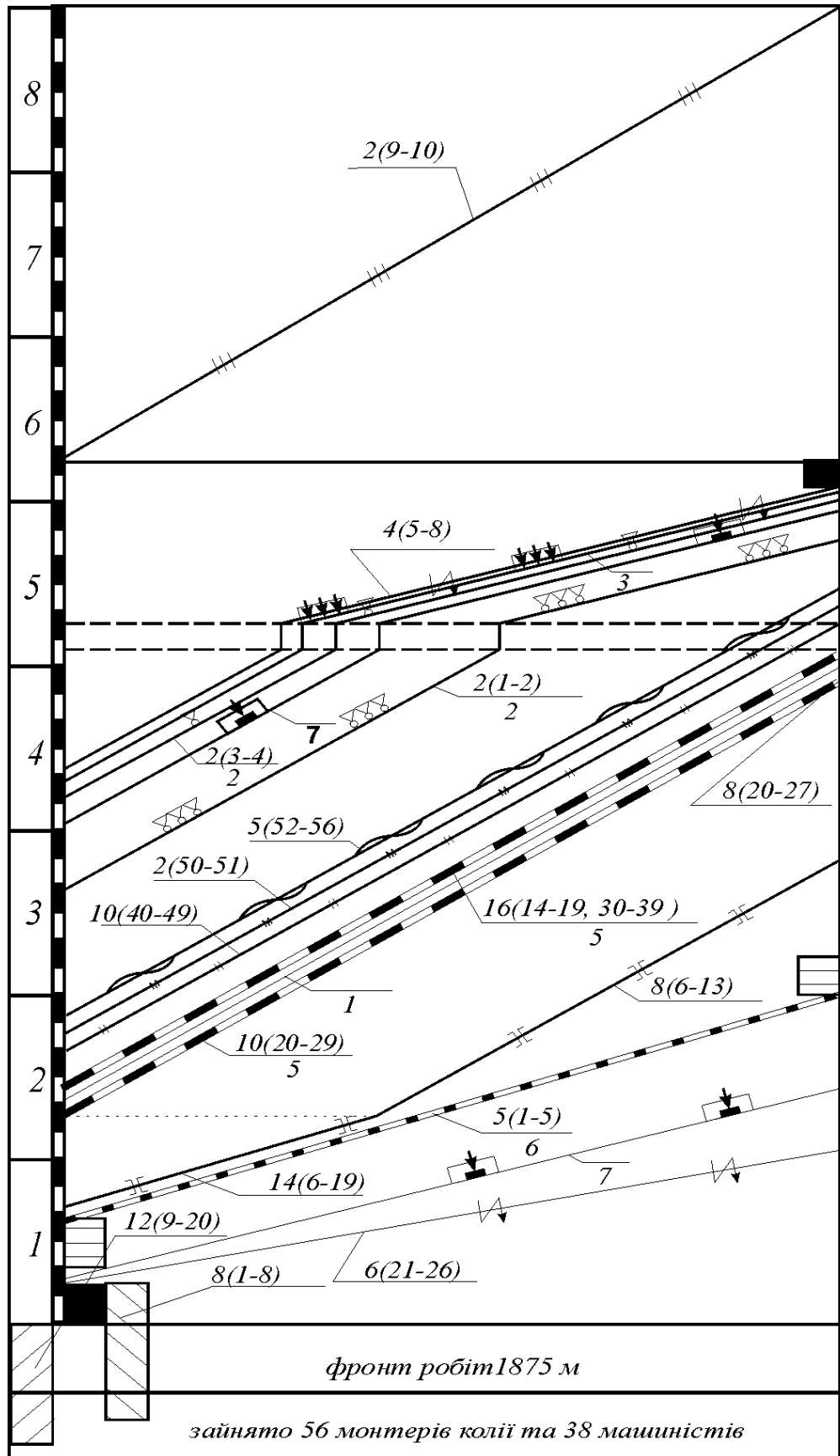



















Рисунок 2.2 - Графік основних робіт у «вікно»

- Оформлення закриття перегону
-  Знімання та установка заземлювачів опор контактної мережі
-  Підготовка місця зарядки ЩОМ
-  Підготовка місця зарядки ВПО
-  Зарядження (розрядження) ЩОМ
-  Очищення баласту ЩОМ
-  Розболчування стиків зі зняттям накладок
-  Розбирання (укладання) решітки УК
-  Постановка накладок та зболчування стиків
-  Поправка шпал по міткам
-  Рихтування колії РГУ-1
-  Вивантаження баласту з великих вертушок
-  Виправлення колії ВПО
-  Вивантаження баласту з малої вертушки
-  Виправлення колії ВПР
-  Підтягування слабих стикових болтів
-  Заготовка та укладання рейкових рубок
-  Робота трактора планувальника

Умовні позначення до графіка робіт у «вікно»

Графік основних робіт у „вікно” вважається складеним задовільно, якщо виконується умова

$$n_B \cdot T_B / Q_B < 1,3,$$

n_B – сумарна кількість монтерів використаних на основних роботах у „вікно”;

T_B – тривалість „вікна”;

Q_B – сумарні витрати праці на основні роботи у „вікно”.

$$n_B \cdot T_B / Q_B = 56 \cdot 313 / 14493 = 1,21 < 1,3$$

Отже, графік складений задовільно.

Підрахунок потреби у виробничій силі для виконання основних, підготовчих і опоряджувальних робіт.

Підрахунок потреби у виробничій силі для виконання основних робіт виконаний при складанні відомості витрат праці. При підрахунках використовуються технологічні норми витрат праці на вимірник в стовпці [5] – люд.-хв, в стовпці [6] – маш.-хв. Витрати праці на роботу (стовпець [7]), отримують як добуток кількості робіт [4] та технологічної норми [5]. Витрати праці на роботу з урахуванням відпочинку і пропуску поїздів (стовпець [8]) дорівнює добутку [7] та α_B (коефіцієнт додаткових витрат часу у “вікно”). Тривалість роботи машини – стовпець [11]=[4]*[6]* α_B .

Кількість монтерів колії для робіт, що виконуються за допомогою машин:

$$n_{MK} = n_P - n_M$$

n_P – загальна кількість робітників (стовпець [9]), необхідних для виконання даної роботи.

n_M – число машиністів, що обслуговують дану машину; приймається за додатком(див. список літератури [4]).

$$n_P = Q/t,$$

Q – витрати праці по даній роботі зі стовпця [8];

t – час роботи машини на даній роботі зі стовпця [11];

Якщо роботи виконуються без застосування машин, то приймають або число робітників і визначають час їх роботи, або приймають час роботи і визначають кількість робочих; дані підрахунки погоджуються з графіком робіт.

У стовпець [10] заносять час роботи робітників:

$$t = Q_P / n^{OKP}_P$$

Q_P – витрати праці на дану роботу;

n^{OKP}_P – округлене до цілого число робітників, що заноситься до стовпця [9];

Якщо роботи об'єднуються, то їх витрати праці для підрахунку сумуються. Розрахунок виконано при складанні відомості витрат праці в комп'ютерній програмі Excel.

Підрахунок виконується в табличній формі (додаток).

2.6 ПОБУДОВА ГРАФІКА РОЗПОДІЛУ ПІДГОТОВЧИХ, ОСНОВНИХ І ОПОРЯДЖУВАЛЬНИХ РОБІТ «ПО ДНЯХ»

Розробку графіку виконання робіт “по дням” виконують таким чином:

1) креслять прямокутну сітку, де по осі абсцис вікладають ділянки роботи, а по осі ординат – дні роботи;

2) на одній із середніх ділянок, а потім і на сусідніх ділянках, показують роботи у “вікно”. У цьому ж прямокутнику показують кількість робітників, зайнятих у “вікно” та після “вікна”;

3) показують роботу машин в опоряджувальний період. При чому, якщо $d=2-3$ дні, то ці роботи виконують під прикриттям «вікна» для основних робіт, а якщо $d=4-5$ днів, то ці роботи виконують в окреме «вікно». У загальному випадку на опоряджувальні роботи нам потрібні такі машини:

– струг, який очищає чи нарізає кювети у виїмках, прибирає ґрунт з откосів, насипів і виїмок, та планує баластну призму;

– машина, яка виконує рихтування в кривих за розрахунком. Це може бути Р-2000, ЭЛБ, ВПР, та ін.;

– на колії з залізобетонними шпалами потрібно застосовувати машину ПМГ для підтягування клемних та закладних болтів.

