

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 організації середнього ремонту залізничної колії на ділянці Б-Г Стрийської дистанції колії**

за освітньою програмою Залізничні споруди та колійне господарство

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


Виконав:


(підпис студента)

студент групи КГ19117

Любомир КОНДУР
(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: The project of the organization of average repair of a railway track on a site of BG of the Stryj distance of a track

according to educational curriculum Railway facilities and track facilities

in the Specialty: 273 "Railway transport"

(specialty and its code)

Done by the student of the group:

/ Lubomir Kondur /

(name, surname)

Scientific Supervisor:

/ Olena Bal /

(position, name, surname)





Normative controller :

/ Ivan Kravets /

(position, name, surname)

ЗМІСТ

ВСТУП-----	6
1 ІНЖЕНЕРНІ РОЗРАХУНКИ РЕЙКОВОЇ КОЛІЇ НА ДІЛЯНЦІ Б-Г---	7
1.1 Характеристика ділянки колії до ремонту-----	7
1.2 Фактичний стан елементів залізничної колії-----	7
1.3 Аналіз фактичного стану верхньої будови колії -----	13
1.4 Розрахунки виправки кривих -----	15
1.5 Розрахунки підвищення зовнішньої рейки -----	21
1.6 Розрахунок перехідних кривих -----	21
2 ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З СЕРЕДНЬОГО РЕМОНТУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ НА ДІЛЯНЦІ Б-Г -----	25
2.1 Характеристика колії -----	25
2.2 Умови виконання робіт-----	26
2.3 Визначення довжини господарських поїздів -----	33
2.4 Визначення тривалості «вікна» для виконання колійних робіт -----	34
2.5 Складання відомості витрат праці -----	35
3 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ З ОЧИЩЕННЯ БАЛАСТУ -----	39
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ -----	44
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ -----	45
ДОДАТОК А -----	47
ДОДАТОК Б-----	53

				0041.190562.01.ВКР.ПЗ				
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Любомир КОНДУР			Проект організації середнього ремонту залізничної колії на ділянці Б-Г Стрийської дистанції колії	Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник		Олена БАЛЬ					5	58
Н. Контр.		Іван КРАВЕЦЬ				ЛІ УДУНТ		
Зав.кафедри		Олена БАЛЬ		10.06.22				

ВІДОМІСТЬ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра:

58 с., 7 рис., 11 табл., 2 додатки, 12 джерел.

Об'єкт розробки – технологічний процес організації робіт з середнього ремонту колії.

Мета роботи – на основі даних фактичного технічного стану залізничної колії розробити технологічний процес організації робіт з середнього ремонту колії із забезпеченням вимог безпеки праці та виконати розрахунки виправки кривої та підвищення зовнішньої рейки .

Методи дослідження – порівняння, розрахунок, аналіз, синтез.

На ділянці Б-Г Стрийської дистанції колії Львівської залізниці розроблено проект організації робіт середнього ремонту залізничної колії. Визначено фактичний стан елементів верхньої будови колії на ділянці Б-Г та для заданих умов експлуатації проведені інженерні розрахунки залізничної колії. Передбачені заходи з безпеки праці під час виконання робіт з очищення баласту.

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

Ключові слова: РЕЙКО-ШПАЛО-БАЛАСТНА КАРТА, ПОСИЛЕНИЙ СЕРЕДНІЙ РЕМОНТ, ГРАФІК РОБІТ У «ВІКНО»

ВСТУП

Забезпечення дотримання міжремонтних термінів під час експлуатації залізничної колії є важливою задачею колійного господарства. Середній ремонт колії є необхідною складовою під час планування ремонтів колії в між капітальними ремонтами, оскільки продовжується термін служби баластного шару, зменшуються несправності в плані і профілі, а також замінюються несправні окремі елементи конструкції. Це дозволяє забезпечувати необхідну встановлену швидкість руху поїздів на ділянках.

В даній роботі, на основі фактичної інформації щодо технічного стану елементів залізничної колії, буде розроблено проект організації робіт із середнього ремонту залізничної колії з використанням комплексу сучасних машин для ділянки Б-Г Стрийської дистанції колії. При цьому будуть враховані умови роботи залізничної колії, а також будуть розроблені заходи з охорони праці під час виконання робіт.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

1 ІНЖЕНЕРНІ РОЗРАХУНКИ РЕЙКОВОЇ КОЛІЇ НА ДІЛЯНЦІ Б-Г

1.1 Характеристика ділянки колії до ремонту

Ділянка перегону Б-Г Львівської залізниці розглядається з 1493 км ПК 4+71.91 до 1497 км ПК 5+92.58. Дана ділянка є двоколійна, електрифікована, на постійному струмі, обладнана системою автоблокування.

Вантажонапруженість ділянки складає 19 млн.ткм/км. Відповідно до Інструкції з улаштування та утримання колії залізниць України [1] категорія колії встановлюється відповідно до Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України [2], тому по класифікації колії за вантажонапруженістю та максимальною встановленою швидкістю пасажирських та вантажних поїздів на ділянці, ділянка Б-Г відноситься до IV категорії колії.

Серія ведучого локомотива – ВЛ-10. Встановлена швидкість пасажирських та вантажних поїздів 100/80 км/год, але в кривих ділянках колії є обмеження швидкості 80/80 та 80/70 км/год.

Остання модернізація колії проводилась в 2012 році. Останнім проміжним ремонтом був комплексно оздоровчий ремонт, який проводився в 2016 році.

1.2 Фактичний стан елементів залізничної колії

По рейко-шпало-баластній карті (рис. 1.1), таблиці 5 технічного паспорта Стрийської дистанції колії, Акту комісійного обстеження баластної призми і по проведеннях весняних та осінніх комісійних оглядах колії аналізується стан верхньої будови колії.

Фактичний стан рейок.

На ділянці Б-Г укладена безстикова колія з термічно оброблених рейок типу Р65 першої групи, довжиною більше 800 м в поєднанні з зрівнювальними або тимчасовими рейками довжиною 12,5 м без термічної обробки. Завод-виробник Азовсталь, 2012 року укладання. Пропущений тоннаж – 202 млн.т.брутто. Поодинокого виходу рейок за період експлуатації не має, знос рейок менше нормативного.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.		Рейко-шпало-баластна карта				
<p>Напрямок: В-С план ліній, радіус кривих колія: парна категорія: IV станом на 01.01.2013р.</p>						
кілометри		1494	1495	1496	1497	1498
серія ведучого локомотиву		ВЛ -10 / ВЛ -10				
вантажонапруженість на дільн., млн. т км		19				
встановлена швидкість пас/вант, поїздів, км/год		100/80 ← 80/80 ← 80/70 →				
РЕЙКИ	тип, довжина, зміцнення	[Redacted]				
	завод-виробник рік укладання	A 02	A 02	A 02	A 02	A 02, 04
	пропущений тонаж, млн. т. бруто		202			← →
	приведений знос	█		█		
	кількість постродефектних і дефектних рейок, що замінялись поодинокі, шт					
	кількість деф. р-к, шт./п.м.н-ки					
	кількість ізостиків		2/2/0/0	2/2/0/0	8/0/0/8	6/2/0/4
СКРІПЛЕННЯ	тип скріплення	КБ				
	пропущений тонаж, млн.т. бруто		202			← →
	кількість непридатних %	30				
		20				
		10				
ШПАЛИ	епюра та рід шпал	[Redacted]				
	число шпал в колії, в т.ч. з.б.	1902	1872	1906	1645	1592 1531
	непридатні шпали	1000				
		750				
		500				
		250				
БАЛАСТ	рід і товщина баластного шару/ протяжність, м	[Redacted]				
	засмічення баласту /число виплесків/ кількість шпальних ящиків	196	198	212	171	183
		12	9	3	10	16

Рисунок 1.1 – Рейко-шпало-баластна карта ділянки Б-Г

Фактичний стан плітей безстикової колії.

