

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
магістр
(ступінь вищої освіти)

на тему: Планування ремонтів колії в сучасних умовах експлуатації

за освітньою програмою Залізничні споруди та колійне господарство

зі спеціальності: 273 Залізничний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент групи: КГ2326

Керівник:

_____ (підпис студента)

/ Артем САМОВСЬКИЙ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

_____ (підпис)

/ проф. Дмитро КУРГАН /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

_____ (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**

Construction, Architecture and Infrastructure

(faculty)

Transport Infrastructure

(department)

**Explanatory Note
to Master's Thesis**

master

(higher education degree)

on the topic: Planning railway maintenance under modern operational conditions

according to educational curriculum Railway structures and track facilities

273 Railway transport

(Specialization and its code)

Done by the student of the group: KG2326 / Artem SAMOVSKY /
(name, surname)

Scientific Supervisor: / Full Professor Dmytro KURHAN /
(position, name, surname)

/ /
(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) /

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: Будівництво, архітектура та інфраструктура

Кафедра: Транспортна інфраструктура

Рівень вищої освіти: Магістр

Освітня програма: Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті

Спеціальність: 273 Залізничний транспорт

(шифр та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

Олексій ТЮТЬКІН

(підпис)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Дата _____

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу

магістр

(ступінь вищої освіти)

студенту Самовському Артему Володимировичу

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: Планування ремонтів колії в сучасних умовах експлуатації

Керівник роботи: Курган Дмитро Миколайович, д-р техн. наук, професор

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

затверджені наказом від

"16" 02 2024 р. № 157ст

2. Строк подання студентом роботи: 13.01.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: Характеристики колії, типові технологічні процеси, відповідні нормативні документи

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

4.1 Аналітична частина:

Аналіз нормативних вимог щодо періодичності ремонтів колії

4.2 Основна частина:

Методика розрахунку строку служби елементів колії, сучасна колійна техніка для ремонтних робіт, сучасна фактична періодичність ремонтів колії, планування ремонтів колії в умовах прифронтових залізниць.

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

Набір демонстраційних слайдів для захисту роботи

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
1	Курган Д. М., професор		
2	Курган Д. М., професор		
3	Курган Д. М., професор		
4	Курган Д. М., професор		
5	Курган Д. М., професор		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Нормативні вимоги щодо періодичності ремонтів колії		
2	Розділ 2. Методика розрахунку строку служби елементів колії		
3	Розділ 3. Сучасна колійна техніка для ремонтних робіт		
4	Розділ 4. Сучасна фактична періодичність ремонтів колії		
5	Розділ 5. Планування ремонтів колії в умовах прифронтових залізниць		
6	Формування реферату, загальних висновків та рекомендацій		
7	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	13.01.25	100%
8	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії		

Студент

(підпис)

Артем САМОВСЬКИЙ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Дмитро КУРГАН

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи магістра:

(рівень освіти)

69 с., 11 рис., 21табл., 10 джерел.

Об'єкт розробки – процес планування та виконання ремонтів залізничної колії.

Мета роботи – проведення досліджень щодо особливостей планування ремонтів колії в сучасних умовах експлуатації.

Робота присвячена дослідженню особливостей планування ремонтів залізничної колії в сучасних умовах експлуатації. Основна увага приділена нормативним вимогам, методикам розрахунку строку служби елементів колії, сучасній колійній техніці, а також аналізу фактичної періодичності ремонтів колії. Окремо розглянуто специфіку планування ремонтів у прифронтових регіонах, де залізнична інфраструктура зазнає підвищеного навантаження та потребує адаптованих підходів до її обслуговування.

У роботі систематизовано чинні нормативні документи щодо періодичності ремонтів та запропоновано методику оцінки строку служби елементів колії, що враховує сучасні експлуатаційні умови. Вивчено можливості застосування новітньої колійної техніки, яка підвищує ефективність ремонтних робіт. Проведено аналіз сучасного стану ремонтів колії з урахуванням реальних експлуатаційних даних.

Результати дослідження можуть бути використані залізничними організаціями для вдосконалення ремонтних стратегій, забезпечення безпеки руху та оптимізації витрат.

Ключові слова: ЗАЛІЗНИЧНА ІНФРАСТРУКТУРА, ПЛАНУВАННЯ РЕМОНТІВ КОЛІЇ, НОРМАТИВНІ ВИМОГИ, СТРОК СЛУЖБИ ЕЛЕМЕНТІВ КОЛІЇ, СУЧАСНА КОЛІЙНА ТЕХНІКА, ПЕРІОДИЧНІСТЬ РЕМОНТІВ

ЗМІСТ

	стор
ВСТУП	7
1 НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ЩОДО ПЕРІОДИЧНОСТІ РЕМОНТІВ КОЛІЇ	8
1.1 Порівняння вимог щодо класифікації головних колій	9
1.2 Порівняння переліку видів колійних робіт	10
1.3 Умови призначення ремонтно-колійних робіт та міжремонтні схеми	22
1.4 Планування і організація ремонтно-колійних робіт	24
2 МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ СТРОКА СЛУЖБИ ЕЛЕМЕНТІВ КОЛІЇ	28
2.1 Термін служби рейок по зношенню	28
2.2 Строк служби скріплень та шпал	33
2.3 Строк служби баласту	34
3 СУЧАСНА КОЛІЙНА ТЕХНІКА ДЛЯ РЕМОНТНИХ РОБІТ	37
4 СУЧАСНА ФАКТИЧНА ПЕРІОДИЧНІСТЬ РЕМОНТІВ КОЛІЇ	49
4.1 Технологічний процес виконання робіт по середньому ремонту колії із використанням колійних машин: RM-80, ХДВ, SSP, ВПР-02, DUOMATIC 09-32, DGS, РСЗ	50
5 ПЛАНУВАННЯ РЕМОНТІВ КОЛІЇ В УМОВАХ ПРИФРОНТОВИХ ЗАЛІЗНИЦЬ	66
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	68
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	69

ВСТУП

Залізничний транспорт є однією з ключових складових транспортної інфраструктури будь-якої країни, забезпечуючи перевезення пасажирів та вантажів на великі відстані. Ефективна експлуатація залізничних колій є критично важливою для безпеки та надійності транспортного процесу. Однак сучасні умови, що включають зростаючі обсяги перевезень, використання високошвидкісного рухомого складу та зношення існуючої інфраструктури, ставлять перед залізничним сектором нові виклики.

Особливо актуальним питанням є планування ремонтів колії в умовах прифронтових залізниць, які зазнають додаткового впливу внаслідок бойових дій та підвищеного експлуатаційного навантаження. Часті пошкодження інфраструктури, обмежений доступ до ресурсів, необхідність оперативного відновлення колії для забезпечення логістичних потреб – усе це вимагає адаптованих підходів до планування ремонтних робіт.

Незважаючи на існування нормативних документів, які регулюють періодичність ремонтів, їх дотримання стає дедалі складнішим через зміну умов експлуатації. Водночас сучасна колійна техніка та інноваційні методи обслуговування дозволяють значно підвищити ефективність ремонтних процесів. Таким чином, дослідження, спрямовані на оптимізацію планування ремонтів, є важливими для забезпечення надійності інфраструктури та економічної ефективності залізничного транспорту.

Магістерська робота спрямована на аналіз сучасного стану ремонтних робіт, оцінку строку служби елементів колії та розробку рекомендацій для підвищення ефективності планування ремонтів. Особлива увага приділена прифронтовим залізницям, які відіграють важливу роль у забезпеченні логістики в умовах конфліктів. Актуальність дослідження обумовлена необхідністю підвищення надійності та безпеки руху залізничного транспорту в умовах нових викликів та обмежених ресурсів.

1 НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ЩОДО ПЕРІОДИЧНОСТІ РЕМОНТІВ КОЛІЇ

Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України як нормативний документ змінювався вже багато разів. Так відомо «Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України» ЦП-0113, що затверджено наказом Укрзалізниці від 10.08.2004 р. №630-ЦЗ. «Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України» ЦП-0287, що затверджено наказом Укрзалізниці від 03.11.2014 р. №470-ЦЗ/од. Сьогодні діє ДСТУ 9002:2020 Споруди транспорту. Класифікація, періодичність призначення та проведення планово-запобіжних ремонтів залізничних колій, що чинний від 2021-07-01. Цей стандарт установлює класифікації колій та ремонтно-колійних робіт, а також норми періодичності та умови призначення ремонтно-колійних і ремонтних робіт.

Проведемо порівняльний аналіз основних положень даних нормативних документів.

Незмінним для кожної редакції «Положення проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт» є загальні поняття та принципи.

Положенням передбачається система основних організаційно-технічних заходів з ремонту і утримання залізничної колії, спрямованих на забезпечення безпеки руху поїздів з встановленими швидкостями і максимальне використання принципу ресурсозбереження.

Основою Положення є поділ колій на категорії залежно від вантажонапруженості і встановлених швидкостей руху поїздів, а також диференціація використання нових і старопридатних матеріалів верхньої будови колії (ВБК) при проведенні ремонтно-колійних робіт в залежності від категорії колії.

1.1 Порівняння вимог щодо класифікації головних колій

Для всіх редакцій зберігається кількість та назви категорій колії, а також залишається без змін правила визначення вантажонапруженості та максимальної встановленої швидкості.

Колії, по яких встановлена швидкість руху поїздів понад 160 км/год, відносяться до швидкісної категорії. Решта головних залізничних колій поділяються на 7 категорій в залежності від вантажонапруженості і встановленої швидкості руху поїздів.

Величина вантажонапруженості приймається середньою за останні 3 роки, але не менше досягнутої за останній рік.

Максимальна встановлена швидкість приймається без урахування обмежень на окремих бар'єрних місцях та обмежень, що викликані незадовільним технічним станом колії та штучних споруд на ділянці.

Класифікація головних колій ЦП-0113 найбільш проста (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Категорії колії по ЦП-0113[1]

Вантажонапруженість млн т км брутто на км за рік	Максимальна встановлена швидкість пасажирських/вантажних поїздів на ділянці, км/год			
	>140-160/ >80-120	>120-140/ >80-120	>80 - 120/ >60 - 80	80 та менше/ 60 та менше
80 та більше	I	I	I	II
від 50 до 80	I	II	II	III
від 30 до 50	II	II	III	IV
від 15 до 30	II	III	IV	V
від 5 до 15	II	III	V	VI
до 5	II	III	VI	VII

Класифікація головних колій по ЦП-0287 залишилася без змін. Пройшло лише уточнення меж швидкостей руху.

Таблиця 1.2 - Категорії колії по ЦП-0287 [2]

Вантажнапруженість млн т км брутто на км за рік	Максимальна встановлена швидкість пасажирських/вантажних поїздів на ділянці, км/год			
	140 і більше/більше 80	120 до 140 викл/80	більше 80 до 120 викл/більше 60 до 80 викл	80 та менше/60 та менше
80 та більше	I			II
від 50 до 80	I	II		III
від 30 до 50	II		III	IV
від 15 до 30	II	III	IV	V
від 5 до 15	II	III	V	VI
до 5	II	III	VI	VII

Класифікація головних колій ДСТУ 9002:2020 складніша (таблиця 1.3).

Відбулося ускладнення поділу по швидкостям. Додано станційні колії.

Таблиця 1.3 - Категорії колії по ДСТУ 9002:2020 [3]

Вантажнапруженість, млн т-км брутто/км за рік	Категорія колії в разі максимальної встановленої швидкості пасажирських/вантажних поїздів на ділянці, км/год						Категорія станційних колій, крім головних колій, передбачених для пропуску поїздів без зупинки	
	Понад 140 до 160 включно Понад 80	Понад 120 до 140 включно Понад 60 до 80 включно	Понад 100 до 120 включно Понад 60 до 80 включно	Понад 80 до 100 включно Понад 60 до 80 включно	Понад 60 до 80 включно Понад 60 до 80 включно	Менше ніж 80 Менше ніж 60	Колій зі швидкістю руху 40 км/год і більше; колій 1 435 мм і суміщених 1 520/1 435 мм, колій, призначених для руху рухомого складу з небезпечними вантажами; колій сортувальних гірок	Інших станційних та під'їзних колій та колій 750 мм
Понад 80	I	I	I	I	I	I	VI	VII
Понад 50 до 80 включно	I	II	II	II	II	II		
« 30 « 50 включно	I	II	III	III	III	III		
« 15 « 30 включно	I	II	III	IV	IV	IV		
« 5 « 15 включно	I	II	III	IV	V	VI		
До 5 включно	I	II	III	IV	V	VII		

1.2 Порівняння переліку видів колійних робіт

Для всіх редакцій зберігається капітальний ремонт, середній ремонт. Модернізація як вид робіт зникла. Зникло «з використанням старопридатних матеріалів» в ЦП-0287 потім відновилося. З'явилась реконструкція стрілочних переводів, та реконструкція колії. Складемо порівняльну таблицю видів робіт.

