

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет науки і технологій

Львівський інститут  
(назва факультету)

Рухомий склад залізниць і колія  
(повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка**  
до кваліфікаційної роботи  
**бакалавр**  
(ступінь вищої освіти)

на тему: **Проект реконструкції безстикової колії з використанням комплексу сучасних машин на довготривало закритому перегоні**

за освітньою програмою Залізничні споруди та колійне господарство

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

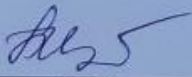
Виконав:

  
(підпис студента)

студент групи КГ19117

Володимир МЕДВІДЬ  
(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:

  
(підпис)

завідувач кафедри

к.т.н., доцент Олена БАЛЬ  
(посада, ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:

  
(підпис)

викладач

Phd Іван КРАВЕЦЬ  
(посада, ім'я ПРІЗВИЩЕ)

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

Студент

  
(підпис)

Львів – 2022

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

Lviv Institute

---

(faculty)

Rolling stock of railways and tracks

---

(department)

Explanatory Note

to Master's Thesis

Bachelor

(higher education degree)

on the topic: Project of reconstruction of a seamless track with use of a complex of modern cars on long-term closed race

according to educational curriculum Railway facilities and track facilities

in the Speciality: 273 "Railway transport"

(speciality and its code )

Done by the student of the group:

/ Volodymyr MEDVID /

(name, surname)

Scientific Supervisor:

/ Olena Bal /

(position, name, surname)

Normative controller :





/ Ivan Kravets /

(position, name, surname)

Lviv – 2022

## ЗМІСТ

ВСТУП-----	6
1 ВИБІР КОНСТРУКЦІЇ ВЕРХНЬОЇ БУДОВИ КОЛІЇ-----	7
1.1 Технічні характеристики ділянки Д-Е Львівської залізниці -	7
1.2 Обґрунтування призначення реконструкції (модернізації) колії на ділянці Д-Е-----	8
1.3 Фактичний стан верхньої будови колії-----	8
1.4 Аналіз стану штучних споруд та земляного полотна-----	11
1.5 Вибір конструкції верхньої будови колії-----	12
2 Проект організації робіт з реконструкції безстикової колії на довготривалому перегоні.-----	14
2.1 Характеристика колії до і після ремонту-----	14
2.2 Умови виконання робіт на ділянці Д-Е-----	15
2.3 Розрахунок довжин колійних машин, які використовуються для модернізації колії-----	19
2.4 Складання відомості витрат праці-----	23
2.5 Організація робіт на ділянці Д-Е-----	24
2.5.1 Підготовчі роботи-----	25
2.5.2 Основні роботи-----	25
2.5.3 Опоряджувальні роботи-----	27
2.5.4 Організація заміни інвентарних рейок на короткі пліті---	28
2.5.5 Організація обідньої перерви-----	31
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ-----	34
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ-----	35
ДОДАТОК А-----	36
ДОДАТОК Б-----	46

			0041.190564.01.ВКР.ПЗ					
№ докум.	Підпис	Дата	Проект реконструкції безстикової колії з використанням комплексу сучасних машин на довготривалому закритому перегоні					
Володимир Медвіль		15.06.				Літ.	Арк.	Акрушів
Олена БАЛЬ						11	5	52
Іван КРАВЕЦЬ						ЛІ УДУНТ		
Олена БАЛЬ		15.06.11						

## **ЗАВДАННЯ**

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра:

46 с., 6 рис., 4 табл., 2 додатки, 5 джерел.

Об'єкт розробки –технологічний процес реконструкції (модернізації) безстикової колії на довготривало-закритому перегоні.

Мета роботи – розробити проект організації робіт на ділянці Д-Е безстикової довжиною 6 км Львівської дистанції колії на основі типових технологічних процесів.

Методи дослідження – порівняння, розрахунок, аналіз, синтез.

На основі типових технологічних процесів розроблено проект організації робіт з реконструкції (модернізації) безстикової колії з рейок типу Р65 на безстикову конструкцію з рейок типу Р65, залізобетонні шпали, скріплення типу КБ, баласт щебенеий. Реконструкція (модернізація) колії здійснюється за 5 етапів на перегоні довжиною 6 км, що закривається на 10 робочих днів, максимальна потреба монтерів колії склала 48 чоловік. Розроблено графіки виконання робіт на довготривало закритому перегоні довжиною 6 км.

Результати роботи можуть використовуватись колійною машинною станцією під час проведення ремонтних робіт.

Ключові слова: РЕКОНСТРУКЦІЯ КОЛІЇ, БЕЗСТИТКОВА КОЛІЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

## ВСТУП

Оновлення об'єктів інфраструктури залізничного транспорту є необхідною умовою забезпечення встановлених швидкостей руху поїздів на ділянці. Необхідні якісні показники ремонту можна досягнути використовуючи комплекс сучасної колійної техніки. Зниження загальних показників вартості проведення ремонтних робіт можна досягнути застосовуючи ефективні способи організації робіт. До таких ресурсозберігаючих технологій відноситься використання комплексу важкої колійної техніки на довготривало-закритому перегоні. Тому проектування організації робіт реконструкції безстикової колії на довготривало закритому перегоні є актуальною темою.

В першому розділі вибирається конструкція нової верхньої будови колії відповідно експлуатаційним умовам. Також обґрунтовується призначення ремонту колії. Для цього встановлюється категорія ділянки, аналізується стан верхньої будови колії, плану лінії та повздовжнього профілю, штучних споруд, земляного полотна.

В другому розділі дипломного проекту розробляється проект організації робіт з реконструкції (модернізації) колії на довготривало-закритому перегоні з укладанням рейок типу Р65, клемно-болтових скріплень типу КБ, залізобетонних шпал. При організації робіт застосовуються сучасні машини важкого типу: УК 25/9-18, Duomatic 09-32, ВПО-3000, RM-80, КОМ-300, SSP-110, DGS, КМГ. Складаються графіки виконання робіт на довготривало-закритому перегоні, а саме графік заміни рейко-шпальної решітки, очищення баластного шару, виправних та опоряджувальних робіт, заміни інвентарних рейок короткими плітьми безстикової колії та графік робіт по днях.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

# 1 ВИБІР КОНСТРУКЦІЇ ВЕРХНЬОЇ БУДОВИ КОЛІЇ

В даному розділі аналізується фактичний стан залізничної колії на заданій ділянці, обґрунтовується призначення колійних робіт та вибирається конструкція верхньої будови колії. Вибір конструкції верхньої будови колії здійснюється на підставі [1, 2, 3] в залежності від категорії колії.

## 1.1 Технічні характеристики ділянки Д-Е Львівської залізниці

В дипломному проекті розглядається ділянка перегону Д-Е Львівської залізниці (Львівська дистанція колії) з 1484 км ПК 4 по 1489 км ПК 9. Довжина ділянки складає 6 км. Ділянка Д-Е є двоколійна електрифікована, на постійному струмі, обладнана системою автоблокування, де пасажирські поїзди рухаються зі встановленою швидкістю до 100 км/год., а вантажні – 80 км/год. Розглядається непарна колія.

У пасажирському русі використовуються електровози ВЛ-10, у вантажному русі використовуються локомотиви ВЛ-10. Вантажонапруженість даної ділянки Д-Е складає з 1484 км по 1486 км 41 млн.ткм/км, з 1486 км по 1489 км 40 млн.ткм/км. Ця ділянка належить до транспортного коридору з прискореним рухом, і швидкість поїздів на ділянці після ремонтних робіт повинна становити до 100/80 км/год.

Згідно з *Інструкцією з улаштування та утримання колії залізниць України* [2] категорія колії встановлюється відповідно до *Положення про проведення планово – запобіжних, ремонтно – колійних робіт на залізницях України* [1]. Відповідно до класифікації колій по вантажонапруженості та швидкості руху на ділянці, ділянка Д-Е відноситься до III категорії. На коліях III категорії виконується модернізація колії відповідно до вимог [1]. На ділянках III категорії дозволяється робити реконструкцію (модернізацію) колії тільки новими елементами [1].