Фактичний стан плітей безстикової колії аналізувався відповідно до Технічних вказівок [3] по паспорт-картах безстикової колії з довгими плітями. Фактична стан плітей приведений в табл.1.1.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 – Паспорт-карта безстикової колії з довгими плітями

Номер пліті	Початок пліті	Кінець пліті	Температура закріплення °С	Довжина пліті, м	Відомість щодо зрівнювальних або тимчасових рейок			
					На початку пліті		В кінці пліті	
					Довжина, м	Зазор в стиках, мм	Довжина, м	Зазор в стиках, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
21 Л	1493 км + 390 м	1494 км + 721,43м	+20	1331,4 3	12,5	8	12,5	18
					12,5	7		12,5
						12,5	0	
					12,5		6	12,5
21 П	1493 км + 390 м	1494 км + 721,5 м	+20	1331,5		12,5		
					12,5		6	12,5
						12,5	0	
					12,5		10	12,5
22 Л	1494 км + 759 м	1495 км + 983,41 м	+19	1224,4 1		12,5		
					12,5		14	12,5
						12,5	15	

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Продовження таблиці 1.1

						13		13
22 П	1494 км + 759 м	1495 км + 984 м	+19	1225	12,5	15	12,5	15
					12,5			
					14	14	12,5	8
					12,5			
						14		10
23 Л	1496 км + 289 м	1497 км + 288,9 м	+29	999,90	12,5	5	12,5	18
					12,5			
					12	12	12,5	14
					12			
						10		14
23 П	1496 км + 289 м	1497 км + 289 м	+29	1000	12,5	12	12,5	12
					12,5			
					15	12,5	15	

Після визначення оптимального і розрахункового інтервалу пліті, які потребують введення їх в оптимальний інтервал закріплення встановлюються і включаються в перелік робіт по середньому ремонту колії. Дані результати приводяться нижче.

Фактичний стан шпал.

Епюра шпал в прямих становить 1840 шт/км, в кривих - 2000 шт/км. Шпали залізобетонні 1-го строку служби. Згідно дефектного акту відносно стану шпал, рейко-шпало-баластній карті та по проведеному осінньому комісійному огляді колії на ділянці Б-Г є дефектні шпали в кількості 15 штук, які потрібно замінити.

Фактичний стан проміжних скріплень.

На ділянці Б-Г використовується скріплення роздільне клемно-болтове (КБ). Відповідно рейко-шпало-баластній карті, акту відносно стану скріплень та

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

осінньому комісійному огляду, кількість непридатних скріплень складає менше 10%.

Фактичний стан баласту.

Для забезпечення справного стану та потрібних розмірів баластної призми потрібно регулярно визначати ступінь забруднення баластного шару, перевіряти змінну товщину баластного шару, ширину плеча баластної призми. Ці перевірки потрібно проводити, щоб своєчасно призначити планово-запобіжні ремонтів колії. Обстеження проводиться візуально та з використанням інструментів [1].

Візуальну перевірку здійснюють два рази на рік під час весняного та осіннього оглядів колії. Інструментальну перевірку проводять не рідше одного разу на рік [1].

Товщина баласту визначається закладанням шурфів. При застосуванні цього методу відкосну частину баластної призми (рис. 1.2) та щебінь, який знаходиться на плечі призми, зрізають і не включають до аналізу. Для аналізу відбирається тільки щебінь в суху погоду, від рейки до торця шпали на глибину 0,25 м нижче підшви шпали (зона 3). Після цього зафіксують інформацію про шпалу [1].

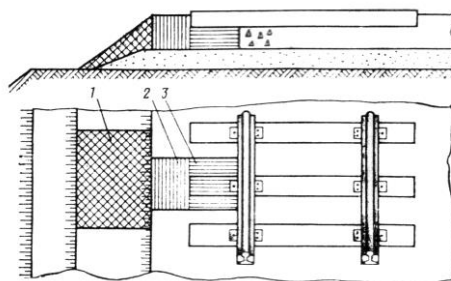


Рисунок 1.2 – Схема розміщення місць відбору щебеню для визначення його забрудненості в колії.

1 – відкосна частина баластної призми; 2 – плече баластної призми;
3 – відбір щебеню для аналізу його забрудненості

Кількість забруднювачів або частинок розміром менше 25 мм (5 мм при щебені фракції 5-20 мм) визначають просіюванням через сито з отворами діаметром 25 мм (5 мм). Забрудненість щебеневого шару q у відсотках за масою визначається за формулою:

$$q = \frac{q_{25}}{Q} \cdot 100, \quad (1.1)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де q_{25} – маса частини відбору щебеню, яка пройшла через сито з отворами 25 мм або 5 мм при щебені фракціями 5-25 мм, кг;

Q – загальна маса відбору щебеню, кг [1].

Відповідно до Акту комісійного обстеження стану баластної призми товщина баластного шару під шпалою різна і знаходиться в межах 50-55 см, забрудненість баласту 35%.

Фактичний стан кривих.

Відповідно поздовжньому профілю ділянки Б-Г загальна довжина всіх кривих складає 46,4 %. Фактичний стан кривих в плані та профілі приведено в додатку А. При цьому для кожної кривої отримано фактичні стріли і підвищення.

Таблиця 1.2 – Основні технічні характеристики кривих

№ кривої	Початок кривої, км + м	Кінець кривої, км + м	Радіус, м	Довжина першої перехідної кривої L ₁ , м	Довжина другої перехідної кривої L ₂ , м	Підвищення h, мм
1	2	3	4	5	6	7
59	1493 ПК5 + 13,92	1493 ПК7 + 90,69	276	50	70	43
60	1494 ПК5 + 78,64	1494 ПК9 + 69,82	4500/27 6	20	80	60
61	1495 ПК1 + 95,48	1495 ПК6 + 91,69	587	140	130	95
62	1495 ПК7 + 18,59	1495 ПК9 + 63,24	910	70	90	86
63	1496 ПК3 + 64,73	1496 ПК4 + 61,05	3100	70	0	15
64	1496 ПК5 + 15,27	1496 ПК5 + 95,18	4100	0	0	23
65	1496 ПК8 + 5,57	1496 ПК8 + 91,09	3500	0	0	35
66	1496 ПК9 + 32,61	1496 ПК9 + 91,49	2300	0	0	17
67	1497 ПК2 + 33,94	1497 ПК3 + 96,71	1300	60	50	38

Як видно з результатів фактичних промірів кривих є відступи в плані і профілі, які треба усунути та провести виправку кривих.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фактичний стан земляного полотна.

На основі детального поздовжнього профілю, земляного полотна (форма ПУ-9), відомість обліку пучинних місць на головних коліях (форма ПУ-10), а також натурних даних, отриманих при обстеженні ділянок, зроблені наступні висновки.

Оскільки ґрунти земляного полотна є звичайні і знаходяться в нормальному стані підсилення основної площадки земляного полотна і вирізання баласту непотрібно.

Аналізуючи поперечний профіль земляного полотна на ділянці Б-Г робимо висновок, що розширення основної площадки не потребується. Проте потрібно відновити укоси насипів та виїмок і спланувати узбіччя земляного полотна, а також відновити плече баластної призми до норми.

Аналізуючи стан земляного полотна відповідно до таблиці 2 (Земляне полотно, водовідвідні споруди і подушки) і таблиця 24 (Протяжність колії, яка має дефекти та деформації земляного полотна) на ділянці Б-Г ділянок з пучинами не виявлено.

Фактичний стан переїздів.

Згідно поздовжньому профілю переїздів на ділянці Б-Г не має.

1.3 Аналіз фактичного стану верхньої будови колії

Фактичний стан верхньої будови колії оцінюється за основними та додатковими критеріями.

Рейки на ділянці Б-Г знаходяться в справному стані, оскільки не досягнути нормативного граничного зносу рейок після яких вони вважаються дефектними. Тому виконувати роботи по заміні рейок не потрібно.

Окремі шпали на ділянці Б-Г є дефектні тому їх потрібно замінити.

Непридатні деталі скріплення складають менше 10 %.

Засміченість баласту складає 35 %. Кількість місць з виплесками 192 шт./км.

Аналізуючи фактичний стан елементів верхньої будови колії можна зробити висновок, що потрібні ремонтні роботи пов'язані з відновлення роботи баластного шару.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Оскільки лінія є IV категорії, то відповідно до Положення [4] призначається середній ремонт.

Основними критеріями призначення середнього ремонту є забрудненість баласту та кількість шпал із локальними виплесками у відсотках. Додатковим критерієм є: кількість непридатних шпал та скріплень. Критерії призначення посиленого середнього ремонту колії відповідно до Положення [4] приведені в табл.1.3.