Таблиця 1.4 - Порівняння видів колійних робіт по різних нормативних документах

ЦП-0113	ЦП-0287	ДСТУ 9002:2020
модернізація колії	модернізація колії	реконструкція колії
	модернізація стрілочних переводів	
посилений капітальний ремонт колії	посилений капітальний ремонт колії	капітальний ремонт колії
капітальний ремонт колії з використанням старопридатних матеріалів	капітальний ремонт колії	капітальний ремонт колії з використанням старопридатних матеріалів
		капітальний ремонт колії з використанням старопридатних рейок
капітальний ремонт стрілочних переводів	капітальний ремонт стрілочних переводів	капітальний ремонт стрілкових переводів
капітальний ремонт стрілочних переводів з використанням старопридатних матеріалів		капітальний ремонт стрілкових переводів з використанням старопридатних матеріалів
		капітальний ремонт стрілкових переводів з використанням старопридатних металевих частин
посилений середній ремонт колії	посилений середній ремонт колії	
середній ремонт колії	середній ремонт колії	середній ремонт колії
комплексно-оздоровчий ремонт колії	комплексно-оздоровчий ремонт колії	комплексно-оздоровчий ремонт колії
суцільна заміна рейок новими та старопридатними	суцільна заміна рейок новими	суцільна заміна рейок новими
	суцільна заміна рейок старопридатними	суцільна заміна рейок старопридатними
суцільна заміна металевих частин стрілочних переводів новими	суцільна заміна металевих частин стрілочних переводів новими	суцільна заміна металевих частин стрілкових переводів новими
суцільна заміна металевих частин стрілочних переводів старопридатними	суцільна заміна металевих частин стрілочних переводів старопридатними	суцільна заміна металевих частин стрілкових переводів старопридатними
	суцільна заміна брусків стрілочних переводів новими	суцільна заміна дерев'яних брусків стрілкових переводів новими
середній ремонт стрілочних переводів	середній ремонт стрілочних переводів	середній ремонт стрілкових переводів
капітальний ремонт залізничних переїздів	капітальний ремонт переїздів	капітальний ремонт переїздів
		реконструкція переїздів
капітальний ремонт штучних споруд	капітальний ремонт штучних споруд	капітальний ремонт штучних споруд
капітальний ремонт земляного полотна	капітальний ремонт земляного полотна	капітальний ремонт земляного полотна

Проведемо опис колійних робіт, та аналіз принципових змін у поняттях та видах робіт.

МОДЕРНІЗАЦІЯ КОЛІЇ. Призначається для періодичної повної заміни рейкошпальної решітки на нову на коліях швидкісної, I-IV категорій з одночасним очищенням і поповненням щебеневого баласту.

При модернізації колії проводяться такі роботи: заміна рейкошпальної решітки, заміна інвентарних рейок на рейкові пліті безстикової колії довжиною в перегін (блок-ділянку), укладання високоміцних ізолюючих стиків, укріплення основної площадки згідно з проектом, очищення щебеневого баластного шару і планування баластної призми з доведенням її до нормативних розмірів; заміна баласту з недостатньою несучою здатністю; виправлення з постановкою колії у проектне положення в профілі; виправлення кривих в плані з відновленням проектних радіусів, збільшення радіусів кривих до передбачених проектом з відповідним перевлаштуванням земляного полотна та штучних споруд; приведення розмірів земляного полотна у відповідність до встановлених нормативів; зрізання узбіччя земляного полотна; ремонт водовідвідних і укріплювальних споруд; реконструкція горловин станцій; ремонт або перевлаштування переїздів, поновлення колійних і сигнальних знаків, покілометрового запасу матеріалів верхньої будови колії, колійних пристроїв рейкових кіл та інші роботи, передбачені проектом.

ПОСИЛЕНИЙ КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ. Призначається на коліях IV (з вантажонапруженістю до 30 млн ткм бруто на км за рік) і V (з вантажонапруженістю 15 млн ткм бруто на км за рік та більше) категорій, а також на приймально-відправних та коліях призначених для безупинного пропуску поїздів на станціях з головними коліями вищої, I - IV категорій. При посиленому капітальному ремонті колії виконуються такі роботи: заміна рейко-шпальної решітки з вкладанням залізобетонних шпал та пружних скріплень типу КПП, заміна інвентарних рейок на старопридатні рейкові пліті безстикової колії довжиною в перегін, блок-ділянку, укладання високоміцних ізолюючих стиків, очищення щебеневого баластного шару і планування баластної призми з доведенням її до нормативних розмірів; заміна баласту з

недостатньою несучою здатністю; виправлення з постановкою колії у проектне положення в профілі; виправлення кривих в плані з відновленням проектних радіусів; доведення довжини перехідних кривих до встановлених норм; приведення розмірів земляного полотна у відповідність до встановлених нормативів; зрізання узбіччя земляного полотна; ремонт водовідвідних і укріплювальних споруд; ремонт переїздів, поновлення колійних і сигнальних знаків, покілометрового запасу матеріалів верхньої будови колії, колійних пристроїв рейкових кіл та інші роботи, передбачені проектом.

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАРОПРИДАТНИХ МАТЕРІАЛІВ ВЕРХНЬОЇ БУДОВИ КОЛІЇ.

Виконується на коліях V (з вантажонапруженістю до 15 млн ткм брутто на км за рік), VI, VII категорій, станційних і під'їзних коліях і призначений для заміни рейко-шпальної решітки на більш міцну або менш зношену, змонтовану повністю з старопридатних матеріалів або в сполученні старопридатних з новими.

При капітальному ремонті колії з використанням старопридатних матеріалів верхньої будови колії склад робіт такий самий, як і при посиленому капітальному ремонті. Крім того, на виробничих базах підприємств проводяться роботи з сортування і реновації старопридатних матеріалів верхньої будови колії, суцільного ремонту рейкошпальної решітки з залізобетонними шпалами, репрофілюванню рейок, приведення епюри шпал до норм встановлених для колій, що підлягають капітальному ремонту.

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ. Виконується на коліях швидкісної, I-IV категорій з заміною новими комплектами стрілочних переводів з новими брусами. При капітальному ремонті стрілочних переводів виконується очищення щебеневого баластного шару або вирізка засміченого і планування баластної призми з доведенням її до нормативних розмірів; заміна баласту з недостатньою несучою здатністю; виправлення переводів в плані та за профілем; приведення розмірів земляного полотна у відповідність до встановлених нормативів; зрізання узбіччя земляного полотна; ремонт

водовідвідних споруд. Призначення капітального ремонту стрілочного переводу відбувається за результатами комісійного огляду з урахуванням стану та зносу елементів стрілочного переводу.

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАРОПРИДАТНИХ МАТЕРІАЛІВ. Виконується на коліях V-VII категорій та на інших коліях станцій з заміною стрілочних переводів старопридатними на нових або старопридатних залізобетонних чи нових дерев'яних брусах. При капітальному ремонті стрілочних переводів з використанням старопридатних матеріалів виконується очищення щебеневого баластного шару або вирізка засміченого і планування баластної призми з доведенням її до нормативних розмірів; заміна баласту з недостатньою несучою здатністю; виправлення переводів в плані та за профілем; приведення розмірів земляного полотна у відповідність до встановлених нормативів; зрізання узбіччя земляного полотна; ремонт водовідвідних споруд. Призначення капітального ремонту стрілочного переводу відбувається за результатами комісійного огляду з урахуванням стану та зносу елементів стрілочного переводу.

ПОСИЛЕНИЙ СЕРЕДНІЙ РЕМОНТ КОЛІЇ. Виконується на головних коліях швидкісної, I-IV категорій з залізобетонними шпалами і призначений для оздоровлення колії при пропущеному тоннажу 450 - 600 млн. т брутто, з метою віддалення модернізації колії - збільшення нормативного тоннажу на 100 млн.т брутто відносно норм. При посиленому середньому ремонті проводяться такі роботи: суцільне очищення щебеневого баласту; заміна всіх непридатних шпал, суцільна заміна прокладок, заміна непридатних деталей скріплення до 30%; зняття пучинних карток і підрейкових регулювальних прокладок; виправлення за розрахунком кругових і перехідних кривих; змащення і закріплення клемних, закладних і стикових болтів; регулювання або розгін стикових зазорів; шліфування рейок; ремонт переїздів, водовідвідних і укріплювальних споруд; планування узбіччя; розчищення русел малих і середніх штучних споруд та інші супровідні роботи. При

необхідності проводяться ремонт колійних і сигнальних знаків, колійних пристроїв рейкових кіл, розширення узбіччя земляного полотна, наплавлення рейок; приварки або постановка рейкових з'єднувачів, заміна дефектних рейок; остаточне відновлення цілості рейкових плітей безстикової колії.

СЕРЕДНІЙ РЕМОНТ КОЛІЇ. Виконується на головних та станційних коліях і призначений для оздоровлення баластної призми за рахунок суцільного очищення щебеневого баласту або оновлення забрудненого баласту інших видів. При середньому ремонті проводяться такі роботи: суцільне очищення щебеневого баласту; заміна непридатних шпал, брусів і скріплень; зняття пучинних карток і підрейкових регулювальних прокладок; виправлення за розрахунком кругових і перехідних кривих; добивання костилів, змащення і закріплення клемних, закладних і стикових болтів; регулювання або розгін стикових зазорів; шліфування рейок; ремонт переїздів, водовідвідних і укріпних споруд; планування узбіччя; розчищення русел малих і середніх штучних споруд та інші супровідні роботи. При необхідності проводяться ремонт колійних і сигнальних знаків, колійних пристроїв рейкових кіл, розширення узбіччя земляного полотна, наплавлення рейок, приварки або постановка рейкових з'єднувачів, заміна дефектних рейок; остаточне відновлення цілості рейкових плітей безстикової колії.

КОМПЛЕКСНО-ОЗДОРОВЧИЙ РЕМОНТ КОЛІЇ. Виконується на головних і станційних коліях в проміжки між переліченими вище ремонтами і призначений для забезпечення рівнопружності підшпальної основи.

При комплексно-оздоровчому ремонті проводяться: суцільна виправка і рихтування колії з використанням машинних комплексів; очищення забрудненого щебеню в місцях виплесків; зняття пучинних карток і регулювальних прокладок; заміна дефектних рейок, непридатних шпал, скріплень, протиугонів; суцільне змащення і закріплення болтів; очищення водовідвідних споруд; при необхідності ремонт колійних пристроїв рейкових кіл та інші роботи.

СУЦІЛЬНА ЗАМІНА РЕЙОК НОВИМИ. Виконується з метою оновлення або підсилення рейок в кривих ділянках колії.

При суцільній заміні рейок новими проводяться: заміна непридатних шпал, скріплень, протиугонів новими чи старопродатними; суцільне змащення і закріплення болтів; зняття протипучинних карток і регулювальних прокладок та виправка колії з використанням машинних комплексів та інші роботи. Може виконуватися як окремий вид робіт, або поєднуватися з середнім чи комплексно-оздоровчим ремонтом.

Основним критерієм призначення суцільної заміни рейок на нові є такий же за кількістю вихід рейок, як і при призначенні модернізації або відповідного виду капітального ремонту колії, або якщо суцільний знос рейок вище нормативної величини.

СУЦІЛЬНА ЗАМІНА РЕЙОК СТАРОПРИДАТНИМИ. Виконується з метою заміни рейок на менш зношені, підсилення рейок або заміни зовнішньої рейки кривої на внутрішню чи в пряму ділянку.

При суцільній заміні рейок старопродатними проводяться: заміна непридатних шпал, скріплень, протиугонів старопродатними; суцільне змащення і закріплення болтів; при необхідності зняття пучинних карток і регулювальних прокладок та виправка колії з використанням машинних комплексів та інші роботи. Може виконуватися як окремий вид робіт, або поєднуватися з середнім чи комплексно-оздоровчим ремонтом.

Основним критерієм призначення суцільної заміни рейок на старопродатні є такий же за кількістю вихід рейок, як і при призначенні модернізації або відповідного виду капітального ремонту колії, або якщо суцільний знос рейок близький до нормативної величини.

СУЦІЛЬНА ЗАМІНА МЕТАЛЕВИХ ЧАСТИН СТІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ НОВИМИ. Виконується з метою оновлення або підсилення стрілочних переводів, розташованих на коліях швидкісної, I-IV категорій. При суцільній заміні металевих частин стрілочних переводів новими проводяться: заміна непридатних брусів, скріплень; суцільне змащення і закріплення болтів.

Призначається за результатами комісійного огляду з урахуванням стану та зносу елементів стрілочного переводу.