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

## 1.2 Обґрунтування призначення реконструкції (модернізації) колії на ділянці Д-Е

Відповідно до *Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України* [1] та *Положення про систему ведення колійного господарства* [2] та реконструкція (модернізація) колії передбачає:

- укріплення основної площадки згідно з проектом, очищення щебеневого баластного шару і планування баластної призми з доведенням її до нормативних розмірів;
- заміну рейко-шпальної решітки, заміну інвентарних рейок на рейкові пліті безстикової колії, укладання високоміцних ізолюючих стиків;
- виправлення з постановкою колії у проектне положення в профілі;
- приведення розмірів земляного полотна у відповідність до встановлених нормативів;
- виправлення кривих в плані з відновленням проектних радіусів, збільшення радіусів кривих до передбачених проектом з відповідним перевлаштуванням земляного полотна та штучних споруд;
- зрізання узбіччя земляного полотна;
- ремонт водовідвідних і укріплювальних споруд;
- інші роботи.

На підставі вище приведених вимог потрібно проаналізувати фактичний стан верхньої будови колії, земляного полотна, плану та повздовжнього профілю лінії та водовідвідних і укріплювальних споруд на ділянці Д-Е. Зробити висновки щодо відповідності їх заданим умовам експлуатації, виділити проблемні місця та намітити заходи реконструкції (модернізації) колії на ділянці Д-Е.

### 1.3 Фактичний стан верхньої будови колії

Фактичний стан верхньої будови колії аналізувався по рейко-шпало-баластній карті та таблиці 5 технічного паспорта дистанції колії. Рейко-шпало-баластна карта приведена на рис 1.1

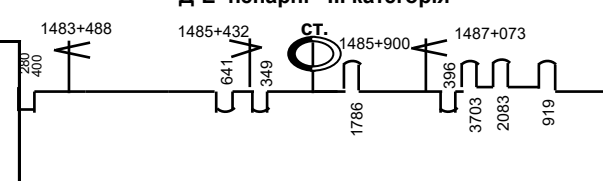
*Фактичний стан рейок.*

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

На ділянці Д-Е укладені рейки типу Р65 термообробки I групи якості заводу Азовсталь 2008 року виготовлення, колія безстикова. Середній пропущений тоннаж на ділянці 620 млн.т (15 років від останнього капітального ремонту). Річна інтенсивність виходу рейок по дефектам в середньому за останні три роки складає 3,6 рейок на 1 км. При цьому середній сумарний вихід рейок за строк служби колії досягає 15,4 шт/км. Приведений знос рейок складає 12 мм.

Рейко-шпало-баластна карта

Д-Е непарн. III категорія



Напрямок: <b>Д-Е</b> план ліній, радіус кривих колія: <b>непарна</b> категорія: станом на <b>01.01.2022р.</b>		1484	1485	1486	1487	1488	1489
кілометри		1484	1485	1486	1487	1488	1489
серія ведучого локомотиву		ВЛ -10 / ВЛ -10					
вантажонапруженість на дільн., млн. т км		41		→			40
встановлена швидкість пас/вант, поїздів, км/год		60 / 60	100 / 80	60 / 60	80 / 70	100 / 80	80 / 60
<b>РЕЙКИ</b>	тип, довжина, зміцнення						
	завод-виробник рік укладання	A92, 08, 19, 17	A 08	A 06, 08, 12	A 06, 08, 11	A 07	A 07
	пропущений тоннаж, млн. т. бруто	349	620	620	609	667	215/667
	приведений знос						
	кількість гостродефектних і дефектних рейок, що замінялись поодинок, шт	-/21	-/2	-/48	-/-	-/6	-/-
	кількість деф.р-к, шт./п.м.н-ки		1/12,5	11/275		1/12,5	
	кількість ізостиків	6/4/0/2	2/0/0/2	16/0/0/16	10/0/0/10	6/0/0/6	4/0/0/4
<b>СКРІПЛЕННЯ</b>	тип скріплення						КБ
	пропущений тоннаж, млн.т. бруто	198	620	620	666		628
	кількість непридатних %	30 20 10					
<b>ШПАЛИ</b>	епюра та рід шпал						
	число шпал в колії, в т.ч. з.б.	1750 1736	1845	1599	1623	1761 1651	1883 1867
	непридатні шпали	1000 750 500 250					
<b>БАЛАСТ</b>	рід і товщина баластного шару/протяжність, м						
	засмічення баласту /число виплесків/ кількість шпальних ящиків		6	3	2	3	
			21	9	9	14	
<b>РЕМОНТНО-КОЛІЙНІ РОБОТИ</b>	рік останньої модернізації та капітального ремонту колії	20,08	08	08, 11 08	08	08	08
	вид і рік останнього проміжного ремонту	18	18	18	18	18	18
	механізоване підтягування та змащення болтів пр. скріпл.						
	вид ремонту у звітному році						
	план робіт на 2022 рік						
<b>№ дистанції колії</b>		<b>ПЧ-</b>					

Рисунок 1.1 – Рейко-шпало-баластна карта ділянки Д-Е

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Фактичний стан шпал.*

На ділянці Д-Е використовуються залізобетонні шпали. Кількість непридатних шпал в середньому становить 1 шпала на км.

*Фактичний стан проміжних скріплень.*

Використовуються скріплення роздільне клемно-болтове (КБ). Кількість непридатних скріплень в межах 10 %.

*Фактичний стан баласту.*

Баласт щебеновий. Забрудненість баласту більше 20 %, баласт товщиною 55-60 см.

Таблиця 1.1 – Критерії призначення модернізації колії для безстикової конструкції колії

Категорія колії	Тип, вид зміцнення	Основні критерії			Додаткові критерії		
		Періодичність млн. т брutto	Інтенсивність виходу за останні три роки		Сумарний вихід рейок	Кількість непридатних	
			Рейок	шпал з/б, шт./км		Шпал шт/км	скріплень %
III-а	P65 т/з	800(25)	3 та більше	5 та більше	10 та більше	100	20/25

*Аналіз фактичного стану верхньої будови колії.*

Фактичний стан верхньої будови колії оцінюється за основними та додатковими критеріями. Основними критеріями призначення модернізації виступає пропущений тоннаж та річна інтенсивність виходу рейок та залізобетонних шпал за останні три роки в середньому на ділянці. Пропущений тоннаж на ділянці Д-Е не досягає нормативного значення на 22 %. Фактичний вихід рейок за останні три роки в два рази більший від нормативного, залізобетонних шпал на багато менший від нормативного. За додатковими критеріями: фактичний сумарний вихід рейок на ділянці досягнув нормативного, шпал та скріплень менше нормативного терміну. Фактична засміченість баласту в межах нормативного терміну. Товщина баластного шару потребує зменшення.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Допустимий приведений знос рейок згідно табл.3.1 [2] складає 12 мм, фактичний приведений знос рейок на ділянці Д-Е складає 12 мм, тобто рейки на ділянці Д-Е вважаються дефектними.

Критерії, на основі яких прийнято рішення на ділянці Д-Е виконувати модернізацію колії:

- річна інтенсивність виходу рейок за останні три роки складає 3,6шт/км, при цьому нормативним значенням є 3 шт/км;
- сумарний вихід рейок в середньому на кілометр з початку експлуатації складає – 15,4 шт/км, при цьому нормативним значенням є 10 шт/км;
- засміченість баласту складає 20 %, що потребує очищення.

Приведені фактичні дані по стану рейок, баласту перевищують нормативні та додаткові критерії призначення модернізації для безстикової колії III категорії [1] на ділянці Д-Е, тому прийнято рішення на ділянці III виконати модернізацію колії.

#### 1.4 Аналіз стану штучних споруд та земляного полотна

Аналіз стану штучних споруд наведено в табличній формі (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Штучні споруди на ділянці Д-Е та проектні заходи

№ Споруди	Місце розміщення ПК	Тип споруди	Отвір чи довжина, м	Передбачувані заходи		
				зрізка, см	вкаладання безстикової колії	Примітка
1	2	3	4	5	6	7
1	14847+70,2	З/б шляхопровід	-	-	Так	-
2	14852+51,3	Кам'яна труба	1,0	10-15	Так	Розчистити русло
3	14855+15,0	Кам'яна труба	1,0	10-15	Так	Розчистити русло
4	14860+56,1	Металевий пішохідний міст	-	-	-	-
5	14860+69,8	З/б труба	2x1,0	15-20	Так	Розчистити русло
6	14868+86,3	Залізобетонний міст	9,6	-	Так	-
7	14877+23,2	З/б труба	1,5	10-15	Так	Розчистити русло
8	14881+82,4	З/б труба	1,5	10-15	Так	Розчистити русло

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На ділянці Д-Е хворих, нестійких місць земляного полотна не має. На основній площадці земляного полотна є нерівності, які ліквідуються за рахунок баласту виправленням повздовжнього профілю.