Таблиця 1.3 – Критерії призначення посиленого середнього ремонту колії

Категорія колії	Забрудненість баласту, %	Кількість шпал із локальними виплесками, %	Кількість непридатних, %	
			Шпал	Скріплення
IV	≥25	8	5/15	12/15

Критерії, на основі яких прийнято рішення виконувати середній ремонт:

- відповідно акту комісійного обстеження стану баластної призми та рейко-шпало-баластній карті фактична забрудненість баласту становить 35%, що перевищує нормативну величину. При цьому величина забрудненості при якій потрібно суцільне очищення баласту становить 25%;
- кількість шпал з локальними виплесками складає 11%, тоді коли нормативне значенням є 8%.

Підсумовуючи поведений аналіз можна зробити висновок.

Фактичні дані по основних та додатковим критеріям перевищують нормативні критерії призначення середнього ремонту тому для колії IV категорії [4] на ділянці Б-Г, прийнято рішення виконати середній ремонт колії.

В об'єми робіт по середньому ремонті, згідно проаналізованого стану залізничної колії на ділянці Б-Г потрібно включити такі роботи: суцільне очищення щебеневого баласту; заміна всіх дефектних шпал і скріплень; суцільна заміна підрейкових прокладок; приведення довжини перехідних кривих до встановлених норм; постановка колії на вісь у плані; уположення укосів насипів та виїмок; зрізання та планування узбіччя з пониженням, за необхідності бровки земляного полотна; відновлення та ремонт водовідводів і дренажних споруд; відновлення цілісності рейкових плітей; введення плітей

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безстикової колії в оптимальний температурний інтервал; шліфування поверхні кочення рейок.

1.4 Розрахунки виправки кривих

Оскільки, згідно аналізу технічного стану ділянки Б-Г є відступи в плані та профілі в кривих, тому в даному розділі приводяться розрахунки виправки кривих та розрахунки підвищень зовнішньої рейки і перехідних кривих.

Для розрахунку виправки кривих використовується графоаналітичний спосіб, що дозволяє виконати розрахунки для цілей поточного утримання колії відповідно до методики приведеної в [5].

В дипломному проекті розраховуються криві: № 59 (табл. 1.4), №60 (табл. 1.5), №61 (табл. 1.6), №64 (табл. 1.7).

Зміщення кривої або її частини викликає зміну її довжини: подовження або вкорочення (в залежності від напрямку зміщення колії).

Таблиця 1.4 – Розрахункова таблиця виправлення кривої

Виправка кривої № 59			
Початок кривої від 1494 км ПК 5+78,35 м, кінець кривої 1494 км ПК 8+72,67			
№ точки	виміряні стріли f	Проектні стріли F	Зміщення
-1	0	0	
0	0	1	0
1	0	5	-2
2	5	9	-14
3	14	14	-35
4	26	18	-56
5	31	22	-60
6	34	27	-48
7	28	31	-20
8	32	35	0
9	36	40	15
10	34	41	23
11	40	41	16
12	42	41	8
13	45	41	1
14	39	41	2

Продовження таблиці 1.4

15	36	41	-1
16	44	41	-14
17	48	41	-22
18	40	41	-16
19	42	41	-12
20	39	41	-7
21	42	39	-6
22	36	34	1
23	32	30	12
24	21	25	27
25	16	20	35
26	12	15	35
27	9	11	27
28	7	6	16
29	3	1	7
30	2	0	2

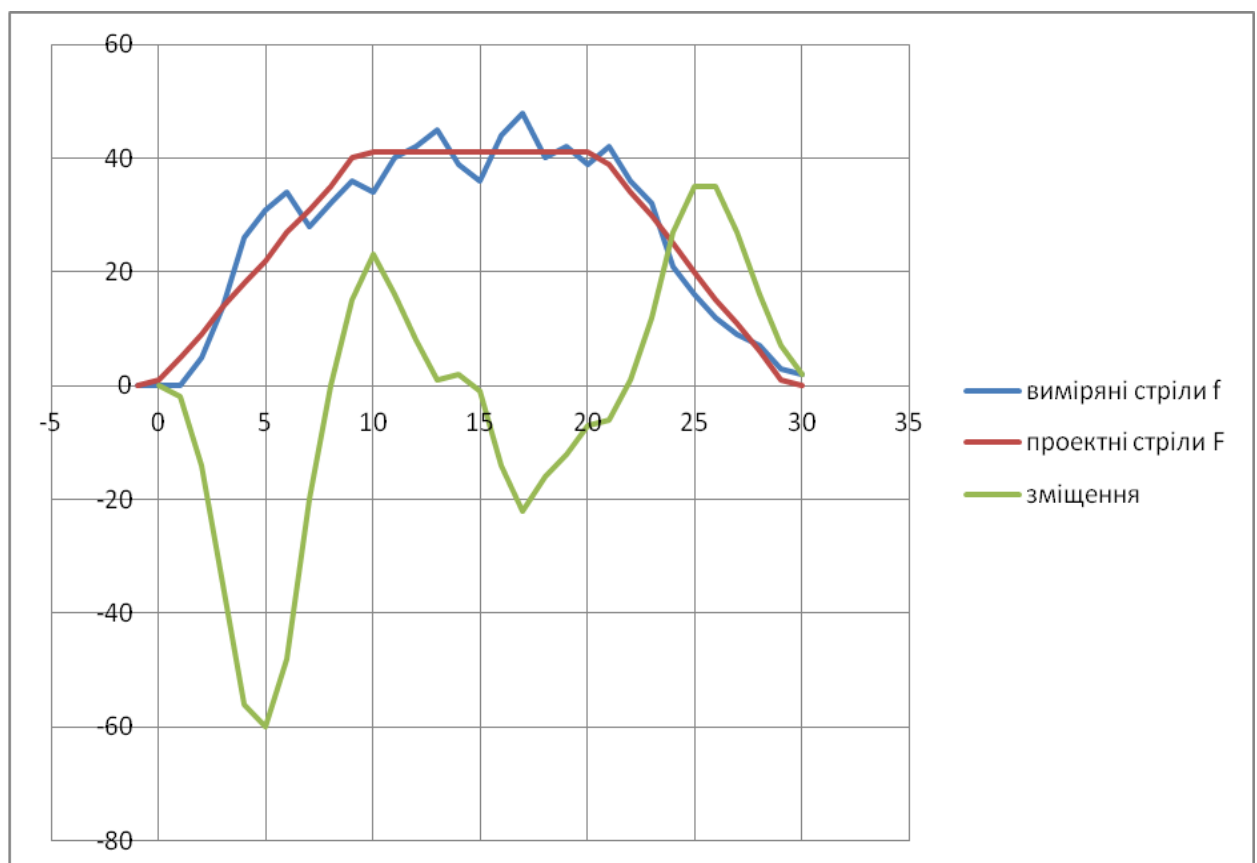


Рисунок 1.3 – Графічна інтерперація розрахунку виправлення кривої №59

Таблиця 1.5 – Розрахункова таблиця виправлення кривої

Виправка кривої № 60			
Початок кривої від 1495 км ПК 5+98,48 м, кінець кривої 1495 км ПК 9+95,61 м			
№ точки	виміряні стріли f	проектні стріли F	Зміщення
0	0	0	
1	2	2	0
2	3	4	0
3	6	6	0
4	11	8	-1
5	8	10	-2
6	12	12	1
7	10	12	0
8	15	12	0
9	21	16	-6
10	25	23	-7
11	32	30	0
12	35	38	10
13	42	45	24
14	48	52	33
15	51	56	37
16	54	56	33
17	56	56	19
18	54	56	0
19	62	56	-18
20	58	56	-42
21	65	56	-55
22	54	56	-64
23	59	56	-57
24	53	56	-54
25	61	56	-46
26	58	56	-44
27	59	56	-33
28	54	56	-19
29	50	56	0
30	48	53	16
31	49	48	8
32	42	42	3
33	40	37	-1
34	32	32	-1
35	28	26	0
36	19	21	3
37	16	16	4
38	9	10	4
39	5	5	2
40	2	0	-3