СУЦІЛЬНА ЗАМІНА МЕТАЛЕВИХ ЧАСТИН СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ СТАРОПРИДАТНИМИ. Виконується з метою заміни металевих частин стрілочного переводу на менш зношені або підсилення стрілочних переводів на станційних і під'їзних коліях та на головних коліях з вантажонапруженістю менше 15 млн. т брутто на км за рік. При суцільній заміні металевих частин стрілочних переводів старопридатними проводяться: заміна непридатних брусів, скріплень; суцільне змащення і закріплення болтів.

Призначається за результатами комісійного огляду з урахуванням стану та зносу елементів стрілочного переводу.

СЕРЕДНІЙ РЕМОНТ СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ. Призначається з метою оздоровлення або заміни баластної призми. Під час ремонту відбувається очищення або вирізка забрудненого баластного шару, поповнення товщини баластного шару, заміна непридатних брусів та дефектних елементів скріплень, відновлення зношених елементів, суцільне змащення і закріплення болтів.

Призначається за результатами комісійного огляду з урахуванням стану елементів стрілочного переводу.

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДІВ. Призначається для заміни або перевлаштування настилу, ремонту підходів автомобільної дороги, водовідводів, шлагбаумів, приміщень переїзних постів і відповідного обладнання світлофорною, звуковою та загороджувальною сигналізацією. Проводиться в комплексі з одним із видів ремонту колії або як окрема робота. При капітальному ремонті залізничних переїздів виконуються такі види роботи: заміна або перевлаштування настилу з вкладанням типових настилів; очищення забрудненого щебеню в зоні переїзду; ремонт підходів до переїзду з розширенням, при необхідності, проїжджої частини автомобільної дороги; заміна огорожень на типові, їх ремонт і фарбування; очищення і ремонт водовідвідних і водопропускних споруд; ремонт шлагбаумів, заміна їх на

типові; обладнання переїзду, при необхідності, механізованими або автоматичними шлагбаумами, автоматичною світлофорною, звуковою та і загороджувальною сигналізацією; роботи з поліпшення видимості на підходах до переїзду; ремонт або перевлаштування приміщення переїзного поста; ремонт і фарбування колійних і сигнальних знаків і пристроїв на переїзді та ін.

ПОТОЧНЕ УТРИМАННЯ КОЛІЇ. Виконується безперервно протягом року на всій протяжності колії і призначене для нагляду за станом колії і забезпечення справного її стану в межах встановлених норм і допусків. Основним принципом організації і проведення поточного утримання колії є запобігання появи несправностей, а також усунення їх на початковій стадії з одночасною ліквідацією причин, що викликали несправності.

Згідно ДСТУ 9002:2020 **КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ КОЛІЇ** має передбачати укладання рейко-шпальної решітки з новими рейками, новими шпалами та новими скріпленнями. Капітальний ремонт колії призначають на коліях I— III категорій і IV категорії з вантажонапруженістю понад 15 млн т-км бруто/км за рік. Під час капітального ремонту колії має бути виконано такі роботи: збирання та заміна рейко-шпальної решітки; укладання рейкових плітей безстикової колії; укладання високоміцних (клеєболтових) ізолювальних стиків; зварювання рейкових стиків у коли; укріплення основного майданчика земляного полотна згідно з проектом; очищення щебеневого баластного шару і доведення його до нормативних розмірів; виправлення колії з поставленням у проектне положення в профілі; виправлення кривих у плані з відновленням проектних радіусів; приведення розмірів земляного полотна до відповідності встановленим нормативам; зрізання узбіччя земляного полотна; ремонт водовідвідних та укріплювальних споруд; заміна настилу на переїздах; поновлення колійних і сигнальних знаків, кілометрового запасу матеріалів верхньої будови колії, колійних пристроїв рейкових кіл та інші роботи, передбачені проектом.

Капітальний ремонт колії має бути виконано як окремий вид робіт або у складі реконструкції колії, під час якої проектом передбачено збільшення

радіусів кривих з відповідним переоблаштуванням земляного полотна та штучних споруд.

Взагалі робіт менше ніж при посиленому капітальному ремонті. Відсутні доведення довжини перехідних кривих до встановлених норм; приведення розмірів земляного полотна у відповідність до встановлених нормативів; ремонт переїздів, поновлення колійних і сигнальних знаків, покілометрового запасу матеріалів верхньої будови колії.

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ КОЛІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАРОПРИДАТНИХ РЕЙОК має передбачати укладання рейко-шпальної решітки зі старопридатними рейками, новими шпалами та новими скріпленнями. Замість старопридатних рейок допустимо застосовувати нові рейки типу Р50 I категорії. Капітальний ремонт колії з використанням старопридатних рейок має бути призначено на коліях IV категорії з вантажонапруженістю 15 млн т-км брутто/км за рік і менше, V категорії — з вантажонапруженістю понад 5 млн т-км брутто/км за рік, а також суміщених коліях, коліях із шириною 1 435 мм і 750 мм.

Під час капітального ремонту колії з використанням старопридатних рейок виконують такі роботи: збирання та заміна рейко-шпальної решітки; ремонт та укладання рейкових плітей безстикової колії; укладання високоміцних (клеєболтових) ізолювальних стиків; зварювання рейкових стиків у коли; очищення щебеневого баластного шару і доведення його до нормативних розмірів, вказаних у таблиці 2 (заміну баласту з недостатньою тримальною здатністю); виправлення колії з поставленням у проектне положення у профілі; виправлення кривих у плані з відновленням проектних радіусів; зрізання узбіччя земляного полотна; ремонт водовідвідних та укріплювальних споруд; заміна настилу на переїздах; поновлення колійних і сигнальних знаків, покілометрового запасу матеріалів верхньої будови коли, колійних пристроїв рейкових кіл та інші роботи, передбачені проектом.

Такого виду робіт раніше не було.

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ СТІЛКОВИХ ПЕРЕВОДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАРОПРИДАТНИХ МЕТАЛЕВИХ ЧАСТИН передбачає укладання старопридатних металевих частин і нових залізобетонних брусів стрілкових переводів. Капітальний ремонт стрілкових переводів з використанням старопридатних металевих частин має бути призначено на головних коліях V категорії з вантажонапруженістю 15 млн т-км бруто/км за рік і менше та VI і VII категорій, а також на приймально-відправних станційних коліях. Під час капітального ремонту стрілкових переводів з використанням старопридатних металевих частин склад робіт має бути таким самим, як і під час виконання капітального ремонту стрілкових переводів з використанням нових матеріалів. Капітальний ремонт стрілкових переводів з використанням старопридатних металевих частин має бути виконано як окремий вид робіт або у складі реконструкції горловин станцій чи капітального ремонту прилеглих колій з використанням старопридатних матеріалів.

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ КОЛІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАРОПРИДАТНИХ МАТЕРІАЛІВ раніше призначався на коліях призначають на коліях VI і VII категорій та V з вантажонапруженістю до 15 млн ткм бруто на км за рік, тепер VI і VII категорій і V категорії з вантажонапруженістю 5 млн т-км бруто/км за рік і менше.

Капітальний ремонт колії з використанням старопридатних матеріалів має передбачати реновацію або збирання та укладання рейко-шпальної решітки зі старопридатними рейками, старопридатними шпалами та старопридатними скріпленнями. Для колій VI— VII категорій допустимо використовувати нові залізобетонні шпали II сорту. Під час виконання капітального ремонту колії з використанням старопридатних матеріалів склад робіт має бути таким самим, як і під час виконання капітального ремонту колії.

СЕРЕДНІЙ РЕМОНТ КОЛІЇ передбачався для головних, станційних коліях, а тепер і для під'їзних колій. Під час середнього ремонту потрібно виконувати такі роботи: суцільне очищення щебеневого баласту; заміна

непридатних шпал і скріплень (їхніх елементів); зняття пучинних карток і підрейкових регулювальних прокладок; виправлення колії у профілі та плані; виправлення за розрахунком кругових і перехідних кривих; добивання костилів; змащення та закріплення клемних, закладних і стикових болтів; регулювання стикових проміжків; шліфування рейок (за потреби); заміна дефектних плит або інших елементів настилу на переїздах; ремонт водовідвідних та укріплювальних споруд; планування узбіччя земляного полотна; розчищення русел біля малих і середніх штучних споруд та інші роботи. За потреби виконують ремонт колійних і сигнальних знаків, колійних пристроїв рейкових кіл; наплавлення рейок; приварювання та/або встановлення основних та дублювальних рейкових з'єднувачів; заміну дефектних рейок; відновлення цілісності рейкових плітей безстикової колії. Для забезпечення рівнопружності роботи колії допустимою є суцільна заміна підрейкових прокладок.

З'явилася така робота як СУЦІЛЬНА ЗАМІНА ДЕРЕВ'ЯНИХ БРУСІВ СТРІЛКОВИХ ПЕРЕВОДІВ НА НОВІ, під час якої виконують на стрілкових переводах, розташованих на головних, приймально-відправних коліях і гірках усіх типів. Під час суцільної заміни брусів стрілкових переводів на нові дерев'яні виконують такі роботи: заміна непридатних елементів скріплень та їх поповнення; суцільне змащення і закріплення болтів; очищення щебеневого баластного під подошвою шпали; виправка та рихтування стрілкового переводу тощо.

РЕКОНСТРУКЦІЮ ПЕРЕЇЗДІВ виконують у разі їх обладнання світлофорною, звуковою та загороджувальною сигналізацією, механізованими або автоматичними шлагбаумами, розширенням проїжджої частини автодороги на переїзді, облаштування горизонтального майданчика автодороги на підходах до переїзду, поліпшення видимості на підходах до переїзду (розробка виїмок, демонтаж будівель, споруд тощо). Це новий вид робіт.

1.3 Умови призначення ремонтно-колійних робіт та міжремонтні схеми

Реконструкція, капітальний ремонт або капітальний ремонт з використанням старопридатних матеріалів верхньої будови колії призначаються при умові пропуску нормативного тоннажу або досягнення нормативного терміну роботи у роках з моменту укладання рейкошпальної решітки з урахуванням додаткових критеріїв, які визначають фактичний стан колії. Вказані норми встановлені для ділянок з рейками типу Р65 (UIC60, Р75) при максимально-допустимих осьових навантаженнях вагонів 230 кН, швидкостях руху вантажних поїздів - до 120 км/год, і пасажирських - до 160 км/год. Для рейок типу Р50 та Р65 (2-го класу) норми пропущеного тоннажу зменшуються на 20%. Для рейок типу Р75 норми пропущеного тоннажу збільшуються на 15%.

Норми зменшуються:

на ділянках з шахтними підробітками, у важких умовах - на 15%;

на ділянках рекуперативного гальмування - на 15%;

на ділянках, побудованих в особливо важких умовах - до 30%;

на ділянках із щебеним баластним шаром зі слабких гірських порід - на 15%;

на ділянках безстикової колії при середній довжині рейкової пліти менше 500 м-на 10%;

на ділянках з обсягом перевезення вугілля (руди, торфу, добрив, солі) більше 25%, розташованих на відстані до 200 км від місць навантаження - на 10%;

на ділянках с середнім осьовим навантаженням 170-190 кН/вісь - на 10%, більше 190 кН/вісь - 15%.

При збіжності декількох знижуючих факторів з цього переліку, сумарне зменшення не повинно перевищувати 40%.

В залежності від місцевих експлуатаційних умов на головних коліях в проміжки між модернізаціями рекомендується проводити один посилений

середній ремонт, 1-2 середніх і 2-4 комплексно-оздоровчих ремонтів колії. Між посиленими капітальними ремонтами або капітальними ремонтами з використанням старопридатних матеріалів верхньої будови колії рекомендується проводити 1-3 середніх і 2-4 комплексно-оздоровчих ремонтів колії.

Посилений середній ремонт призначається на коліях I-IV категорій.

При призначенні ремонтів слід користуватися наступними орієнтовними міжремонтними схемами:

1) між модернізаціями колії

М - КОР - С - КОР - ПС - КОР - С - КОР - М;

2) між посиленими капітальними ремонтами колії

ПК - КОР - С - КОР - С - КОР - С - КОР - ПК;

3) між капітальними ремонтами колії з використанням старопридатних матеріалів ВБК

К - КОР - С - КОР - С - КОР - С - КОР - К,

де М - модернізація колії;

ПК - посилений капітальний ремонт;

К - капітальний ремонт з використанням старопридатних матеріалів ВБК;

КОР - комплексно-оздоровчий ремонт;

ПС - посилений середній ремонт;

С - середній ремонт.

На станційних та під'їзних коліях середній та комплексно-оздоровчий ремонт, а також суцільна заміна рейок, проводяться виходячи з фактичного стану колії на підставі комісійного огляду за рішенням начальника дистанції колії і після узгодження з службою колії.