- Кам'яна арочна труба отвором 1,0м на 14852+51,3км розташована в плані на кривій  $R=660$  під дві головні колії. Труба довжиною 18,70м.

При модернізації залізничної колії безстикovu колію вкладати дозволяється.

- Кам'яна прямокутна труба отвором 1,0м на 14855+15,0км розташована в плані на кривій  $R=919$ м під дві головні колії. Труба довжиною 19,22м.

При модернізації залізничної колії безстикovu колію вкладати дозволяється.

- Однопрогоновий залізобетонний міст отвором 9,6м на 14868+86,3км розташований в плані на прямій на ухилі 8,7%. Прогонова будова залізобетонна, плита в хорошому стані. Устої бетонні, масивні. Підферменники залізобетонні. Фундаменти моста на палевій основі.

При модернізації залізничної колії безстикovu колію вкладати дозволяється.

- Залізобетонна прямокутна труба отвором 1,5м на 14877+23,2км розташована в плані на прямій під дві головні колії. Труба довжиною 17,86 м.

При модернізації залізничної колії безстикovu колію вкладати дозволяється.

- Залізобетонна прямокутна труба отвором 1,5м на 14881+82,4 км розташована в плані на прямій під дві головні колії. Труба довжиною 18,75м.

При модернізації залізничної колії безстикovu колію вкладати дозволяється.

### **1.5 Вибір конструкції верхньої будови колії**

Для вибору конструкції верхньої будови колії використовуються експлуатаційні та технічні параметри ділянки Д-Е.

Ділянка двоколійна з вантажонапруженістю 40-41млн.ткм.брутто/км, III категорії колії, мінімальний радіус кривої на ділянці 360 м. Тип локомотивів електровози змінного струму ВЛ-10.

Вибрана конструкції колії: рейки типу Р65 термозміцнені I категорії якості, шпали залізобетонні, в прямій 1840шт/км, в кривій 2000 шт/км, скріплення типу КБ, баласт щебеневий, товщина під шпалою 35 см, піщана подушка 20 см, колія безстикова.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## 2 ПРОЄКТ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З РЕКОНСТРУКЦІЇ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ НА ДОВГОТРИВАЛО ЗАКРИТОМУ ПЕРЕГОНІ.

### 2.1 Характеристика колії до і після ремонту

Ділянка Д-Е двоколійна, електрифікована, обладнана двостороннім автоблокуванням. Детальні характеристики даної ділянки приведені в розділі 1 дипломного проекту.

У плані перегін має 85 % прямих і 15 % кривих ділянок колії.

На перегоні: виїмок - 1,7 км, насипів – 4,3 км.

Дані особливості місцевості враховуються при підрахунку об'ємів робіт.

Опори контактної мережі у виїмці встановлені за кюветами.

#### Стан верхньої будови колії до ремонту:

- рейки типу Р65, короткі пліти довжиною до 800 м;
- скріплення типу КБ;
- шпали залізобетонні (1840 шт./км – у прямих і 2000 шт./км – у кривих з радіусом менше 1200 м);
- ізолюючі стики клеєболтові або в ізолюючих стиках установлені полімерні накладки;
- баласт щебневий із засміченням більше 20 %, товщина баласту під шпалою становить 55-60 см, що є наслідком попередніх ремонтів;
- подальше підняття колії обмежене граничними відстанями до контактного дроту;
- кювети, лотки й нагірні канави засмічені;
- ширина узбіччя земляного полотна менша допустимої величини.

#### Стан верхньої будови колії після ремонту:

- безстикова з короткими плітями, рейки типу Р65;
- проміжне скріплення типу КБ;
- шпали залізобетонні, 1840 шт./км;
- ізолюючі стики клеєболтові високоміцні;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– баласт щебневий, товщина шару чистого щебню під шпалою не менше 35 см;

– розміри баластової призми з чистого баласту й узбіччя земляного полотна приведені у відповідність з нормативами;

– кювети, лотки, нагірні канали очищені.

Технологічний процес модернізації колії на ділянці Д-Е здійснюється на базі типових технологічних процесів [4] з врахуванням всіх особливостей даної ділянки. А саме, на заданій ділянці враховано характеристики верхньої будови колії до ремонту і після, що відрізняється від типового технологічного процесу; фронт і об'єми робіт розраховані виходячи з характеристик даної ділянки Д-Е (довжина ділянки Д-Е, наявність кривих, відсоткове співвідношення виїмок і насипів, на даному перегоні є відсутній переїзд); враховано об'єми робіт по очищенню баластного шару згідно потреб даної ділянки; враховано час на пропуск поїздів по сусідній ділянці з допомогою коефіцієнта  $\alpha$ , який для заданих умов становить 1,25; враховано кількість окремих ділянок, що регламентує розробку графіка робіт по дням і раціональність використання робочої сили. На базі типового технологічного процесу прийнята технологія робіт і машини, які при цьому використовуються.

## 2.2 Умови виконання робіт на ділянці Д-Е

Модернізація колії здійснюється на перегоні довжиною 6 км, що закривається на тривалий час.

Старі пліти безстикової колії завчасно замінюються на інвентарні рейки і в даному дипломному проекті не розглядається дана технологія робіт.

Під час основних робіт проводиться:

- рейко-шпальна решітка з інвентарними рейками замінюється на нову з інвентарними рейками фронтами робіт по 1550 м. Роботи ведуться 4 дні поспіль.
- баластова призма очищується машиною RM-80. Ця робота починається наступного дня після заміни рейко-шпальної решітки.
- для вивезення засмічувачів застосовується спецсостав.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- машина ВПО-3000 виконує виправлення колії після її очищення машиною RM-80, а потім машина Duomatic 09-32 здійснює суцільне виправлення та рихтування колії. Далі досипається щебінь на кінці шпал та проводиться остаточне виправлення колії в плані й профілі машиною Duomatic 09-32, перерозподіл баласту та опорядження баластової призми машиною SSP-110, а також очищення й ремонт водовідвідних споруд на всьому фронті робіт.
- на перегін привозяться нові рейкові пліти, виконується їх укладання, остаточне виправлення та опорядження колії.

Основні роботи, що підлягають виконанню на 1 км колії:

- заміна рейко-шпальної решітки;
- зниження рівня головки рейки в середньому на 15-20 см;
- очищення щебеневого баласту об'ємом 2040 м<sup>3</sup> від сміття;
- укладання в колію нового щебеневого баласту об'ємом 400 м<sup>3</sup>.

Колійна техніка, яка прийнята для модернізації колії, згідно [4]:

1. Колієукладальний кран УК 25/9-18 з платформами – 2 шт.:
  - моторною платформою;
  - чотиривісною платформою, обладнаною роликами;
  - чотиривісною платформою, обладнаною електролебідкою.
2. ЩОМ-4.
3. Землерийна техніка:
  - розпушувач на базі бульдозера;
  - автогрейдер;
  - бульдозер.
4. Щебенеочисна машина RM-80.
5. Спецсостави:
  - з десяти універсальних напіввагонів для перевезення засмічувачів, обладнаних транспортерами;
  - з платформ, обладнаних роликами для перевезення плітей безстикової колії.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



– машинами ВПО-3000 і Duomatic 09-32 суцільно після роботи RM-80;  
– машиною Duomatic 09-32 суцільно після досипання нового щебню на кінці шпал;

– машиною Duomatic 09-32 суцільно після заміни інвентарних рейок на пліті безстикової колії.

Подовження й облаштування прямих вставок, поліпшення сполучення кривих, їх виправлення та збільшення радіуса відповідно до проекту виконуються під час укладання ланок колієукладальним краном та гідравлічним рихтувальником РГУ-1 в місцях відступів у плані.

Після машин RM-80, ВПО-3000 працює машина Duomatic 09-32, яка виконує рихтування прямих ділянок колії методом згладжування і рихтування кривих відповідно до розрахунків.

Новий баласт доставляється на місце робіт хопер-дозаторною вертушкою.

Колія стабілізується динамічним стабілізатором DGS тричі після роботи машини Duomatic 09-32.

Опоряджування баластової призми виконується планувальником баласту SSP-110 після суцільного підбивання колії машиною Duomatic 09-32.

Планування узбіччя, укосів та очищення кюветів виконується стругом-снігоочисником, а в місцях перешкод для його роботи – машинами КОМ-300, ВНБ.

Нагірні канали очищуються за допомогою екскаватора.

Колійні знаки знімаються перед початком основних робіт і встановлюються в заключній стадії опорядження смуги відводу.

