

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)

му: __ Проект організації робіт з капітального ремонту на ділянці А

вітньою програмою __ Залізничні споруди та колійне господарств

спеціальності: 273 Залізничний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

нав: студент групи:

Мельничук
(підпис студента)

/ Данило Мельник /
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

вник:

[підпис]
(підпис)

/ асистент Віктор Савицький /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

оконтролер:

[підпис]
(підпис)

/ доц.Максим Арбузов /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ультанти:

із існуючого стану ко

(назва розділу)

[підпис]
(підпис)

/ асистент Віктор Савицький /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ологія ремонту

(назва розділу)

[підпис]
(підпис)

/ асистент Віктор Савицький /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ка робіт у «Вікно

(назва розділу)

[підпис]
(підпис)

/ асистент Віктор Савицький /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ка робіт по дням

(назва розділу)

[підпис]
(підпис)

/ асистент Віктор Савицький /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запови
праць інших авторів без відповідних поси

Студент

Мельничук
(підпис)

Дніпро – 2023 рік

6. Консультанти розділів роботи:

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз існуючого стану колії		
2	Технологія ремонту ділянки колії у вікно		
3	Розробка графіка робіт у «Вікно»		
4	Розробка графіка робіт по дням		
5	Розробка графіка на заміну інвентарних рейок		
7	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	18.06.23	
8	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії		

Студент

_____ (підпис)

Данило Мельник

_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Віктор Савицький

_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка складається з ...сторінок друкованого тексту, містить ... рисунків, ... таблиць, ... додатків

**Тема: Проект організації робіт з капітального ремонту на ділянці
А**

У даному дипломному зроблено аналіз існуючого стану колії, розглянуто технологію виконання капітального ремонту колії; розроблено заходи безпеки праці під час виконання робіт із улаштування безстикової колії.

Ключові слова: НАПРУЖЕНІСТЬ, МІЦНІСТЬ, ВЕРХНЯ БУДОВА КОЛІЇ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ОСНОВНІ РОБОТИ, ЛАНЦЮЖОК МАШИН, ПОЗДОВЖНЯ СТІЙКІСТЬ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ, ОХОРОНА ПРАЦІ

ЗМІСТ

Зміст.....	<u>.....</u>
Перелік умовних позначок, символів, скорочень і термівнів.....	
Вступ.....	<u>..</u>
1 Аналіз існуючого стану колії	
2 Розробка організації робіт з ремонту колії.....	
2.1 Характеристика верхньої будови колії.....	
2.2 Умови виконання робіт.....	
2.3 Вибір ланцюжка машин для виконання робіт.....	<u>..</u>
2.4 Визначення необхідної тривалості «вікна».....	<u>..</u>
2.5 Складання відомості витрат праці.....	<u>.....</u>
2.6 Розробка графіка основних робіт.....	<u>.....</u>
2.7 Роботи із заміни інвентарних рейок на пліті безстикової колії.....	
2.8 Розробка графіка виконання робіт по днях.....	
2.9 Перелік потрібних машин і механізмів.....	
3 Дії працівників у аварійних ситуаціях.....	<u>.....</u>
3.1 Вимоги безпеки під час виконання робіт із застосуванням колійних машин і механізмів. Загальні вимоги.....	
Висновки та рекомендації.....	<u>.....</u>
Перелік посилань.....	<u>.....</u>
Додаток В.....	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

- РШБК – рейко-шпальна баластна карта;
- КБ – скріплення клемно-болтове;
- КПП – скріплення проміжне пружне;
- ЕОМ – електронно обчислювальні машини;
- ВБК – верхня будова колії;
- КОР – комплексно-оздоровчий ремонт;
- К – капітальний ремонт;
- С – середній ремонт;
- ЕРЕР – «Єдині районні одиничні розцінки»;
- ІГР – існуюча головка рейки;
- НБШ – низ баластного шару;
- РГР – розрахункова головка рейки;
- ПГР – проектна головка рейки;
- ЦНИИ – Центральний науково-дослідний інститут;
- ДБН – державні будівельні норми
- СЦБ – сигналізація, централізація, блокування;
- РШР – рейко-шпальна решітка;
- НДС – напружено-деформований стан
- МК – монтер колії;
- НПАОП – Нормативно-правовий акт з охорони праці.

ВСТУП

Основним видом транспорту в Україні є залізничний і його діяльність визначає ефективність функціонування багатьох галузей народного господарства країни.

Головною метою колійного господарства є виконання сукупності робіт, для надійного функціонування колії та її улаштування з найменшими витратами. Для здійснення цієї мети необхідно систематично контролювати стан колії, якісно виконувати колійні роботи по утриманню і ремонтам колії.

Дипломний проект розробляється комплексним методом і передбачає розрахунок капітального ремонту з проведенням аналізу фактичного стану ділянки залізничної колії, призначенням комплексу ремонтних робіт. Для досягнення ефективного результату при капітальному ремонті необхідно організувати чітку взаємодію всіх ділянок виробничого процесу, що може бути досягнуте при розробленому організаційно-технологічному проекті. Основними частинами капітальному ремонту колії є визначення порядку робіт, що підлягають виконанню, витрат праці на їхнє виконання; видів, типів та кількості колійних машин, організація їхньої роботи. Розробка технологічного процесу з визначенням необхідної тривалості „вікна” для виконання основних робіт, чисельності робочих, кількості матеріалів, розподілення робіт технологічного процесу по досягнутому рівню механізації робіт, виробітку на годину „вікна”.

1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО СТАНУ КОЛІЇ

Технічний аналіз стану колії здійснюється на ділянці А довжиною 10 км. Даний напрямок відноситься до Самбірської дистанції колії ПЧ-4 Львівської залізниці.

Ведучим на даній ділянці є локомотив ВЛ10. Ділянка одноколійна, електрифікована, струм – постійний, обладнана автоблокуванням, вантажонапруженість 20 млн. т км брутто/км, максимальна встановлена швидкість пасажирських – 100 км/год та вантажних поїздів – 80 км/год. Мінімальний радіус кривих 470 м, максимальний – 880 м.

На ділянці укладена безстикова колія, баласт – щебеневий, товщиною в середньому 25 см, залізобетонні шпали, з скріпленням типу КБ. Епюра шпал - 1840 шт./км. Тип рейок Р65 з термічною обробкою зварені у пліті довжиною більше 850 м., рік укладання 1998. Пропущений тоннаж на ділянці 760 млн. т. бр. Кількість гостродефектних рейок і дефектних рейок, що замінювались поодинокі 1/2 шт. Приведений знос рейок становить 9 мм.

2 РОЗРОБКА ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З РЕМОНТУ КОЛІЇ

2.1 Характеристика верхньої будови колії

Досліджена ділянка колії з вантажонапруженістю 20 млн. т. км. брутто/км. за рік, та швидкістю руху поїздів пасажирських 100 км/год та вантажних 80 км/год, згідно табл. 1 [2] відноситься до IV категорії колії.

Відповідно до таблиці. 2 [2] для IV категорії колії можливі наступні конструкції верхньої будови колії (далі ВБК) для дослідження міцності: безстикова або ланкова колія з новими або старопридатними рейками типу Р65, УІС60 I групи придатності. Скріплення і шпали нові. Епюра шпал в прямих не менше 1680 шт./км, кривих $R < 1200$ м не менше 1840 шт./км. Баласт щебеневий. Товщина шару нового або очищеного баласту не менше 35 см.

Ділянка залізниці А, що підлягає капітальному ремонту - Одноколійна електрифікована, обладнана автоблокуванням. Загальна довжина її колії

становить 10 км. Ділянка розташована в межах Львівської залізниці. Вантажонапруженість ділянки складає – 20 млн. т км брутто на км за рік;. Система руху на ділянці – вантажна та пасажирська. Серії локомотивів, що обертаються:ВЛ-10. Швидкість вантажних потягів складає 80 км/год, а пасажирських – 100км/год. Після виконання ремонту колії швидкість пасажирських потягів не зміниться і прямих становитиме 100 км/год.

Стан залізничної колії до ремонту:

- рейки типуР65, зварені в пліті довжиною 800 м;
- скріплення типу – КБ;
- шпали залізобетонні - 1840 шт/км;
- ізолюючі стики клеєболтові;
- баласт щебеневий, засмічений на 30 %, товщиною 25/20 см;
- накладки в зрівнювальних прольотах шестидирні;
- кювети, лотки і нагірні канави засмічені;
- подальше підняття колії обмежене граничними габаритними відстаннями до контактної мережі, а також розмірами узбіччя земляного полотна.

Стан залізничної колії після ремонту:

- безстикова колія з рейками типу UIC60;
- скріплення типу – КПП;
- шпали залізобетонні з епюрою - 1840 шт/км;
- ізолюючі стики підвищеної міцності;
- баласт щебеневий, товщина шару чистого щебеню під шпалою не менше 30 см;
- розміри баластної призми з чистого баласту й узбіччя земляного полотна приведені у відповідність з нормами.

Згідно із п. 4.3.3 [2] капітальний ремонт передбачає укладання рейко-шпальної решітки зі старопридатними рейками та новими шпалами і скріпленнями і виконується на колії IV з вантажонапруженістю 20 млн т. км брутто на км за рік.

Під час капітального ремонту на фронті робіт 1400м виконують такі роботи: збирання та заміну рейко-шпальної решітки; зварювання та укладання рейкових плітей безстикової колії; укладання високоміцних (клеєболтових) ізолюючих стиків; очищення щебеневого баластного шару й доведення його до нормативних розмірів (заміну баласту з недостатньою несучою здатністю); виправлення колії з постановкою у проектне положення в профілі; виправлення кривих у плані з відновленням проектних радіусів; доведення довжин перехідних кривих до встановлених норм; приведення розмірів земляного полотна у відповідність до встановлених нормативів; зрізання узбіччя земляного полотна; заміну настилу на переїздах; поновлення колійних і сигнальних знаків, кілометрового запасу матеріалів верхньої будови колії, колійних пристроїв рейкових кіл та інші роботи, передбачені проектом.

2.2 Умови виконання робіт

Основні роботи, що підлягають виконанню на 10 км колії:

- заміна рейко-шпальної решітки;
- очищення та заміна баластної призми;
- укладання безстикової колії.

Для ремонту колії надається одне вікно для підготовчих робіт, одне основне «вікно» для заміни рейко-шпальної решітки і очищення баласту і два для виконання опоряджувальних робіт.

Збирання нової рейко-шпальної решітки, розбирання і перебирання старої виконується на виробничій базі колійно-машинної станції відповідно до типових технологічних процесів.

Рейко-шпальна решітка знімається колієукладальним краном УК 25/9-18 ланками, довжиною 25 м. Постановка колії на вісь і нормальні стикові зазори установлюються при укладанні ланок.