Капітальний ремонт стрілочних переводів та капітальний ремонт стрілочних переводів з використанням старопридатних матеріалів призначаються з урахуванням допустимих норм зносу і фактичного стану стрілочних переводів. Виконується, як основний ремонт або при виконанні на

прилеглих коліях модернізації, посиленого капітального та капітального ремонту з використанням старопридатних матеріалів.

Основним критерієм призначення суцільної заміни рейок на нові і старопридатні є суцільний знос рейок вище нормативної величини або такий же за кількістю вихід рейок, як і при призначенні відповідного виду модернізації чи капітального ремонту колії. При цьому вид супровідних робіт, кількість елементів скріплень і шпал, які треба замінити, визначається дистанціями колії за результатами комісійних оглядів. Суцільна заміна рейок, заміна однієї нитки на іншу в кривих ділянках, а також заміна рейок з зовнішніх ниток кривих ділянок колії на прямі призначаються за умови наближення зносу рейок до граничних значень, встановлених Укрзалізницею.

1.4 Планування і організація ремонтно-колійних робіт

З'явилася черговість капітального ремонту: перша черга, друга черга. Планування ремонтно-колійних робіт на наступний рік проводиться за результатами осіннього огляду колії й аналізу технічного паспорту, з урахуванням розподілу ділянок колії на категорії, віддаючи пріоритет більш високій категорії. Плани ремонтно-колійних робіт затверджуються керівництвом Укрзалізниці за поданням залізниць.

Реконструкція, капітальний ремонт, капітальний ремонт з використанням старопридатних матеріалів верхньої будови колії призначаються на ділянках, які пропустили нормативний тоннаж (витримали нормативний строк), якщо стан колії характеризується чисельними значеннями критеріїв, найбільш близькими до наведених в таблицях 1.2-1.7, або перевищує їх. При інших однакових умовах ремонти колії повинні призначатися, в першу чергу на коліях більш високих категорій з урахуванням додаткових критеріїв.

Додаткові критерії призначення капітального та капітального ремонту з використанням старопридатних матеріалів колії є середніми на кілометрах ділянки з однаковими експлуатаційними умовами.

Щорічна потреба в капітальному ремонті і капітальному ремонті з використанням старопридатних матеріалів верхньої будови колії визначається за нормами періодичності.

Капітальний ремонт і капітальний ремонт з використанням старопридатних матеріалів верхньої будови колії а також посилений середній ремонт повинні виконуватись, на всій довжині перегону, головної колій в межах станцій та станційної колії. Виконання цих робіт на частині перегону дозволяється тільки за погодженням з Головним управлінням колійного господарства.

Інші види ремонтів проводяться суцільно або вибірково на окремих кілометрах в залежності від фактичного стану колії.

Ділянки виконання капітального ремонту і капітального ремонту з використанням старопридатних матеріалів верхньої будови колії, капітального ремонту стрілочних переводів узгоджуються Головним управлінням колійного господарства, а з інших робіт – Управлінням залізниці за поданням служб колії залізниць.

Капітальний ремонт і капітальний ремонт з використанням старопридатних матеріалів верхньої будови колії виконуються за проектно-кошторисною документацією. Посилений середній ремонт, середній і комплексно-оздоровчий ремонти виконуються на основі відомостей обсягу робіт з наданням виконавчої калькуляції.

Матеріали верхньої будови колії, що застосовуються при ремонтах колії повинні відповідати стандартам і технічним умовам, затвердженим встановленим порядком.

Щорічну розрахункову потребу в капітальних ремонтах колії всіх видів треба визначати за нормами періодичності. У разі однакових значень пропущеного тоннажу (строку роботи) насамперед ремонтують ділянки, на яких числові значення додаткових критеріїв, вказаних у таблицях 7 та 8, є більшими.

Числові значення критеріїв має бути визначено як середні для всієї ділянки з однаковими експлуатаційними умовами. На ділянках безстикової колії під час оцінювання поодинокого виходу рейок вихід рейок у зрівнюваних прольотах не потрібно враховувати.

Таблиця 1.5 - Додаткові критерії вибору ділянок, що підлягають ремонту

Категорія колії	Критерії вибору, не менше ніж							
	Сумарна кількість виходу рейок у дефектні (кількість дефектних місць плитей) з часу укладання у середньому на ділянці, шт./км, у колії:		Кількість непридатних, %					
			Шпал			Скріплення на шпалах		
			безстиковий	ланковий	залізобетонних типу		дерев'яних	залізобетонних типу
Ш1	СБ3	Ш1			СБ3			
I—III	3	5	3	3	12	15	10	25
IV—V	4	5	4	3	15	20	15	30

Таблиця 1.6 - Додаткові критерії вибору ділянок, що підлягають ремонту

Категорія колії	Критерії вибору							
	Сумарна кількість виходу рейок у дефектні (кількість дефектних місць плитей) з часу укладання в середньому на ділянці, шт./км, у колії, не менше ніж:		Кількість непридатних, %, не менше ніж					
			Шпал			Скріплення на шпалах		
			безстиковий	ланковий	залізобетонних типу		дерев'яних	залізобетонних типу
Ш1	СБ3	Ш1			СБ3			
V—VI	4	6	6	6	20	25	20	30
VII	7	8	10	9	40	30	25	45

Таблиця 1.7 - Критерії призначення середнього ремонту

Категорія колії	Критерії вибору, %, не менше ніж							
	Основні		Додаткові					
	засміченість баласту	кількість шпальних ящиків з виплесками	Кількість непридатних шпал			Кількість непридатних скріплень на шпалах		
			залізобетонних типу		дерев'яних	залізобетонних типу		дерев'яних
Ш1			СБ3	Ш1		СБ3		
I—III	20	4	1	1	12	10	7	12
IV	25	6	2	2	15	15	12	15
V—VI	30	8	3	2	15	20	15	15
VII	30	9	5	4	20	25	17	17

Таблиця 1.8 - Критерії призначення комплексно-оздоровчого ремонту

Категорія колії	Критерії вибору, не менше ніж							
	Основні — кількість відступів, шт./км		Додаткові, %					
			Кількість непридатних шпал			Кількість непридатних скріплень на шпалах		
	2-го ступеня	3-го ступеня	залізобетонних типу		дерев'яних	залізобетонних типу		дерев'яних
Ш1			СБ3	Ш1		СБ3		
I—III	20	3	1	1	12	10	7	10
IV	25	4	2	2	15	15	10	12
V—VI	30	5	3	2	15	20	15	15
VII	35	6	5	4	20	25	20	15

Таким чином, для планування ремонтів колії в різних умовах експлуатації використовуються нормативні вимоги щодо періодичності ремонтів колії, класифікація категорій колії та перелік різновидів колійних робіт, що розглянуто вище. Вимоги з часом змінюються, а планування капітальних робіт робиться на 25-30 років наперед. В цьому є проблема. Особливо гостро постає проблема при недофінансуванні та недостатці матеріалів верхньої будови колії. Це відобразилося у нових нормах як перша та друга черга капітального ремонту колії.

2 МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ СТРОКА СЛУЖБИ ЕЛЕМЕНТІВ КОЛІЇ

2.1 Термін служби рейок по зношенню

За строк служби рейок приймається період від їх укладання до суцільної заміни на одній ділянці колії. Строк служби всіх елементів верної будови колії визначаються допустимим об'ємом (тонажем) вантажів, що пропускаються (млн. т), з послідуєчим перерахунком в одиниці часу (роки). Строк служби рейок характеризується двома основними факторами: зношенням голівки рейки та дефектами контактно-втомлюваного походження.

Для вибору оптимального варіанту конструкції колії, ланкової чи безстикової (відповідно варіант №1 чи варіант №2), необхідно визначити економічну ефективність капітальних затрат по мінімуму сумарних приведених витрат.

Розрахунок виконуємо згідно [6].

Для даного розрахунку будуть наступні вихідні дані:

- ділянка двоколійна;
- рейки типу Р65, приведений знос 12 мм;
- для ланкової колії шпали дерев'яні, епюра 1840/2000 шт;
- для безстикової – шпали з/б, епюра 1840/2000 шт;
- початкова вантажонапруженість $T_{01}=24,2$ млн т км бр/км рік;
- річний приріст вантажонапруженості 4%, $\alpha=0,04$;
- в парному напрямку проходить 60% грузопотоку, $T_{\text{пар}}=60\%$;
- в непарному 40%, $T_{\text{неп}}=40\%$;
- тага електрична, локомотив ВЛ11 (184 т), маса состава 3800 т, маса вагонів 3616 т;
- по протяжності ділянка колії має прямих 76,3 %;
- кривих радіусом $R \geq 1000$ м, 11%;
- кривих радіусом $R=814$ м, 2%;
- кривих радіусом $R=600$ м, 5%;
- кривих радіусом $R=390$ м, 2%;

- кривих радіусом $R=275$ м, 3%;
- розподілення режимів руху поїзда по довжині ділянки дано в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розподілення режимів руху поїзда по ділянці

Напрямок руху	Режими руху, %			
	Велика тяга	Середня тяга	Відсутня тяга	Гальмування
Парний	35	55	5	5
Непарний	36	40	14	10

Визначається пропущений тоннаж, який відповідає допустимій площі зносу головки рейки, за формулою:

$$T_p = \frac{\omega_o}{\beta_o}, \quad (2.1)$$

де ω_o – максимально допустима площа зносу головки рейки, $мм^2$;

β_o – питомий знос (розрахунковий коефіцієнт зносу, $\frac{мм^2}{млн.т}$)

Максимально допустима площа зносу визначається за формулою:

$$\omega_o = v \cdot h_o - \varepsilon, \quad (2.2)$$

де v – ширина головки рейки, мм, для Р65– $v=75$ мм;

ε – зменшення допустимої площі, $\varepsilon=70$ $мм^2$;

h_o – допустима глибина зносу, мм. Допустима глибина зносу приймається по ПТЕ в залежності від типу рейок і умов експлуатації. В нашому випадку:

для рейок Р65 – 12мм.

$$\omega_o = 75 \cdot 12 - 70 = 830 \text{ мм}^2$$

Питомий знос визначається за формулою:

$$\beta_o = \beta_{cp} \cdot c \cdot k \cdot \lambda, \quad (2.3)$$

де β_{cp} – середньозважене по типах рухомого складу і режимах руху поїздів значення питомого зносу, $\frac{мм^2}{млн.тбр}$;

c – параметр впливу типу рейок, для Р65 складає 0.9;

k – коефіцієнт якості рейкової сталі, для термооброблених 0,7;

λ – параметр впливу плану лінії, для прямої та кривих $R > 1000$ м $\lambda = 1$.

Дана ділянка колії має криві радіусом менше 1000 м, тому визначимо λ , що залежить від радіусу за формулою:

$$\lambda_R = \frac{900}{R} + \frac{100000}{R^2} \quad (2.4)$$

$$\lambda_R = \frac{900}{814} + \frac{100000}{814^2} = 1,3$$

$$\lambda_R = \frac{900}{600} + \frac{100000}{600^2} = 1,8$$

$$\lambda_R = \frac{900}{390} + \frac{100000}{390^2} = 3,0$$

$$\lambda_R = \frac{900}{275} + \frac{100000}{275^2} = 4,6$$

Середньозважене значення λ визначиться за формулою

$$\lambda_{cp} = \frac{\sum \lambda_i \cdot l_i}{\sum l_i} \quad (2.5)$$

де l_i – протяжність ділянок відповідних радіусів у відсотках.

$$\lambda_{\bar{n}\bar{o}} = \frac{1 \cdot 76 + 1 \cdot 11 + 1,3 \cdot 2 + 1,8 \cdot 5 + 3,0 \cdot 2 + 4,6 \cdot 3}{100} = 1,19$$

Середньозважене значення питомого зношення β_{cp} визначається за формулою:

$$\beta_{cp} = \frac{\beta_n^{m\bar{o}} \cdot l_{n\bar{o}} + \beta_n^{mc} \cdot l_{mc} + \beta_n^{\partial\bar{e}} \cdot l_{\partial\bar{e}} + \beta_n^{mop} \cdot l_{mop}}{l_{n\bar{o}} + l_{mc} + l_{\partial\bar{e}} + l_{mop}}, \quad (2.6)$$

де β_n – питомий знос для поїзду заданої маси в кожному режимі руху.

$$\beta_n = \frac{\beta_l \cdot Q_l + \beta_v \cdot Q_v}{Q_l + Q_v}, \quad (2.7)$$

де Q_l, Q_v – маса бруто локомотива і вагонів в поїзді, т;

$l_{тб}, l_{тс}, l_{дв}, l_{тор}$ – довжина відрізків колії на даній ділянці з різними режимами руху в км чи %.

Підраховуємо інтенсивність зносу рейок для окремих екіпажів і для поїздів в табличному виді (табл. 2.9).