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

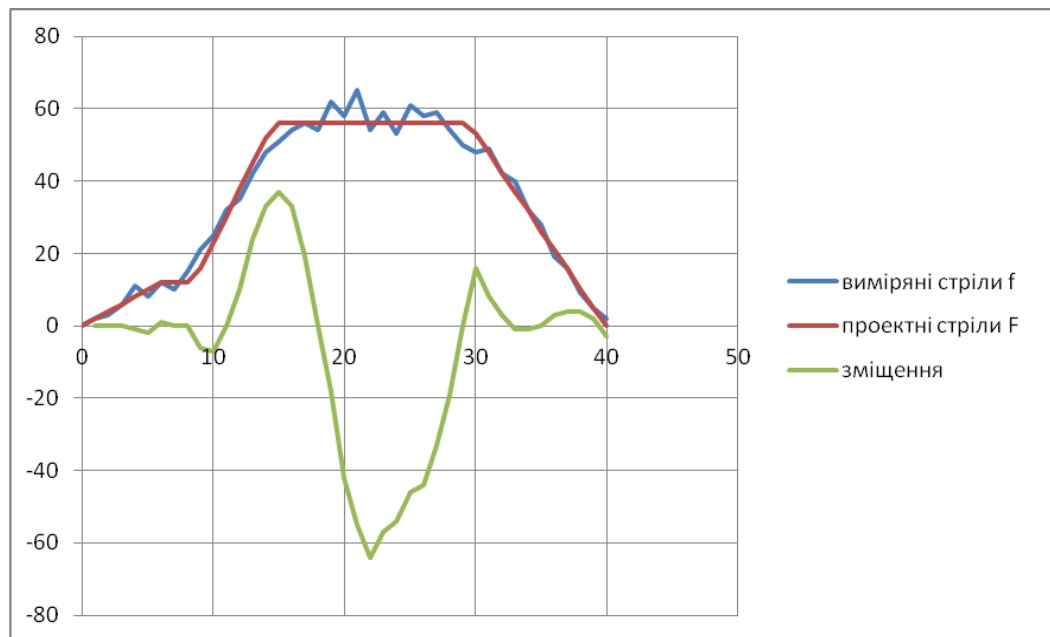


Рисунок 1.4 – Графічна інтерперація розрахунку виправлення кривої № 60

Таблиця 1.6 – Розрахункова таблиця виправлення кривої

Виправка кривої № 61			
Початок кривої від 1496 км ПК 1+100 м, кінець кривої 1496 км ПК 7+3,79 м			
№ точки	виміряні стріли f	проектні стріли F	Зміщення
-1	0	0	
0	0	0	-7
1	11	7	-2
2	13	14	3
3	23	21	7
4	25	28	16
5	36	35	19
6	38	42	25
7	50	48	24
8	56	55	25
9	59	62	28
10	66	69	25
11	70	76	15
12	80	83	-7
13	85	89	-36
14	94	89	-71
15	93	89	-95
16	94	89	-110
17	91	89	-115
18	91	89	-115
19	94	89	-111
20	90	89	-95
21	91	89	-77
22	85	89	-55

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Продовження таблиці 1.6

23	90	89	-39
24	87	89	-21
25	86	89	-6
26	88	89	2
27	87	89	10
28	86	89	15
29	87	89	15
30	94	89	11
31	91	89	18
32	88	89	30
33	86	89	40
34	80	89	45
35	86	89	33
36	84	89	15
37	85	83	-9
38	80	77	-30
39	73	71	-45
40	64	64	-54
41	65	58	-65
42	54	52	-61
43	46	46	-54
44	39	40	-46
45	34	33	-39
46	27	27	-31
47	22	21	-23
48	14	15	-13
49	7	9	-5
50	0	2	0
51	0	0	0

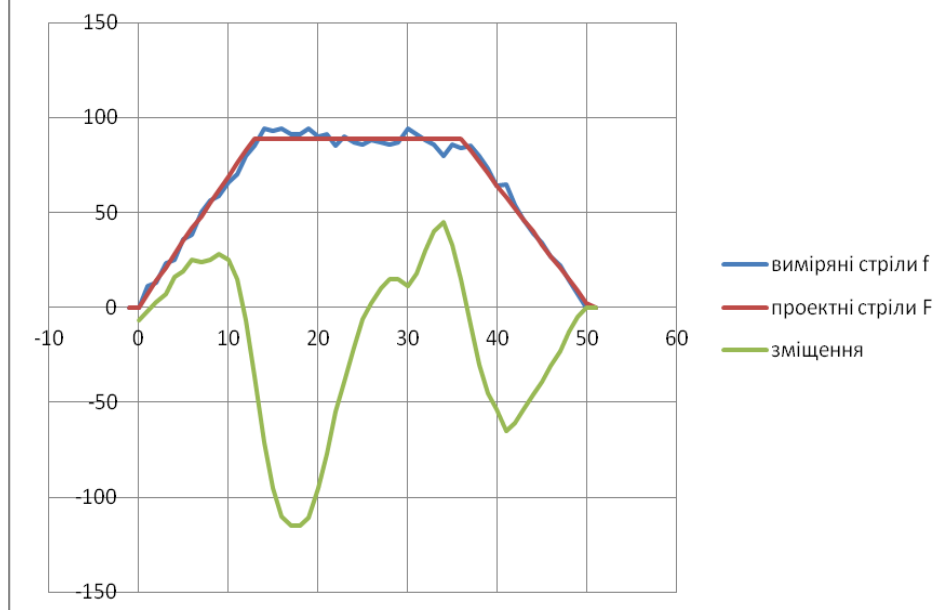


Рисунок 1.5 – Графічна інтерперація розрахунку виправлення кривої № 61

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.7 – Розрахункова таблиця виправлення кривої

Виправка кривої № 64			
Початок кривої 1497 км ПК 5 +5,88 м, кінець кривої 1497 км ПК 6+17,48 м			
№ точки	виміряні стріли f	проектні стріли F	Зміщення
0	0	0	
1	2	2	0
2	5	5	2
3	12	8	4
4	8	11	-1
5	10	12	-2
6	15	12	1
7	12	12	0
8	9	11	0
9	10	7	2
10	3	4	0
11	1	1	0
12	0	0	0

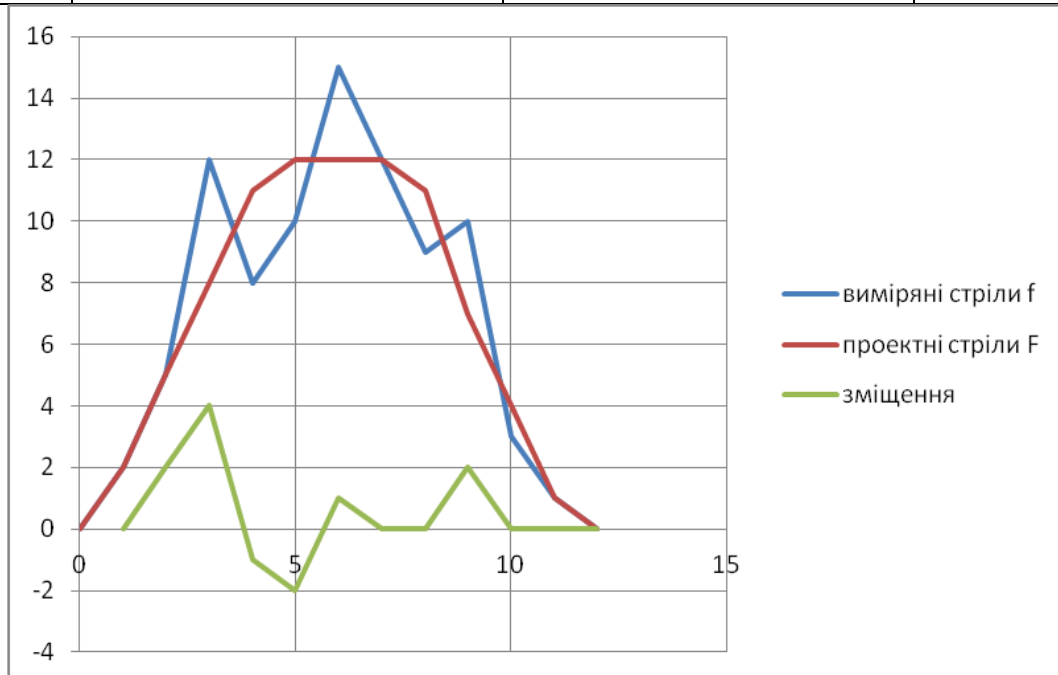


Рисунок 1.6 – Графічна інтерперація розрахунку виправлення кривої № 64

Для розрахунку виправки кривих використано графоаналітичний спосіб. При проведенні розрахунків видно, що виміряні стріли значно перевищують проектні. Тому при проведенні середнього ремонту колії слід виконати виправлення за рахунок перехідних і кругових кривих, щоб привести їх у проектне положення.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5 Розрахунки підвищення зовнішньої рейки

Розрахунок підвищень виконується відповідно до Правил ЦП-0236 [6].