– машина для виконання повторної виправки колії та рихтування у прямих. Це повинна робити машина сімейства ВПР (ВПР-1200, ВПР-02 та ін.).

– мала хопер-дозаторна вертушка (з розрахунку 100м куб на км), що вивантажує баласт у місцях нестачі та по кінцях шпал після машинної рихтовки;

4) завантажують роботою людей, що звільнилися від основних робіт у “вікно” чи від опоряджувальних робіт;

5) показують підготовчі роботи;

6) показують виконання опоряджувальних робіт, що лишилися невиконаними.

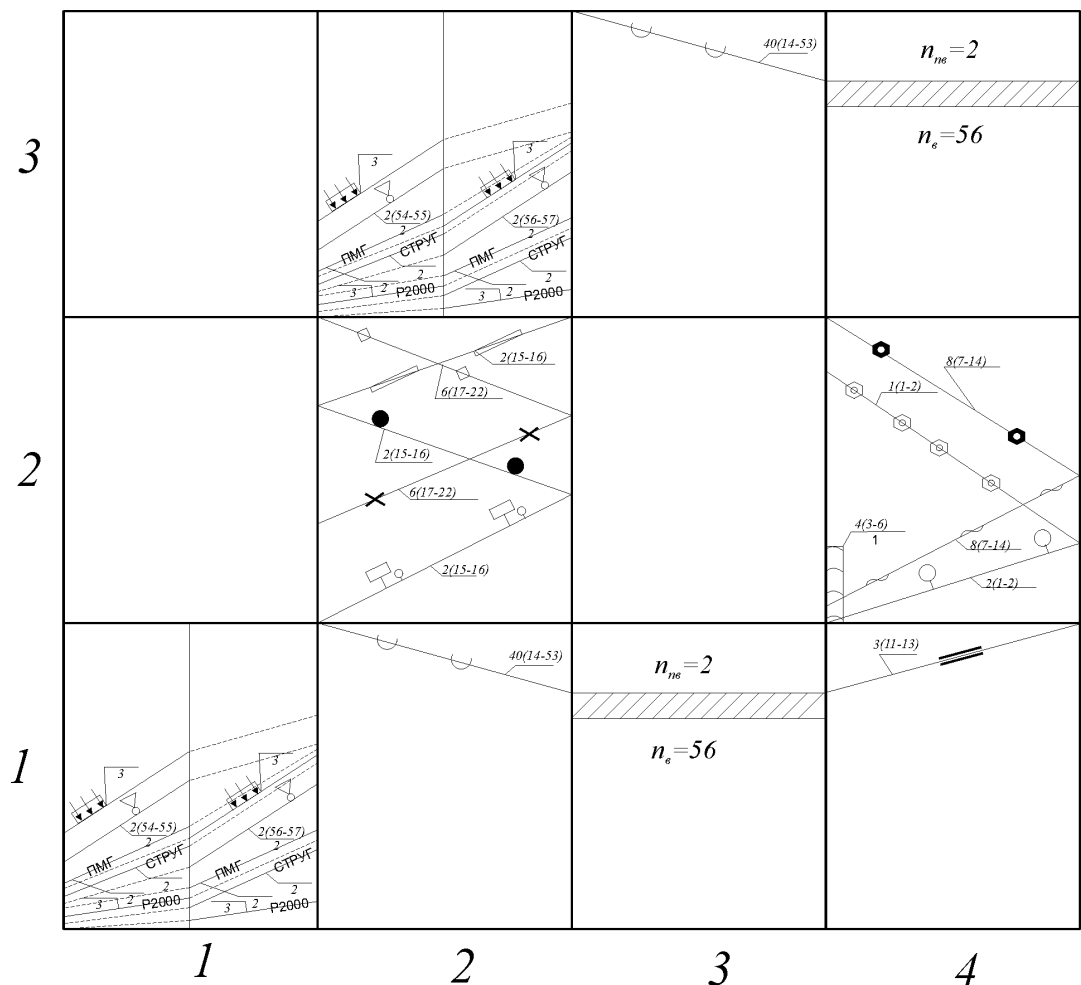



















Рисунок 2.3 - Графік розподілу робіт «по днях»

	Зняття колійних знаків
	Регулювання стикових зазорів
	Зняття 2-го та 5-го стикових болтів
	Змащування стикових болтів
	Розбирання постійного настилу
	Рихтування колії Р2000
	Опрядження баластної призми СТРУГОм
	Підтягування болтів ПМГ
	Робота машини ВПР
	Досипка баласту на торці шпал
	Встановлення колійних знаків
	Фарбування колійних знаків
	Влаштування стелажів ПКЗ
	Розбарання стелажів ПКЗ
	Очищення кюветів, опорядження узбіччя, міжколійя в місцях перешкод
	Опорядження баластної призми
	Відновлення лотків

Умовні позначення до графіка по днях

Визначення складу КМС

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

$$n_{\text{щод}} = \frac{Q_{\text{підг}} + Q_{\text{опор}} - (n_{\text{в}} - n_{\text{пв}})T_{\text{пв}} - Q_{\text{маш}} - \sum n_i \cdot t_i}{(d - 1)T_{\text{зм}}}, \quad (2.34)$$

де $Q_{\text{підг}}$, $Q_{\text{опор}}$ – сумарні витрати праці на виконання підготовчих та опоряджувальних робіт;

d – періодичність надавання „вікон”;

$T_{\text{зм}}$ – тривалість робочої зміни, $T_{\text{зм}} = 480$ хв.;

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

$\sum n_i t_i$ – трудомісткість робіт, які можуть виконати люди, що звільнилися раніше кінця „вікна”. Суму даного добутку розраховуємо наступним чином: з графіку основних робіт у „вікно” беремо кількість монтерів колії n_i , що звільнилися раніше кінця „вікна” з певного виду робіт, даємо їм 1 год. на обід і рахуємо скільки часу t_i їм залишилось до кінця „вікна”. Включаємо в суму тільки тих монтерів, для яких $t_i > 20$ хв.

Дана формула може бути застосована, якщо $(n_B - n_{ПВ}) > 0$. Так як, $n_B = 56$ чол., а $n_{ПВ} = 2$ чол., то можемо застосувати дану формулу.

$$Q_{ПДГ} = 5058$$

$$Q_{ОПОР} = 9285$$

$$T_{ПВ} = 167 \text{ хв}$$

$$Q_{МАШ} = 733$$

$$\sum n_i t_i = 5 \cdot 160 = 800 \text{ люд.} \cdot \text{хв.}$$

$$n_{\text{цол}} = \frac{5058 + 9285 - (56 - 2) \cdot 167 - 733 - 800}{(2 - 1) \cdot 480} = 9 \text{ чол.}$$

Додаткова кількість робітників $\Delta n = n_B - n_{\text{цол}}$ в день „вікна” береться з бази КМС.

$$\Delta n = 56 - 9 = 47 \text{ чол.}$$

Кількість монтерів колії на базі КМС знаходиться з формули

$$n_B = \frac{Q_B - \Delta n \cdot T_{ЗМ}}{d \cdot T_{ЗМ}} - n_{МАШ}^B,$$

де Q_B – витрати праці на збирання та розбирання ланок колійної решітки на базі, та інші витрати праці на базі КМС;

$n_{МАШ}^B$ – кількість машиністів, що обслуговують механізми на базі відповідно до застосованих технологічних процесів (8...10 чол.).

$$Q_B = 182599$$

$$n_B = \frac{182599 - 47 \cdot 480}{2 \cdot 480} - 10 = 157 \text{ чол.}$$

Далі формують колону на виконання підготовчих, основних та опоряджувальних робіт чисельністю $n_{\text{ЩОД}}$, колону виробничої бази $n_{\text{Б}}$ та бригаду по лікуванню земляного полотна чисельністю $n_{\text{Л}}$. Створюється також цех по обслуговуванню машин і механізмів, чисельність якого визначається сумарною кількістю машиністів, що працюють у „вікно” і на виробничій базі. У виробничий склад КМС включаються також виконавці робіт (по 1 чол. на колону), майстри шляхові (один на 3–4 бригади), майстер з експлуатації машин на базі, підсобні робітники та сигналісти та два телефоністи. Незвільнені бригадири колії (по числу бригад) входять до числа монтерів колії. До підсобних робітників включають водоносів (один на 25 чол., які працюють одночасно на перегоні). Кількість сигналістів залежить від умов виконання робіт..