Роботи ліквідації складних деформацій земляного полотна виконується за окремими проектами, за рік до посиленого капітального ремонту колії. Витрати праці на ці роботи даним технологічним процесом не враховується.

Нові ланки укладаються після проходу розпушувача, вирізки та планування баласту бульдозером та автогрейдером.

Новий баласт доставляється на місце робіт хопер-дозаторною вертушкою, після якої машина ВПО-3000М піднімає рейко-шпальну решітку до проектних відміток, а машина ВПР-02 підбиває і рихтує колію в місцях відступу.

Перелік робіт, передбачених проектом:

- опробування та змащення стикових болтів;
- розбирання існуючої рейко-шпальної решітки краном УК 25/9-18;
- укладання рейко-шпальної решітки ланками, довжиною 25 м краном УК 25/9-18 на залізобетонних шпалах;
- виправлення з постановкою колії в проектне положення в профілі;
- очищення забрудненого баласту;
- виправлення прямих, кругових та перехідних кривих у плані;
- зрізка узбіччя земляного полотна та нарізка кюветів;
- заміна інвентарних рейок плітями;

Перед розбиранням старої рейко-шпальної решітки виконується тимчасове піднімання її машиною ЕЛБ-3 з одночасним руйнуванням її кірки в шпальних ящиках баласту.

Нормальні стикові зазори та постановка колії на проектну вісь забезпечується при виконанні операції з укладання ланок рейко-шпальної решітки. При прив'язці колії, що ремонтується, до сусідньої колії необхідно враховувати наявність заводин стосовно останньої і здійснити відповідне корегування при виконанні операції з укладання ланок нової рейко-шпальної решітки.

Рубки на відводі готуються заздалегідь за попереднім розрахунком.

Способи виконання головних робіт можуть бути наступні:

Поточний – при цьому бригади діляться на групи по числу робіт та операцій призначених для виконання, які називаються потоками. Всі роботи виконуються в темпі ведучої операції. За ведучу операцію приймають найбільш працездатну, а також ту, яка показує зміст роботи і потребує найбільшої кваліфікації monterів колії. При цьому використовують меншу кількість інструментів. Але тут є свої

недоліки: при збої виконання робіт порушується виконання всіх останніх робіт; для того щоб розпочати наступну роботу потрібно віддалити попередню роботу на безпечну відстань.

Ланковий – ділянка робіт ділиться на ланки, кількість яких дорівнює кількості бригад і на кожній ланці бригада виконує всі роботи. При цьому способі немає невиробничих витрат часу, але при цьому способі використовується більша кількість інструментів. Оскільки всі роботи виконують монтери колії, то темп роботи задають монтери найменшої кваліфікації. Роботи при ланковому способі виконуються при малому фронті.

Поточно–ланковий – виконується тоді, коли головні роботи виконуються поточним способом, а другорядні – ланковим.

2.3 Вибір ланцюжка машин для виконання робіт

Після оформлення закриття перегону бригада знімає заземлювачі опор контактної мережі. Оформивши закриття перегону першою на перегін виїде машина ЕЛБ-3 для підривання колії з обрушенням щебеню в шпальних ящиках. За нею прослідують колієрозбиральний кран УК 25/9-18, який зніме стару рейко-шпальну решітку. Далі колієукладальний кран УК 25/9-18 вкладе нову рейко-шпальну решітку. Після зболчування стиків та поправки шпал працює машина ВПО-3000М, яка виконає підрізання забрудненого баласту із згортанням його на кінці шпал. Наступною працює машина РМ-80 яка виконує очищення щебеню. Далі ВПО-3000М виконує суцільну виправку і підбивку шпал. Після цього ХДВ буде вивантажено баласт. Далі машиною ВПР-Unimat-8 буде виконано вибіркове виправлення колії. Заключною машиною буде динамічний стабілізатор DGS, що виконає стабілізацію колії.

Розрахунок довжини господарських поїздів для виконання основних робіт.

Для самохідних колійних машин довжина господарського поїзду буде дорівнювати довжині самої машини. Довжина господарських поїздів, що мають у своєму складі несамохідні колійні машини, включають окрім довжини машини, довжину локомотива та турного вагону:

$$L = l_{\text{лок}} + l_{\text{м}} + l_{\text{тур}}, \quad (2.1)$$

де $l_{\text{лок}}$, $l_{\text{тур}}$ – довжина відповідно турного вагона і локомотива, м;

$l_{\text{м}}$ – довжина машини, м.

Треба мати на увазі, що ВПО-3000, ЕЛБ-3 та стандартна ХДВ потребують двосекційного локомотива або дві секції односекційних локомотивів [7].

Перед розрахунком довжин поїздів було розроблено схему розташування машин і бригад монтерів колії для виконання робіт у «вікно» з врахуванням усіх необхідних інтервалів безпеки (між машинами та при роботі монтерів за машинами інтервал становить 25 м, при роботі монтерів перед машинами інтервал становить 50 м для запобігання наїзду машин на людей). Довжини локомотивів, машин та вагонів були прийняті із Додатку В [7].

Довжину колієрозбирального поїзда можна знайти за формулою:

$$L_{\text{кр}} = l_{\text{лок}} + l_{\text{кр}} + n_{\text{нп}} \cdot l_{\text{нп}} + n_{\text{мп}} \cdot l_{\text{мп}} + l_{\text{пл}} + l_{\text{тур}}, \quad (2.2)$$

де $l_{\text{кр}}$ – довжина колієрозбирального (колієукладального) крану;

$l_{\text{нп}}$, $l_{\text{мп}}$, $l_{\text{пл}}$ – довжини неmotorної, motorної та лебідочної платформ;

$n_{\text{нп}}$, $n_{\text{мп}}$ – кількість відповідних платформ.

Кількість motorних (самохідних) платформ визначаємо з умови забезпечення перетягування пакетів ланок уздовж всього колієрозбирального поїзда. Зазвичай ці платформи розташовують через десять неmotorних, виходячи з довжини троса 150 м. Крім того потрібна ще одна motorна платформа для перевезення пакетів ланок від хвостової частини поїзда до основної. Наприкінці состава розміщується лебідочка платформа, яка має трос довжиною 250 м, що дозволяє розмістити між нею та motorною платформою до 16 неmotorних платформ [7].

Кількість неmotorних платформ визначається за формулою:

$$n_{nn} = \frac{l_{\phi}}{l_{nn} \cdot n_{яp}} \cdot K_{nl}, \quad (2.3)$$

де $n_{яp}$ – кількість ланок у пакеті, $n_{яp} = 5$ для залізобетонних шпал (приймається згідно Додатка 2 [7]);

K_{nl} – кількість платформ під один пакет, для ланок, довжиною 25 м $K_{nl} = 2$ [7].

Кількість моторних платформ у колієрозбиральному поїзді визначається за формулою:

$$n_{nm} = \frac{n_{nn} - 16}{10} + 1. \quad (2.4)$$

Довжина колієукладального поїзда розраховується за тим самим принципом, що й довжина колієрозбирального поїзда. Однак обчислюючи його довжину, необхідно враховувати, що замість лебідочної платформи він має звичайну платформу прикриття. Тому кількість немоторних платформ розраховується за формулою (3.3). Але треба мати на увазі, що кількість ланок або ярусів у пакеті може відрізнитись від їхньої кількості в пакеті колієрозбирального поїзда. Кількість моторних платформ буде дорівнювати:

$$n_{nm} = \frac{n_{nn}}{10} + 1. \quad (2.5)$$

Довжина ХДВ знаходиться за формулою:

$$L_{ХДВ} = l_{хдв} \cdot n_{хдв} + l_{мур} \cdot n_{мур} + l_{лок} \cdot n_{лок}, \quad (2.6)$$

де $l_{хдв}$ – довжина вагона ХДВ;

$n_{хдв}$ – кількість вагонів ХДВ.

Кількість вагонів в ХДВ визначається з формули:

$$n_{ХДВ} = \frac{W_{щ} - 2\Delta W_{щ}}{W_{хд}} \cdot l_{\phi}, \quad (2.7)$$

де $W_{щ}$ – об'єм баласту, що вивантажується з хопер-дозаторів за нормами на 1 км, $W_{щ} = 600 \text{ м}^3$ на 1 км одноколіїної ділянки при товщині нового баласту не менше 35 см [10];

$W_{хд}$ – об'єм одного вагона ХДВ, $W_{хд} = 40 \text{ м}^3$;

l_{ϕ} – довжина фронту робіт, км;

$\Delta W_{щ}$ – об'єм щебеню, який потрібно резервувати на малу вертушку,

$$\Delta W_{щ} = 140 \text{ м}^3$$

Кількість хопер-дозаторів у одній стандартній вертушці повинна бути в межах 20...25 вагонів. Якщо необхідно використовувати більшу кількість вагонів, формуються дві або декілька вертушок. Якщо ж ваш состав формується з декількох стандартних вертушок, то кількість двосекційних локомотивів та турних вагонів повинна відповідати кількості стандартних вертушок у поїзді.

Для розрахунків прийнято локомотив 2ТЕ10, довжина якого $l_{лок} = 19 \text{ м}$. Довжина турного вагона $l_{тур} = 25 \text{ м}$, турного вагона для ХДВ $l_{тур} = 20 \text{ м}$ (Згідно Додатка ,В[7]).

Визначимо довжину поїзда зі ЕЛБ-3 з формули (2.1):

$$l_{ЕЛБ-3} = 19 + 51 + 25 = 95 \text{ м};$$

За формулами (2.2-2.5) довжини кранів будуть наступними:

колієрозбиральний кран:

$$n_{нн} = \frac{1400}{25 \cdot 5} \cdot 2 = 23 \text{ платформ};$$

$$n_{нм} = \frac{23-16}{10} + 1 = 2 \text{ платформа};$$

$$L_{кр}^p = 19 + 44 + 23 \cdot 15 + 2 \cdot 16 + 15 + 25 = 480 \text{ м};$$

колієукладальний кран:

$$n_{ни} = \frac{1400}{25 \cdot 5} \cdot 2 = 23 \text{ платформ};$$

$$n_{лм} = \frac{23}{10} + 1 = 3,3 \approx 4 \text{ платформи};$$

$$L_{кр}^y = 19 + 44 + 23 \cdot 15 + 4 \cdot 16 + 15 + 25 = 512 \text{ м}.$$

Згідно формул (3.6-3.7), довжина поїзда ХДВ буде наступною:

$$n_{ХДВ} = \frac{600 - 2 \cdot 140}{40} \cdot 1,4 = 12 \text{ вагонів}.$$

$$L_{ХДВ} = 10 \cdot 12 + 19 + 20 = 159 \text{ м};$$

Довжина малої ХДВ буде наступною:

$$n_{ховм} = \frac{140}{40} \cdot 1,4 = 4,9 \approx 5 \text{ вагони};$$

$$L_{ХДВ}^m = 10 \cdot 5 + 19 + 20 = 89 \text{ м}.$$

Довжина робочого поїзда машини ВПО-3000:

$$L_{ВПО-3000} = 34,8 + 28 + 25 = 87,8 \text{ м};$$

Довжина робочого поїзда машини СС-1:

$$L_{СС-1} = 19 + 23 + 25 = 67 \text{ м};$$

Решта поїздів у ланцюжку є самохідними, тому їхня довжина дорівнює довжині самої машини:

$$L_{ВПП-1200} = 26 \text{ м};$$

$$L_{DGS} = 31,4 \text{ м}.$$

$$L_{RM-80} = 31,8 \text{ м}$$

$$L_{КОМ} = 41,44 \text{ м}$$

2.4 Визначення необхідної тривалості «вікна» для виконання колійних робіт

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

$$T_n = t_p + t_{вед} + t_3, \quad (2.8)$$

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

$t_{год}$ – час роботи ведучої машини (в даному проекті ведучою машиною є щебенеочисна машина RM-80);

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

Час роботи ведучої машини знаходиться за формулою:

$$t_m = V \cdot H_m \cdot \alpha_g, \quad (2.9)$$

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;

α_g – коефіцієнт додаткових витрат часу у “вікно”.