В перший стовбець заносимо режим руху поїзда (табл. 2.2): ТБ – тага велика, ТС – тяга середня, ДВ – відсутність тяги, Тор – гальмування. В другий стовбець заносимо для відповідного напрямку відсоток протяжності режиму руху з таблиці вихідних даних (табл. 2.2). В третій стовбець – питомий знос для електровозу, взятий з методичних вказівок для 12,5 м. В четвертий стовбець – питомий знос для вагонів, взятий з методичних вказівок для для 12,5 м [6]. Потім перейдемо до потрібної довжини рейок. Два останні заповнюються за результатами обчислень по формулах (2.7) та (2.8).

Таблиця 2.2 - Розрахунок інтенсивності зношення головки рейки

Напрямок і режим руху поїзда	Протяжність ділянок в % від всієї довжини	Інтенсивність зносу, мм ² / млн.т бр			
		Для екіпажів		Для поїзду	Середня по всій довжині ділянки, $\beta_{ср}$
		β_l	β_v		
1	2	3	4	5	6
Парний ТБ	35	20	0,35	1,30	1,03
ТС	55	12	0,35	0,91	
ДВ	5	0,7	0,35	0,37	
Тор	5	1,05	1,05	1,05	
Непарний ТБ	36	20	0,35	1,30	0,99

ТС	40	12	0,35	0,91	
ДВ	14	0,7	0,35	0,37	
Тор	10	1,05	1,05	1,05	

Так як маємо лінію двоколійну, то тепер необхідно для парного і непарного напрямків знайти усереднений питомий знос по тонажу, що заданий у вихідних даних:

$$\beta_{\text{ср}} = \frac{\beta_{\text{ср}}^{\text{чет}} \cdot T_{\text{чет}} + \beta_{\text{ср}}^{\text{неч}} \cdot T_{\text{неч}}}{T_{\text{чет}} + T_{\text{неч}}} \quad (2.8)$$

$$\beta_{\text{ср}} = \frac{1,03 \cdot 60 + 0,99 \cdot 40}{100} = 1,01 \frac{\text{мм}^2}{\text{млн т}}$$

Питомий знос визначається за формулою (2.52)

$$\beta_0 = 1,01 \cdot 0,9 \cdot 0,7 \cdot 1,19 = 0,76 \frac{\text{мм}^2}{\text{млн т}}$$

$$T_p = \frac{830}{0,76} = 1092_{\text{млн т}}$$

Строк служби рейок довжиною 25м приймається на 10%, а плітей безстикової колії - на 20% більший, ніж рейок довжиною 12,5м.

T_p для безстикової колії:

$$T_p = 1092 \cdot 1,2 = 1310_{\text{млн. т}}$$

T_p для ланкової колії:

$$T_p = 1092 \cdot 1,1 = 1201_{\text{млн. т}}$$

Згідно [1] норма періодичності призначення капітального посиленого ремонту для безстикової колії складає 800 млн т бр, а для ланкової 700 млн т бр для термозміцнених рейок. Як бачимо розрахований тонаж, який можуть пропустити рейки по умові неперевикнення допустимого зносу, значно більше за нормативно допустимий.

Тому для подальшого розрахунку приймаємо нормативні значення.

Термін служби рейок визначається за формулою:

$$t_p = \frac{\lg\left(\alpha \cdot \frac{T_p}{T_{01}} + 1\right)}{\lg(\alpha + 1)} \quad (2.9)$$

Всі величини визначені раніше.

ланкова колія (1 варіант):

$$t_p = \frac{\lg\left(0.04 \cdot \frac{700}{24,2} + 1\right)}{\lg 1.04} = 20 \text{ років}$$

безстикова колія (2 варіант):

$$t_p = \frac{\lg\left(0.04 \cdot \frac{800}{24,2} + 1\right)}{\lg 1.04} = 21 \text{ років}$$

Згідно [1] строк між капітальними ремонтами для ланкової колії складає 25 років, для безстикової 30 років. Отже, на основі розрахунків остаточно приймаємо, що строк між капітальними ремонтами ланкової колії 20 років, безстикової колії 21 років.

2.2 Строк служби скріплень та шпал

До складу стикових і проміжних скріплень входять різні елементи з різним строком служби. Знос скріплень приводить до необхідності суцільної їх заміни, яка зазвичай суміщується із заміною рейок. Деталі, що вийшли поодинокі замінюються при поточному утриманні. Масова заміна нематалічних елементів (наприклад резинових прокладок) може проводитись не тільки при капітальному, але й при інших видах ремонтів.

Дерев'яні шпали служать в середньому 14 років, а з/б – значно довше- 40 років. Суцільна заміна шпал виконується при капітальному ремонті, часткова- при середньому та при поточному утриманні.

Терміни служби дерев'яних та з/б шпал в залежності від типу рейок і вантажонапруженості приймаємо за табл. 4 [6]. При рейках Р65 та

вантажонапруженості 24,2 млн.ткм бр/км – дерев’яні шпали – 17,7р.; для з/б – 50 років.

2.3 Строк служби баласту

В якості баластного матеріалу застосовується щебінь. Терміном служби баласту називається період від укладання свіжого баласту до його очищення чи заміни. Для щебеневого баласту термін служби (пропущений тонаж) визначаємо згідно за формулою:

$$T_{\sigma} = \frac{D - d}{k \cdot c}, \quad (2.10)$$

де D – допустимий степінь забруднення баласту у % по масі забруднювачів відносно маси баласту, згідно [1] $D=25\%$;

d – початкова забрудненість баласту в момент укладання в колію у % по масі, $d=5\%$;

k – коефіцієнт впливу підйомочного ремонту колії, $k=0,67$;

c – інтенсивність засмічення і забруднення баласту у %, віднесена до 1 млн. т бруто пропущеного вантажу, згідно [6] визначається за формулою:

$$c = c_o \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.11)$$

де c_o – значення інтенсивності забруднення баласту для ланкової колії на дерев’яних шпалах з епюрою 1840 шт/км, визначаємо за табл.5 [6]: при Р65, щебінь - $c_o=0,09$ %/млн.т бр;

K_1 – коефіцієнт, що враховує вплив епюри шпал, $K_1=1,0$ при 1840 шт/км;

K_2 – коефіцієнт, що враховує кліматичні умови, залежить від тривалості періоду знаходження баласту в незамерзломому стані, приймаємо за табл. 6 [6]: $K_2=1,0$;

K_3 – враховує конструкцію колії: для ланкової колії – $K_3=1,2$; для безстикової колії – $K_3=0,8$.

Термін експлуатації баласту в роках:

Для ланкової колії (варіант 1):

$$\tilde{n} = 0,09 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,2 = 0,108$$

$$T_6 = \frac{25 - 5}{0,67 \cdot 0,108} = 276 \text{ млн.т}$$

$$t_6 = \frac{\lg\left(0,04 \cdot \frac{276}{24,2} + 1\right)}{\lg 1,04} = 10 \text{ років}$$

Для безстикової колії (варіант 2):

$$c = 0,09 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 = 0,08$$

$$T_6 = \frac{25 - 5}{0,67 \cdot 0,08} = 373 \text{ млн. т}$$

$$t_6 = \frac{\lg\left(0,04 \cdot \frac{373}{24,2} + 1\right)}{\lg 1,04} = 12 \text{ років}$$

Отже, капітальний ремонт будемо проводити при заміні рейок, середні ремонти при очищенні баласту, а комплексно-оздоровчі між середніми чи капітальним і середнім.

Графічне зображення ремонтів представлено на рис. 2.1.

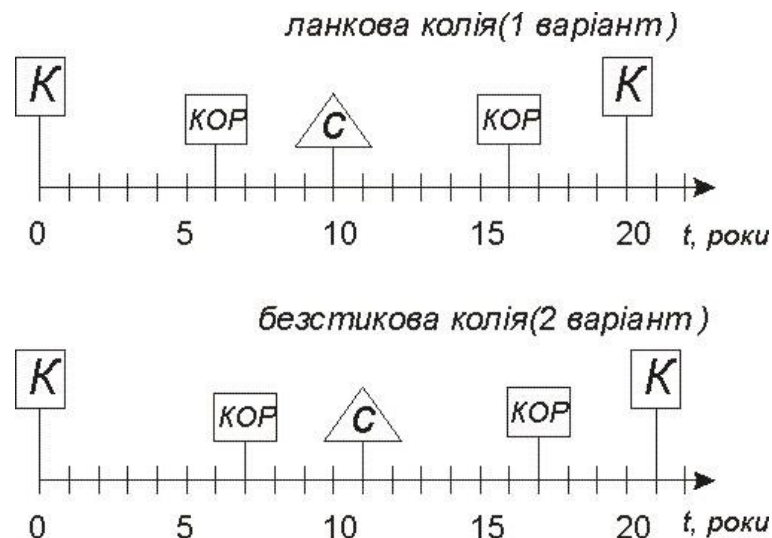


Рисунок 2.1 - Графіки періодичності ремонтів колії

Таким чином, методика розрахунку строка служби елементів колії показує, що нормативні вимоги щодо періодичності ремонтів можуть бути змінені у зв'язку з місцевими вимогами в бік запасу. Так утворюються просрочені ремонти, що позитивно відображається на економіці. Існують пропущені ремонти, які негативно проявляють себе на баловій оцінці колії. На можливість та якість колійних робіт також впливає парк колійної техніки.

3 СУЧАСНА КОЛІЙНА ТЕХНІКА ДЛЯ РЕМОНТНИХ РОБІТ



Рисунок 3.1 – Вакуумний Навантажувач Баласту ВНБ «Райлвак Фатра - 17000/У»

Машина ВНБ «Райлвак Фатра 17000/У» призначена для втягування матеріалів з колії та штучних споруд за допомогою вакууму.

Вакуумний навантажувач баласту здатний завантажувати щебеневиї баласт, каміння фракції до 220 мм, пісок, болото і т.п. з подальшим вивантаженням у вагони спеціального рухомого складу.

В робочому режимі виконує функції: очищення залізничних колій від вихлюпів та осадків насипних матеріалів; прибирання і навантаження у власний бункер засміченого щебеню на стрілочних переводах, станційних та головних коліях на глибину до 600 мм від РГР; прибирання засмічувачів з поверхні баластної призми на залізничних мостах і тунелях, на естакадах по очищенню водопровідних пристроїв; прибирання та навантаження у власних бункер наносів при очищенні труб, лотків, водобійних колодязів, кюветів; нарізання траншеї для дренажних труб; виконання підготовчих робіт перед застосуванням щебнеочисних машин типу RM-80 UKR.

Таблиця 3.1 - Технічні характеристики

Габаритні розміри:	
Довжина по осі автозчеплення, м	24,5
Висота, м	4,6
Ширина, м	2,97
Діаметр коліс, мм	950
Кількість обслуговуючого персоналу, машиністи	3
Максимальний ухил при роботі, 0/00	+20 – 30
Місткість накопичувальго конвеєра, куб.м	25
Маса машини, т	82

Виробник: Фірма «Компел», Словаччина



Рисунок 3.2 - Щебенеочисна машина RM-80 UKR

Щебенеочисна машина RM-80 призначена для очищення баласту при всіх видах ремонту колії, стрілочних переводів, а також для вирізки баласту при пониженні колії, без його очищення з видаленням його за межі колії або з

завантаженням в рухомий склад який знаходиться на сусідній колії чи в спеціальний рухомий склад для забруднювачів.

Машина призначена для роботи на верхній будові колії з рейками будь якого типу на дерев'яних чи залізобетонних шпалах і брусах.

Таблиця 3.2 Технічні характеристики:

Габаритні розміри:	
Довжина по осі автозчеплення, м	31,8
Висота, м	4,25
Ширина, м	3,15
Діаметр коліс, мм	900
Кількість обслуговуючого персоналу, машиністи	5
Максимальна продуктивність машини, м ³ /год	650
Середня продуктивність машини, м/год	100
Маса машини, т	88

Виробник: Фірма «Plasser & Theurer», Австрія



Рисунок 3.3 - Динамічний стабілізатор колії DGS 62UKR

Самохідна колійна машина DGS-62 UKR застосовується для прискореної, регульовальної і контрольованої стабілізації колії без порушення профілю, плану та рівня при всіх видах ремонту колії.

Працює в комплексі з виправно-підбивально-рихтувальними машинами. Динамічний стабілізатор DGS 62UKR за допомогою двох стабілізуючих пристроїв, один із яких створює горизонтальне коливання поперек осі колії, другий утворює вертикальне навантаження, створює ефект динамічної стабілізації, який передається на баластну призму і ущільнює її. Стабілізуючі пристрої за допомогою рейкових та затискаючих роликів і автоматики видержують поперечний рівень при вібрації, ущільнюють баластну призму, зберігаючи при цьому профіль, план та рівень колії з високою точністю.