Визначення підвищення зовнішньої рейки в кривій повинно здійснюватись за умови забезпечення найменшої динамічної взаємодії колії і рухомого складу, плавності руху поїздів всіх категорій і комфортабельність їзди пасажирів.

Таблиця 1.8 – Розрахунок підвищення зовнішньої рейки

№ п/п	Радіус, м	Швидкість км/год			Підвищення зовнішньої рейки, мм					
		середньозважена квадратична	максим.пас	максим. вант.	Фактичне	Розрахункове	Мінім. пасажирські м поїздам	Мінім. вантажним поїздам	Максим. вантажним поїздам	Рекомендоване
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
59	1216	49,4	100	80	45	25	-12	17	86	30
60	4000	46,1	100	80	20	7	0	0	60	20
	887	46,1	100	70	60	30	26	20	100	35
61	564	44,4	80	70	100	44	27	60	129	60
62	857	42,6	80	80	60	26	0	44	102	50
63	3170	40,7	80	70	20	7	0	0	59	10
64	4000	40,7	80	70	20	5	0	0	57	10
65	2885	40,7	80	70	25	7	0	0	60	10
66	2363	41,9	80	70	20	9	0	0	62	15
67	1204	42,7	80	70	30	19	0	2	75	30

З аналізу фактичних швидкостей і підвищень зовнішньої рейки в кривих видно, що фактичне підвищення зовнішньої рейки в більшості кривих є надлишковим, це призводить до швидшого розладнання колії. Тому ми проводимо відповідні розрахунки та рекомендуємо підвищення, що задовольняють всі умови.

1.6 Розрахунок перехідних кривих

Під час проведення середнього ремонту колії приводять довжини перехідних кривих до встановлених норм.

Довжина перехідної кривої визначається в залежності від відводу підвищення зовнішньої рейки в межах перехідної кривої, потреби забезпечення практичної можливості розбивки і подальшого утримання перехідної кривої та відповідно до методики приведено в [7].

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.9 – Розрахунок довжин перехідних кривих

№ кривої	Радіус, м	V _{max} , км/год	Підвищення, мм	Довжина перехідних кривих l ₀ , м			Приймаємо l ₀ , м
				Критерій I	Критерій II	Критерій III	
59	1216	100	30	30	30	29	30
60	4000	100	20	20	20	9	20
	887	100	35	35	35	40	40
61	564	80	60	60	48	28	60
62	857	80	50	50	40	18	50
63	3170	80	10	10	8	5	20
64	4000	80	10	10	8	4	20
65	2885	80	10	10	8	5	20
66	2363	80	15	15	12	7	20
67	1204	80	30	30	24	13	30

ВИСНОВОК ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

Ділянка Б-Г відноситься до IV категорії згідно з експлуатаційними умовами.

На ділянці Б-Г укладена безстикова колія довжиною більше 800 м в поєднанні з зрівнювальними або тимчасовими рейками довжиною 12,5 м без термічної обробки. Поодинокого виходу рейок за період експлуатації не має, знос рейок менше нормативного.

Епюра шпал в прямих становить 1840 шт/км, в кривих - 2000 шт/км. Шпали залізобетонні 1-го строку служби. Згідно дефектного акту відносно стану шпал, рейко-шпало-баластній карті та по проведеному осінньому комісійному огляді колії на ділянці Б-Г на 1494 км є дефектні шпали в кількості 15 штук, які потрібно замінити.

На ділянці Б-Г використовується скріплення роздільне клемно-болтове (КБ). Відповідно рейко-шпало-баластній карті, акту відносно стану скріплень та осінньому комісійному огляду, кількість непридатних скріплень складає менше 10%.

Відповідно до Акту комісійного обстеження стану баластної призми товщина баластного шару під шпалою різна і знаходиться в межах 50-55 см, забрудненість баласту 35%.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Загальна довжина всіх кривих складає 46,4 %. Відповідно до результатів фактичних промірів кривих є відступи в плані і профілі, які треба усунути та провести виправку кривих.

На основі обстежень, ґрунти земляного полотна є звичайні і знаходяться в нормальному стані, підсилення основної площадки земляного полотна і вирізання баласту непотрібно. Розширення основної площадки не потрібно. Проте потрібно відновити укоси насипів та виїмок і спланувати узбіччя земляного полотна, а також відновити плече баластної призми до норми. Ділянок з пучинами не виявлено.

Згідно поздовжньому профілю переїздів на ділянці Б-Г не має.

Проаналізувавши фактичний стан залізничної колії ділянки Б-Г ми можемо зробити висновок, про те, що на ділянці потрібно провести середній ремонт, оскільки:

- фактична засміченість баласту становить 35%, що перевищує нормативне значення 25 % і потребує очищення;
- кількість шпал з локальними виплесками становить 11%, при цьому нормативне значенням є 5%.

Під час проведення середнього на ділянці Б-Г передбачаються виконання таких робіт:

- суцільне очищення щебеневого баласту;
- заміна всіх дефектних шпал і скріплень;
- суцільна заміна підрейкових прокладок;
- приведення довжини перехідних кривих до встановлених норм;
- постановка колії на вісь у плані;
- уположення укосів насипів та виїмок;
- зрізання та планування узбіччя з пониженням, за необхідності бровки земляного полотна;
- відновлення та ремонт водовідводів і дренажних споруд;
- відновлення цілісності рейкових плітей;
- введення плітей безстикової колії в оптимальний температурний інтервал;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З СЕРЕДНЬОГО РЕМОНТУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ НА ДІЛНЦІ Б-Г

Проект організації середнього ремонту колії розробляється на підставі Збірника [8] з врахуванням всіх особливостей ділянки Б-Г.

2.1 Характеристика колії

1. Ділянка двоколійна, електрифікована, обладнана автоблокуванням.
2. У плані лінія має 53,6% прямих, і 46,4% кривих ділянок колії.
3. Опори контактної мережі встановлені за межами кюветів.
4. Верхня будова колії до ремонту:
 - конструкція колії – безстикова, рейки Р65, довжина плітей більше 800 м;
 - проміжне скріплення роздільне типу КБ; (10% непридатних скріплень);
 - шпали залізобетонні, в середньому 1783 шт./км. (15 шт. на ділянці);
 - накладки у зрівнювальних прольотах шестидирні;
 - баласт щебеневий, забрудненість 35%, товщина баласту під шпалою становить 50 см і більше;
 - кювети і лотки потребують очищення;
 - розміри баластної призми не відповідають типовій конструкції;
5. Верхня будова колії після ремонту:
 - конструкція колії – без змін;
 - товщина шару чистого щебеневого баласту під шпалою складає не менше не менше 30 см;
 - відмітки поздовжнього профілю дорівнюють відміткам проекту на середній ремонт;
 - криві приведені у відповідність до проектних даних;
 - кювети і лотки очищенні;
 - непридатні шпали і скріплення замінено.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Умови виконання робіт

Під час проведення середнього ремонту колії встановлюються основні об'єми робіт по очищенню баласту, заміні шпал і скріплень, на підставі фактичного стану ділянки Б-Г, який приведено в розділі 1.

Обсяги основних робіт, які потрібно виконати на 1 км колії:

- очищення баластного шару – 2200 м³;
- прибирання засмічення – 730 м³;
- укладання в колію чистого щебеневого баласту – 350 м³;
- заміна залізобетонних шпал – 4 шт.;
- суцільна заміна прокладок під рейку 3566 шт.;
- суцільна заміна прокладок під підкладками – 3566 шт.;
- заміна підкладок – 250 шт.;
- заміна болтів клемних з гайками – 1000 шт.;
- заміна шайб двовиткових під клемні болти – 1000 шт.;
- заміна шайб пружинних двовиткових під закладні болти – 2150 шт.;
- заміна стикових накладок – 2 шт.;
- заміна стикових болтів – 8 шт.;
- заміна регулюючих прокладок – 520 шт.