Час роботи бригади дорівнює:

$$t_{бр} = \frac{V \cdot H_{бр} \cdot \alpha}{n_{бр}}, \quad (2.10)$$

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

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

α – коефіцієнт додаткових витрат часу,

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

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

t_{mn} – час на пропуск поїздів. Залежить від типу огороження та умов пропуску поїздів.

Для одноколіїної ділянки $\alpha_g = 1,0$.

Час на розгортання робіт визначається в залежності від прийнятої схеми виконання ремонту колії. В нашому випадку він визначається за формулою:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11}, \quad (2.12)$$

де t_1 – час на оформлення закриття перегону та пробіг першого робочого поїзда від станції до місця виконання робіт, $t_1 = 14$ хв. [7];

t_2 – час між роботою першого поїзда та зніманням заземлювачів опор контактної мережі, $t_2 = 1,05$ хв;

t_3 – час від початку роботи машини КОМ-300 до початку роботи ЕЛБ-3, хв;

t_4 – час від початку роботи машини ЕЛБ-3 до початку розболчування стиків, хв;

t_5 – час від розболчування стиків до початку роботи колієрозбирального крану УК 25/9-18, хв

t_6 – інтервал між початком розбирання і початком укладання колії, хв;

t_7 – час між початком укладання колії і початком зболчування стиків, хв;

t_8 – час між початком зболчування стиків і постановкою колії на вісь РГУ-1, хв;

t_9 – час між постановкою колії на вісь РГУ-1 та вирізанням забрудненого баласту машиною ВПР-3000, хв;

t_{10} – час між вирізанням забрудненого баласту машиною ВПР-3000 і початком зарядки машини РМ-80, хв;

t_{11} – час зарядки машини РМ-80, $t_{11} = 10$ хв.

Час на згортання робіт визначається в залежності від прийнятої схеми виконання ремонту колії. Він визначається за формулою:

$$t_3 = t'_1 + t'_2 + t'_3, \quad (2.13)$$

де t_1' – час на розрядження машини RM-80, $t_1' = 20$ хв.;

t_2' – час на закінчення роботи останніх машин, $t_2',$ хв.;

t_3' – час на оформлення відкриття перегону, $t_3' = 10$ хв.;

Час роботи ведучої машини буде дорівнювати часу роботи щепеночисної машини RM-80, який встановить $t_{вед} = 634$ хв.

Інтервали часу $t_2 - t_{10}$, визначимо за формулою (2.9):

$$t_3 = (0,041 + 0,025) \cdot 46 \cdot 1 = 3,05 \text{ хв.};$$

$$t_4 = (0,025 + 0,095) \cdot 46 \cdot 1 = 6,52 \text{ хв.};$$

$$t_5 = (0,05 + 0,05 + 0,512) \cdot 46 \cdot 1 = 28,1 \text{ хв.}$$

$$t_6 = 100 \cdot \frac{1,9}{25} \cdot 1 = 7,6 \text{ хв.}$$

$$t_7 = (120 + 25) \cdot \frac{1,9}{25} \cdot 1 = 11 \text{ хв.}$$

$$t_8 = 50 \cdot \frac{1,9}{25} \cdot 1 = 3,8 \text{ хв.}$$

$$t_9 = (401 + 50) \cdot \frac{1,9}{25} \cdot 1 = 34,2 \text{ хв.}$$

$$t_{10} = (87,8 + 25) \cdot \frac{1,9}{25} \cdot 1 = 8,5 \text{ хв.}$$

Виконавши обчислення за формулами (2.8-2.13), можна знайти необхідну тривалість «вікна»:

$$t_p = 14 + 1,05 + 3,05 + 6,52 + 28,1 + 7,6 + 11 + 3,8 + 34,2 + 8,5 + 20 = 137,8 \text{ хв.};$$

$$t_3 = 20 + 17,3 + 10 = 47,3 \text{ хв.};$$

$$T_n = 137,8 + 634 + 47,3 = 819 \text{ хв.} = 13 \text{ год. } 39 \text{ хв.}$$

2.5 Складання відомості витрат праці

Підрахунок працезатрат на всі роботи, які виконуються на перегоні, при посиленому капітальному ремонті колії оформляється у вигляді відомості додаток В. В цій ж відомості приводиться кількість працівників, які зайняті на виконання кожної операції, а також тривалість роботи машин і монтерів колії по кожній з них.

Заповнення відомості затрат праці виконують наступним чином. В колонку 2 заносять назву всіх робіт по прийнятій технологічній послідовності поділяючи

їх на підготовчі, основні і опоряджувальні. В колонку 5 і 6 заносять норми затрат праці працівників і норми часу роботи машин в розрахунку на вимірювач, який приводиться в колонці 3. Об'єм робіт по кожній операції підраховують для ділянки довжиною, рівній фронту робіт і заносять в колонку 4 в розрахунку на вимірювач. В колонку 7 заносять працезатрати на кожну роботу, яка отримана з виразу:

$$Q' = V \cdot H, \quad (2.14)$$

де V - об'єм кожної роботи;

H - технічна норма затрат праці [8], [9].

Дані колонки 8 отримують з виразу:

$$Q = Q' \cdot \alpha, \quad (2.15)$$

де α - коефіцієнт, який враховує втрати робочого часу, які пов'язані з віддихом, переходами в робочій зоні, пропуском поїздів.

Далі заповнюється колонка 11 по тих операціях в яких приймають участь машини. Крім того по 7 і 8 колонках виконують сумарний підрахунок працезатрат окремо для підготовчих, основних робіт у вікно і опоряджувальним роботам, а також сумарні працезатрати по всім видам робіт.

Потім окремими рядками в колонку заносять затрати праці по лікуванню і оздоровленню земляного полотна, на збирання нових і розбір старих ланок на виробничій базі КМС.

2.6 Розробка графіка основних робіт

У процесі ремонту надається одне основне вікно і одне додаткове для виконання опоряджувальних робіт а також вікно для укладки плітей безстикової колії. Для зручності проектування роботи, що входять у технологічний процес, зображують у вигляді графіка. Для його побудови по осі абсцис відкладають

відстань, а по осі ординат час. Горизонтальний масштаб 1 см – 100 м (1:10000), а вертикальний у 1 см – 20 хв.

Побудову графіка виконується в чотири етапи. На першому етапі будують графіки робіт, які виконуються поточним способом. На другому етапі розраховують кількість монтерів колії (далі – МК) та механіків, що зайняті на виконанні цих робіт.

На третьому етапі надають МК табельні номери, одночасно вирішуючи питання про їх перехід з роботи на роботу.

На четвертому етапі показують роботи, які виконуються ланковим способом. Розраховують кількість МК, які виконують ці роботи, надають їм табельні номери та вирішують питання про їхні переходи з роботи на роботу.

Роботи з посиленого капітального ремонту колії на фронті робіт 1400м. виконуються у три етапи: підготовчий, основний та опоряджувальний.

Основні роботи

Основні роботи на ділянці довжиною 1400 м виконують 75 монтерів колії та 25 машиністів протягом одного дня у дві зміни у «вікно» тривалістю 13,6 год. Графік основних робіт зображено на рисунку 3.1.

Оформляється закриття перегону. Бригада із семи монтерів 7(1-7) розбирають тимчасовий переїзд, ті самі монтери знімають заземлювачі опор контактної мережі. Далі на закритий перегін першою відправляється машина КОМ-300, яка вирізає плече баластної призми, далі ЕЛБ-3 виконує підривання рейко-шпальної решітки. За ЕЛБ-3 слідує 12(8-19) монтерів колії, які розболчують решту стикових болтів та знімають накладки.

Для виконання робіт із заміни рейко-шпальної решітки на перегін відправляється колієрозбиральний поїзд з локомотивом у голові: 23 чотиривісних платформ з роликівими транспортерами, дві моторні платформи і колієрозбиральний кран УК 25/9-18 у хвості, який обслуговує 12(20-31) монтерів колії та 5 машиністів. За ним для укладання нової рейко-шпальної решітки слідує колієукладальний поїзд, у голові якого знаходиться колієукладальний кран УК 25/9-18, після нього 23 чотиривісних платформ, обладнаних роликівими

транспортерами і завантажених пакетами нових ланок, 4 моторні платформи і локомотив у хвості. Колієукладальний поїзд обслуговує 18(16-19,32-45) монтерів колії та 6 машиністів.

У розриві колієукладального поїзда, на безпечній відстані слідує 12(1-7, 46-50) монтерів колії виконують постановку шпал по мітках, постановку накладок та зболчування стиків. За ними 5(51-55) монтери колії виконують рихтування колії РГУ-1.

Після рихтування колії монтерами, машина ВПО-3000 зрізання забрудненого баласту із згортанням його на кінці шпал.

Далі 4(56-59) монтерів та 5 машиністів виконують зарядження, очищення баласту машиною RM-80 в другу зміну 4(60-63) монтерів виконують розрядження машини RM-80. В кінці роботи машини RM-80 заряджається і починає працювати машина ВПО-300 яка робить суцільне виправлення та рихтування колії з суцільним підбиванням шпал.

За нею малою ХДВ засипаються торці шпал. Її обслуговує 4(64-67) монтери колії та 2 машиністи. За вертушкою рухається машина є ВПР-Unimat-08, яка виконує вибірккову виправку колії. Останньою виїжджає динамічний стабілізатор колії DGS.

Після машини DGS бригада 4(68-71) встановлюють заземлювачі опор контактної мережі, а бригада 4(72-75) встановлює тимчасовий переїзний настил.