Чисельність бригади по лікуванню земляного полотна

$$n_{\text{Л}} = \frac{Q_{\text{Л}}}{d \cdot T_{\text{СМ}}} = \frac{2142}{2 \cdot 480} = 3 \text{ чол.};$$

Чисельність бригади по заміні старих плітей новими інвентарними рейками та старих інвентарних рейок новими плітями

$$n_{\text{ЗАМ}} = \frac{\Sigma Q_{\text{ЗАМ}}}{d \cdot T_{\text{ЗМ}}} = \frac{33395 + 71666}{2 \cdot 480} = 109 \text{ чол.};$$

Розбиваємо робітників на бригади:

бригада №1–(1–9) 9 чол.;

бригада №2–(10–19) 10 чол.;

бригада №3–(20–29) 10 чол.;

бригада №4–(30–41) 12 чол.;

бригада №5–(42–56) 15 чол.;

Необхідно 5 бригадирів, 2 колійних майстри, 1 майстер з експлуатації машин на базі, 3 водоноса, 2 телефоністи, цех по обслуговуванню машин і механізмів 38 чол., 1 виконавець робіт.

Перелік необхідних машин та інструменту

Машини і механізми

Машина ЭЛБ-3.....	1
Машина ЩОМ-4.....	1
Колісукладальний кран УК 25/9-18	2
Моторна платформа	4
Чотиривісна платформа, обладнана електролебідкою	2
Немоторна платформа	60
Трактор-планувальник	1
Хопер-дозатори.....	29
Виправно-підбивально-опоряджувальна машина ВПО-3000	1
Виправно-підбивально-рихтувальна машина ВПР-02.....	1
Струг СС-1	1
Колійний машиний гайкокрут ПМГ.....	2
Виправно-підбивально-рихтувальна машина ВПР-1200.....	2
Спеціальний состав для перевезення рейкових плітей	1
Пристрій для насування рейкових плітей на підкладки	1
Електростанція пересувна	1
Електрогайковий ключ для стикових болтів	2
Рейкорізний верстат	2
Рейкосвердлильний верстат	2
Гідравлічний прилад для регулювання стикових зазорів.....	2
Домкрат гідравлічний	8
Гідравлічний рихтувальник колії РГУ-1.....	1

Колійний інструмент

Ключ гайковий колійний	6
Лом лапчастий.....	2
Лом гострий	8
Молоток костильний	2
Вили щебеневі	14
Кігті для щебеню	10
Однорейковий візок	2
Лопата залізна	8

Шаблон колійний універсальний.....	2
Шаблон для міжколійя.....	2
Прозорник на ручках.....	2
Мегафон.....	2
Польовий телефон (комплект)	1
Рулетка мірна сталева	2
Апаратура радіозв'язку й оповіщення (комплект)	1
Бензоріз	4
Електрошпалопідбійка	4

2.7 ОПИС ВИКОНАННЯ РОБІТ

Підготовчі роботи

В перший день підготовчих робіт 3 монтери колії (11-13) знімають стелажі покілометрового запасу.

На другий день підготовчих робіт видається попередження про обмеження швидкості руху поїздів до 25 км/год, і 4 монтери колії (3-6) та один машиніст розбирають постійний переїзний настил за допомогою автокрана, а 2 монтери колії (1-2) виконують зняття колійних знаків та часткове розбирання стиків, знімаючи 2-й та 5-й болт. Одночасно з даними роботами 8 монтерів колії (7-14) виконують регулювання стикових зазорів гідравлічними приладами, а повертаючись на початок ділянки робіт, виконують випробування і змащення стикових болтів.

Основні роботи

Основні роботи з укладання рейко-шпальної решітки на фронті робіт 1875 м виконують 56 монтерів колії та 38 машиністи у «вікно» тривалістю 5 год 13 хв протягом одного дня.

Для виконання робіт із заміни рейко-шпальної решітки до оформлення закриття перегону проводиться 12 моторами колії (9-20) підготовка місця для зарядки щебенеочисної машини ЩОМ та 8 монтерами (1-8) підготовка місця для зарядки машини ВПО-3000. Після оформлення закриття перегону виконують знімання заземлювачів опор контактної мережі проводять 6 монтерів колії (21-26). На закритий перегін зі станції першою відправляється машина ВПО-3000, яка вириває рейкошпальну решітку з забрудненого зежаного баласту; другим – господарчий поїзд з машиною ЩОМ-4 з локомотивом у голові. За ЩОМом бригада з 14 монтерів колії виконує розболчування стиків, знімаючи 1-й, 3-й, 4-й, та 6-й болт в темпі ЩОМ. Третій господарчий поїзд – колієрозбиральний поїзд з локомотивом у голові: чотиривісна платформа, обладнана електролебідкою, 30 чотиривісні платформи з роликовим транспортером, дві моторні платформи і колієукладальний кран УК 25/9-18 у хвості. З колієрозбиральним поїздом працюють 10 монтерів (20-29). Після початку розбирання колії темп робіт з розболчування стиків знижується, 6 монтерів (14-19) переходять на виконання укладання ланок колієукладальним краном. Далі – колієукладальний поїзд, у голові якого знаходиться колієукладальний кран УК 25/9-18, після нього 30 чотиривісні платформи, обладнані роликовим транспортером і завантажені пакетами нових ланок, дві моторні платформи і локомотив у хвості. На розібраній ділянці трактор планувальник вирівнює поверхню баласту. З колієукладальним поїздом працюють 16 монтерів (14-19, 30-39).

Між головною та живильною частиною колієукладального поїзду 10 монтерів колії (40-49) встановлюють накладки та зболчують стики, 2 монтери (50-51) встановлюють шпали по міткам, 5 монтерів (52-56) рихтують колію гідравлічним рихтовщиком РГУ. За колієукладальним поїздом йде хопер-дозаторна вертушка з 2 машиністами та 2 монтерами колії (1-2), що звільнилися від робіт з ЩОМом. Потім відправляється господарчий поїзд з машиною ВПО-3000, який піднімає рейко-шпальну решітку на баласт на 10 см. ВПО-3000 обслуговує 7 машиністів. Мала хопер-дозаторна вертушка з 2 машиністами та 2

монтерами колії (3-4) засипає торці шпал щебенем. Вибіркова виправка колії за допомогою машини ВПР-1200, обслуговує 3 машиністи. Перед оформлення відкриття перегону виконують установку заземлювачів опор контактної мережі 4 монтери колії (5-8). Обід всім монтерам колії надається по мірі звільнення з робіт у потоці. Після вікна виконують 2 монтери (9-10) підтягування стикових болтів, які ослабли.

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

Опоряджувальні роботи

До складу опоряджувальних робіт входять роботи з використанням машин та ручні роботи. Роботи з використанням машин виконуються під прикриттям «вікна».