Таблиця 3.3 Технічні характеристики:

Габаритні розміри:	
Довжина по осі автозчеплення, м	17,55
Висота, м	4,015
Ширина, м	2,70
Діаметр коліс, мм	730
Кількість обслуговуючого персоналу, машиністи	3
Максимальна продуктивність машини, км/машинозміну	1,47
Річна продуктивність машини, км	250
Маса машини, т	61,5

Виробник: Фірма «Plasser & Theurer», Австрія



Рисунок 3.4 - Виправно-підбивно-рихтувальна машина DUOMATIC 09-32

CSM

Самохідна виправно-підбивально-рихтувальна колійна машина DUOMATIC 09-32 CSM використовується для виправлення колії в профілі,

плані та за рівнем в комплексі з іншими колійними машинами в «вікнах» при модернізації, капітальному, середньому та комплексно-оздоровчому ремонтах колії, а також можливе застосування її при поточному утриманні для виправлення колії в технологічні «вікна».

Машина DUOMATIC 09-32 CSM виправляє колію в профілі, плані та за рівнем в автоматичному режимі шляхом безперервного пересування та циклічної підбивки одночасно двох шпал.

Таблиця 3.4 - Технічні характеристики:

Габаритні розміри:	
Довжина по осі автозчеплення, м	28,57
Висота, м	3,7
Ширина, м	3,14
Діаметр коліс, мм	730/680
Кількість обслуговуючого персоналу, машиністи	3
Максимальна продуктивність машини, м/год	2000
Річна продуктивність машини, км	300
Маса машини, т	68

Виробник: Фірма «Plasser & Theurer», Австрія



Рисунок 3.5 - Планувальник баласту SSP 110 SW

Планувальник баласту SSP 110 SW являє собою самохідну колійну машину призначену для опорядження баластної призми та може транспортувати щебінь в обох напрямках при виконанні всіх видів робіт.

Планувальник баласту може працювати на опорядженні баластної призми самостійно, або в комплексі з іншими колійними машинами.

За допомогою двох бокових та центрального плугів рівномірного розподіляє баласт, підібраний на міжколії та укосах баласта призми, вибирає зайвий баласт із середини колії та стрілочного переводу і розподіляє його туди, де його недостатньо.

При включенні щіткового пристрою більш якісно прибирається баласт із середини колії та кінців шпал, а також стрілочного переводу, частково баласт завантажується в бункер, перевозиться там, де його недостатньо.

Таблиця 3.5 - Технічні характеристики:

Габаритні розміри:	
Довжина по осі автозчеплення, м	17,79
Висота, м	4,18
Ширина, м	3
Діаметр коліс, мм	760/680
Кількість обслуговуючого персоналу, машиністи	3
Продуктивність машини, км/машинозміну	1,47
Річна продуктивність машини, км	250
Маса машини, т	42

Виробник: Фірма «Plasser & Theurer», Австрія



Рисунок 3.6 - DESEC TRACKLAYER TL-70

DESEC TRACKLAYER TL-70 – універсальна машина використовується для укладки нових стрілочних переводів і колії всіх типів та для переукладання стрілочних переводів всіх типів. Вона може працювати під лініями електропостачання і в тунелях.

Машина має два положення: транспортне і робоче. Транспортується на транспортному блоці TL-70 (спеціалізована платформа) з якої самостійно розвантажується і завантажується, а в робочому стані вона пересувається за допомогою власної дизельної установки на чотирьох гідравлічно управляємим гусеницях, що закріплені на телескопічних опорах, які можуть роздвигатися вертикально і горизонтально.

Машина може: розібрати стрілочний перевід, поблочно або повністю, перевезти його до місця вивантаження; розвантажити блоки нових стрілочних переводів, перевезти їх та укласти в назначене місце; розібрати та завантажити на платформи колійну решітку, розвантажити і укласти нову в колію.

Завдяки системі рульового управління і рухомим гусеницям TRACKLAYER має можливість змінювати напрям руху на 90° і переміщувати елементи колії і стрілочних переводів по напрямленню вздовж і впоперек колії. Машина TL-70 управляється за допомогою дистанційного радіокерування, всі робочі функції виконує за допомогою гідравліки.

Таблиця 3.6 - Технічні характеристики:

Габаритні розміри:	
Довжина по осі автозчеплення, м	16,45-25,45
Висота, м	2,825-5,025
Ширина, м	3,46-6,86
Кількість обслуговуючого персоналу, машиністи	3
Продуктивність машини, стрілочні переводи/машинозміну	0,72
Річна продуктивність машини, стрілочних переводів	125

Маса машини, т	52
----------------	----

Виробник: "Desec Ltd", Фінляндія



Рисунок 3.7 - Підбивальний експрес "09-3X Динамік"

DYNAMIC STOPFEXPRESS 09-3X - виправочно-підбивочно-рихтувальна машина неперервної дії, підвищеної продуктивності для одночасного підбиття трьох шпал.

Використовується для виправлення колії в профілі, плані та за рівнем в комплексі з іншими колійними машинами в "вікнах" при модернізації, капітальному, середньому та комплексно-оздоровчому ремонтах колії, а також можливе застосування її при поточному утриманні для виправлення колії в технологічні "вікна"

Машина придатна до роботи при температурі повітря -20°C – $+40^{\circ}\text{C}$, роботи при температурі повітря меншій 0°C можлива тільки при сухому не замершому баласті.

Таблиця 3.7 - Технічні характеристики:

Габаритні розміри:	
Довжина по осі автозчеплення, м	34,04
Висота, м	4,13
Ширина, м	2,95
Діаметр коліс, мм	920/730
Кількість обслуговуючого персоналу, машиністи	5
Продуктивність машини, км/год	3,03
Річна продуктивність машини, км	550
Маса машини, т	123

Виробник: Фірма «Plasser & Theurer», Австрія



Рисунок 3.8 - Unimat 08-475 4S -8шт

Унімат 08-475 4S – універсальна виправочно-підбивальна машина з щітковим пристроєм. Для роботи на стрілочних переводах машина оснащена пристроєм для одночасного підймання трьох рейкових ниток і

відокремлюємими підбивочними блоками для підбиття чотирьох рейкових ниток. Використовується для роботи після заміни стрілочних переводів з оновленням баластного шару та при поточному утриманні стрілочних переводів, а також для підбивання відводів до гостряків та за хрестовиною стрілочного переводу по прямому та боковому напрямках.

Колійна машина Unimat 08-475/4S виконує наступні роботи:

- піднімає стрілочний перевод на висоту до 10 см за позначками;
- виправляє стрілочний перевод методом згладжування;
- одночасно з виправленням стрілочного переводу по прямому напрямку виправляє і підбиває боковий напрямок;
- щіточним пристроєм і транспортером розподіляє баласт, зайвий завантажує в бункер, місткість якого до 4 м³;
- поповнює баласт в шпальні ящики із бункера;
- піднімає та виправляє рейкову колію на відводах за хрестовиною по прямому та боковому напрямку, та перед гостряками.

Таблиця 3.8 - Технічні характеристики:

Габаритні розміри:	
Довжина по осі автозчеплення, м	35,62
Висота, м	3,7
Ширина, м	3
Діаметр коліс, мм	920
Кількість обслуговуючого персоналу, машиністи	5
Продуктивність машини, стрілочних переводів/машинозміну	2,58
Річна продуктивність машини, км	450
Маса машини, т	104,46

Виробник: Фірма «Plasser & Theurer», Австрія

4 СУЧАСНА ФАКТИЧНА ПЕРІОДИЧНІСТЬ РЕМОНТІВ КОЛІЇ

Аналіз стану колії у 2023 році показує, що «Укрзалізниця» у 2023 році оновила різними видами ремонту 1308,3 км колій - це на 19,6% більше, ніж у 2022 році.

Так, капітальним ремонтом відновили 495,6 км колій - на 5,7% більше, ніж у 2022 році. Середнім ремонтом у 2023 році було відновлено 812,7 км колії, що на 30% більше, ніж у 2022 році. Крім того, було проведено капітальний ремонт 284 комплектів стрілочних переводів. Середнім ремонтом оновлено 690 комплектів стрілочних переводів.

Також «Укрзалізниця» у 2023 році відновила 6,6 км колій та 30 штучних споруд, пошкоджених внаслідок бойових дій.

У планах «Укрзалізниці» на 2024 рік було оновлення різними видами ремонтами 1197,5 км колій.

Аналіз стану колії у 2024 році показує, що в «Укрзалізниці» тривають планові роботи з ремонту колій. Так, за 8 місяців 2024 року залізничники встигли відремонтувати 737,6 км колій, що становить 62% від запланованого обсягу на рік. Залізничники активно працювали над оновленням колій у південному та західному напрямках, аби пасажери мали можливість комфортно подорожувати на відпочинок до українських гір та моря.

Так, на дільницях з інтенсивним рухом поїздів капітальним ремонтом оновили майже 239 км колій та близько 499 км – іншими ремонтами. Вид та обсяги робіт на тих чи інших дільницях залізничники обирають у залежності від ступеня зношеності колії, необхідності виконати повну або часткову заміну її елементів. Також за 8 місяців цього року оновлено 634 стрілочні переводи, з яких 142 – капітальним ремонтом, та 492 – іншими видами ремонтів. До кінця 2024 року «Укрзалізниця» відремонтувала 1200 км колій, що складає 92% від запланованого об'єму.

4.1 Технологічний процес виконання робіт по середньому ремонту колії із використанням колійних машин: RM-80, ХДВ, SSP, ВІР-02, DUOMATIC 09-32, DGS, РСЗ

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛІЇ

1.1. Ділянка двоколійна, непарної колії електрифікована, обладнана автоблокуванням.

1.2. У плані лінія - пряма 77% та 23% крива.

1.3. Стан верхньої будови колії до ремонту:

- Конструкція колії – безстикова, рейки типу Р-65;
- Накладки в зрівнювальних прольотах шестиотворні;
- Скріплення КБ-65;
- Шпали залізобетонні -1840 шт/км колії;
- Баласт щебеновий, засмічення становить більше 40%;
- Ізолюючі стики - клеєболтові.

1.4. Стан верхньої будови колії після ремонту :

- Конструкція колії без змін;
- Баласт щебеновий товщиною не менше 40 см під шпалою;
- Відмітки поздовжнього профілю дорівнюють відміткам проекту на середній ремонт колії

УМОВИ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Середній ремонт на перегоні Самійлівка - Варварівка непарна колія 969 км ПК10 - 972 км ПК6 виконується в три етапи.

Очищення баластного шару.

Укладання в колію чистого щебенового баласту.

Заміна залізобетонних шпал по необхідності. Суцільна перевірка і заміна дефектних елементів проміжних і стикових скріплень.

Для забезпечення нормальної роботи машин при підготовці ділянки до ремонту передбачається: прибирання перешкод, що можуть викликати зупинку або пошкодження машини; прибирання мостіння, ґрунту і настилу на переїздах за габарит робочих органів.

Шпали і скріплення заздалегідь розвантажують на базі ПЧ, після цього доставляють на перегін дрезиною під прикриттям «вікна» для основних робіт, скріплення перевозяться і зберігаються в контейнерах.

Заміна дефектних скріплень виконується в підготовчий період.

Заміна дефектних шпал і знімання регулювальних прокладок виконується у «вікно» для основних робіт перед роботою щибенеочищувальної машини РМ-80.

Очищення відпрацьованого баласту виконується щибенеочищувальною машиною РМ-80, а в місцях перешкод – вручну. Відпрацьований баласт у виїмках та біля високих платформ відвантажують в спеціальний рухомий склад, в інших місцях – в залежності від місцевих умов.

Рихтування колії виконується машиною ВПР-09 двічі в обсязі 100%: перший раз у «вікно» для основних робіт після очищення баласту машиною РМ-80 методом згладжування і другий – в опоряджувальних роботах під прикриттям «вікна» для основних робіт з обов'язковим рихтуванням кривих ділянок колії за заздалегідь зробленим розрахунком.

Суцільна виправка і безпосередньо за нею стабілізація колії виконуються двічі, відповідно машиною ВПР-09 і динамічним стабілізатором колії ДГС – в основних і опоряджувальних роботах під прикриттям «вікна» для основних робіт.

Новий щибеневий баласт доставляється на місце виконання робіт в хопер-дозаторах

Опорядження колії, планування міжколійя виконується швидкісним планувальником або опоряджувальною машиною.

Малі і великі колійні знаки знімають в підготовчий період і встановлюють на заключній стадії опоряджувальних робіт.

До початку робіт господарчі позди зосереджуються: по станції Самійлівка ВПР – 02, Duomatic 09-32, ХДВ; по станції Варварівка RM-80, РСЗ.

На перегін колійні машини і робочі поїзди відправляють, керуючись «Інструкцією з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України».