Якщо в день «вікна» за попередніми даними для основних робіт температура рейкових плітей буде перевищувати температуру закріплення на величину, що більше за встановлену, то в підготовчих роботах повинні бути виконана розрядка температурних напружень. В технологічному процесі витрати на цю роботу не передбачені.

Щоб забезпечити нормальну роботу машин при підготовці ділянки до ремонту передбачають прибирання перешкод, що можуть викликати зупинку або пошкодження машин.

Поверхню баластної призми очищають машиною СМ-2, очищення рейок і скріплень рейкоочищувальною машиною РОМ-3, змащування та підтягування клемних і закладних болтів моторним гайковертом ПМГ виконують в підготовчий період під прикриттям «вікна» для основних робіт.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Шпали і скріплення завчасно розвантажують на базі, потім доставляють на перегін дрезиною з платформою теж під прикриттям «вікна» для основних робіт, скріплення перевозять і зберігають у контейнерах.

Також в підготовчий період здійснюється суцільна перевірка скріплень та ізолюючих деталей з заміною дефектних та знімання регулювальних прокладок.

Підривання рейкошпальної решітки з обваленням баласту в шпальні ящики та рихленням баласту струнками виконується ЕЛБ-3 у «вікно» для основних робіт.

Машиною МЗШ виконується заміна дефектних шпал у «вікно» для основних робіт перед роботою щибенеочищувальної машини RM-80.

Рихтування колії виконується двічі машиною ВПП Duomatic 09-32 –перший раз – у «вікно» для основних робіт методом згладжування після очищення баласту машиною RM-80;

–другий раз – в опоряджувальні роботи під прикриттям «вікна» для основних робіт з обов’язковим рихтуванням кривих ділянок колії по зробленому розрахунку.

Після суцільного виправлення колії проводять двічі стабілізацію колії, машиною ВПП Duomatic 09-32 і динамічним стабілізатором колії – в основний і опоряджувальних роботах під прикриття «вікна» для основних робіт.

Підвищення в кривих ділянках колії розраховане згідно Правил [6], приведено в розділі 2, встановлюється в період основних робіт.

Виправлення і рихтування колії на ділянці виконується на протязі одного «вікна» в опоряджувальних та основних робіт. Тому приведення в робоче положення ВПП Duomatic 09-32 відбувається на початку ділянки опорядження робіт, а в транспортне положення – в кінці ділянки основних робіт.

Третє виправлення та стабілізація колії проводиться після пропуску 1 млн.т. вантажу.

Новий щибеневий баласт доставляється на місце виконання робіт у хопер-дозаторах.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 2.1 – Склад машин та машиністів

Машина	Кількість машиністів
Хопер-дозаторна вертушка (ХДВ)	2 машиністи
ВПП Duomatic 09-32	4 машиністи
Динамічний стабілізатор колії	3 машиністи
ЗУБ	3 машиністи
ЕЛБ-3	2 машиністи
РОМ-3	3 машиністи
ПГМ	3 машиністи
RM-80	5 машиністи
Кюветно-траншейна машина КТМ	2 машиністи
Планувальник баласту SSP-110	3 машиністи
Вакуумний навантажувач баласту ВНБ	2 машиністи
МЗШ	2 машиністи
Дрезина ДГКу	2 машиністи
Спеціалізований состав для перевезення бруду (2 шт.)	4 машиністи

Таблиця 2.2 – Керівний і обслуговуючий персонал

Посада	Кількість
Керівник робіт	1
Майстри	2
Бригадири колії	5
Сигналісти	10
Телефоністи	1
Підсобний робочий	1
Разом	21

Всього на виконання робіт зайнято – 121 осіб.

Організація робіт

При посиленому середньому ремонті колії всі роботи поділяються на:

- підготовчі;
- основні;
- опоряджувальні.

Всі роботи з застосуванням важких колійних машин виконуються в «вікно» для основних робіт або під його прикриттям.

Підготовчі роботи.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Підготовчі роботи виконуються, на базі і на перегоні, на ділянці довжиною 700 м колії протягом чотирьох днів.

На базі 2 монтери колії і 2 машиністи розвантажують з рухомого складу нові залізобетонні шпали і скріплення та навантажують скріплення в контейнери. Вантажать залізобетонні шпали і контейнери на дрезину для доставки на перегін. Розвантажують з дрезини замінені залізобетонні шпали і контейнери із заміненними скріпленнями. Ці роботи на графіку не показуються.

В перший день на перегоні під прикриттям «вікна» для основних робіт виконують: машиною СМ-2 очищують поверхню баластної призми; очищення рейок і скріплень рейко очищувальною машиною РОМ-3; змашують та підтягують клемні та закладні болти моторним гайковертом ПМГ; 2 машиністи і 2 монтери колії розвантажують залізобетонні шпали; 2 монтери колії знімають колійні знаки; 2 монтери колії знімають стелажі для по кілометрового запасу.

На протязі інших трьох днів 54 монтерів колії проводять суцільну перевірку скріплень та ізолюючих деталей з заміною дефектних прокладок на шпалі, підкладок, підрейкових прокладок, болтів клемних з гайками, клем жорстких, закладних болтів з гайками, шайб пружних двониткових під закладні та клемні болти, ізолюючих втулок та плоских шайб для ізолюючих втулок, з одночасним зніманням регулюючих прокладок, заміною стикових накладок та стикових болтів, перевезення скріплень виконується однорейковим візком і розкладання по місцях заміни на довжині до 100 м, збирання заміненних деталей скріплень, стикових накладок та болтів, знятих регулюючих прокладок, з перевезенням і відвантаженням їх у контейнери.

Основні роботи, що виконуються у «вікно».

Основні роботи здійснюють на ділянці довжиною 700 м, в цей час перегін має бути закритий на 8 годин. На цих роботах зайняті 8 монтерів колії та 19 машиністів.

Господарські поїзди на перегін відправляються в такій послідовності. Першим поїздом на ділянку підготовчих робіт відправляються зчеплені разом машини СМ-2, рейко очищувальна машина РОМ-3 і ПГМ. Другим на ділянку

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

основних робіт відправляється електробаластер ЕЛБ-3. Третім поїздом відправляється дрезина з платформою, в яку збирають дефектні шпали, стикових скріплень та з якої вивантажують нові залізобетонні шпали. Четвертою відправляється щебенеочищувальна машина RM-80 зі спецсоставом для перевезення сміття. П'ятим поїздом на ділянку прямує хопер-дозаторний состав. Шостим відправляється ВПП Duomatic 09-32. Сьомим поїздом колійний струг. Восьма кювето-траншейна машина КТМ. Дев'ята – планувальник баласту SSP-110. Десятий динамічний стабілізатор. Останнім на ділянку опоряджувальних робіт відправляється спеціальний состав для прибирання сміття з вакуумним навантажувачем баласту ВНБ.

Після закриття перегону для руху поїздів і зняття напруги 6 монтерів колії (1-6) від'єднують заземлення опор від рейкової нитки .

Після пропуску на ділянку підготовчих робіт першого поїзду, виконується підривання рейкошпальної решітки і обрушування баласту в шпальні ящики ЕЛБ-3, який обслуговується 3 машиністами.

Потім на ділянку проходить дрезина, після пропуску якої починаються роботи з заміни дефектних залізобетонних шпал машиною МЗШ, яку обслуговують 2 машиністи та 4 монтери колії (1-4), два з них розкручують закладні болти та змінюють підкладки перед заміною шпал, а два інші після заміни шпал встановлюють підкладки на місце та затягують закладні болти. Після закінчення роботи в них починається обід.

Далі заряджають щебенеочисну машину RM-80, зарядку виконують 5 машиністів і 4 монтери колії (5-8), машина очищує щебінь, потім її розряджають. Очищений щебінь повертається в колію, сміття завантажується в спец состав, який обслуговують 2 машиністи. Після цього на кінці шпал розвантажують чистий щебінь з хопер-дозаторної вертушки, що обслуговується 2 машиністами та 2 монтерами колії (3-4).

Після цього 2 монтери колії (1-2) встановлюють заземлювачі опор контактної мережі та поправляють шпали за позначками.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Далі 4 машиністи машини ВПР Duomatic 09-32 виконують виправку і рихтування колії методом загладжування. Після машини ВПР Duomatic 09-32 виконується ущільнення баласту динамічним стабілізатором колії, його обслуговують 3 машиністи.

Опоряджувальні роботи.