В перший день опоряджувальних робіт, в день надання «вікна», на попередні ділянки проводять відновлення закритих водовідвідних з.-б. лотків 40 монтерів колії (14-53), що після «вікна» звільнилися від основних робіт.

На другий день опоряджувальних робіт 2 монтерами колії (15-16) виконується установка колійних знаків, фарбування колійних знаків, улаштування стелажів для покілометрового запасу з укладанням на них рейок. 6 монтерів колії (17-22) винують зрізання узбіччя в місцях перешкод для роботи струга, очищення кювета у місцях перешкод для роботи струга, устрій виходів із кюветів, планування узбіччя земляного полотна, опоряджування баластної призми, планування міжколійя.

На третій день працюють машини під прикриттям «вікна». Щоб виконати необхідний об'єм опоряджувальних робіт під прикриттям «вікна» необхідно ділянку фронту робіт розбити на дві частини і на кожній працюють такі машини. Першим виконується рихтування колії машиною Р-2000, обслуговує 3 машиністи. Далі часткове зрізання баласту колійним стругом, обслуговує 2

машиністи. Потім виконується докручування та змащення закладних та клемних болтів машиною ПМГ, обслуговує 2 машиністи. Потім мала хопер-дозаторна вертушка досипає баласт в місцях нестачі, обслуговує 2 машиністи і 2 монтери: на перші половині ділянки (54-55) на другій половині (56-57). Суцільна виправка і рихтування колії за допомогою машини ВПР-1200, обслуговує 3 машиністи.

2.8 РОЗРОБКА ІІ ВАРІАНТУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

В першому варіантові технологічного процесу очищення щебеню виконувалося машиною ЩОМ-4 після проходження машини ВПО-3000. При ІІ-му варіантові технологічного процесу очищення щебеню будемо виконувати машиною РМ-80, яка буде працювати після колієукладального крану. Машина РМ-80 очищення виконує довше по часові. Тому фронт робіт приймаємо 1000 м.

Вибір ланцюжка машин для виконання основних робіт

1. Виривання рейко-шпальної решітки машиною ВПО-3000
2. Розболчування стиків монтерами колії.
3. Розбирання колії колієукладачем УК-25/9-18 (інвентарні рейки)
4. Планування баластної призми трактором планувальником.
5. Укладання колії ланками колієукладачем УК-25/9-18 (шпали залізобетонні, 25 м ланка) та встановлення нормальних стикових зазорів.
6. Постановка накладок та зболчування стиків.
7. Поправка шпал по міткам.
8. Рихтування колії з постановкою на вісь рихтовщиком РГУ-1.
9. Очищення щебеню щебенеочисною машиною РМ-80.
10. Вивантаження із ХДВ щебеню для заповнення ящиків.
11. Постановка на щебінь, виправка колії в профілі та по рівні із суцільною підбивкою шпал машиною ВПО-3000.
12. Мала хопердозаторна вертушка (ХДВм), засипка торців шпал щебенем.
13. Вибіркове виправлення колії машиною ВПР-1200.
14. Постановка заземлювачів опор контактної мережі.

Схема розташування машин та бригад для роботи у «вікно» з необхідними інтервалами безпеки приведена на рис.3.5.

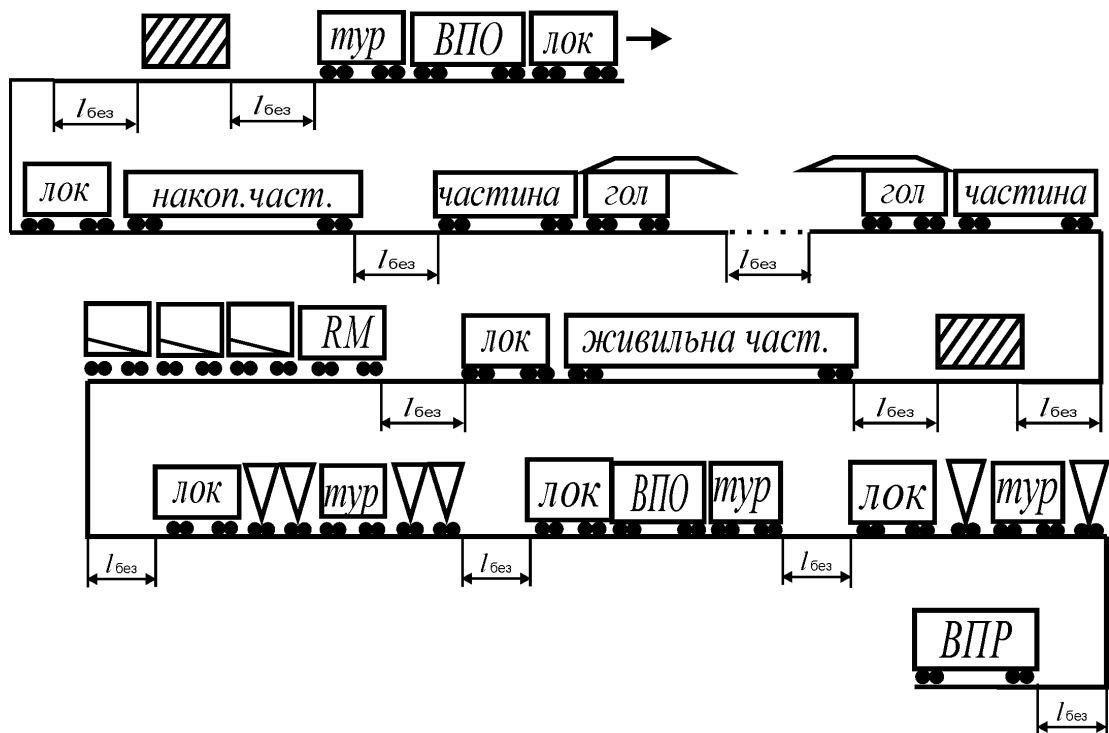


Рисунок 2.4. - Технологічний ланцюжок машин основних робіт в «вікно»

Довжина господарських поїздів.

$$l_{ВПО-3000}^I = 2 \cdot 12 + 28 + 25 = 77 \text{ м};$$

$$l_{ВПР-02}^I = 26 \text{ м};$$

Кількість неоторних платформ $n_{ПН} = 1000 / (25 \cdot 5) \cdot 2 = 16 \text{ шт.}$;

Кількість моторних платформ приймаємо $n_{ПМ} = 2 \text{ шт.}$

$$L_{ПР} = 2 \cdot 17 + 44 + 16 \cdot 15 + 2 \cdot 16 + 15 + 25 = 390 \text{ м};$$

Довжина колієукладального поїзда визначається за тими ж принципами, що й довжина колієрозбирального.

$$n_{ПН} = 1000 / (25 \cdot 5) \cdot 2 = 16$$

$$n_{ПМ} = 2 \text{ шт.}$$

$$L_{ПУ} = 2 \cdot 17 + 44 + 16 \cdot 15 + 2 \cdot 16 + 15 + 25 = 390 \text{ м};$$

Кількість хопер-дозаторів

Об'єм баласту, що вивантажується з хопер-дозаторів за нормою на 1 км $W_{Щ}; = 600 м^3$.