Зайвий баласт біля опор контактної мережі та біля штучних споруд прибирається за допомогою вакуумного навантажувача баласту. Він же влаштовує виходи з кюветів.

Нові рейкові пліті безстикової колії доставляються на перегін на рейковозному составі.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Після виконання опоряджувальних робіт обов'язковим є пропуск рейкошліфувального поїзда для ліквідації початкових нерівностей на головках рейкових плітей.

До початку кожного робочого дня господарчі поїзди зосереджують на станціях, що обмежують перегін.

Після завершення робіт на довгостроко-закритому перегоні відкривають руху поїздів зі швидкістю 100 км/год.

### **2.3 Розрахунок довжин колійних машин, які використовуються для модернізації колії**

Довжина фронту робіт на окремих ділянках становить 1550 м. Для побудови графіків роботи машин визначається довжини машин, які зайняті у технологічному процесі.

Ведучою машиною при заміні рейко-шпальної решітки є колієукладальний кран. Визначаємо довжину колієрозбирального та колієукладального поїзду:

Довжина колієрозбирального поїзда

$$L_{бр} = l_{лок} + l_{кр} + n_{нн} \cdot l_{нн} + n_{нм} \cdot l_{нм} + l_{нл} + l_{тур} \quad (2.1)$$

де  $l_{кр}$  – довжина колієукладального крана УК-29-9/18;

$l_{нн}, l_{нм}, l_{нл}$  – довжина неоторної, моторної та лебідочної платформ.

Кількість моторних (самохідних) платформ визначається з умови забезпечення перетягування пакетів ланок уздовж составу колієрозбирального поїзду. Звичайно такі платформи розташовуються через 10 неоторних платформ, виходячи з довжини троса 150 м. При застосуванні обвідних роликів можливе розміщення моторних платформ через 15 неоторних. Крім того потрібна ще одна моторна платформа для перевезення пакетів ланок від хвостової частини поїзду до основної.

Наприкінці составу розміщується лебідочна платформа, яка має трос довжиною 250 м, що дозволяє розмістити між нею та моторною платформою до 16 неоторних платформ.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість неоторних платформ визначається із виразу

$$n_{nn} = \frac{l_{\phi}}{l_{лн} \cdot n_{яр}} K_{пл} \quad (2.2)$$

де  $n_{яр}$  – кількість ланок у пакеті ( $n_{яр} = 4$  – для ланок, які знімаються і укладаються [5] при залізобетонних шпалах електрифікована ділянка);

$K_{пл}$  – кількість платформ під один пакет,  $K_{пл} = 2$  при ланках довжиною 25 м.

Обсяг роботи, що повинен зробити колієрозбиральний поїзд до початку укладання ланок, знаходиться в залежності від відстані між колієукладальним та колієрозбиральним поїздами. При однакових кранах ця відстань приймається рівною 100 м, а якщо розбирає колію кран УК 25/9, а укладає кран УК 25/9-18 – то 200 м [5].

Довжина колієукладального поїзду знаходиться за тим ж принципами, що і довжина колієрозбирального поїзду. Однак при визначенні його довжини необхідно враховувати, що замість лебідочної платформи він має звичайну платформу прикриття, до якої може примикати не більш 10 неоторних платформ.

$$n^{рб}_{nn} = \frac{1550}{25 \cdot 4} \cdot 2 = 32шт.$$

$$L_{бр} = 19 + 44 + 32 \cdot 15 + 1 \cdot 16 + 16 + 25 = 600 м.$$

$$n^{ук}_{nn} = \frac{1550}{25 \cdot 4} \cdot 2 = 32шт.$$

$$L_{ук} = 19 + 44 + 32 \cdot 15 + 1 \cdot 16 + 16 + 25 = 600 м.$$

Мінімальні розриви між поїздами та бригадами монтерів колії, на які поїзди наїжджають, складають 50 м, між поїздами 25 м, а між поїздом та бригадою, яка виконує роботу слідом за ним – також 25 м [5].

Об'єм роботи по розболчуванню стиків знайдемо з того рахунку, щоб довжина ділянки дозволяла розмістити на ній розбиральний поїзд, саму

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бригаду, що розболчує стики, та інтервали безпеки між ними, а також між хвостовою (з краном) та основною частинами розбирального поїзду.

Довжина ділянки, зайнятою бригадою по розболчуванню стиків, знаходиться з формули

$$l_{розб} = \left( \frac{n_{розб}}{n_c} - 1 \right) l_{лн} \quad (2.3)$$

де  $n_{розб}$  – кількість людей у бригаді без урахування машиністів пересувних електростанцій;

$n_c$  – кількість людей, що працюють на одному стикі колії.

$$l_{розб} = \left( \frac{12}{2} - 1 \right) 25 = 125 \text{ м.}$$

Довжина ділянки колії, що зайнята бригадою по зболчуванню стиків, визначається з формули (2.3). Бригада, що зайнята рихтуванням колії з постановкою на вісь, знаходиться на ділянці довжиною 50 м.

Довжина господарських поїздів, які мають у своєму складі несамохідні колійні машини, складається з довжини машини, довжини локомотиву, та турного вагону. Для самохідних колійних машин довжина господарського поїзда буде дорівнювати довжині самої машини.

Знаходимо довжини господарських поїздів для вибраних колійних машин.

Довжина хопер-дозаторної вертушки, яка використовується при виправних та опоряджувальних роботах визначається з виразу

$$L_{верт} = l_{хд} \cdot n_{хд} + l_{тур} + l_{лок} \quad (2.4)$$

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

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

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

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{x\partial} = \frac{W_{\text{щ}}}{W_{x\partial}} L_{\phi} \quad (2.5)$$

де  $W_{\text{щ}}$  – об'єм баласту, що вивантажується з хопер-дозаторів по нормам на 1 км, при умові що основний баласт в колії очищається;

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

$$n_{x\partial} = \frac{400}{40} \cdot 1,55 = 16 \text{ шт.}$$

$$L_{\text{верт}} = 10 \cdot 16 + 20 + 19 = 199 \text{ м.}$$

Довжина машини ЩОМ-4, яка використовується для підривання рейкошпальної решітки:

$$l_{\text{щом-4}}^n = l_l + l_{\text{щом-4}} + l_m, \quad (2.6)$$

де  $l_l$  - довжина локомотиву ТЭ-10 (19 м);

$l_{\text{щом-4}}$  - довжина машини ЩОМ-4;

$l_m$  - довжина турного вагона.

$$l_{\text{щом-4}}^n = 19 + 47 + 25 = 96 \text{ м.}$$

Довжина робочого поїзду з машиною ВПО-3000 дорівнює

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

де  $L_{\text{ВПО}}$  – довжина машини ВПО-3000.

$$L_{\text{ВПО}} = 28 + 25 + 19 = 72 \text{ м.}$$

Довжина інших робочих поїздів, які використовуються в технологічному процесі:

$$l_{\text{RM-80}} = 31,8 \text{ м.} \quad l_{\text{DGS}} = 31,4 \text{ м} \quad l_{\text{КОМ-300}} = 41 \text{ м.} \quad l_{\text{ВНБ}} = 25 \text{ м.}$$

$$l_{\text{ВНБ}} = 25 \text{ м} \quad l_{\text{Duomatic09-32}} = 28,6 \text{ м.} \quad l_{\text{SSP-110}} = 17,8 \text{ м.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.4 Складання відомості витрат праці

Підрахунок працезатрат на всі роботи, які виконуються на перегоні, при модернізації колії оформляється у вигляді відомостей (таблиці А.1, А.2). В цій ж відомості приводиться кількість працівників, які зайняті на виконання кожної операції, а також тривалість роботи машин і монтерів колії по кожній з них [5].

Заповнення відомості затрат праці виконують наступним чином. В колонку 2 заносять назву всіх робіт по прийнятій технологічній послідовності поділяючи їх на підготовчі, основні і опоряджувальні. В колонку 5 і 6 заносять норми затрат праці працівників і норми часу роботи машин в розрахунку на вимірювач, який приводиться в колонці 3. Об'єм робіт по кожній операції підраховують для ділянки довжиною, рівній фронту робіт і заносять в колонку 4 в розрахунку на вимірювач. В колонку 7 заносять працезатрати на кожен роботу, яка отримана з виразу:

$$Q' = V \cdot H \quad (2.8)$$

де  $V$  - об'єм кожної роботи;

$H$  - технічна норма затрат праці.