Опоряджувальні роботи виконуються протягом одного дня під прикриттям «вікна» для основних робіт.

Два машиністи і два монтери колії завантажують замінені залізобетонні шпали на дрезину та платформу. 2 монтери колії очищають закриті водовідвідні залізобетонні лотки.

Під прикриттям «вікна» для основних робіт 4 машиністи ВПР Duomatic 09-32 приводять машину в робоче положення, виправляють і рихтують колію в прямих і кривих ділянках з заздалегідь зробленим розрахунком. Після завершення виправлення і рихтування колії на ділянці опоряджувальних робіт, не приводячи машину в транспортне положення, виправляють та рихтують колію на ділянці основних робіт.

Очищення кюветів і зрізання обочини земляного полотна на насипу і у виїмці здійснюється колійним стругом, який обслуговують 2 машиністи. Зрізання обочини і очищення кюветів в місцях перешкод для роботи колійного струга виконується двома машиністами машини КТМ.

Слідом виїжджає планувальник баласту SSP-110 з трьома машиністами. Далі 3 машиністи динамічного стабілізатора виконують ущільнення баласту, на ділянці опоряджувальних та основних робіт. Потім вакуумний навантажувач баласту ВНБ прибирає зайвий баласт біля опор контактної мережі, сміття після очищення лотків і влаштовує виходи з кюветів. Його обслуговують 2 машиністи. ВНБ завантажує сміття в спец состав, який обслуговують 2 машиністи. Далі 2 монтерів колії, виконують роботи з встановлення та фарбування колійних знаків.

В останній день робіт застосовують рейкошліфувальний поїзд для ліквідації нерівностей на головках рейкових плітей у межах всього перегону.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Після цього роботи на перегоні завершуються .

2.3 Визначення довжини господарських поїздів

Усі окремі поїзди з технологічного ланцюжка машин, окрім самохідних, мають у своєму складі локомотиви та турний вагон довжиною згідно [9]:

$$L_p^n = l_m + l_{тур} + l_{лок}, \quad (2.1)$$

де $l_{тур}$, $l_{лок}$ – довжина турного вагона та локомотива, м;

l_m – довжина машини, м.

Відповідно до формули (2.1) довжини господарських поїздів дорівнюють:

– електробаластер ЕЛБ-3:

$$L_p^n = 51+25+19=95 \text{ м};$$

– снігоприбиральна машина СМ-2:

$$L_p^n = 25+25+19=69 \text{ м};$$

– щєбєнеочисна машина РМ-80 – 31,8 м;

– виправочно-підбивально-опоряджувальна машина ВПР Duomatic 09-32 – 28,57 м;

– динамічний стабілізатор колії DGS – 31,4 м;

Довжина хопер-дозаторної ветрушки визначається за формулою:

$$l_{хдв} = n_{хд} l_{хд} + n_{тур} l_{тур} + n_{лок} l_{лок}, \quad (2.2)$$

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

$n_{хд}$, $n_{тур}$, $n_{лок}$ – кількість хопер-дозаторів, турних вагонів та локомотивів.

Потрібна кількість хопер-дозаторів визначається з виразу і округлюється до цілого числа:

$$n_{хд} = \frac{W_{щ} - 2\Delta W_{щ}}{W_{хд}} L_{\phi}, \quad (2.3)$$

де $W_{щ}$ – об'єм баласту, що вивантажується з хопер-дозаторів, м³;

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

$\Delta W_{щ}$ – об'єм щебеню, який потрібно резервувати на малу вертушку, м³.

За формулою (2.3) визначаємо кількість хопер-дозаторів:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{x0} = -\frac{350-100}{40} = 4x\delta v;$$

$$l_{xдв} = 4 \times 10 + 1 \times 25 + 1 \times 19 = 84 \text{ м.}$$

2.4 Визначення тривалості «вікна» для виконання колійних робіт

Тривалість «вікна», яка необхідна для виконання робіт, визначається за формулою

$$T_o = t_p + t_{вед} + t_3, \quad (2.4)$$

де t_p – час, необхідний для розгортання робіт, з урахуванням часу на закриття перегону, *хв.*;

$t_{вед}$ – час роботи ведучої машини, *хв.*;

t_3 – час необхідний для розгортання робіт і відкриття перегону для пропуску графітових поїздів, *хв.*

Час роботи ведучої машини визначається за формулою

$$t_m = VH_m \alpha_v, \quad (2.5)$$

де V – обсяг роботи, що виражений в одиницях вимірника та приймається в технічних нормах часу, *км*;

H_m – технічна норма часу роботи на вимірник, *маш.-хв.*;

α_v – коефіцієнт додаткових витрат часу в «вікно». Приймається для підготовчих та опоряджувальних робіт $\alpha = 1,15$, а для основних робіт у «вікно» на двоколієній ділянці $\alpha = 1,10$, згідно [9].

Час розгортання робіт обчислюється за формулою

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6, \quad (2.6)$$

де t_1 – час на оформлення закриття перегону, пробіг машин до місця робіт і знімання напруги в контактній мережі, *хв.*;

t_2 – час між прибиранням рейкошпальної решітки ЕЛБ-3 з обрушенням баласту в шпальні ящики та підготовкою місця для зарядки щетбенеочищувальної машини RM-80;

t_3 – час для підготовки місця для зарядки щетбенеочищувальної машини RM-80;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

t_4 – інтервал часу між розкручуванням закладних болтів та заміною дефектних залізобетонних шпал;

t_5 – інтервал часу між заміною дефектних залізобетонних шпал та зарядженням щибенеочищувальної машини RM-80;

t_6 – час для зарядженням щибенеочищувальної машини RM-80.

Час, що необхідний для згортання робіт, визначається залежно від прийнятої технологічної схеми. У цьому випадку час згортання робіт дорівнює

$$t_3 = t_1' + t_2' + t_3', \quad (2.7)$$

де t_1' – час на розрядження щибенеочищувальної машини RM-80, *хв.*;

t_2' – час між вивантаженням щибеню з хопер-дозаторів та виправленням і рихтуванням колії ВПР Duomatic 09-32, *хв.*;

t_3' – час на приведення ВПР Duomatic 09-32 в транспортне положення, *хв.*

Час розгортання робіт визначається за формулою (2.6):

$$t_p = 14 + 20,1 + 12,4 + 3,5 + 2 + 22 = 74 \text{ хв.}$$

Час роботи ведучої машини, якою в даному випадку є машина RM-80, знаходиться за формулою (2.5):

$$T_{\text{вед}} = 0,7 \times 453 \times 1,1 = 349 \text{ хв.}$$

Час згортання робіт визначаємо за формулою (2.7):

$$t_3 = 22 + 14,37 + 6,93 = 43,3 \text{ хв.}$$

Тривалість «вікна» визначається за формулою (2.4):

$$T_0 = 74 + 349 + 43,3 = 466,3 \text{ хв.}$$

2.5 Складання відомості витрат праці

Підрахунок витрат праці на всі роботи, які виконуються на перегоні під час проведення середнього ремонту колії оформлюється у вигляді відомості. У відомості вказується кількість робітників, що зайняті на виконання кожної роботи та тривалість роботи машин і монтерів колії по кожній з них.

Відомість витрат праці заповнюється таким чином. У стовпець 2 заносять найменування всіх робіт у прийнятій технологічній послідовності, підрозділяють їх на підготовчі, основні, опоряджувальні та інші, до яких відносяться роботи, що враховують тільки витрати праці. Основні роботи

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ

На ділянці Б-Г розроблено проект організації робіт з середнього ремонту колії.

Роботи виконуються на ділянці довжиною 4100 м, фронт робіт у «вікно» складає 700 м.

Складено відомість витрат праці за технічними нормами, на основі якої побудовано графік виконання основних робіт у «вікно» та «по днях».

Тривалість основного «вікна» становить 7 год 50 хв.

Підготовчі роботи виконуються, на базі і на перегоні, протягом чотирьох днів. В перший день виконують роботи з очищення поверхні баластної призми, рейок та скріплень, змащують та підтягують клемні та закладні болти моторним гайковертом, розвантажують залізобетонні шпали, змінюють колійні знаки та стелажі для по кілометрового запасу, ці роботи виконуються двома монтерами колії та 11 машиністами. На протязі інших трьох днів 54 монтерів колії проводять суцільну перевірку скріплень та замінюють дефектні.