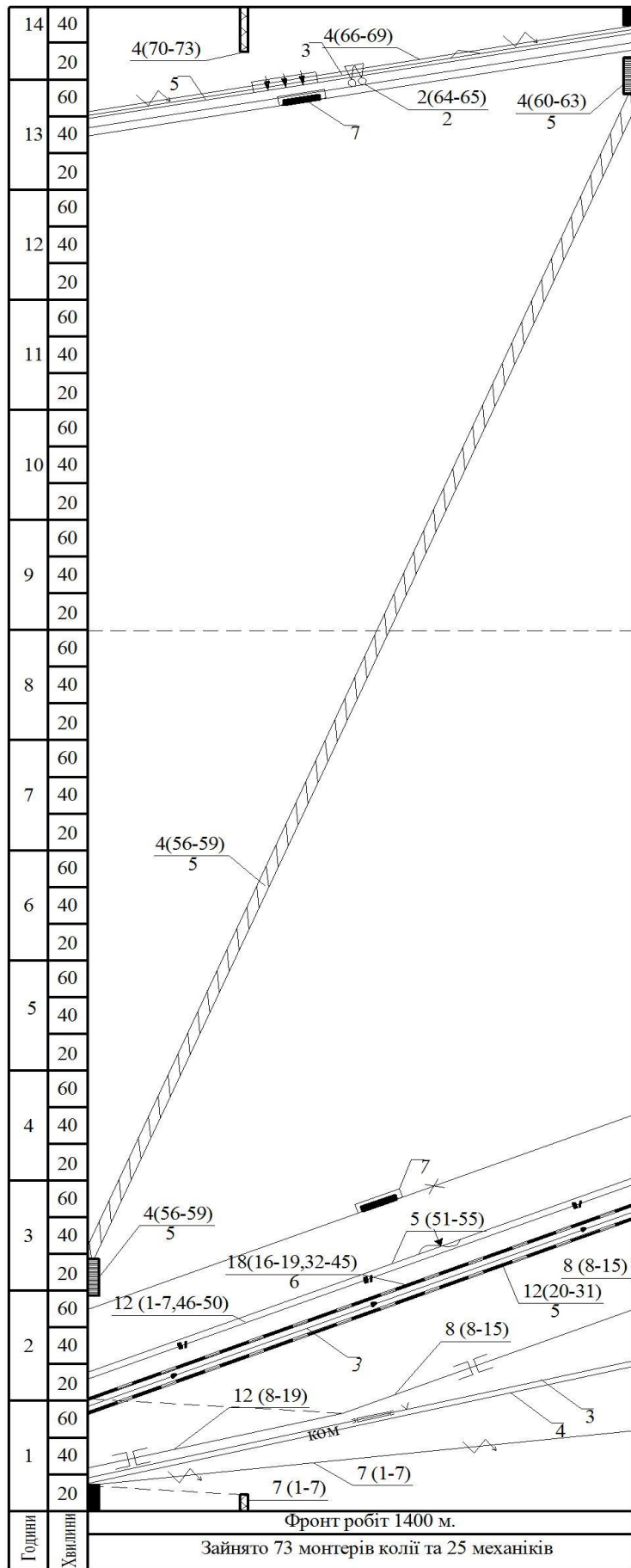


Рисунок 2.1 – Графік виконання основних робіт

	Оформлення закриття (відкриття) перегону, знімання (встановлення) напруги контактної мережі
	Розбирання та укладання тимчасового переїзного настилу
	Вирізання баласту машиною КОМ-300 з його вивантаженням у колію
	Знімання і постановка заземлювачів опор контактної мережі
	Виривання решітки машиною ЕЛБ-3
	Розболчуванн стиків зі зніманням накладок
	Розбирання та укладання рейко-шпальної решітки краном УК25/9-18
	Робота землерийної техніки
	Встановлення накладок та зболчування стиків, виставлення шпал по міткам
	Рихтовка колії з постановкою на вісь РГУ-1 50%
	Заготівля та укладання рейкових рубок
	Підрізання забрудненого баласту із згортанням його на кінці шпал машиною ВПО-3000
	Зарядження та розрядження машини РМ-80
	Очищення щебеню машиною РМ-80
	Виправлення колії з підбиванням шпал машиною ВПО-3000
	Вивантаження щебеню з ХДВ
	Вибіркове виправлення колії машиною ВПР Unimat-08
	Стабілізація колії динамічним стабілізатором DGS

Рисунок 2.2 – Умовні позначення до рисунку 2.1

Підготовчі роботи

Першою на ділянку виїжджає машина СМ-2 яка прибирає сміття з поверхні баластної призми. Пізніше підготовчі роботи виконують 5(1-5) монтери колії. Спочатку вони розбирають постійний настил та укладають тимчасовий, далі знімають малі та великі колійні знаки. Графік підготовчих робіт зображено на рисунку 2.2.

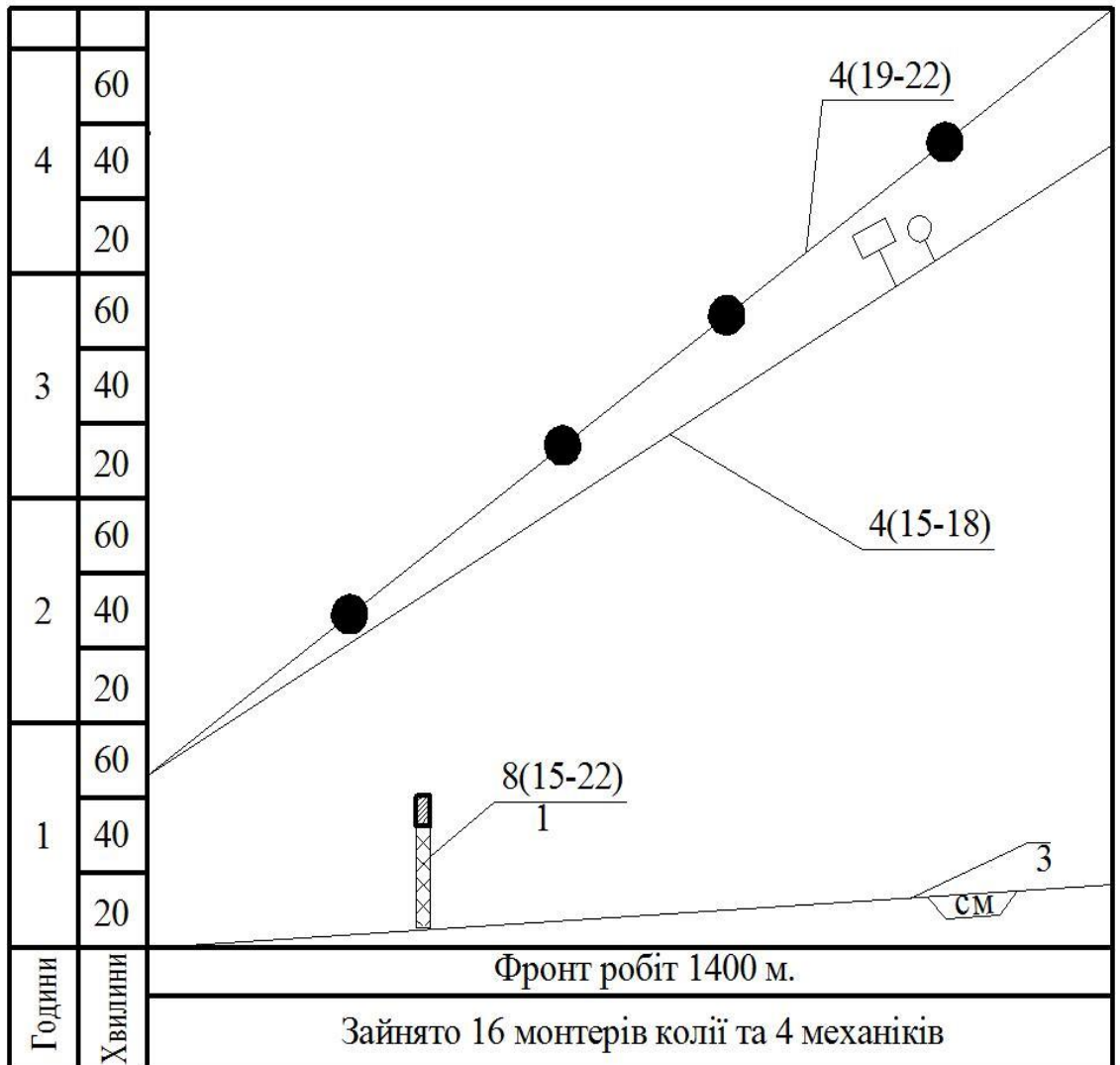


Рисунок 2.3 – Графік підготовчих робіт

	Розбирання постійного переїзного настилу з укладанням тимчасового
	Знімання малих та великих колійних знаків
	Збирання сміття з колії СМ-2 з поверхні баластової призми
	Змащення та опробування стикових болтів

Рисунок 2.4 – Умовні позначення до рисунку 2.3

Опоряджувальні роботи

Опоряджувальні роботи виконуються у два дні.

У перший день 32(1-32) монтери колії знімають тимчасовий переїзний настил та встановлюють постійний із залізобетонними плитами. Після встановлення переїзду 32 монтери розбиваються на дві бригади 16(1-16) та 16(17-32)

виконують очищення та відновлення закритих водовідвідних лотків. Графік опоряджувальних робіт в другий день зображено на рисунку 2.7

У другий день на перегоні 4(1-4) монтерів колії знімають заземлювачі опор контактної мережі, далі машиною СС-1 виконується планування узбіччя баластної призми й очищення кюветів, слідом за ним машина КОМ-300 виконує ті самі роботи в місцях перешкод струга. Після них машиною Utimat-08 відбувається рихтування кривих за розрахунком. Наступною слідує мала ХДВ, що виконує засипання торців шпал, обслуговують її 2(1-2) монтери колії та 2 машиністи, виконується вивантаження 280 м^3 щебеню. За нею починає роботу грейферний кран який обслуговує 2(3-4) монтери. Він завантажує шпали що відірвались.