Дані колонки 8 отримують з виразу:

$$Q = Q' \cdot \alpha \quad (2.9)$$

де  $\alpha$  - коефіцієнт, який враховує втрати робочого часу, які зв'язані з віддихом, переходами в робочій зоні, пропуском поїздів.

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

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

## 2.5 Організація робіт на ділянці Д-Е

Роботи з модернізації колії виконуються на перегоні довжиною 6 км, що закривається на 10 робочих днів, за 5 етапів.

Перегін розділяється на 4 ділянки фронтом 1550 м (остання ділянка 1350 м). Максимальна кількість монтерів колії КМС склала 48 чоловік.

На початковому етапі проводиться діагностика баластової призми й земляного полотна, проектно-вишукувальні роботи, розробка проекту, його узгодження й затвердження. Роботи виконуються заздалегідь, витрати праці на цей вид робіт даним технологічним процесом не враховуються.

На виробничій базі виконують весь комплекс робіт з монтажу й ремонту рейко-шпальної решітки. Вся старопридатна решітка ремонтується на базі КМС після закінчення монтажу нової решітки і укладається на малодіяльних перегонах після завершення довгострокового «вікна». Витрати праці на ці роботи технологічним процесом враховані.

Перед основними роботами виконуються підготовчі роботи п.1 (таблиця А.1): часткове розбирання стиків і знімання малих та великих колійних знаків з одночасним зніманням стелажів покілометрового запасу.

Основні роботи виконуються на другому, третьому і четвертому етапах.

На другому етапі стара рейко-шпальна решітка замінюється на нову з інвентарними рейками за 4 дні на фронті робіт 1550 м щоденно.

На третьому етапі виконується очищення баласту машиною RM-80. Очищення виконується за 4 дні щоденно в обсязі 1550 м. Робота виконується по змінно.

На четвертому етапі машина ВПО-3000 виконує виправлення колії після її очищення, машина Duomatic 09-32 робить суцільне виправлення та рихтування колії на прямих та кривих ділянках. Далі досипають щебінь на кінці шпал та здійснюють остаточне виправлення колії в плані й профілі машиною ВПР Duomatic 09-32, колія стабілізується динамічним стабілізатором DGS, а також проводиться очищення й ремонт водовідвідних споруд на всьому фронті робіт.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

На п'ятому етапі на перегін привозяться нові пліти безстикової колії, здійснюється їх укладання, остаточне виправлення колії в плані й профілі, стабілізація, опорядження колії планувальником баласту SSP-110.

Заміна рейко-шпальної решітки й глибоке очищення баластного шару з опоряджувальними роботами виконується на одному фронті довжиною 1550 м за три дні. Розглянемо детально організацію робіт.

У перший день виконуються підготовчі роботи (1) й роботи із заміни рейко-шпальної решітки (рисунок Б.1).

### **2.5.1 Підготовчі роботи**

За годину до закриття перегону на першій ділянці видається попередження про обмеження швидкості руху поїздів до 25 км/год. 10 монтерів колії (1-10) виконують часткове розбирання стиків, лишаючи по 2 болти у стику. Одночасно 14 монтерів колії (11-17; 42-48) знімають стелажі покілометрового запасу і малі та великі колійні знаки.

### **2.5.2 Основні роботи**

Для виконання робіт із заміни рейко-шпальної решітки на перегін першим відправляється господарчий поїзд з машиною КОМ-300; другим – господарчий поїзд з машиною ЩОМ-4 та локомотивом у голові. Третім – колієрозбиральний поїзд з локомотивом у голові: чотиривісна платформа, обладнана електролебідкою, 32 чотиривісні платформи з роликівим транспортером, дві моторні платформи і колієукладальний кран УК 25/9-18 у хвості. Далі – колієукладальний поїзд, у голові якого знаходиться колієукладальний кран УК 25/9-18, після нього 32 чотиривісні платформи, обладнані роликівим транспортером і завантажені пакетами нових ланок, дві моторні платформи і локомотив у хвості. За ним рухається машина ВПО-3000 з локомотивом у голові.

Після знімання напруги з контактної мережі 6 монтерів колії (5-10) за допомогою торцевих ключів знімають заземлення. За ними починають роботу КОМ-300 і ЩОМ-4. Машина КОМ-300, яку обслуговують 4 машиністи, прибирає засмічений щебінь за кінцями шпал з того боку, куди машина РМ-80

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

зробить ухил шару очищеного щебеню. Видалений машиною КОМ-300 щебінь вивантажується у середину колії. Потім ЩОМ-4, який обслуговують 3 машиніста, виринає решітку з баласту та продавлює кірку баласту в шпальні ящики. Після цього проїжджає головна частина колієрозбирального поїзда і 4 монтери колії (1-4) починають остаточне розболчування стиків. Цю роботу вони виконують до початку роботи колієрозбирального поїзда, потім їх замінюють 2 монтери колії (1-2). Колієрозбиральний поїзд з краном УК 25/9-18 розбирає рейко-шпальну решітку на ланки довжиною 25 м і формує їх у пакети. Пакети переміщують на платформи й там закріплюють. Роботу виконують 9 монтерів колії (26-34) і 7 машиністів (УК та МПД). Далі бульдозер косим ножом планує щебеневу поверхню. Після цього виконується розпушення баласту розпушувачем на базі бульдозера. За ним прямує автогрейдер, що планує поверхню баластової призми. Його обслуговує один машиніст.

Слідом колієукладальний кран УК 25/9-18 укладає нову рейко-шпальну решітку ланками довжиною 25 м. Роботу виконують 14 монтерів колії (35-48) і 8 машиністів (УК і МПД).

За головною частиною колієукладального поїзда 10 монтерів колії (3-12) знімають інвентарні стикувачі, встановлюють накладки, стикові болти, зболчують стики електрогайковими ключами й поправляють шпали за позначками, а за ними 5 монтерів колії (13-17) рихтують колію з допомогою РГУ-1. За хвостовою частиною колієукладального поїзда працює машина ВПО-3000, яка своїми дозаторами підрізає забруднений баласт і згортає його на кінці шпал. Її обслуговують 7 машиністів.

Рубки на відводі готують 6 монтерів колії (26-31), що вивільнились після розбирання решітки. На цьому роботи в перший день закінчуються.

Очищення засміченого баластового шару виконується машиною RM-80 за один день на ділянці 1550 м (рисунок Б.2). Роботи виконуються у дві зміни.

Господарчий поїзд, призначений для очищення баластового шару, складається з щебенеочисної машини RM-80 з одним хопер-дозатором у хвості та спецсостава для перевезення засмічувачів з локомотивом у голові.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спецсостав для перевезення засмічувачів, який обслуговують 2 машиністи, має 10 обладнаних транспортерами напіввагонів, транспортується окремим локомотивом і під час роботи може роз'єднуватися на дві частини по 5 напіввагонів. Перша частина може курсувати між місцем роботи RM-80 і місцем, призначеним для розвантаження засмічувачів, яке повинно бути узгоджене з екологічними службами. Машину RM-80 у першу зміну обслуговують 5 машиністів та 4 монтери колії (18-21). У другу зміну машину обслуговують 5 машиністів та інші 4 монтери колії (22-25). Ці ж монтери колії допомагають розрядити машину. У кінці роботи з очищення баласту хопер-дозатор, що входить до складу господарчого поїзду, розвантажує баласт у місцях його нестачі (в основному в місцях зарядження й розрядження RM-80).

На третій день починаються виправні та опоряджувальні роботи. А саме, включається в роботу машина ВПО-3000, що виконує виправлення колії із суцільним підбиванням шпал. Потім через усю ділянку рухається хопер-дозаторна вертушка, яка розвантажує чистий баласт. Хопер-дозаторну вертушку обслуговують 2 машиністи й 2 монтери колії (35-36) на 1 і 2 ділянках та 2 монтери колії (1-2) на 3 і 4 ділянках (на цих ділянках по іншому розставляються монтери колії за рахунок того, що закінчуються до цього моменту роботи по укладанні колії), ВПО-3000 обслуговують 7 машиністів. У цей же день починаються опоряджувальні роботи (рисунок Б.3).

### **2.5.3 Опоряджувальні роботи**

Першим виконується планування узбіч, очищення кюветів і прибирання баласту з укосів стругом-снігоочисником, який обслуговують два машиністи. Далі машина КОМ-300 виконує ту ж саму роботу в місцях перешкод для струга. Машину обслуговують 4 машиністи. Далі машина Duomatic 09-32 виконує суцільне виправлення колії з рихтуванням її в прямих. Одночасно проводиться зйомка колії в кривих (машину обслуговують 4 машиністи). Після цього машина повертається до початку фронту робіт і повторює суцільне виправлення колії з одночасним рихтуванням кривих відповідно до

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

розрахунків. Услід за нею динамічний стабілізатор колії, який обслуговують 3 машиністи, виконує стабілізацію колії.