Траси кабельних ліній СЦБ та зв'язку у зоні проведення земляних робіт повинні бути позначені віхами заввишки не менше 1,0 м, які встановлюються через кожні 15-20 м на прямолінійних частинах траси, а також додатково у всіх точках відхилення від прямолінійної осі траси понад 0,5м та на поворотах траси і на межі розкриття ґрунту, де роботи повинні проводитися вручну. Для визначення глибини укладеної кабельної мережі виконується шурфування. Місця шурфувань та їх кількість залежить від місцевих умов та обсягів земляних робіт, яке планує виконати підприємство-виконавець. Величину заглиблення укладених кабелів рекомендується фіксувати відносно діючих опор контактної мережі або головки рейок колії, що не знімаються, або інших стаціонарних споруд. Відповідно до Правил охорони ліній електрозв'язку роботи, пов'язані з установленням віх і шурфуванням, проводяться силами та засобами виконавця земляних робіт у присутності представника ШЧ, що здійснює експлуатацію ліній СЦБ та зв'язку. У випадку залягання кабелів на глибині менше 0,8 м заглиблення або їх винесення здійснюється виконавцем земляних робіт спільно з працівниками ШЧ.

Виконуючи роботи за даним технологічним процесом необхідно додержуватися положень «Правил технічної експлуатації залізниці України», «Інструкції з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України», «Інструкції з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт», «Правил техніки безпеки і виробничої санітарії при ремонті й утриманні залізничної колії і споруд», «Технічних вказівок по устрою, укладанню, ремонту й утриманню безстикової колії на залізницях України».

ВИРОБНИЧИЙ СКЛАД

Середній ремонт колії виконується силами Павлоградської дистанції колії.

До виробничого складу входять:

Монтери колії – 8 чол.

Таблиця 4.1 – Склад машиністів:

1	Бульдозер (1 шт.)	- 1 маш.
2	ВПП-02 (або аналогічна)	- 3 маш.
3	ХДВ	- 2 маш.
4	Планувальник баласту SSP	- 2 маш.
5	Спец. состав для перевезення сміття РСЗ (2 состави)	- 4 маш.
6	ВПП-Duomatic 09-32 (або аналогічна)	- 4 маш.
7	DGS	- 3 маш
8	RM-80	- 4 маш.
9	Вантажний автомобіль	-1 маш.

Керівний і обслуговуючий персонал приведений у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Керівний і обслуговуючий персонал

Керівник робіт	- 1 чол.
Шляховий майстер	- 2 чол.
Сигналісти	- 4 чол.
Технік ділянки	-1 чол.
Інженер	- 1 чол.
Телефоніст	- 1 чол.
Провідник	- 1 чол.

ПЕРЕЛІК ПОТРІБНИХ МАШИН, МЕХАНІЗМІВ І КОЛІЙНОГО
ІНСТРУМЕНТУ

Таблиця 4.3 – Необхідні машини та механізми

1	Чотиривісна платформа для перевезення тракторної техніки	- 3
2	Бульдозер	- 2
3	Спецсостав із 5 універсальних піввагонів, обладнаних транспортерами, для перевезення сміття	- 2
4	Виправно-підбивально-рихтувальна машина ВПР-02 (або аналогічна)	- 1
5	RM-80	- 1
6	ВПР-Duomatic 09-32 (або аналогічна)	- 1
7	Динамічний стабілізатор DGS	- 1
8	Хопер-дозаторна вертушка	- 1
9	Планувальник баласту SSP	- 1
10	Електростанція пересувна	- 2
11	Колійні домкрати	- 8

Таблиця 4.4 – Колійний інструмент

1	Ключ рожковий колійний	- 4
2	Ключі торцеві	- 4
3	Лом гострий	- 4
4	Лом лапчатий	- 2
5	Лопати залізні совкові	- 12
6	Молоток костильний	- 7
7	Шаблони колійні робочі	- 2
8	Колієвимірювальний шаблон	- 2
9	Польовий телефон	- 1
10	Рулетка мірна металева	- 2
11	Прозірники рейкові	- 2

12	Кувалда	- 1
13	Оптичний прилад	- 1
14	Кутник колійний	-1
15	Термометр рейковий	-1

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ

Підготовчі роботи

Підготовчі роботи проводяться заздалегідь до початку вікон. Виконується розрядка рейкових плітей БК, часткова заміна елементів ВБК.

Підготовчі роботи виконуються на виробничій базі ПЧ-7 і на перегоні на ділянці колії довжиною 2700 м протягом трьох днів.

На базі 4 монтери колії і 3 машиністи розвантажують із рухомого складу залізобетонні шпали, скріплення і виконують навантаження скріплень у контейнери, вантажать залізобетонні шпали і контейнери на платформу дрезини для доставки на перегін, розвантажують з платформи дрезини замінені залізобетонні шпали і контейнери із заміненними скріпленнями.

На перегоні вивантажуються придатні для укладання в колію залізобетонні шпали і контейнери з скріпленням. Далі монтери колії виконують суцільну перевірку клемних болтів з гайками з заміною дефектних, а також суцільну перевірку закладних болтів, шайб пружинних для закладних болтів і ізолюючих втулок з заміною дефектних. Після заміни дефектного скріплення збирають замінене скріплення, перевозять і вантажать в контейнери.

Основні роботи.

Роботи виконуються на фронті робіт довжиною 2700 м у «вікна» тривалістю 5 днів по 12 годин. Послідовність відправлення господарчих поїздів на перегін така: першим на ділянку основних робіт відправляється дрезина, завантажена придатними для укладання в колію залізобетонними шпалами і контейнерами з скріпленням; другим поїздом слідує щебенеочисна машина RM-80 з спец составом для перевезення відпрацьованого баласту.

Потім слідує хопер-дозаторна вертушка. ВПП-02 та ВПП-09 відправляються слідом за ХДВ. Потім динамічний стабілізатор колії ДГС. Після закриття перегону, зняття напруги і заземлення контактної мережі монтери колії від'єднують заземлення опор від рейкової нитки.

Монтери колії замінюють дефектні залізобетонні шпали і знімають регульовальні прокладки, а також поправляють шпали по мітках. Пропустивши дрезину завантажену залізобетонними шпалами та контейнерами зі скріпленням машиністи РМ-80 і монтери колії заряджають РМ-80, машиною РМ-80 виконується очищення щебеню, далі монтери колії розряджають РМ-80. Очищений щебінь повертається в колію, відпрацьований баласт - навантажується в спец состав. З 2 хопер-дозаторів вивантажується щебінь в місцях зарядки і розрядки машини РМ-80 та виконує суцільне виправлення та підбивання колії. Слідом електробаластер виконує суцільне рихтування методом згладжування. Після цього на кінці шпал вивантажується чистий щебінь з хопер-дозаторної вертушки. Машина ВПП-02 суцільно підбиває фронт робіт. Машина ВПП-09 виконує остаточне виправлення колії в плані і профілі. Слідом за ВПП-09 виконується ущільнення баласту динамічним стабілізатором колії. Перерозподіл баласту і опорядження баластної призми і міжколійя виконується швидкісним планувальником.

Опоряджувальні роботи

Опоряджувальні роботи виконуються у «вікно» тривалістю 12 годин. Першим на перегін виїжджає ХДВ, по необхідності виконується вивантаження щебеню з хопер-дозаторів. Після вивантаження щебеню машина Duomatic-09 виконує суцільне підбивання і рихтування колії. За нею машина SSP опоряджує баластову призму. Виконується прибирання зайвого баласту біля опор контактної мережі і сміття бульдозером і в ручну. На цьому опоряджувальні роботи закінчуються.

ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ ПОЇЗДІВ У «ВІКНО»

На період «вікна» на перегоні Самійлівка - Варварівка непарна колія закрита для руху поїздів, крім господарських. Рух непарних поїздів буде здійснюватись за телефонними засобами зв'язку, парних поїздів за сигналами АБ.

Заходи з охорони праці

Розпочинати виконання робіт можна за дозволом та вказівкою керівника робіт, після огороження місця виконання робіт у встановленому порядку. При роботі слід застосовувати усі засоби індивідуального захисту (захисні окуляри, робочі рукавиці), спецодяг, спецвзуття.

При наближенні поїзда **по колії на якій виконуються роботи або по сусідній** слід забезпечити завчасний схід з колії:

- для поїздів, що рухаються **зі швидкістю до 140 км/год – при відстані не менше 400м до поїзда на відстань не менше 2м від крайньої рейки;**

- для поїздів, що рухаються **зі швидкістю 140-160 км/год- не менше ніж за 10 хв припинити роботу** та прибрати з колії колійний інструмент, механізми тощо та **не пізніше ніж за п'ять хвилин до проходу такого поїзду та відійти від колії на відстань не менше 4м;**

- для поїздів, що рухаються **зі швидкістю більше 160 км/год- за п'ять хвилин до проходу такого поїзду та відійти від колії на відстань не менше 5м.**

Під час пропуску поїздів необхідно знаходитись на узбіччі земляного полотна на відстані не ближче 2 м. Сигналіст, зустрічаючи поїзд, що прямує, чи одинокий локомотив, спеціальний самохідний рухомий склад або колійний вагончик, зобов'язаний подавати сигнал ріжком (один довгий звук при наближенні вказаних рухомих одиниць непарного напрямку і два довгі гудки при наближенні рухомих одиниць парного напрямку) і показувати необхідний сигнал (при вільній колії - жовтий згорнутий прапор, при необхідності зменшення швидкості жовтий розгорнутий прапор).

Під час перебування на залізничній колії забороняється наступати чи сідати на рейки, кінці шпал, баластну призму, електроприводи, колійні коробки, інші польові пристрої; підніматися на вагони, інші рухомі одиниці або сходити з них під час руху, перебувати на підніжках, драбинах під час руху; переходити стрілочні переводи, обладнані електричною централізацією, у місцях розташування гостряків і хрестовин; ставити ногу між рамною рейкою та гостряком, рухомим осердям і вусовиком, у жолоби на стрілочному переводі; пролізати під вагонами, залізати на автозчеплення або пролізати під ними для переходу колії, а також перетягувати під вагонами інструмент і матеріали; переходити чи перебігати через колію перед рухомим складом, перебувати на міжколійї під час руху без зупинки поїздів по суміжних коліях, а також у місцях, відмічених знаком „Обережно. Негабаритне місце”, під час прямування рухомого складу.

Під час проведення робіт необхідно слідкувати за тим, щоб інструмент не заважав пересуванню і не знаходився під ногами, а нові та старі матеріали були акуратно складені і не заважали сходити з колії при наближенні поїздів.

На час перерви в роботі необхідно сходити з колії на узбіччя в сторону від крайньої рейки на відстань не менше 2 м та забирати з колії інструмент.

При проведенні робіт у «вікно» або з огородженням сигналами зупинки під час проходу поїзда по сусідній колії, керівник робіт дає команду на припинення робіт на колії і відхід з неї. Монтери колії повинні вийти із міжколійї та колії, навіть якщо колія закрита для руху поїздів і огорожена сигналами зупинки.

Після проходу поїзда не менше ніж на 400 м від місця виконання роботи, перед виходом на колію необхідно пересвідчитися в тому, що ні з одного, ні з іншого боку не їде поїзд, або інша рухома одиниця.

Керівник робіт (старший групи) зобов'язаний:

- розставити робітників по фронту робіт і вказати їм місце, куди вони повинні сходити під час проходу поїзда;

- слідкувати, щоб в зоні виконання робіт не знаходилися сторонні особи;

- при наближенні поїзда відвести робітників в сторону від колії на відстані, вказані вище

- слідкувати, щоб робітники переходили колії під прямим кутом, а не навкіс, попередньо пересвідчившись, що на коліях, що перетинаються, немає рухомого складу;

- слідкувати, щоб при переході колій у стрілок та хрестовин робітники не ставали на рейки, не ставили ноги між рамною рейкою та вістряком або у жолоба на стрілочних переводах;

- попереджати робітників про те, щоб при переході через колію перед складом вони пам'ятали про можливість приведення складу у рух і про рух поїздів по сусіднім коліям.

Колійний інструмент повинен бути справним: ручки виготовлені із міцного дерева, чисто острогані, без задирок, на ударних інструментах поверхня бійків повинна бути чистою і не мати зазубрин і напливів металу.

Слід регулярно перевіряти надійність насаджування ручних колійних ударних інструментів.

При загвинчуванні гайок вручну слід користуватися типовим ключем. Бити будь -чим по ключу, збільшувати його довжину, нарощуючи іншим ключем, а також застосовувати несправний ключ (коли робочі поверхні мають збиті скоси, рукоятки мають задирки, розміри зіву (захвату) перевищують розміри гайок (болтів) більше ніж на 0,3 мм,) вставляти прокладки між гайкою і губками ключа **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ**. Гайки, що заіржавіли, для полегшення відгвинчування слід змазати гасом. Забороняється збивати гайки ударом молотка. При роботі ударним інструментом необхідно одягати захисні окуляри.