Далі машиною ВПР-09-32 виконується суцільна виправка та підбивка колії.. За нею вакуумний навантажувач баласту прибирає зайвий баласт біля опор контактної мережі. Одночасно в протилежному напрямку працює бульдозер-ескаватор який очищає і планує нагірні канали. За ним планувальник баласту SSP-110 виконує планування баластної призми Далі бригада 4(3-4,15-16) виконує встановлення заземлювачів опор контактної мережі, після чого виконується відкриття перегону. Після відкриття перегону бригада 14(21-34) влаштовують колійні малі та великі знаки. В кінці робочого дня монтери 4(35-38) встановлюють тимчасовий переїзний настил. Графік опоряджувальних робіт в перший день зображено на рисунку 2.5

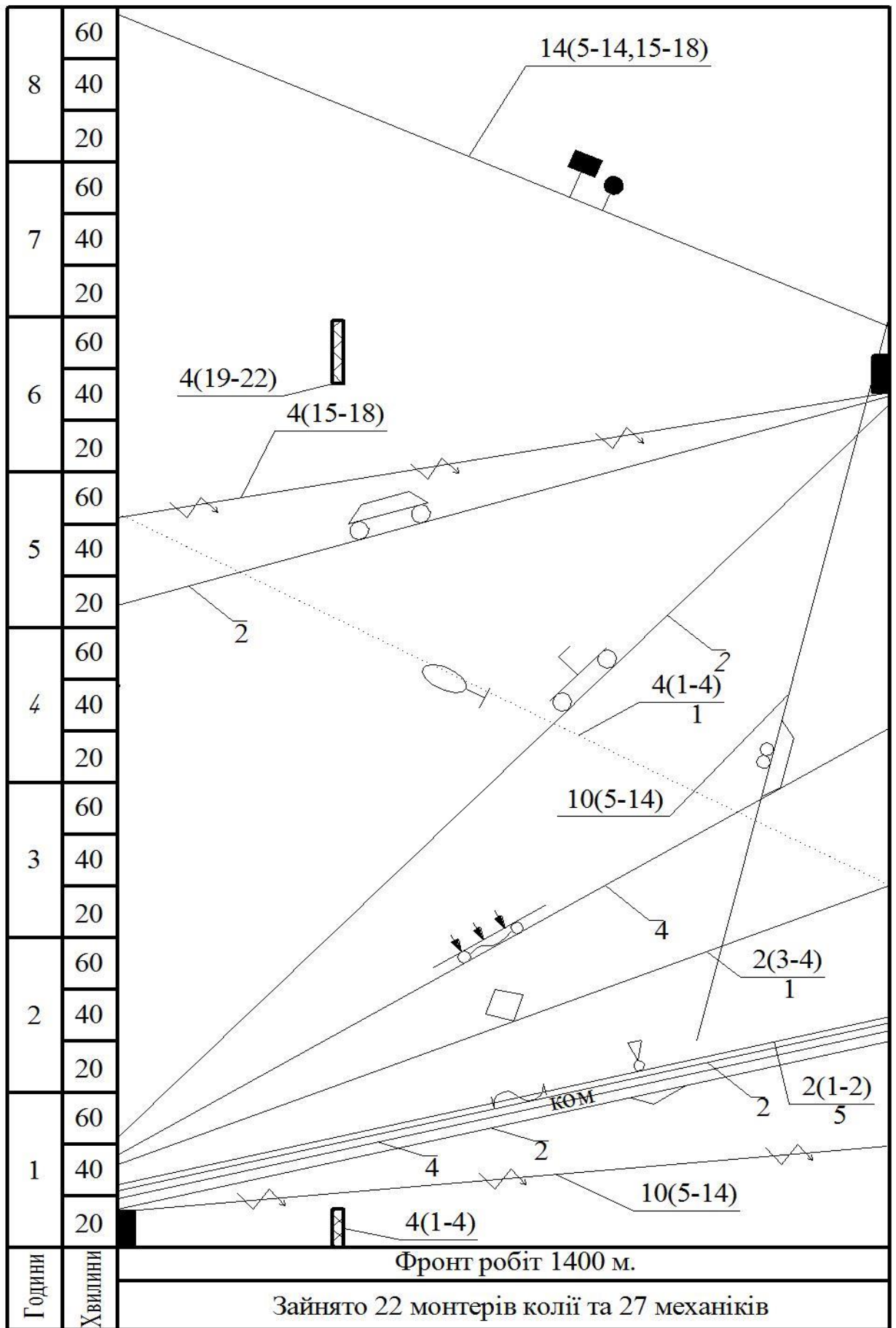


Рисунок 2.5 – Графік опоряджувальних робіт в перший день

	Оформлення закриття (відкриття) перегону, знімання (встановлення) напруги контактної мережі
	Розбирання та укладання тимчасового переїзного настилу
	Знімання і постановка заземлювачів опор контактної мережі
	Планування узбіччя, баластової призми й очищення кюветів стругом-снігоочисником СС-1
	Виконання подібних робіт на місцях перешкод для струга машиною КОМ-300
	Рихтування кривих відповідно до розрахунків та рихтування прямих згладжуванням машиною Unimat-08
	Засипання кінців та торців шпал за допомогою малої вертушки
	Очищення й відновлення закритих водовідвідних залізобетонних лотків
	Суцільне виправлення та рихтування колії машиною ВІР Duomatic 09-32
	Робота вакуумного навантажувача баласту разом зі спецсоставом
	Прибирання шпал, що відірвалися при зміні рейко-шпальної решітки, за допомогою грейферного крана
	Очищення нагірних канав і планування поверхні бульдозером-екскаватором
	Вивантаження щебеню з ХДВ
	Опорядження баластової призми й планування міжколій швидкісним планувальником баласту SSP-110
	Установка та фарбування колійних знаків,

Рисунок 2.6 – Умовні позначення до рисунку 2.5

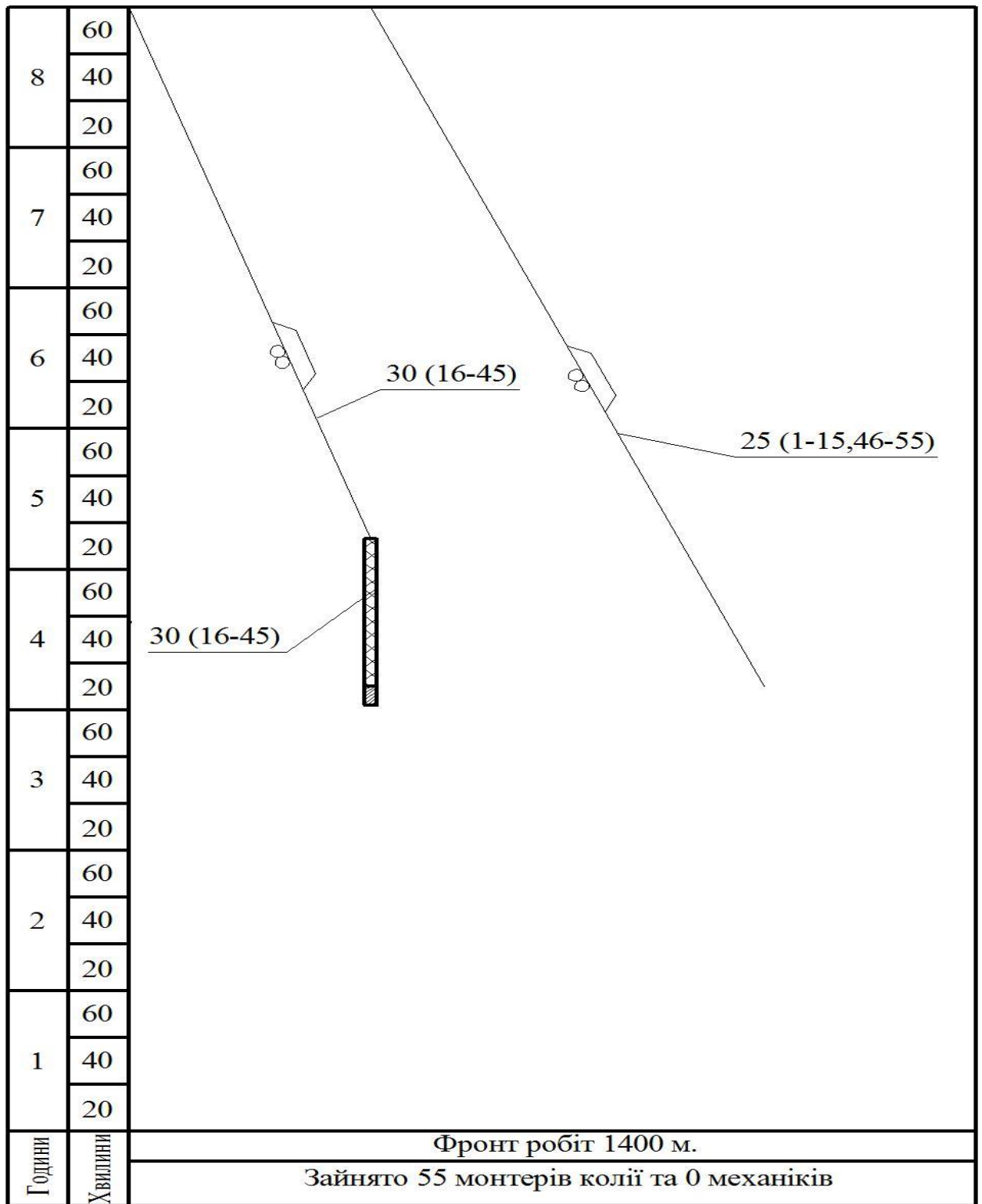


Рисунок 2.7 – Графік опоряджувальних робіт в другий день

	Очищення й відновлення закритих водовідвідних залізобетонних лотків
	Ремонт переїзду з укладанням залізобетонних плит

Рисунок 2.8 – Умовні позначення до рисунку 2.7

2.7 Роботи із заміни інвентарних рейок на пліті безстикової колії

Основні роботи на ділянці довжиною 1400м. виконується до закриття перегону протягом 1 год. Монтери колії двома групами 14(37-50) вивішують пліті з установкою на ролики, установлюють пліті по створах. Потім 36 монтерів колії 36(1-36) двома групами розшивають клеми на кожній другій шпалі

Після закриття перегону монтери 4(39-42) знімають заземлювачі опор контактної мережі. Десять монтерів колії 10(29-38) розболчують стики зі зняттям накладок. Наступними 28 монтерів 28(1-28) розшивають клеми скріплення КПП із залишенням восьми непорушних клем на кожні ланці. Потім 12 монтерів 12(43-54) і 5 машиністів знімають захисні башмаки з початкових торців плітей, зболчують початкові стики й заряджають пристосування для насування плітей. Після цього виконується зняття і навантаження інвентарних рейок, а також насування плітей на шпали поміж анкери за допомогою колієукладального крана УК-25/9-18.

У кінці ділянки бригадою укладального крана виконується розрядка пристосування для насування плітей і зболчування кінцевих стиків та заготовка та вкладання рубки. Наступними 8(1-8) та 14(9-22) переїжджають на початок ділянки де вони виконують роботу по встановленню клемних скріплень. В слід за ними машина ВПР-1200 виконує суцільне виправлення колії. За ними динамічний стабілізатор стабілізує колію, а 4(39-42) встановлюють опори контактної мережі. Графік роботи із заміни інвентарних рейок на пліті безстикової колії показано на рисунку 2.5.

Після побудови підготовчих, основних у вікно, опоряджувальних та заміни інвентарних рейок на пліті безстикової колії будують графік по дня який зображено на рисунку 2.6.