Обсяг баласту в одному хопер-дозаторі, $W_{ХД} = 40 м^3$;

Об'єм щебеню, що потрібно резервувати на малу вертушку, в розрахунку на 1 км ($100 м^3/км$).

$$n_{ХД} = (600 - 2 * 100) / 40 * 1 = 10 \text{ шт};$$

Знаходимо довжину хопер-дозаторної вертушки

$$L_{ВЕРТ} = 10 * 10 + 20 + 2 * 17 = 154 \text{ м};$$

$$n_{ХД} = (100) / 40 * 1 = 3 \text{ шт};$$

$$L^M_{ВЕРТ} = 10 * 3 + 20 + 17 = 67 \text{ м};$$

Довжина RM-80

$$l^II_{RM80} = 31,8 + 4 * 15 = 92 \text{ м}.$$

Розрахунок необхідної тривалості “вікна”

Тривалість “вікна”, яка необхідна для виконання робіт, знаходиться з виразу

$$T_H = t_P + t_{ВЕРТ} + t_3, \quad (2.35)$$

де t_P – час, необхідний для розгортання робіт, включаючи час на закриття перегону;

$t_{ВЕРТ}$ – час роботи ведучої машини;

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

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

Час розгортання дорівнює:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \quad (2.36)$$

де t_1 – час на оформлення закриття перегону та пробіг першого робочого поїзда від станції до місця виконання робіт, приймається при наявності автоблокування – 6 хв, час на зняття наруги в контактній мережі – 8 хв, тому всього 14 хв;

t_2 – інтервал часу між початком роботи зі знімання заземлювачів опор контактної мережі та початком роботи машини ВПО-3000

$$t_2 = \Delta l H_{\text{зазем}} \alpha_B,$$

$$t_2 = 0,05 * 6,9 * 1000 / (50 * 6) * 1,1 = 1 \text{ хв};$$

t_3 – інтервал часу між початком роботи машини ВПО-3000 та початком розболчування стиків;

$$t_3 = (l_{\text{ВПО}} + \Delta l) H_{\text{ВПО}} \alpha_B,$$

$$t_3 = (0,077 + 0,025) * 33,9 * 1,1 = 4 \text{ хв};$$

t_4 – час між початком розболчування стиків і початком розбирання колії;

Визначаючи інтервали часу, ми враховуємо, що до чергової роботи можна приступити тільки після того, коли буде виконаний визначений обсяг попередньої роботи і звільниться ділянка, достатня для розміщення техніки та людей з урахуванням технологічних інтервалів безпеки.

Об'єм роботи з розболчування стиків знайдемо з урахуванням того, щоб довжина ділянки дозволила розмістити на ній колієрозбиральний поїзд $L_{\text{ПР}}$, саму бригаду $l_{\text{РОЗБ}}$, що розболчує стики, дотримуючи інтервали безпеки між ними, а також між хвостовою (з краном) та основною частинами розбирального поїзда $\Sigma \Delta l$.

Довжина ділянки зайнята бригадою з розболчування стиків, знаходиться з формули

$$l_{\text{РОЗБ}} = \left(\frac{n_{\text{РОЗБ}}}{n_C} - 1 \right) l_{\text{ПР}}, \quad (2.37)$$

$n_{\text{РОЗБ}}$ – кількість людей у бригаді без урахування машиністів пересувних електростанцій;

n_C – кількість людей, що працюють на одному стикі колії (4 чол).

Повна кількість людей у бригаді знаходиться з умови, що темп роботи з розболчування стиків дорівнює темпу роботи машини ВПО-3000, тому що в цьому випадку інтервал часу t_5 буде мати найменше значення.

$$n_{БР} = \frac{Q_P}{t_{Щ}}, \quad (2.38)$$

де Q_P – трудомісткість роботи з розболчування стиків;
 $t_{Щ}$ – час роботи ВПО-3000 по вириванню решітки з щебеню.

$$Q_P = V_P H_P \alpha_B, \quad (2.39)$$

де V_P – об'єм роботи з розболчування стиків, тобто кількість стикових болтів, що необхідно розкрутити на даному фронті роботи з урахуванням того, що в підготовчий період 2-й та 5-й стикові болти вже зняті;

H_P – технологічна норма витрат праці на розболчування стиків в основний період;

$$V_P = \left(\frac{l_{ФР}}{l_{ЛН}} + 1 \right) \cdot n_B \cdot n_{СТ}, \quad (2.40)$$

де $\left(\frac{l_{ФР}}{l_{ЛН}} + 1 \right)$ – кількість стиків на даному фронті роботи;

n_B – кількість стикових болтів в одному стику, що необхідно розкрутити (в даному разі це 1-й, 3-й, 4-й, 6-й);

$n_{СТ}$ – кількість саме стиків в стику колії (2 шт).

$$V_P = (1000/25 + 1) * 4 * 2 = 328 \text{ болтів};$$

$$Q_P = 328 * 1,7 * 1,1 = 628 \text{ люд.-хв/болт};$$

Час роботи ВПО-3000 по вириванню решітки з щебеню

$$t_{Щ} = l_{ФР} H_{ВПО} \alpha_B, \quad (2.41)$$

$$t_{Щ} = 1 * 33,9 * 1,1 = 45 \text{ хв};$$

Тоді повна кількість людей у бригаді:

$$n_{БР} = 628 / 45 = 14,01 \text{ люд}$$

Приймаємо $n_{БР} = 14$ чол, з яких 12 працюють з електроключами ($n_{РОЗБ} = 12$), а 2 – обслуговують електростанцію.

довжина ділянки зайнята бригадою з розболчування стиків

$$l_{РОЗБ} = (12/4 - 1) * 25 = 50 \text{ м.}$$

Інтервал безпеки між бригадою, що розболчує стики, та колієрозбиральним поїздом становить 50 м, а між хвостовою (з краном) та основною частинами розбирального поїзда – 25 м, тоді

$$\Sigma \Delta l = 50 + 25 = 75 \text{ м.}$$

Отже, час між початком розболчування стиків і початком розбирання колії

$$t_4 = (\Sigma \Delta l + L_{\text{ПР}} + l_{\text{РОЗБ}}) H_{\text{БР}} \alpha_B,$$

$$t_4 = (0.075 + 0.390 + 0.050) * 39,6 * 1,1 = 23 \text{ хв.}$$

t_5 – час між початком розбирання колії і початком укладання колії;

$$t_5 = V_{\text{ПР}} H_{\text{ПР}} \alpha_B$$

де $V_{\text{ПР}}$ – обсяг роботи, який повинен виконати колієрозбиральний поїзд до початку укладання ланок, залежить від відстані між колієукладальним та колієрозбиральним поїздами. При однакових кранах ця відстань приймається рівною 100 м, що складає 4 ланки;

$H_{\text{ПР}}$ – технологічна норма витрат праці на розбирання колії.

$$t_5 = 4 * 1,9 * 1,1 = 9 \text{ хв.}$$

Час між початком роботи колієукладацького поїзда та початком зарядки машини RM-80 t_6 буде

$$t_6 = (\Sigma \Delta l + L_{\text{ПУ}} + l_{\text{РОБ}}) / l_{\text{ЛН}} H_{\text{ПУ}} \alpha_B,$$

де $(\Sigma \Delta l + L_{\text{ПУ}} + l_{\text{РОБ}})$ довжина від місця укладання рейок до кінця укладального поїзда.

$l_{\text{ЛН}}$ – довжина лаки.

$$t_6 = 540 / 25 * 1,9 * 1,1 = 46$$

Час зарядки машини RM-80 по відомості складає 22 хв

Таким чином, час розгортання дорівнює

$$t_P = 14 + 1 + 4 + 23 + 9 + 22 + 46 = 119 \text{ хв.}$$

Час роботи ведучої машини – робота машини RM-80

$$t_{\text{ВЕД}} = 1 * 453 * 1,1 = 498 \text{ хв.}$$

Час згортання робіт дорівнює

$$t_3 = t'_1 + t'_2 + t'_3, \tag{2.42}$$

де t'_1 – час на укладання рейкових рубок, приймається рівним 10 хв. При укладанні рубок головна частина колієукладального поїзду стоїть на місці і тому всі робочі поїзди та бригади, що знаходяться позаду нього, припиняють виконання робіт;

t'_2 – час на закінчення робіт останніх машин у ланцюжку та розрядки RM-80;

t'_3 – час на оформлення відкриття перегону (10 хв).