Прибирання баласту біля опор контактної мережі, сміття після очищення лотків і влаштування виходів із кюветів виконує вакуумний навантажувач баласту ВНБ, який обслуговують два машиністи. Сміття прибирається в спеціальний состав, який обслуговують ще два машиністи.

У цей же день 4 монтери колії (35-38) (на 3 і 4 ділянках (1-4)) і тракторист бульдозера очищають нагірні канави і виконують планування прилеглої поверхні. Потім 22 монтери колії (1-2;26-45) на 1 і 2 ділянках колії та 7 монтерів колії (1-2;3-7) на 3 і 4 ділянках колії встановлюють і фарбують малі й великі знаки, влаштовують стелажі для кілометрового запасу рейок. Дані опоряджувальні роботи показані на рисунку 3.3а та рисунку 3.3б. Монтери колії задіяні до виправних та опоряджувальних робіт приступають по мірі звільненні від основних робіт по укладанню колії.

На цьому роботи із заміни рейко-шпальної решітки, очищення баластового шару та відповідні опоряджувальні роботи закінчуються. Відомість витрат праці за технічними нормами на ці роботи наведена в таблиці А.1.

#### **2.5.4 Організація заміни інвентарних рейок на короткі пліті**

На п'ятий день на першій ділянці починається заміна інвентарних рейок короткими плітями (рисунку Б.4).

Спочатку 48 монтерів колії (1-48) знімають клемні болти скріплення типу КБ, залишаючи по 8 закріплених шпал на кожній ланці. Після цього за допомогою спецсостава для перевезення плітей, який обслуговують 6 монтерів колії (10-15) і 2 машиністи, починається розвантаження плітей в середину колії.

Пліті вивантажують парами одночасно для правої та лівої ниток. Спецсостав з плітями має 2 тепловози, які знаходяться в голові та хвості состава. Спочатку хвостовий тепловоз з турним вагоном відчіпляється та від'їжджає назад на 1...10 м. До турного вагона чіпляють троси, другі кінці яких, пропущені через похилі лотки й протикантувальні пристрої, прикріплені до лівої та правої плітей, які підлягають розвантаженню. Потім хвостовий тепловоз, за вказівкою

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

керівника робіт, зі швидкістю не більше 3 км/год витягує пліті зі спецсостава доки кінцеві частини плітей, що розвантажуються, не пройдуть протикантувальні пристрої й похилі лотки та не опустяться на шпали в середину колії. Після цього головний тепловоз плавно рушає з місця зі швидкістю від 15 до 20 км/год і виконує вивантажування плітей. Коли вже половина пліті лежить на шпалах, хвостовий тепловоз перестає утримувати її тросами, відчіпляється і переїжджає слідом за спецсоставом до наступної пліті. Перед закінченням розвантаження кожної пари плітей швидкість состава зменшують до 3 км/год для того, щоб плавно опустити кінці пліті через протикантувальні пристрої та похилі лотки. (Після закінчення вивантажування плітей на першій ділянці спецсостав може продовжувати цю роботу на другій ділянці, а за необхідності – й на третій ділянці.)

Після цього 2 монтери колії (16-17) чіпляють пліті та виставляють їх по створах. Слідом за ними 7 монтерів колії (8-14) розкручують стикові болти та знімають накладки.

Потім на ділянку заїжджає колієрозбиральний поїзд з локомотивом у голові, чотирма роликівими платформами для збирання інвентарних рейок та укладальним краном. Цей поїзд обслуговують 12 монтерів колії (26-37) та 5 машиністів. Кран знімає інвентарні рейки з першої ланки і монтери колії заряджають пліті у полозки, вони ж зболчують початкові стики. Після цього виконується знімання і навантаження інвентарних рейок та насування плітей. У кінці пліті виконується розрядження ползків для насування плітей, зарядження ползків на другій парі плітей та продовжується робота колієрозбирального поїзда до кінця ділянки, там полозки розряджаються та робиться укладання рейкових рубок, а також зболчування кінцевих стиків (рисунок Б.4). Потім 28 монтерів колії (38-48; 1-17) встановлюють клемні болти скріплення типу КБ на кожній шостій шпалі. Після закінчення цієї роботи до них приєднуються 12 монтерів колії і вже 39 монтерів (26-48;1-17) встановлюють клемні болти скріплення типу КБ на усіх інших шпалах.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На шостий день на першій ділянці виконуються остаточні опоряджувальні роботи (рисунок Б.5). Починає роботу машина ВПП Duomatic 09-32, яка виконує суцільне виправлення колії з підбиванням шпал (її обслуговують 4 машиністи). Слідом за нею 8 монтерів колії (18-25) проводять часткове підрізання баласту з-під подошви рейок.

Услід за ВПП Duomatic 09-32 на ділянку виїжджає опоряджувач баласту SSP-110, який обслуговують 2 машиністи, за ним – динамічний стабілізатор, який обслуговують 3 машиністи. Стабілізатор виконує стабілізацію колії 2 рази. Після першого разу він повертається холостим ходом до початку ділянки і здійснює стабілізацію колії другий раз. Суцільне підтягування клемних і закладних болтів виконує КМГ, яку обслуговують 3 машиністи. Монтери колії (18-25), що закінчили підрізання баласту, встановлюють заземлювачі опор контактної мережі.

Відомість витрат праці за технічними нормами на ці роботи наведена в таблиці А.2.

Виконання робіт на всіх ділянках колії показано на графіку робіт по дням, який приведено на рисунку Б.6. З цього графіку видно, що роботи на одній ділянці завершуються за 6 днів, а на всіх ділянках – за 10 днів.

Розроблено графіки виконання робіт на довготривало закритому перегоні довжиною 6 км. При цьому фронт робіт складає 1550 м на заміну рейко-шпальної решітки, очищення баласту, опоряджувальні роботи та заміну інвентарних рейок короткими плітями безстикової колії. Ведучою машиною при прийнятій технології є машина для очищення баласту RM-80. Тривалість робіт на одній ділянці по очищенню баласту 17 год (дві зміни роботи машини і людей). При цьому зайнято 8 монтерів колії та 10 машиністів. Роботи на інших ділянках (по заміні рейко-шпальної решітки, опоряджувальних роботах та заміні інвентарних рейок короткими плітями безстикової колії) виконується в одну зміну тривалістю 9 год з врахуванням обіду. Розроблено графік виконання робіт по днях на ділянках. Згідно даного графіка всі роботи виконуються за 10 днів, максимальна потреба монтерів колії склала 48 чоловік. З другого по

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

восьмий день потрібно 48 монтерів колії КМС. На перший день – 40 монтерів колії, на 9-й день – 8 монтерів колії. На 6-ий день потрібно додатково 7 монтерів колії ПЧ на підготовку до укладання плит безстикової колії, оскільки в цей день суміщуються три різних вікна. Як видно є дні в яких виникають технологічні перерви для монтерів колії, тому роботи для них підбираються поза даним технологічним процесом. При розробці графіка робіт по дням враховано переходи монтерів колії з однієї ділянки на іншу, а також раціонально запроєктовано обідню перерву по всьому фронту, враховуючи технологію робіт.

В останній день робіт (10-й) працює рейкошліфувальний поїзд для ліквідації початкових нерівностей на головках рейкових плит у межах усього перегону. У цей же день відремонтованим перегонном пропускають колієвимірювальний вагон.

### **2.5.5 Організація обідньої перерви**

На довготривало-закритому перегоні є свої особливості влаштування обідньої перерви. Згідно кодексу про охорону праці обіди повинні влаштовуватись після 4 годин праці. Оскільки загальний фронт робіт складає 6 км, то влаштувати одночасно обіди на всій ділянці важко, тому обіди повинні організовуватись в залежності від кількості фронтів робіт і по мірі звільнення техніки від роботи. Кількість фронтів робіт, на яких одночасно виконуються роботи складає від 1-3 ділянок.

В даному технологічному процесі обідня перерва влаштовуються з врахуванням цих критеріїв. Розглянемо основні моменти.