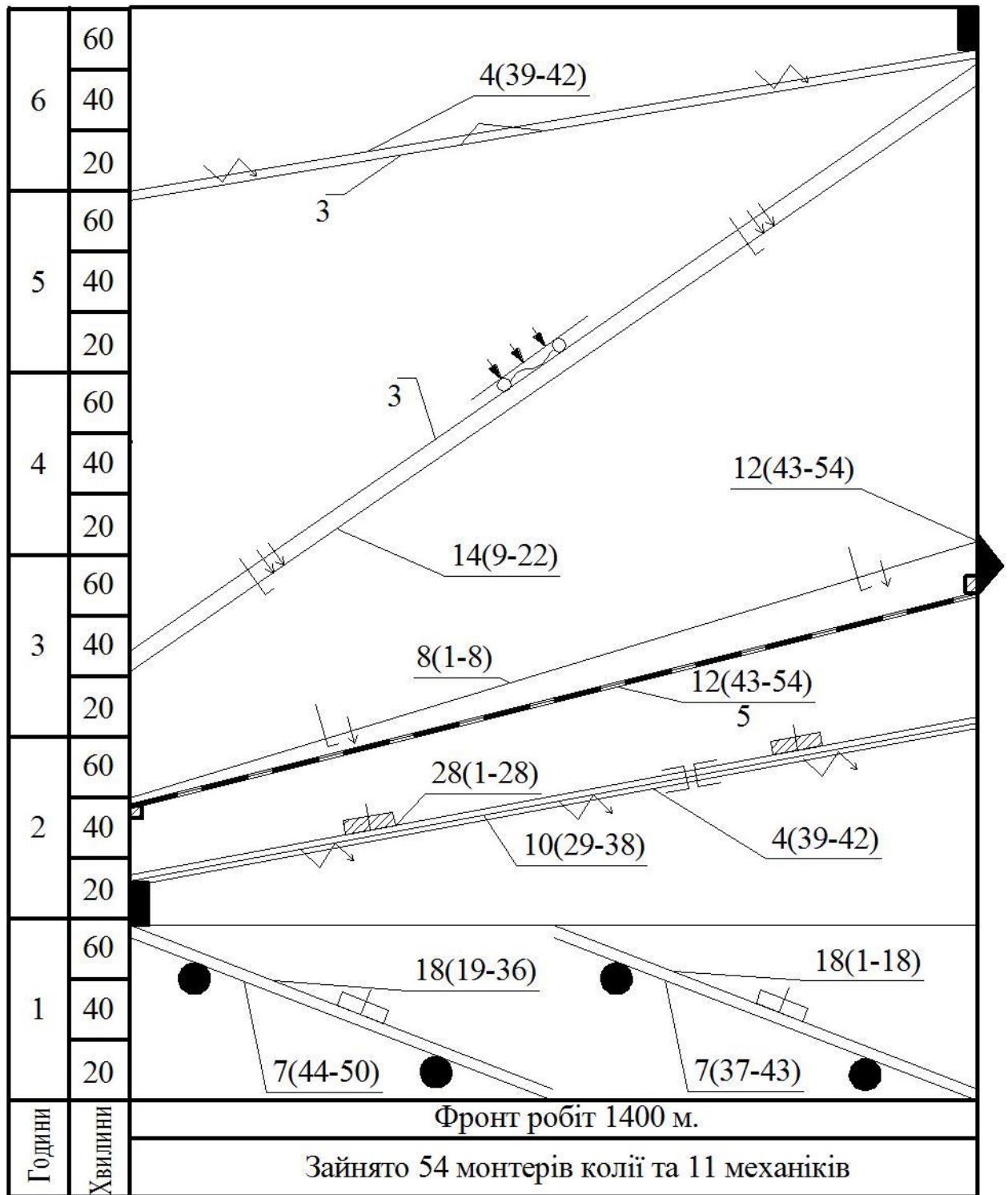


Рисунок 2.9 – Графік роботи із заміни інвентарних рейок на пліті безстикової колії













	Оформлення закриття (відкриття) перегону, знімання (встановлення) напруги контактної мережі
	Знімання і постановка заземлювачів опор контактної мережі
	Вивішування плітей з установкою на ролики, установка плітей по створах
	Розшивка клем на кожні другій шпалі
	Розшивка клем з залишенням 8 непорушених клем на кожні ланці
	Розболчуванн стиків зі зніманням накладок
	Зняття захисних башмаків з початкових торців плітей, зарядка (розрядка) пристосувань для насування плітей зболчування кінцевих стиків
	Встановлення клем у гнізда скріплення та закріплення їх на кожні 5-й шпалі
	Встановлення клем у гнізда скріплення та закріплення їх на інших шпалах
	Заготівля та укладання рейкових рубок
	Суцільне виправлення та рихтування колії машиною ВІР Duomatic 09-32
	Стабілізація колії динамічним стабілізатором DGS
	Навантаження інвентарних рейок краном УК25/9-18 і насування плітей на підкладки

Рисунок 2.10 – Умовні позначення до рисунку 3.9

2.8 Розробка графіка виконання робіт по днях

Роботи на ділянці виконуються на ділянці довжиною 10км на перегоні за 21 робочий день, в 5 етапів. Періодичність надання вікон становить що два дні.

В перший день виконуються підготовчі роботи їх виконують 22 монтери. Після виконання підготовчих робіт монтери переходять працювати на попередню ділянку виконувати опоряджувальні роботи і працюватимуть там до кінця робочого дня.

В другий день виконуються основні роботи у „вікно”. Роботи виконуються в дві зміни В першій зміні виконується вирізання баласту, заміна рейкошпальної решітки, постановка та зболчування стикових болтів. Після цього виконується очищення щебеню машиною RM-80,а 55 монтерів першої зміни переходять працювати , тобто під прикриттям вікна, на опоряджувальні роботи і будуть там працювати до кінця робочого дня. В другій зміні виконуються роботи по

вивантаженню баласту, виправленню та стабілізації колії. В цій зміні працюють 18 монтерів і їх робочий день складатиме 6 год. Дані роботи у „вікно” тобто весь технологічний процес рекомендується виконувати в період коли тривалість світлого дня становить 13 годин і більше

На третій день виконуються перші опоряджувальні роботи тривалість вікна складає 8 год. Зайнято на ці роботи 22 монтера колії частина яких в початок робочого дня переходять на наступну ділянку (підготовчі роботи) а по мірі виконання роботи повертаються і працюють до кінця робочого дня.

У четвертий день виконуються опоряджувальні роботи які не встигли виконати у попередній день пацівники на ці роботи приходять з основного вікна, яке знаходиться на наступній ділянці, по мірі виконання робіт.

На п'ятий та шостий день на ділянці не виконуються роботи, а в сьомий день виконується заміна інвентарних рейок плітями безстикової колії тривалість вікна становить 6 год на роботі зайнято 54 монтери колії.

Графік виконання робіт по днях зображено на рисунку 2.11.

Дні роботи	4			$n_{3M2}=18$ $n_{3M1}=55$	73
	3				76
	2			$n_{3M2}=18$ $n_{3M1}=55$	73
	1				76
	1	2	3	4	Кількість монтерів колії
Ділянки роботи довжиною $l_{\phi}=1400\text{м}$					

Рисунок 2.11 – Графік роботи по днях

2.9 Перелік потрібних машин і механізмів

У таблиці 2.1 наведений перелік машин і механізмів, необхідних для виконання розробленого технологічного процесу.

Таблиця 2.1 – Перелік машин і механізмів

Найменування	Кількість, шт.
Колієукладальний кран УК-25/9-18	2
Моторна платформа МПД	3
Чотиривісна платформа обладнана УСО	30
Чотиривісна платформа для перевезення землерийної техніки	4
Бульдозер з косим ножем	2
Бульдозер з розпушувачем	1
Автогрейдер	1
Хопер – дозаторна вертушка (мала)	3
Машина ВПО-3000	1
ВІР 1200	1
ВІР 09-32	1
ВІР Unimat-08	1
Електростанція пересувна	2
Електрогайковий ключ для стикових болтів	2
Ключ для скріплень КПП	20
Рейкосвердлильний станок	2
Гідравлічний рихтовщик (РГУ)	1
DGS	1
Ключ для скріплення типу КПП	20
Гідравлічний прилад для регулювання стиків	2

Висновок

У даному розділі було проведено розробку технологічного процесу капітального ремонту колії на ділянці А Львівської залізниці. За основу було взято процес зі збірника типових технологічних процесів [8,9] Основні роботи виконуються у «вікно»: яке триває 13год. 49 хв. Вибрано довжину фронту робіт 1400м і, відповідно до умов виконання робіт та конструкції колії до ремонту, вибрано ланцюг машин та розраховано довжини господарчих поїздів для виконання необхідних робіт. Також розроблено графік на заміну інвентарних рейок на пліті безстикової колії Розроблено графіки виконання основних робіт у «вікно» та графік виконання робіт «по днях».

З ДІ ПРАЦІВНИКІВ У АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ.

3.1 Вимоги безпеки під час виконання робіт із застосуванням колійних машин і механізмів. Загальні вимоги

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

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

Обслуговувальний персонал повинен володіти та дотримуватись правил пожежної безпеки та методів використання первинних засобів пожежогашіння.

Не дозволяється зберігати та перевозити в кабінах машини легкозаймисті речовини.

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

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

На колійних машинах з електроустаткуванням повинні бути спеціальні захисні засоби: гумові діелектричні килимки відповідно до вимог «Ковры диэлектрические резиновые. Технические условия» (ГОСТ 4997-75), гумові діелектричні рукавички, інструмент з діелектричними рукоятками.

Під час перерв у роботі машин необхідно вживати заходів проти їх самовільного руху, а також доступу до них сторонніх осіб.

Підніматись на машину і сходити з неї слід, повернувшись до неї обличчям і тримаючись обома руками за поручні НПАОП 63.21-1.25-07 “Правила безпеки праці під час виконання робіт у колійному господарстві”.

Вимоги безпеки праці під час виконання колійних робіт із застосуванням спеціального рухомого складу для навантаження, перевезення та розвантаження рейкових плітей

Відповідальними за виконання працівниками спецскладу вимог з охорони праці повинні бути машиніст цього поїзда та керівник колійних робіт. Відповідальним за загальну координацію дій усіх працівників, зайнятих на навантаженні або вивантаженні рейкових плітей, і забезпечення безпеки праці може бути призначений працівник за посадою не нижче начальника дільниці, старшого шляхового майстра, виконроба.

Під час навантаження, вивантаження рейкових плітей і руху спецскладу не слід:

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

На станції, безпосередньо перед виїздом для вивантаження плітей, необхідно встановити телефонний або радіозв'язок між машиністом спецскладу і машиністом локомотива.