Розрядки RM-80 складає 22 хв

Час між закінченням розрядки RM-80 і ХДВ $(0,094+0,025)*33,9*1.1=4$ хв

Час між закінченням роботи ХДВ і ВПО $(0,174+0,025)*33,9*1.1=7$ хв

Час між закінченням роботи ВПО і ХДВм $(0,077+0,025)*33,9*1.1=4$ хв

Час між закінченням роботи ХДВм і ВПР $(0,026+0,025)*33,9*1.1=2$ хв

Час між закінченням роботи ВПР і остановкою заземлювачів опор контактної мережі $0,025*33,9*1.1=1$ хв

$t'_2 = 22+4+7+4+2+1=40$ хв;

Час, який необхідний на згорання робіт

$t_3 = 10+40+10=60$ хв.

Таким чином, тривалість “вікна”, яка необхідна для виконання робіт

$T_H = 119+498+60=677$ хв., (11 год. 16 хв \approx 11,27 год.).

Так як $T_M > T_{OPT}$ та $T_M > T_H$ для “вікон” на заданій ділянці непотрібна розробка організаційно-технічних заходів щодо збільшення пропускну здатності на період виконання ремонту колії.

Складання відомості витрат праці для другого варіанту

Підрахунок витрат праці на основні роботи у «вікно», які виконуються на перегоні при капітальному ремонті колії при використанні RM-80, оформлено у вигляді відомості. У відомості приводяться кількість робітників, що зайняті на виконанні кожної операції, а також тривалість роботи машин і монтерів колії.

Графік основних робіт у „вікно” вважається складеним задовільно, якщо виконується умова : $n_B \cdot T_B / Q_B < 1,3$,

де n_B –сумарна кількість монтерів використаних на основних роботах у „вікно” (55 чол);

T_B –тривалість „вікна”;

Q_B –сумарні витрати праці на основні роботи у „вікно”.

$$n_B \cdot T_B / Q_B = 55 \cdot 677 / 12004 = 3,1 > 1,3$$

Отже, графік складений незадовільно.

Висновок. Другий варіант технологічного процесу з машиною RM-80 вимагає більшої тривалості необхідного вікна, що майже в півтора рази більше оптимальної. Графік робіт не має задовільної оцінки, так як значно зросла тривалість «вікна». Тому для подальшого розрахунку приймаємо I-й варіант технологічного процесу капітального ремонту колії.

Побудова графіка виконання робіт у «вікно» і графіка виконання робіт по днях виконується аналогічно, як у першому випадку.

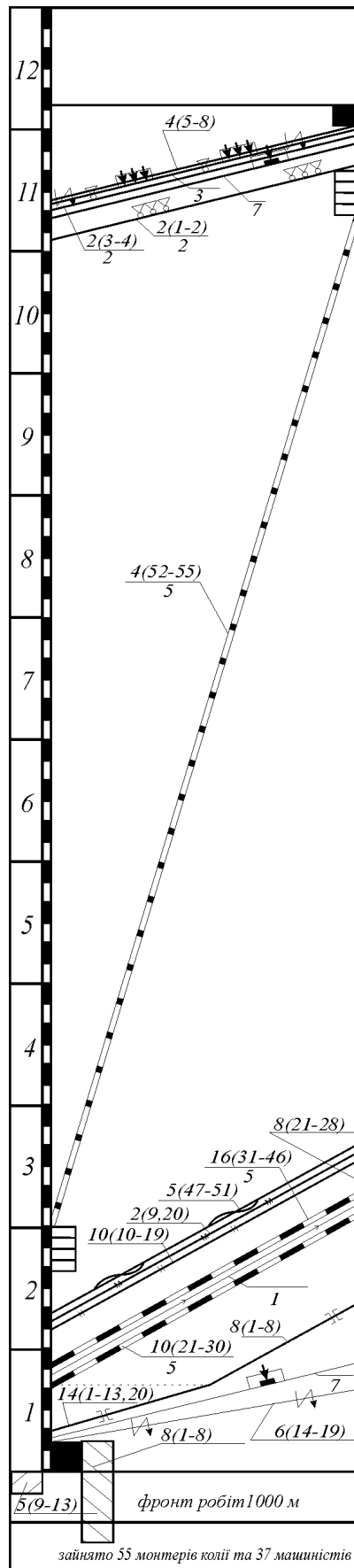





















Рисунок 2.5 - Графік основних орбіт у «вікно» II-й варіант

- *Оформлення закриття перегону*
-  *Знімання та установка заземлювачів опор контактої мережі*
-  *Підготовка місця зарядки RM-80*
-  *Підготовка місця зарядки ВПО*
-  *Розбирання тимчасового переїзного настилу*
-  *Зарядження (розрядження) RM-80*
-  *Очищення баласту RM-80*
-  *Розболчування стиків зі зняттям накладок*
-  *Розбирання (укладання) решітки УК*
-  *Розбирання (укладання) решітки УК*
-  *Поправка шпал по міткам*
-  *Рихтування колії РГУ-1*
-  *Вивантаження баласту з великих вертушок*
-  *Виправлення колії ВПО*
-  *Робота динамічного стабілізатора DGS*
-  *Вивантаження баласту з малої вертушки*
-  *Виправлення колії ВПР*
-  *Підтягування слабих стикових болтів*
-  *Заготовка та укладання рейкових рубок*
-  *Робота трактора планувальника*

3 ЗАХОДИ З БЕЗПЕКИ РУХУ ПОЇЗДІВ ПІД ЧАС РЕМОНТНИХ РОБІТ

Вимоги безпеки під час виконання робіт на електрифікованих лініях

Колійні роботи на електрифікованих лініях виконуються відповідно до вимог розділу 7 ДНАОП 5.1.11-1.48-2000 Правил безпеки для працівників залізничного транспорту на електрифікованих лініях, затверджених наказом Держнаглядохоронпраці України від 31.05.2000 № 120 та зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 08.06.2000 за № 340/4561 (далі ДНАОП 5.1.11-1.48-2000), ДСНіП № 476 Державних санітарних норм і правил при роботі з джерелами електромагнітних полів, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 18.12.2002 № 476 (далі – ДСНіП № 476) та Правил охорони електричних мереж, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 04.04.97 № 209 (далі Правил охорони електричних мереж).

Усі роботи на електрифікованих ділянках керівник повинен організувати так, щоб виключалася можливість наближення робітників і застосовуваних ними пристосувань на відстань менше 2 м до неогороджених проводів або частин контактної мережі, повітряних ліній (далі - ПЛ), що знаходяться під напругою.

Відключення напруги та заземлення контактної мережі та повітряних ліній здійснюється відповідно до вимог ДНАОП 5.1.11-1.48-2000.

Нагляд за виконанням працівниками вимог електробезпеки здійснюється відповідальним ЕЧК чи ЕЧС. Його вимоги з питань електробезпеки є обов'язковими для виконання керівником колійних робіт.

Небезпечна зона для робіт на мостах електрифікованих ділянок (2 м від струмонесучих частин контактної мережі) повинна бути позначена червоною смугою на елементах прогонових будов або конструкцій підвіски ПЛ.

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

Відповідність за виконання заходів безпеки працівників під час виконання робіт із застосуванням колійних машин покладається на керівника робіт, який призначається начальником структурного підрозділу: у разі робіт, виконуваних колійною машинною станцією (КМС) — на начальника КМС; у разі робіт, виконуваних дистанцією колії — на начальника дистанції колії.

У разі виконання робіт машинами Українського центру механізації колійних робіт Укрзалізниці відповідальність за виконання заходів безпеки працівників покладається на начальників машин.

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

Відповідальність за справний стан машини покладається на призначену роботодавцем особу (начальник, головний механік, інженер-технолог або машиніст).

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

Обслуговуючий персонал повинен бути навчений правилам пожежної безпеки та методом використання первинних засобів пожежогасіння.

Не дозволяється зберігати та перевозити в кабінах машини легкозаймисті речовини.