На 3-4 робочий день:

- обідня перерва починається з першої ділянки при виправних та опоряджувальних роботах і триває з 4 до 5 години. Всі люди обідають одночасно, оскільки основна техніка закінчує працювати до цього часу. Після обіду продовжуються роботи по влаштування колійних знаків та прибирання зайвого баласту.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- на другій ділянці по очищенню щебеню обідня перерва триває з 5 до 6 години. При цьому дві зміни обідають одночасно.

- на третій ділянці по вкладанню рейко-шпальної решітки – обідня перерва з 6 до 7 години після закінчення роботи кранів та постановки та зболчування стиків і рихтовки.

На 6 робочий день:

- обідня перерва починається з четвертої ділянки при виправних та опоряджувальних роботах і триває з 4 до 5 години. Всі люди обідають одночасно, оскільки основна техніка закінчує працювати до цього часу. Після обіду продовжуються роботи по влаштування колійних знаків та прибирання зайвого баласту.

- на другій ділянці по заміні інвентарних рейок короткими плітьми обідня перерва триває з 5 до 6 години одночасно для всіх людей. Після обіду виконується закріплення усіх клемних болтів.

- на першій ділянці по опоряджувальних роботах – обідня перерва з 4 до 5 години після закінчення робіт.

### **ВИСНОВОК ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ**

В даному розділі дипломного проекту розроблений проект організації робіт з модернізації безстикової колії з рейок типу Р65 на безстикову конструкцію з рейок типу Р65, залізобетонні шпали, скріплення типу КБ, баласт щебенекий, який очищається на глибину не менше 40 см з товщиною шару чистого щебеню під шпалою 35 см. Стара рейко-шпальна решітка замінюється на нову з інвентарними рейками. В даному технологічному процесі враховано заміну інвентарних рейок на короткі пліті безстикової колії.

Реконструкція (модернізація) колії здійснюється за 5 етапів на перегоні довжиною 6 км, що закривається на 10 робочих днів.

Згідно прийнятої технології взято такі машини для ремонту: колієукладальний кран УК 25/9-18, ЩОМ-4, щебенеочисна машина РМ-80, виправно-підбивально-опоряджувальна машина ВПО-3000, виправно-

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

підбивально-рихтувальна машина ВПР Duomatic 09-32, динамічний стабілізатор DGS, кюветно-очисна машина КОМ-300, струг-снігоочисник СС-1, вакуумний навантажувач баласту ВНБ, планувальник баласту SSP-110, колійний машинний гайкокрут КМГ, рейко-шліфувальний поїзд РШП.

Розроблено графіки виконання робіт на довготривало закритому перегоні довжиною 6 км. При цьому фронт робіт складає 1550 м на заміну рейко-шпальної решітки, очищення баласту, опоряджувальні роботи та заміну інвентарних рейок короткими плітьми безстикової колії. Ведучою машиною при прийнятій технології є машина для очищення баласту RM-80. Тривалість робіт на одній ділянці по очищенню баласту 17 год. При цьому зайнято 8 монтерів колії та 10 машиністів. Роботи на інших ділянках (по заміні рейко-шпальної решітки, опоряджувальних роботах та заміні інвентарних рейок короткими плітьми безстикової колії) виконується в одну зміну тривалістю 9 год з врахуванням обіду. Розроблено графік виконання робіт по днях на ділянках. Згідно даного графіка всі роботи виконуються за 10 днів, максимальна потреба монтерів колії склала 48 чоловік. З другого по восьмий день потрібно 48 монтерів колії. На перший день – 40 монтерів колії, на 9-й день – 8 монтерів колії. На шостий день потрібно додатково 7 монтерів колії ПЧ на розболчування клемних болтів скріплення КБ при укладанні плітей безстикової колії. Як видно є дні в яких виникають технологічні перерви для монтерів колії КМС, тому роботи для них підбираються поза даним технологічним процесом. При розробці графіка робіт по дням враховано переходи монтерів колії з однієї ділянки на іншу, а також раціонально запроектовано обідню перерву по всьому фронту, враховуючи технологію робіт.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі проведеного аналізу фактичного технічного стану ділянки Д-Е, яка відноситься до III категорії прийнято рішення виконати на цій ділянці реконструкцію (модернізацію) колії.

Вибрано конструкцію верхньої будови колії для проведення ремонту: рейки типу Р65 термозміцненні I категорії якості, шпали залізобетонні, в прямій 1840 шт/км, скріплення типу КБ, баласт щебеневий, товщина під шпалою 35 см, піщана подушка 20 см, колія безстикова.

Реконструкція (модернізація) колії потрібно виконати за 5 етапів на перегоні довжиною 6 км, що закривається на 10 робочих днів.

В технологічному процесі прийнято наступні машини: колієукладальний кран УК 25/9-18, ЦОМ-4, щебенеочисна машина РМ-80, виправно-підбивально-опоряджувальна машина ВПО-3000, виправно-підбивально-рихтувальна машина ВПР Duomatic 09-32, динамічний стабілізатор DGS, кюветно-очисна машина КОМ-300, струг-снігоочисник СС-1, вакуумний навантажувач баласту ВНБ, планувальник баласту SSP-110, колійний машинний гайкокрут КМГ, рейко-шліфувальний поїзд РШП.

Розроблено графіки виконання робіт на довготривало закритому перегоні довжиною 6 км. При цьому фронт робіт складає 1550 м на заміну рейко-шпальної решітки, очищення баласту, опоряджувальні роботи та заміну інвентарних рейок короткими плітьми безстикової колії. Ведучою машиною при прийнятій технології є машина для очищення баласту РМ-80. Тривалість робіт на одній ділянці по очищенню баласту 17 год. При цьому зайнято 8 монтерів колії та 10 машиністів. Роботи на інших ділянках (по заміні рейко-шпальної решітки, опоряджувальних роботах та заміні інвентарних рейок короткими плітьми безстикової колії) виконується в одну зміну тривалістю 9 год. Розроблено графік виконання робіт по днях на ділянках. Згідно даного графіка всі роботи виконуються за 10 днів, максимальна потреба монтерів колії склала 48 чоловік.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						





	баласту на плечі призми										
4	Відрив рейко-шпальної решітки від баластової призми з обрушенням баласту машиною ЦОМ-4	км	1,55	63,0	21,0	97,7	122,1	3	41	40,7	3 маш.
5	Розболчення стикових болтів, що залишилися	болт	126	1,13	-	142,4	178,0	4	44	-	4(1-4) 2(1-2)
6	Прибирання накладок	стик рейки	126	0,7	-	88,2	110,3	2	55		
7	Розбирання колії краном УК 25/9-18	ланка	62	47,5	2,5	2945,0	3681,3	16	194	193,8	9(26-34) 7 маш.
8	Робота двох бульдозерів	км	1,55	150,0	75,0	232,5	290,6	2	194	145,3	2 маш.
9	Розпушування баласту розпушувачем	км	1,55	75,0	75,0	116,3	145,3	1	194	145,3	1 маш.
10	Планування баласту автогрейдером	км	1,55	75,0	75,0	116,3	145,3	2	194	145,3	2 маш.
11	Знімання нових ланок на відводі попередньої ділянки краном УК 25/9-18	ланка	1	36,1	1,9	36,1	45,1	20	2	2,4	12(35-46) 8 маш.
12	Укладання колії краном УК 25/9-18	ланка	63	52,5	2,5	3307,5	4134,4	22	197,0	196,9	14(35-48) 8 маш.
13	Постановка нормальних стикових зазорів	стик колії	64	5,0	-	320,0	400,0				
14	Постановка накладок та зболчування стиків	стик колії	64	18,21	-	1165,4	1456,8	10	197	-	10(3-12)
15	Поправка шпал за позначками	шпала	57	4,28	-	244,0	305,0				
16	Рихтування колії з постановкою на вісь РГУ (50%)	100 м	7,75	57,5	11,5	445,6	557,0	5	197	111,4	5(13-17)

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17	Підрізання баласту і підгортання його на кінці шпал машиною ВПО-3000	км	1,55	237,3	33,9	367,8	459,8	7	130	65,7	7 маш.
18	Заготівля й укладання рейкових рубок	рубка	2	64,2	-	128,4	160,5	6	27	-	6(26-31)

Разом 12815,2

*2.2 Очищення баластового шару ( $\alpha = 1,25$ )*

1	Підготовка місця для зарядження машини РМ-80 бульдозером	місце	1	5	5	5,0	6,3	1	6	6,3	1 маш.
2	Зарядження машини РМ-80	місце	1	180	20	180,0	225,0	9	25	25,0	4(18-21) 5 маш.
3	Очищення баласту машиною РМ-80	км	1,55	4077	453	6319,4	7899,2	9	878	877,7	4(18-21)- 1зм. 4(22-25)- 2зм. 5 маш.
4	Завантаження сміття після очищення щебню у спецсклад та його розвантаження у призначеному місці	км	1,55	906	453	1404,3	1755,4	2	878	877,7	2 маш.
5	Розрядження машини РМ-80	місце	1	180	20	180,0	225,0	9	25	25,0	4(22-25) 5 маш.
6	Розвантаження щебню з ХДВ в місцях зарядження та розрядження	м <sup>3</sup>	40	0,56	0,14	22,4	28,0	9	6	7,0	4(18-21)- 1зм. 4(22-25)- 2зм. 5 маш.