Для спостереження за кінцями рейкових плітей у вузлах кріплення в темний час доби включати освітлення не менше 20 лк.

Рейкові пліті під час транспортування на електрифікованих ділянках змінного струму заземлити безпосередньо по кінцях і через роликові опори гнучким проводом перетином не менше 10 мм² на металеву раму платформи через кожні 100 м. Машиніст спецскладу зобов'язаний перед відправленням поїзда на перегін перевірити наявність заземлення.

Рейкові пліті, що вивантажуються зі спецскладу для укладання їх на електрифікованих ділянках колії на змінному струмі, повинні негайно заземлюватися відповідно до вимог підрозділу 6.4 НПАОП 63.21-1.25-07 "Правила безпеки праці під час виконання робіт у колійному господарстві".

Під час робіт із укладання безстикової колії місце роботи огорожується сигналами зупинки, що зображено на рисунку 3.1.

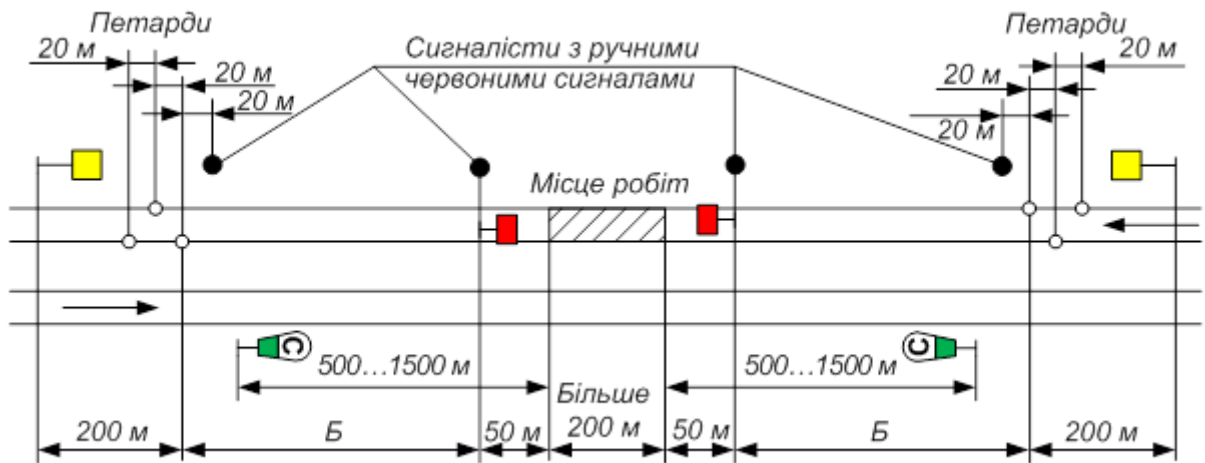


Рисунок 3.1 – Схема огороження місця робіт при укладанні безстикової колії на одній з колій двоколійної ділянки

Дія працівників в аварійних ситуаціях

До аварійних ситуацій відносяться випадки виробничих аварій, пожеж, вибухів, стихійних лих, в результаті яких сталися значні порушення встановленого порядку роботи залізничного транспорту, руйнування будівель і споруд або мають місце випадки травмування людей з важкими наслідками.

При виявленні пошкоджень колії, споруд, пристроїв чи рухомого складу, які створюють загрозу безпеці руху, довкіллю та людям, працівник залізничного транспорту повинен негайно вжити заходи по збереженню майна, життя і здоров'я людей, небезпечне місце обгородити і терміново включитись у роботу по усуненню виявлених несправностей.

Роботи ведуться порядком, встановленим „Інструкцією з організації відбудовних робіт при ліквідації наслідків транспортних подій на залізницях України”.

Порядок дій працівників колії у нестандартних ситуаціях

При виникненні аварійної ситуації негайно припиняється робота, огорожується небезпечна зона, не допускаються сторонні особи.

Повідомляється про те, що сталося керівнику робіт або черговому по станції.

Подаються сигнали зупинки поїзду чи маневруючому складу у випадках, які загрожують життю та здоров'ю людей або безпеці руху.

Негайно встановлюється сигнал зупинки (вдень – червоний прапор, вночі – ліхтар з червоним вогнем) на місці виявленої на перегоні перешкоди для руху поїздів, що виникла несподівано (злам рейки, розмив колії, обвал, сніговий замет і ін.).

Після цього безупинно подається духовим ріжком звуковий сигнал загальної тривоги (один довгий і три короткі сигнали), викликаючи на допомогу іншого працівника залізниці або сторонню особу. При поганій видимості з місця перешкоди піднятися наверх її укосу. Почувши або побачивши поїзд, який наближається, береться із собою червоний сигнал і йдеться на зустріч до поїзда, подаючи сигнал зупинки, укладаються петарди.

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

- огороження місця роботи відповідними сигналами;
- своєчасно закінчувати роботу і сходити з колії у безпечне місце для пропуску поїздів;
- проводити постійно огляд стану колії і земляного полотна, траншей, котлованів, водовідвідних лотків, кюветів, габіонних килимів, підпірних стінок тощо;
- періодично очищувати водовідводи;
- приводити до встановлених норм габариту (обриси) земляного полотна після розвантаження думпкарів;
- при виявленні перешкод, які загрожують безпеці руху поїздів, приймати заходи до зупинки рухомого складу;
- не палити багаття поблизу колії;
- при виявленні запаху газу, їдких речовин або виходу нафти з магістральних нафтопроводів, приймати міри до зупинки поїздів.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В першому розділі дипломного проекту було проведено аналіз фактичного стану ділянки колії А Львівської залізниці. Було встановлено що задана ділянка відноситься до IV категорії колії, призначено капітальний ремонт колії. Вибрана конструкція верхньої будови колії після ремонту: рейки UIC60 із скріпленням КПП-5. Конструкція верхньої будови колії після ремонту буде наступною: безстикова колія із старопридатних рейок типу UIC60 I групи придатності, скріплення КПП-5 та шпали залізобетонні нові, епюра шпал 1840 *шт./км*, товщина шару нового баласту під шпалами не менше 35 *см*.

У другому розділі було розроблено технологічний процес виконання ремонту. Вибрано ланцюжок машин для виконання робіт, розроблені графіки виконання основних робіт у «вікно» та «по днях». Розраховано кількість монтерів колії та механіків. При виконанні капітального ремонту, стару рейко-шпальну решітку замінено на нову, очищено щебеневий баласт за допомогою високопродуктивної машини RM-80, 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.. Вибрано схему огороження місця робіт. Описано дії працівників при виникненні аварійної ситуації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Державні будівельні норми України. Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. (ДБН В.2.3-19-2008). – К. : М-во регіон. розв. та буд-ва України, 2008. – 142 с.
2. Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України: ЦП-0287 / затв. нак. Укрзалізниці від 03.11.14 № 470-ЦЗ. – К.: ВД «Мануфактура», 2004. – 40 с.
3. 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», 2014. – 456 с.: іл.
4. Правила розрахунків залізничної колії на міцність і стійкість: ЦП-0117 / затв. Нак. Укрзалізниці від 13.12.2004 р. №960-ЦЗ / Е. І. Даніленко, В. В. Рибкін – К.: Транспорт України, 2006. – 168 с.
5. 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.
6. Курган Д. М. Визначення температурного режиму роботи безстикової колії: Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування [Текст]: Уклад.: Д.М. Курган, І.О. Бондаренко. – Д.: Дніпропетр. нац. ун-т залізнич. трансп. ім. акад. В.Лазаряна, 2008 р. – 19 с.
7. 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 залізнич. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізнич. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2010. – 55 с.
8. 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.
9. Збірник типових технологічних процесів ремонту залізничної колії [Текст]: Затв.: Наказом Головного управління колійного господарства Укрзалізниці від 01.09.2005 р. № ЦП – 3/45. 270 с.
10. Правила і технологія виконання робіт при поточному утриманні залізничної колії. ЦП/0084 [Текст]. – К., 2002. – 156 с
11. ЦП-0204 Правила улаштування основної площадки земляного полотна при виконанні капітального ремонту та модернізації колії (ЦЮ 25.12.2008 р., реєстр. номер ЦП-0204) [Текст] / В. Д. Петренко та ін. – К.: Укрзалізниця. Головне управління колійного господарства, 2009. – 44 с.
- 12.,

ДОДАТОК В

Відомість витрат праці

Таблиця В-1 Відомість витрат праці за технічними нормами

№	Найменування робіт	Вимірник	Кількість робіт	Технологіч на норма		Втрати праці		Кількість робітників	Тривалі сть робіт, хв		№№ бригад, табельні №№ монтерів колії
				витрати праці на вимірник, чол. хв.	часу роботи машини на вимірник, маш. хв.	На роботу	На роботу з урахуванням непродуктивних витрат		робочих	машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Підготовчі роботи ($\alpha=1,2$) $l_{фр}=1400$ м											
1	Зняття колійних знаків: - малих - великих	знак знак	27 3	17,3 36,3	- -	467,1 108,9	560,5 130,7	4	173	-	4(15-18)
2	Розбиття постійного настилу за допомогою автокрана	м2 настил	7	33,5	6,7	234,5	281,4	8	35	47	8(15-22) 1 маш.
3	Очищення колії від бруду машиною СМ-2	км	1,4	36	12	50,4	60,5	3	20	17	3 маш.
4	Випробовування і змащення стикових болтів	болт	456	1,5	-	684,0	820,8	4	205	-	14(19-22)
Основні роботи, ($\alpha=1,0$) $l_{фр}=1400$ м											
1	Оформлення закриття перегону, пробіг машин до місця роботи	шт.	1	-	14	-	-	-	-	14	-
7	Розбиття тимчасового переїзного настилу	місце	7	7,2	-	50,4	60,5	7	9		7(1-7)
2	Знімання заземлювачів біля опор контактної мережі	шт.	30	6,9	-	207	207	7	30	-	7(1-7)
3	Вирізання КОМ-300 засміченого баласту з плечі призми	км.	1,4	186	46	260,4	260,4	4	65	64	4 маш.
3	Підривання колії з обрушенням щебеню в шпальних ящиках машиною ЕЛБ-3	км.	1,4	63	21	88,2	88,2	3	-	64	3 маш.
5	Розболчення стиків	болт	456	1,7	-	775,2	775,2	1 2 8	30 57		12(8-19) 8(8-15)
6	Розбирання колії краном УК 25/9-18	ланка	56	28,5	1,9	1596	1596	1 7	104	10 6	