При підніманні колії домкратами монтерам колії забороняється підсовувати руки та ноги під підняту рейку або рейко-шпальну решітку.

Перед початком роботи гідравлічними розгончними приладами необхідно перевірити:

- наявність масла у приладі і при необхідності долити його через фільтр. При заливанні мастила необхідно слідкувати за тим, щоб всередину не попадали пилюка та бруд;

- стан кріплень роликів, поводків, ричагів, рукояток насосів, болтів, що з'єднують резервуар з корпусом гідроциліндрів, кришок масляного резервуару, затяжку сальників вала і спускного клапана.

У випадку необхідності слід підтягнути послаблені гвинти та гайки, а також перевірити:

- насічку зажимних клинів. Непридатні замінити;
- справність спускного клапану і роботу приладу вхолосту, для чого провести декілька качань рукоятками насосу, потім поворотом штоку проти часової стрілки відкрити спускний клапан та повернути поршні у вихідне положення;

- відсутність повітря у гідросистемі приладу. При наявності повітря злегка вивернути із корпусу сапуна пробку і провести декілька качань рукоятками насосу. Через отвір у корпусі сапуна повітря вийде із приладу.

Після закінчення роботи гідравлічні розгончні прилади слід очистити від пилу та бруду; привести прилад в транспортне положення, зняти його з колії і встановити на дерев'яні підкладки.

Всім поїздам які рухаються по судній колії під час виконання робіт видається попередження по формі 6, ЦП-0273.

Забороняється приступати до роботи без огороження місця робіт згідно встановленого порядку сигналами або сигнальними знаками. (ЦП-0273).

При роботі на електрифікованих ділянках постійного струму напруга з контактної мережі повинна бути знята на весь період роботи машин, а контактна мережа на місці роботи - заземлена.

Відповідальність за дотримання правил з техніки безпеки при роботі кожної машини несе її начальник.

На період пропускання поїздів по сусідній колії робота машин повинна бути припинена.

Перед пуском робочих органів машини, машиніст повинен попередити керівника робіт та робітників, що знаходяться поблизу, звуковим сигналом.

Всім робітникам забороняється знаходитись в міжколійному просторі поруч з колійною машиною під час пропуску поїздів по сусідній колії.

Не допускається робота колійних машин в темний час доби при відсутності необхідного освітлення, під час сильного туману або при грозі.

При експлуатації машин забороняється користуватися відкритим вогнем на машині і поруч з нею; сходити та сідати на ходу машини, усувати несправності пневматичних і гідравлічних пристроїв, що знаходяться під тиском; підніматися на дах машини на електрифікованій ділянці; ремонтувати та усувати несправності робочих органів, що знаходяться в піднятому і не застопореному стані.

За безпеку руху поїздів при роботі у „вікно” в загальному відповідає керівник робіт.

Під час приведення машини з транспортного в робочий стан (при зарядці) із робочого в транспортне (при розрядці) пропускання поїздів по сусідній колії не допускається. На період пропускання поїздів по сусідній колії робота машини повинна бути припинена.

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 експлуатації машин важкого типу забороняється: користуватися відкритим вогнем на машині й поруч з нею; сходити й сідати на ходу машини; усувати несправності пневматичних та гідравлічних пристроїв, що знаходяться під тиском; підніматися на дах машини на електрифікованій ділянці; ремонтувати й усувати несправності робочих органів, що знаходяться в піднятому й незастропореному стані.

При виконанні всіх видів робіт слід дотримуватися Правил технічної експлуатації залізниць України, Інструкції з сигналізації на залізницях України, Інструкції з руху поїздів та маневрової роботи на залізницях України, Інструкції з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт на залізницях України, Закону України “ Про охорону праці “, «Правил безпеки праці під час виконання робіт у колійному господарстві» , Інструкції з побудови і поточного утримання залізничної колії, Правил техніки безпеки та виробничої санітарії для рейкозварювальних підприємств, Правил безпеки під час експлуатації електроустановок споживачів, Правил техніки безпеки та виробничої санітарії при виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт на залізничному транспорті, Правил та технічних умов навантаження рейок на рухомий склад.

До робіт із рейками (маркування, розбирання, сортування, складування, навантажування, транспортування, розвантажування) допускається персонал, який пройшов медичне обстеження, навчання і перевірку знань технічних умов на право виконання робіт, а також вступний та інші інструктажі щодо виконання робіт. Обслуговуючий персонал повинен бути забезпечений спецодягом, спецвзуттям, засобами індивідуального захисту та різноманітними пристроями відповідно до встановлених норм і під час виконання робіт на коліях, бути одягненими в сигнальні жилети з світло відбивальними смугами.

Під час заміни рейок та навантаження їх на рухомий склад місце виконання робіт повинно бути огорожене у відповідності до Інструкції із забезпечення безпеки руху поїздів під час виконання колійних робіт.

У разі сигналу «Повітряна тривога» забезпечити виведення працівників з робочих місць у визначені безпечні місця, укриття, відповідно до Плану дій працівників дистанції колії у разі сигналу «Увага всім», « Повітряна тривога»..

Не допускати скупчення працівників у потенційно небезпечних будівлях небезпечних регіонів: об'єктів інфраструктури, військових частин, адміністративних приміщень тощо.

У разі небезпеки під час виконання робіт на прифронтових, деокупованих територіях, де існує загроза застосування артилерійських обстрілів, ворожих БПЛА (безпілотний літальний апарат) тощо, у разі небезпеки:

- негайно оповістити працівників про загрозу;
- припинити проведення робіт;
- автомобільну техніку укрити у боксах, гаражах (якщо є можливість);
- швидко, без паніки організувати укриття працівників у захисній споруді (сховищі, підвальному приміщенні тощо);
- надавати вказівки в залежності від ситуації, що склалася;
- контролювати наявність працівників;
- за необхідності організувати надання домедичної допомоги;
- перебувати в укритті до отримання повідомлення про відбій повітряної тривоги.

Під час виконання робіт на об'єктах залізничної інфраструктури та раптового початку артилерійських обстрілів, вибухів тощо необхідно одразу лягти у найближче заглиблене місце (канави, ями, лісосмуги тощо) обличчям донизу, прикрити голову руками, при цьому долонями щільно закрити вуха та відкрити рот для урівноваження тиску, а далі негайно прямувати у більш безпечні місця.

Забезпечити контроль за суворим дотриманням працівниками маршруту слідування до місця виконання робіт, попередньо перевіреного на наявність вибухонебезпечних предметів Державною службою України з надзвичайних ситуацій (ДСНС). Під час слідування не наближатися до невідомих предметів, що викликають підозру, та не відлучатися від встановленого місця робіт.

Природоохоронні заходи

1. При проведенні середнього ремонту колії з використанням колійних машин необхідно постійно виконувати заходи з охорони довкілля та контролю за дотриманням вимог природоохоронного законодавства

2. Впроваджена у виробництво “Система контролю за збереженням навколишнього середовища при проведенні ремонтно – колійних робіт”.

3. Не допускати пошкодження захисного – лісонасадження працюючими поблизу них екскаваторами, бульдозерами та другими машинами.

4. При виконанні робіт забезпечується недопущення забруднення земель під захисними лісонасадженням щебнем, залишками шпал, іншими відходами та будівельним сміттям.

Заходи з безпеки руху

1. Роботи на колії і спорудах повинні виконуватися під керівництвом посадових осіб, що пройшли перевірку знань. Керівники робіт забезпечують постійний контроль за дотриманням технології виконання робіт і несуть відповідальність з безпеки руху поїздів.

2. При виконанні колійних робіт на ділянках обладнаних автоблокуванням та електричною централізацією, або іншими пристроями, включеними в залежність із сигналами, керівники робіт повинні контролювати правильність застосування працівниками прийомів виконання робіт, щоб запобігти розриву чи закорочуванню електричного рейкового кола і подальшого перекриття сигналу.

3. Згідно з ПТЕ будь які перешкоди для руху поїздів на перегоні і станції, а також місце виконання робіт, небезпечне для руху, що вимагає зупинки чи зменшення швидкості, мають бути огорожені сигналами з обох боків незалежно від того. Очікується поїзд (маневровий состав) чи ні.

4. Вивантаженні або підготовленні до вивантаження біля колії матеріали (рейки, скріплення, шпали) повинні бути укладенні і закріплені так, щоб габарит наближення споруд не порушувався.

5. Відповідальність за безпеку руху поїздів при виконанні робіт на колії і спорудах повністю несе керівник робіт.

6. Відповідальність за організацію колійних робіт, взаємодію з працівниками дистанції електропостачання на електрифікованих ділянках несе керівник робіт.

7. Перед виконанням робіт на поїзди повинні видаватися попередження.

5 ПЛАНУВАННЯ РЕМОНТІВ КОЛІЇ В УМОВАХ ПРИФРОНТОВИХ ЗАЛІЗНИЦЬ

Руйнування залізничних колій в Україні: наслідки повномасштабного вторгнення. З початку повномасштабного вторгнення зруйновано майже 10 тис. км залізничних колій. Цей масштабний збиток суттєво вплинув на інфраструктуру України та спричинив значні фінансові втрати.



Рисунок 5.1 – Уламок на залізничній колії

За даними звіту Київської школи економіки (KSE), за період з лютого 2022 по січень 2024 року пошкоджено понад 507 км залізничного полотна. У результаті бойових дій зруйновано 126 вокзалів, з яких 55 розташовані на підконтрольній Україні території.

Решта об'єктів розташовані на тимчасово окупованих територіях. Загалом пошкоджено понад 5,5 тис. будівель та близько 4 тис. споруд, що належать «Укрзалізниці».

Україна також втратила значну кількість транспортних засобів «Укрзалізниці», не встигнувши евакуювати їх з окупованих територій. Ці активи вважаються втраченими або знищеними внаслідок дій агресора.

Загальна сума прямих збитків, завданих залізничній інфраструктурі, оцінюється в \$4,3 млрд.

Відновлення залізничних колій триває. Незважаючи на масштабні руйнування, українські залізничники активно працюють над відновленням залізничних колій. З початку повномасштабного вторгнення вдалося відновити понад 3,6 тис. км пошкоджених колій та 41 будівлю вокзалів.

Плани на майбутнє: нові роботи з ремонту залізничних колій.

«Укрзалізниця» продовжує відновлювальні роботи, не зупиняючись на досягнутому. До кінця 2024 року компанія відремонтувала 1200 км залізничних колій, покращуючи транспортне сполучення в країні.

Раніше «Укрзалізниця» повідомляла, що за останні вісім місяців вдалося відремонтувати понад 700 км колій, незважаючи на триваючу війну.

Про це інформує портал новин про залізничний транспорт Railway Supply з посиланням на Rail.insider.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В роботі була розроблена методика розрахунку строка служби елементів колії.

Ця методика показує, що нормативні вимоги щодо періодичності ремонтів можуть бути змінені у зв'язку з місцевими вимогами в бік запасу. Так утворюються просрочені ремонти, що позитивно відображається на економіці. Існують пропущені ремонти, які негативно проявляють себе на баловій оцінці колії. На можливість та якість колійних робіт також впливає парк колійної техніки.

Також було розроблено технологічний процес ремонту колії з використанням сучасних колійних машин.

В останньому розділі було запропоновано планування ремонтів колії в умовах прифронтових залізниць.

Результати дослідження можуть бути використані залізничними організаціями для вдосконалення ремонтних стратегій, забезпечення безпеки руху та оптимізації витрат.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України. ЦП-0113. Київ : 2008.
2. 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.
3. ДСТУ 9002:2020 Споруди транспорту. Класифікація, періодичність призначення та проведення планово-запобіжних ремонтів залізничної колії. Затверджені 16.03.2020 наказом ДП «УкрНДНЦ» № 67.
4. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт на залізницях України. ЦП-0273. Затверджена наказом Міністерства інфраструктури України від 02.04.2012 № 204.
5. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України. ЦП-0269. Затв. наказом Укрзалізниці від 01.03.2012 р. №072-Ц. Укрзалізниця. - Київ : Поліграфсервіс, 2012. - 456 с.
6. АТ «Укрзалізниця». URL: <https://uz.gov.ua/about/>
7. Rail Insider. URL: <https://www.railinsider.com.ua/>
8. Даніленко Е. І. Залізнична колія : підручник для вищих навчальних закладів у 2-х томах. Київ : Інпрес, 2010. Том 1. 528 с.
9. Даніленко Е. І. Залізнична колія : підручник для вищих навчальних закладів у 2-х томах. Київ : Інпрес, 2010. Том 2. 456 с.
10. Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню, ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України ЦП-0266. Затв. наказом Укрзалізниці від 01.02.2012 №033-Ц, К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2012. - 150 с.