Разом 10138,8

Усього **22954,1**

**3.1 Опоряджувальні роботи на 1 та 2 ділянках ( $\alpha = 1,25$ )**

1	Виправлення і суцільне підбивання колії машиною ВПО-3000	км	1,55	237,3	33,9	367,8	459,8	7	66	65,7	7 маш.
---	--	----	------	-------	------	-------	-------	---	----	------	--------

2	Розвантаження щебню з ХДВ	м <sup>3</sup>	360	0,56	0,14	201,6	252,0	4	63	63,0	2(35-36) 2 маш.
3	Зрізання узбіч, прибирання баласту, очищення кюветів стругом-снігоочисником СС-1: - на насипу; - у виїмці.	км	1,24	67,8	33,9	84,1	105,1	2	53	52,5	2 маш.
		км	0,31	184,0	92,0	57,0	71,3	2	36	35,7	2 маш.
4	Зрізання узбіч, очищення кюветів, прибирання баласту КОМ-300: - на насипу; - у виїмці.	км	1,24	135,6	33,9	168,1	210,2	4	53	52,5	4 маш.
		км	0,31	368	92	114,1	142,6	4	36	35,7	4 маш.
5	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1,55	101,7	33,9	157,6	197,0	3	66	65,7	3 маш.
6	Прибирання баласту біля опор контактної мережі, сміття після очищення лотків і влаштування виходів з кюветів вакуумним навантажувачем баласту ВНБ	м <sup>3</sup>	47	9,5	4,74	446,5	558,1	2	279	278,5	2 маш.
7	Завантаження сміття після очищення щебню у спецсклад та його розвантаження у призначеному місці	м <sup>3</sup>	47	9,5	4,74	446,5	558,1	2	279	278,5	2 маш.
8	Очищення нагірних каналів та планування ґрунту бульдозер-екскаватором	м <sup>3</sup>	31	3	3	93,0	116,3	1	116	116,3	4(35-38) 1 маш.
9	Планування нагірних каналів	м <sup>3</sup>	3,1	71,8	-	222,6	278,2	4	70	-	

												Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								





10	Приведення машини Duomatic 09-32 в робочий стан	місце	1	33,6	8,4	33,6	42,0			10,5		
11	Суцільне виправлення і рихнування колії в прямих і кривих ділянках машиною Duomatic 09-32	100 шпал	25,1 3,42	11,4	1,5 1,5	286,1 39,0	286,1 39,0	4 4	72 10	53,5	4 маш.	
12	Приведення машини Duomatic 09-32 у транспортний стан	місце	1	25,4	6,3	25,4	31,8			7,9		
13	Установлення колійних знаків: - великих; - малих.	знак	3	58,2	-	174,6	218,3					
			14	26,2	-	366,8	458,5					
14	Фарбування колійних знаків: - великих; - малих.	знак	3	60,1	-	180,3	225,4	2 5	240 330	-	2(1-2) 5(3-7)	
			14	17,2	-	240,8	301,0					
15	Влаштування стелажів для покілометрового запасу	стелаж	2	254	-	508,0	635,0					
16	Очищення водовідвідних залізобетонних лотків	м лотка	77,5	10,6 7	-	826,9	1033,7	30	475	-	Окрема бригада	
17	Відновлення закритих водовідвідних залізобетонних лотків	м лотка	38,7 5	272, 8	-	10571,0	13213,8			-	Окрема бригада	
Разом							19433,1					
Усього							<b>63192,5</b>					

#### 4. Інші роботи (α = 1,25)

1	Збирання нових і ремонт старих ланок у КМС	км	1,55	8183 7	-	126847, 4	158559, 2	-	-	-	-
2	Очищення щебіню в місцях перешкод для роботи машини RM-	км	1,55	1020 0	-	15810,0	19762,5	-	-	-	-

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Таблиця А.2 - Відомість витрат праці на заміну інвентарних рейок плітьми

№ п/п	Найменування робіт	Вимірник	Обсяг робіт	Технічна норма на вимірник		Витрат праці, люд.-хв.		Кількість робітників	Тривалість роботи, хв		Номер бригад та табельні номери монтерів колії, кількість машиністів
				Витрат праці, люд.-хв.	Час роботи машин, маш.-хв.	На роботу	На роботу з урахуванням непродуктивних витрат праці		Робітників	Машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. Підготовчі роботи (α = 1,25)</b>											
1	Розвантаження пліті в середину колії	10 п.м.	155	1,75	0,25	271,3	339,1	8	42	48,4	6(10-15)
Разом							339,1				
<b>2. Основні роботи (α = 1,25)</b>											
1	Відкручування гайок клемних болтів на 1/3 різьби та видалення болтів із гнізд підкладок із залишенням 8 шпал з затягнутими гайками на кожній ланці (кожна 6 шпала залишається)	клем а	9920	0,55	-	5456,0	6820,0	48	142	-	48(1-48)
2	Установлення пліті по створах	пліть	4	20	5	80,0	100,0	4	25	25,0	2(16-17) 2маш.
3	Розболчування стиків із знімання накладок (2 болти)	болт	244	1,13	-	275,7	344,7	7	49	-	7(8-14)
4	Зарядження пристосувань для насування плітей	місце	2	70,55	4,15	141,1	176,4	17	14	10,4	12(26-37) 5 маш.
5	Зболчування початкових стиків	стик нитки	4	12,7	-	50,8	63,5			-	

6	Навантаження інвентарних рейок краном УК 25/9-18 і насування плітей безстикової колії на підкладки	ланка	62	21,2 5	1,25	1317, 5	1646,9	17	97	96,9	12(26-37) 5 маш.
7	Розрядження пристроїв для насування плітей	місце	2	70,5 5	4,15	141,1	176,4	17	12	10,4	12(26-37) 5 маш.
8	Зболчування кінцевих стиків	стик нитк и	2	12,7	-	25,4	31,8			-	
9	Заготівля і укладання рейкових рубок	рубка	2	64,2 1	-	128,4	160,5	12	13	-	12(26-37)
10	Установка клемних болтів у гнізда підкладок та закручування гайок на кожній 6-й шпалі	болт	1984	0,55	-	1091, 2	1364,0	28	49	-	28(38-48; 1-17)
11	Установка клемних болтів у гнізда підкладок та закручування гайок на решті шпал	болт	9920	0,55	-	5456, 0	6820,0	39	17 5	-	39 (26-48; 1-17)
12	Приведення машини Duomatic 09-32 в робочий стан	місце	1	33,6	8,4	33,6	42,0	4	14 3	10,5	4 маш.
13	Суцільне виправлення колії машиною Duomatic 09-32	шпал	2852	0,14	0,03 5	399,3	499,1			124, 8	
14	Приведення машини Duomatic 09-32 в транспортний стан	місце	1	25,4	6,3	25,4	31,8			7,9	
15	Опорядження баластової призми планувальником баласту SSP-110	км	1,55	96	48	148,8	186,0	2	93	93,0	2 маш.
16	Підтягування закладних і клемних болтів ПМГ	1000 шпал	2,97 6	137, 5	45,8	409,2	511,5	3	17 1	170, 4	3 маш.

												Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

17	Підрізання баласту з-під підшви рейок вручну	м	750	1,93	-	1447,5	1809,4	8	226	-	8(18-25)
18	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1,55	101,7	33,9	157,6	197,0	3	66	65,7	3 маш.
19	Стабілізація колії динамічним стабілізатором	км	1,55	101,7	33,9	157,6	197,0	3	66	65,7	3 маш.
20	Установлення заземлювачів опор контактної мережі	шт.	31	5,33	-	165,2	206,5	8	26	-	8(18-25)
Разом							20872,9				
Усього							<b>21212,0</b>				

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