До обслуговування колійної машини допускаються особи, які мають право на керування машиною та пройшли перевірку знань з питань охорони праці у встановленому на підприємстві порядку.

Відповідно до вимог ДНАОП 5.1.11-1.48-2000 під час виконання робіт на колії з використанням колієукладальних кранів, виправно-підбивально-опоряджувальних машин, щибенеочищувальних машин, електробаластерів, стрілових 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.

Обслуговування машин з електроустаткуванням необхідно здійснювати відповідно до вимог ДНАОП 1.1.10-1.01-97 та ДНАОП 0.00-1.21-98.

Заземлення та занулення електроустаткування, встановленого на колійних машинах, повинні задовольняти вимогам ДНАОП 0.00-1.21-98.

На колійних машинах з електроустаткуванням повинні бути спеціальні захисні засоби: гумові діелектричні килимки відповідно до ГОСТ 4997-75, гумові діелектричні рукавички.

Роботи з усунення несправностей на колійних машинах повинні виконуватися відповідно до інструкції з експлуатації.

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

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

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

Керувати машинами, що мають виносний пульт, слід знаходячись на узбіччі земляного полотна.

Сходити з машини слід повернувшись до неї лицем і тримаючись обома руками за поручні.

Необхідно стежити, щоб у кабінах, на сходинках і поручнях не було масла та бруду.

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

Не дозволяється передавати керування машиною особам, які не мають на це права.

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.

Не дозволяється знаходитися на міжколії під час пропуску поїздів по сусідній колії.

Під час виконання робіт із застосуванням щибенеочищувальних машин, а також електробаластера на безстиковій колії відповідальною особою за забезпечення безпеки робітників повинен бути призначений працівник за посадою не нижче старшого майстра шляхового, начальника ділянки або виконроба.

Під час виконання робіт із застосуванням електробаластера на колії з ланок, колійного струга, кюветоочищувальної машини, колієукладальних кранів і рейкоукладачів, хопер-дозаторів, виправно-підбивально-рихтувальних машин, виправно-підбивально-опоряджувальної машини (ВПО-3000), рейкошліфувального поїзда, баластоущільнювальної машини (БУМ), динамічного стабілізатора, колійного моторного гайковерта (ПМГ), плужного снігоочисника та снігоочисника таранного типу, електроснігоочисника роторного типу відповідальною особою за забезпечення безпеки робітників повинен бути призначений працівник за посадою не нижче майстра шляхового.

Під час виконання робіт із застосуванням планувальників баласту, рейкоочисної машини (РОМ), снігоприбиральних машин (СМ) відповідальною особою за забезпечення безпеки робітників повинен бути призначений працівник за посадою не нижче бригадира колії.

На час проходу поїзда по сусідній колії крила та бокові щітки снігоприбиральної машини повинні бути прибрані в межі габариту машини.

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

Вимоги безпеки під час виконання робіт із застосуванням колієукладальних кранів типу УК-25

Роботи із застосуванням колієукладальних кранів повинні виконуватися відповідно до вимог ДНАОП 0.00-1.03-2002 Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів, затверджених наказом Міністерства

праці та соціальної політики України від 20.08.2002 № 409 (далі- ДНАОП.0.00-1.03-2002).

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.

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.

Вимоги безпеки під час виконання робіт із застосуванням хопер-дозаторів

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

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

Перед заповненням повітрям робочої магістралі необхідно переконатися у відсутності людей усередині хопер-дозаторів, а також на відстані 1 м від розвантажувально-дозуючих механізмів. Заповнення повітрям в робочої магістраль дозволяється тільки після оповіщення працюючих; команда про заповнення подається керівником роботи.

Під час пропуску поїзда по сусідній колії робота з розвантаження баласту з хопер-дозатора повинна бути припинена, а бригаді, що обслуговує поїзд, необхідно зійти на узбіччя або піднятися на площадки вагонів.

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

Вимоги безпеки під час виконання робіт із застосуванням спецсостава для навантаження, перевезення та розвантаження рейкових плітей

Відповідальним за виконання вимог безпеки працівниками, які зайняті на навантаженні або розвантаженні рейкових плітей із застосуванням спецсостава повинен бути керівник робіт за посадою не нижче старшого шляхового або шляхового майстра.

Відповідальним за виконання заходів безпеки працівниками спецсостава призначається машиніст цього спецсостава.

Під час навантаження, розвантаження рейкових плітей і руху спецсостава не дозволяється:

- а) ходити по рейкових плітях і стояти на них;
- б) знаходитися на спецсоставі стороннім особам.

Між машиністом, помічником машиніста спецсостава і машиністом локомотива повинен бути встановлений радіозв'язок.

Для контролю за рейковими плітями у місцях кріплення в темний час доби повинне передбачатися достатнє освітлення, але не менше 20 лк.

Рейкові пліті під час транспортування по електрифікованих ділянках на змінному струмі повинні бути заземлені гнучким проводом перетином не менш 10 мм² на металеву раму платформи через кожні 100 м. Машиніст спецсостава зобов'язаний перед відправленням поїзда на перегін перевірити наявність заземлення.

Рейкові пліті, що розвантажуються зі спецсостава для укладання їх на електрифікованих ділянках колії на змінному струмі, повинні заземлюватися відповідно до вимог ДНАОП 5.1.11-1.48-2000.

Вимоги безпеки під час роботи із застосуванням пересувних електростанцій напругою до 220 В включно та переносного електричного інструмента

Пересувні електростанції повинні відповідати вимогам безпеки і утримуватися відповідно до заводських інструкцій.

Пересувні електростанції повинні транспортуватися до місця робіт на автомашинах або дрезинах.

Електростанція повинна встановлюватися на узбіччі земляного полотна на відстані не менше 2 м від крайньої рейки.

Металевий корпус електростанції повинен бути заземлений за допомогою заземлювача (виготовленого за ГОСТ 12.1.030-81), забитого в землю на глибину не менше 1 м на відстані не ближче 2 м від крайньої рейки.

Корпус електричного інструменту при роботі повинен бути з'єднаний з корпусом електростанції за допомогою спеціальної жили кабелю живлення, яка слугує для заземлення.

По мірі переміщення електростанції кабель живлення повинен переноситися та укладатися в сухих місцях без скручування.

У разі необхідності укладання кабелю живлення через колію його потрібно пропускати між шпалами під рейки. Розподільчі коробки повинні бути на легких візках, що переміщуються по рейках.

Для приєднання трифазного електричного інструмента необхідно застосовувати чотирьохжильний кабель. Перевірка справності заземлення електростанцій і електричного інструменту повинна виконуватися перед початком роботи відповідно до їхнього технічного опису інструкції з експлуатації.

Під час переходу з електроінструментом з одного місця робіт на інше та у разі перерви в роботі напруга в кабелі живлення повинна зніматися, а електроінструмент відключатися. Під час перенесення інструменту не дозволяється тримати його за робочі частини.

Перед пропуском поїзда або іншого рухомого складу по колії, на якій виконуються роботи, або по сусідній колії напруга з кабелю живлення повинна бути знята, а електричний інструмент прибраний за межі габариту рухомого складу.

Не дозволяється очищати свердла і ножівкові полотна до повної їхньої зупинки під час роботи електросвердлильних і електрорейкорізальних верстатів відповідно до вимог НАОП 5.1.11-2.06-84 ОСТ 32.45-84 Робота з механізованим колійним інструментом, затверджений Міністерством шляхів сполучення СРСР, 1984.

Ручні електричні, точильні і шліфувальні машини повинні бути оснащені міцними захисними кожухами згідно з вимогами ДНАОП 1.1.10-1.04-2001.

Не дозволяється робота зі знятим кожухом.

Не дозволяються заправлення бензинового бака пальним під час роботи електростанції, а також паління або розведення вогню біля електростанції.