7	Підв'язування шпал, що відірвалися з одного боку	шпала	140	1,2	-	168	168				12(20-31), 5маш.
8	Прибирання трактором шпал, що відірвалися	км	1,4	75	0,6	105	105	1	-	1	1 маш.
9	Розпушування баласту розпушувачем на базі трактора Т-130	км	1,4	75	75	105	105	1	-	10 5	1 маш.
10	Планування баласту автогрейдером	км	1,4	75	75	105	105	1	-	10 5	1 маш.
11	Зняття нових ланок на відводі попередньої ділянки краном УК 25/9-18	ланка	1	36,1	1,9	36,1	36,1	1 9	2	2	14(16-19.23-45) 5маш.
12	Укладання нової колії краном УК 25/9-18	ланка	56	39,9	1,9	2234,4	2234,4	2 4	107	10 6	18(16-19.32-45), 6маш.
13	Постановка нормальних стикових зазорів	1 стик колії	57	5,7	1,9	324,9	324,9				
14	Постановка накладок та зболчування стиків електрогайковим ключем	1 стик колії	57	18,2	-	1037,4	1037,4	1 2	107		12(1-7, 45-50)
15	Поправка шпал по мітках	шпала	57	4,3	-	245,1	245,1				
16	Рихтування колії з постановкою на вісь РГУ (50%)	м	750	0,57 5	0,11 5	431,25	431,25	5	86	86	5(51-55)
17	Підрізання баласту і підгортання його в кінці шпал машиною ВПО-3000	км	1,4	237, 3	33,9	332,22	332,22	7	47	47	7 маш.
18	Заготівля і укладання рейкових рубок	рубка	2	64,2	-	128,4	128,4	8	16	-	8(8-15)
3	Підготовка місця зарядки машини RM-80	місце	1	67,7	-	67,7	67,7	9	20	-	4(56-59) 5 маш.
4	Зарядка машини RM-80	місце	1	180	20	180	180				
4	Очищення щебеню машиною RM-80	км	1,4	4077	453	5707,8	5707,8	9	634	63 4	4(56-59), 5маш
5	Вивантаження сміття після очищення щебеню у спецсостав та його розвантаження у призначене для цього місце	км	1,4	906	453	1268,4	1268,4	2	634	63 4	2 маш.
6	Розрядка машини RM-80	місце	1	180	20	180	180	9	20	-	4(60-63), 5маш
7	Виправлення і суцільне підбивання	км	1,4	237, 3	33,9	332,22	332,22	7	47	47	7 маш.

	шпал машиною ВПО-3000											
8	Вивантаження щебеню з ХДВ	м ³	400	0,56	0,14	224	224	4	56	56	2(64-65) 2 маш.	
9	Приведення машини ВПР-02 у робоче положення	місце	1	25,2	8,4	25,2	25,2	5	5	9	5 маш.	
10	Виправлення колії машиною ВПР-02 у місцях зарядки, роз'язки ВПО-3000, у місцях відступів за рівнем після її роботи і в місцях перешкод для її роботи	шпал	340	0,3	0,06	102,0	102	5	20	20		
11	Приведення машини ВПР-02 у транспортне положення	місце	1	18,9	6,3	18,9	18,9	5	4	7		
12	стабілізація колії машиною DGS	км	1,4	101,7	33,9	142,38	142,38	3	47	47	3 маш.	
13	Установлення заземлювачів контактної мережі	шт.	30	5,33	-	159,9	159,9	4	40	-	4(66-69)	
14	Укладання тимчасового переїзного настилу	м ² настил	7	13		91	91	4	23		4(70-73)	
15	Відкриття перегону та подача напруги до контактної мережі	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	
								1673				
								9,55				
Опоряджувальні роботи ($\alpha=1,20$) $l_{фр}=1400м$												
1	Оформлення закриття перегону, пробіг машин до місця роботи	місце	1	-	14	-	-	-	-	14	-	
1	Розбиття тимчасового переїзного настилу	м ² настил	7	7,2	-	50,4	60,48	4	15	-	4(1-4)	
2	Знімання заземлювачів біля опор контактної мережі	шт.	30	6,9	-	207	248,4	10	25	-	10(5-14)	
3	Часткове зрізання баласту СС-1 - у насипі - у виїмці	км	0,32	67,8	33,9	21,7	26,0	2	65	65	2маш.	
			0,05	100	50	5	6					
4	Зрізка узбіччя земполотна машиною СС-1 - у насипі - у виїмці	км	0,32	67,8	33,9	21,7	26,0	2	65	65	2маш.	
			0,05	100	50	5	6					
5	Очищення кюветів машиною СС-1	км	0,3	184	92	55,2	66,2					

6	Зрізання узбіччя, очищення кюветів і прибирання ґрунту з укосів виїмки машиною КОМ-300 у місцях перешкод для СС-1	м ³	40	2	0,5	80	96,0	4	60	60	4 маш.
7	Зрізання узбіччя і прибирання ґрунту машиною КОМ-300 у місцях перешкод для СС-1	м ³	60	2	0,5	120	144,0				
8	Опорядження баластної призми планувальником баласту SSP-110	км	1,4	96	48	134,4	161,3	2	81	81	2 маш.
и	Прибирання шпал що відірвались при заміні ршр та вивантаження їх на платформи грейферним краном	шт.	150	1,8	0,6	270	324	3	108	108	2(3-4) 1 маш.
10	Відновлення закритих водовідвідних з/б лотків	м лотка	50	272,8	-	13640	16368	30	380	-	30(16-45)
								16			450
11	Очищення закритих водовідвідних з/б лотків	м лотка	75	10,67	-	800,25	960,3	10	282	144	10(5-14)
12	Очищення і планування нагірних канал ескаватором	м ³	40	3	3	120	144	4			144
13	Планування нагірних канал вручну	м ³	5	71,8	-	359	430,8				
14	Прибирання зайвого баласту біля опор контактної мережі, сміття після очищення лотків і влаштування виходів з кюветів вакуумним навантажувачем баласту ВНБ	м ³	50	9,5	4,74	475	570	2	285	284	2 маш.
15	Рихтування кривих відповідно до розрахунків машиною Unimat-08	км	1,6	150	30	240	288	5			
16	Приведення машини ВПР-09-32-CSM у робоче положення	місце	1	33,6	8,4	33,6	40,32	4	126	10	4 маш.
17	Виправка, підбивка і рихтовка машиною ВПР-09-32-CSM	шпала	2576	0,14	0,035	360,64	432,768			108	
18	Приведення машини ВПР-09-32-CSM у транспортне положення	місце	1	25,2	6,3	25,2	30,24			8	

19	Вивантаження баласту з ХДВ	м3	280	0,56	0,14	156,8	188,16	4	47	47	2(1-2) 2 маш.	
21	Установлення заземлювачів біля опор контактної мережі	шт.	30	5,33	-	159,9	191,88	4	48	-	4(15-18)	
22	Розбирання тимчасового переїзного настилу	м2 наст.	7	7,2	-	50,4	60,48	30	76	-	32(16-45)	
23	Ремонт переїзду з укладанням постійного з.б. настилу плит	пер	0,44	4195	-	1845,8	2214,96					
24	Встановлення колійних знаків - малих - великих	знак знак	26 3	26,4 58,2	- -	686,4 174,6	823,68 209,52					14
25	Фарбування колійних знаків - малих - великих	знак знак	26 3	17,2 60,1	- -	447,2 180,3	536,64 216,36					
							2487,06					

Таблиця В-2 Відомість витрат праці за технічними нормами на заміні інвентарних рейок плітьми безстикової колії

№	Найменування робіт	Вимірник	Кількість робіт	Технологічна норма		Втрати праці		Кількість робітників	Тривалість робіт, хв		№№ бригад, табельні №№ монтерів колії
				витрати праці на вимірник, чол. хв.	часу роботи машини на вимірник, маш. хв.	На роботу	На роботу з урахуванням непродуктивних витрат		робочих	машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Підготовчі роботи ($\alpha=1,2$) $l_{фр}=1400$ м											
1	Розшивка тимчасово закріплених на дерев'яних прокладках рейкових плітей	костиль	350	0,22	-	77,0	93,9	14	54	-	14(37-50)
2	Вивішування плітей з установкою їх на ролики	пог.м	1400	0,32	-	448,0	546,6				

3	Установка рейкових плітей по створах	пліть	2	47,5	-	95,0	115,9				
4	Розшивка клем скріплення КПП (на кожній другій шпалі)	клема	5152	0,33		1700,2	2074,2	36	58		36(1-36)
Основні роботи ($\alpha=1,0$) $l_{фр}=1400$ м											
1	Оформлення закриття перегону, пробіг машин до місця роботи	шт.	1	-	14	-	-	-	-	14	-
2	Знімання заземлювачів біля опор контактної мережі	шт.	30	6,9	-	207	207	4	52	-	4(39-42)
3	Розшивка пружних клем скріплення КПП із залишенням 8 непорушних клем на кожній ланці	клема	4320	0,33	-	1425,6	1425,6	28	51	-	28(1-22)
4	Розболчування стиків із зняттям накладок	болт	456	1,13	-	515,28	515,28	10	52		10(29-38)
5	Зняття захисних башмаків із початкових торців рейкових плітей	торець пліті	2	5,9	-	11,8	11,8	17	4		12(43-54)
6	Зарядка пристосування для насування плітей	зарядка	1	70,55	-	70,55	70,55	17			
7	Зболчування початкових стиків	стик	2	12,7	-	25,4	25,4	17	70	70	12(43-54) 5 маш
8	Навантаження інвентарних рейок УК-25/9-18 і насування плітей на підкладки зі зняттям клем, що лишилися	ланка	56	21,25	1,25	1190	1190			70	70
9	Розрядка пристосування для насування плітей	розрядка	1	70,55	4,15	70,55	70,55	17	4	70	12(43-54) 5 маш
10	Зняття захисних башмаків із кінцевих торців рейкових плітей	торець пліті	2	5,9	-	11,8	11,8			70	
11	Зболчування кінцевих стиків	стик	2	12,7		25,4	25,4				
12	Заготівля й укладання рейкових рубок в кінці ділянки	рубка	2	38,33	-	76,66	76,66	17	6		12(43-54)
13	Постановка пружних клем у гнізда скріплення на кожній 5-й шпалі	клема	2060	0,33	-	679,8	679,8	8	85		8(1-8)
14	Постановка пружних клем у гнізда скріплення та закріплення їх на решті шпал	клема	8243,2	0,33	-	2720,256	2720,256	14	194		14(9-22)

15	Приведення ВПР-1200 у робочий стан	місце	1	25,2	8,4	25,2	25,2			8	
16	Суцільне виправлення колії ВПР-1200	шпал	2576	0,21	0,07 12	540,96	540,96	3	195	1 8 3	3 маш.
17	Приведення ВПР-1200 у транспортний стан	місце	1	18,9	6,3	18,9	18,9			6	
18	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1,4	101, 7	33,9	142,38	142,38	3		4 7	3 маш.
19	Установка заземлювачів опор контактної мережі	шт.	30	6,9	-	207	207	4	52	-	4(39-42)

ДОДАТОК Д

Перелік демонстраційних матеріалів