Електричний інструмент, що застосовується на роботах, повинен відповідати вимогам ГОСТ 12.2.013-91 „ССБТ. Машини ручные электрические. Общие требования безопасности и методы испытаний”, заводським інструкціям.

Робота з електроінструментом класу І повинна виконуватися з обов'язковим використанням захисних засобів (гумових діелектричних килимів, калош, рукавичок)

Справність інструменту, що видається робітнику, перевіряється оглядом бригадиром колії або майстром шляховим.

Не дозволяється видача та застосування несправного, зношеного та не відповідного до виконуваної роботи інструменту.

Пересувні електростанції, електричний інструмент, металеві розподільчі коробки повинні періодично піддаватися перевірці відповідно до ДНАОП 0.00-1.21-98 і ДНАОП 1.1.10-1.01-97.

Огородження місця виконання робіт з капітального ремонту колії

Огороджуються місця виконання робіт відповідно до ЦП-0273.

При виконанні робіт розгорнутим фронтом (більше 200м) місця робіт, що вимагають зупинки поїздів, огороджуються згідно зі схемою, наведеною на рис.6.1.

Відстань Б, що вказана на рис. 4.1, залежать від встановленої швидкості руху поїздів, величини керуючого уклону та режиму руху поїзда. Б – величина гальмового шляху при службовому гальмуванні (1000-1700м).

Перед початком робіт закривається перегін для руху поїздів і огороджується ділянка. Місця проведення колійних робіт повинні бути огорожені та мати попереджувальні знаки, попередження про роботи передається на поїзди локомотивним бригадам відповідно до вимог ЦП-0067 Інструкції з

пакетами рейкових ланок під час їхнього транспортування і роботи крана.

Усі робітники, що обслуговують колієукладальні поїзди, при перетягуванні пакетів повинні відійти від натягнутих канатів не менше ніж на 10 м. Для запобігання сходження кранів з рейок обов'язково необхідно ставити гальмові башмаки на третій шпалі від кінця ланки, що покладена в колію. У разі виявлення несправностей у гальмах лебідок, у екіпажній частині, кінцевих вимикачах вантажозахоплювальних пристроїв, сигналах колієукладальні машини до роботи не допускаються.

Супроводження колієукладачів у складі господарчих поїздів від бази до місця робіт дозволяється тільки машиністу крана.

Під час робіт із застосуванням щибенеочисної машини необхідно дотримуватися таких правил техніки безпеки. Перед виконанням операцій із зарядження й розрядження щибенеочисної машини, а також перед пуском робочих органів машиніст повинен попереджувати про це керівника робіт і робітників, що знаходяться поблизу, звуковим сигналом.

Під час переведення робочих органів машини з транспортного положення в робоче та навпаки не можна знаходитися біля стійок несучої рами і роторного пристрою.

Під час роботи машини не можна стояти або ходити по узбіччю поблизу щибенеочисного пристрою, а також наближатися до нього попереду або позаду на відстань до 5 м. Під час зарядження або розрядження щибенеочисного пристрою рейки піднятої колійної решітки необхідно підтримувати захисними захоплювачами.

Виконання колійних робіт попереду й позаду машини ВПО-3000 дозволяється на відстані не ближче 50 м. Не допускається робота машин у темний час доби за відсутності необхідного освітлення, під час сильного туману або грози. Під час експлуатації машин забороняється: користуватися відкритим вогнем на машині й поруч з нею; сходити й сідати на ходу машини; усувати несправності пневматичних і гідравлічних пристроїв, що знаходяться під тиском;

підніматися на дах машини на електрифікованій ділянці; ремонтувати й усувати несправності робочих органів, що знаходяться в піднятому й незастопореному стані.

Бригада монтерів, яка обслуговує ВПО-3000 і виконує роботи на сусідніх з місцем робіт ЩОМ-4 коліях, перед початком роботи ВПО-3000 повинна дізнатися у керівника робіт про найбільш дозволений виліт крил дозатора і планувальника. При зарядженні й розрядженні останніх сусідні колії слід захищати сигналами припинення руху.

Не допускається робота машин у темний час доби за відсутності необхідного освітлення, під час сильного туману або грози. Машиністу, помічнику машиніста, операторам, шляховим майстрам та іншим працівникам заборонено знаходитися в міжколійї поруч з машиною.

Під час експлуатації будь-якої машини забороняється: користуватися відкритим вогнем на машині й поруч з нею; сходити і сідати під час руху машини; усувати несправності пневматичних і гідравлічних пристроїв, що знаходяться під тиском; підніматися на дах машини на електрифікованій ділянці; ремонтувати й усувати несправності робочих органів, що знаходяться у піднятому й не застопореному стані.

Для перевірки пристроїв, що служать для заземлення машин, необхідно вимірювати в них опір не рідше чотири рази на рік. Ізоляцію електроустаткування рекомендується оглядати не рідше одного разу на тиждень і перевіряти мегомметром не рідше одного разу на місяць. Забороняється приступати до роботи за наявності несправностей у машині.

Приведення колії в готовність для пропуску перших поїздів повинно здійснюватися таким чином.

Після завершення основних робіт в “вікно” із застосуванням воправно-підбивочних та рихтувальних машин стан колії повинен забезпечити пропускання одного-двох поїздів зі швидкістю 25 км/год., а наступних – не менше 60 км/год. При виконанні капітального ремонту із вкладанням

залізобетонних шпал на інвентарних рейках нормальна швидкість руху поїздів, але не менше 100 км/год., повинна бути встановлена після вкладання зварених рейкових плітей, але не пізніше, ніж до кінця робочого дня другого “вікна”.

ВИСНОВКИ

У першому розділі дипломного проекту було проведено аналіз фактичного стану ділянки колії А-Б ПЧ-5, Львівської залізниці. Було встановлено що задана ділянка відноситься до V категорії колії, призначено капітальний ремонт колії з використанням нових матеріалів.. Конструкція верхньої будови колії після ремонту буде наступною: безстикова колія із нових рейок типу Р50, скріплення КБ, шпали залізобетонні, еюра шпал 1840 шт./км, товщина шару нового баласту під шпалами не менше 25/20 см.

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

У третьому розділі розроблено комплекс заходів з охорони праці для безпечного виконання працівниками робіт із підбивки, виправки і стабілізації колії. Вибрано схему огороження місця робіт. Описано дії працівників при виникненні аварійної ситуації.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

- 1 Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України. ЦП-0287 / А. Бабенко, Г. Линник, К. Мойсеєнко, О. Патласов, В. Яковлев. – Київ, 2015. – 45 с.
- 2 Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України ЦП/0269: затверджено наказом Укрзалізниці від 10.08.2012 р. – К., 2012. – 332 с.
- 3 Даніленко Е.І. Залізнична колія. Підручник у 2-х томах. К.: 2010 – Том 2 - 456 с.
- 4 Організація та технологія виконання робіт з модернізації та капітального ремонту колії: Методичні вказівки до курсового і дипломного проектування / Уманов М.І., Савлук В.Є., Сиволап Т.Л. Днепропетровск, 2004. – 48 с.
- 5 Збірник типових технологічних процесів капітального та середнього ремонтів залізничної колії / ЦП-2-1198.-Д.: Вид-во АТЗТ ВКФ „Арт-Прес”, 2000.
- 6 Інструкція з сигналізації на залізницях України: ЦШ-0001: затверджено наказом Міністерства транспорту України від 8.07.1995 р. № 259. – К., 1995. – 238 с.
- 7 Правила технічної експлуатації залізниць України: ЦРБ-0004: затверджено наказом Міністерства транспорту України від 20.12.1996 р. № 411. – К., 2003. – 175 с.
- 8 НПАОП 60.1-1-04, Правила безпеки праці під час виконання робіт у колійному господарстві.
- 9 Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт / А.П. Татуревич, В.В. Рибкін, К.В. Мойсеєнко.-Д.: «Арт-Прес», 2001.- 132 с.