При проведенні основних робіт у «вікно» виконується підривання рейкошпальної решітки і обрушування баласту в шпальні ящики, замінюються дефектні шпали, очищується щєбінь машиною RM-80, виконують виправку і рихтування колії та ущільнюють баласт динамічним стабілізатором колії. Під час основних робіт задіяно 8 монтерів колії та 19 машиністів і 6 одиниць техніки. Основні роботи у «вікно» виконуються за шість днів в інтервалі через три дні.

Опоряджувальні роботи виконуються протягом одного дня під прикриттям «вікна» для основних робіт. Проводяться такі роботи: завантажують замінені залізобетонні шпали на дрезину та платформу, виправляють і рихтують колію в прямих і кривих ділянках з заздалегідь зробленим розрахунком, очищують кювети і зрізають обочини земляного полотна, встановлюють та фарбують колійні знаки. Ці роботи виконують 4 монтерів колії та 18 машиністів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ З ОЧИЩЕННЯ БАЛАСТУ

Середній ремонт колі виконується на двоколінійній ділянці з фронтом робіт 700 м відповідно до затверджених технологічних процесів. При цьому виконуються такі роботи:

- знімання заземлювачів контактних опор;
- очищення поверхні баластної призми машиною СМ-2;
- підривання рейкошпальної решітки машиною ЕЛБ-3;
- заміна дефектних шпал машиною МЗШ;
- очищення баласту щетенеочисною машиною РМ-80;
- вивантаження щебеню хопер-дозаторами ХДВ;
- виправлення і рихтування колії машиною ВПР Duomatic 09-32;
- стабілізація колії динамічним стабілізатором.

Під час виконання середнього ремонту на працівників впливає ряд шкідливих та небезпечних факторів, які негативно впливають на їхнє здоров'я та можуть призвести до професійних захворювань та травм.

До небезпечних факторів відносять:

- машини і механізми, що рухаються та їх робочі органи;
- переміщення матеріалів верхньої будови колії;
- предмети та інструменти, які падають з висоти.

До шкідливих факторів відносять:

- вплив токсичних речовин, випарів та газів;
- підвищена або понижена температура робочої зони;
- погане освітлення робочої зони;
- підвищена запиленість повітря;
- шум та вібрація.

До роботи допускаються працівники, які старші 18 років, пройшли медичний огляд та навчання і перевірку знань з питань охорони праці відповідно до Правил безпеки праці під час виконання робіт у колійному

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

господарстві НПАОП 63.21-1.25-07 [10].

Під час виконання робіт на залізничній колії всі працівники повинні бути одягнені в робочий спецодяг оранжевого кольору із світловідбивальними смугами на тулубі, руках та ногах і використовувати засоби індивідуального захисту.

Засоби захисту від шуму, що встановлюються на машинах при їх проектування, повинні знижувати шум до норми. На машині передбачається віброзвукоізоляційна кабіна, робочі місця операторів повинні бути обладнані віброізоляційними сидіннями, а робочі місця оператора колійних машин вібраційної дії, крім того віброзахисними настилками.

Місця проведення колійних робіт при фронті робіт 200 м і більше на двоколійній ділянці огорожуються сигналами зупинки за схемою, показаною на рис. 3.1 відповідно до Інструкції [11].

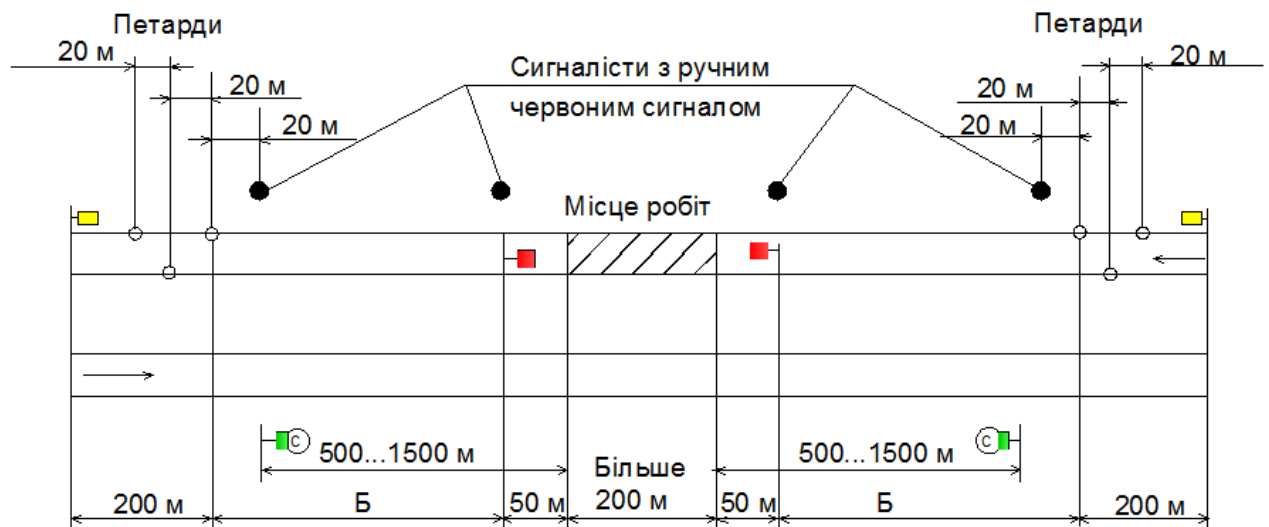


Рисунок 3.1 – Схема огороження місць виконання робіт, що вимагають зупинки поїздів, на перегоні при фронті робіт більше 200 м на одній з колій двоколійної ділянки

На відстані 50 м від меж ділянки, що огорожується, з обох боків встановлюються переносні червоні сигнали зупинки, що знаходяться під наглядом керівника робіт. Від цих сигналів на відстані Б укладаються по три петарди і на відстані 200 м від першої, найближчої до місця робіт петарди в

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

напрямку від місця робіт встановлюються переносні сигнали зменшення швидкості.

Переносні сигнали зменшення швидкості та петарди повинні знаходитися під охороною сигналістів, які зобов'язані стояти за 20 м від першої петарди в сторону місця робіт з ручними червоними сигналами (вдень з розгорнутим червоним прапором, у ночі з ручним ліхтарем, червоний вогонь якого спрямовано у сторону очікуваного поїзда).

Сигналістами можуть бути монтери колії не нижче III розряду, що витримали встановлений іспит. Щоб відрізнитися від інших працівників залізничного транспорту, сигналісти повинні носити головний убір з верхом жовтого кольору.

Працівники стають до роботи з дозволу керівника робіт після одержання ним письмового дозволу від відповідального працівника району контактної мережі, спеціально призначеного для обслуговування цих робіт. Зняття напруги та заземлення контактної мережі та повітряних ліній здійснюються відповідно до вимог розділу 7 Правил безпеки для працівників залізничного транспорту на електрифікованих лініях НПАОП 60.1-1.48-00 [12]. Напруга в контактній мережі знімається на весь період виконання робіт, а контактна мережа на місці робіт заземлена.

Усі роботи на електрифікованих дільницях керівник зобов'язаний організувати так, щоб унеможливити наближення працівників і застосовуваних ними пристосувань на відстань менше 2 м до негороджених проводів або частин контактної мережі, повітряних ліній, що перебувають під напругою.

Відповідальність за дотримання правил техніки безпеки під час роботи кожної машини несе її керівник.

Усі працівники повинні знаходитись на безпечній відстані від машин та механізмів, що рухаються.

Не дозволяється працівникам пролазити під вагонами і протягувати під ними інструмент і матеріали, а також переходити колії по зчіпних приладах вагонів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Не дозволяється працівникам сідати на рейки, кінці шпал, баластову призму, усередині колії і на міжколійя, а також на стелажі покілометрового запасу рейок.

Очищення баласту під час виконання посиленого середнього ремонту колії виконується щибенеочисною машиною RM-80.

Роботи із застосування RM-80 необхідно дотримуватися таких правил техніки безпеки. Перед виконанням операцій з зарядження й розрядження щибенеочищувальної машини, а також перед пуском робочих органів, машиніст повинен попереджувати про це керівника робіт і робітників, які знаходяться поблизу, звуковим сигналом.

Під час переведення робочих органів машини RM-80 з транспортного стану в робочий та навпаки неможна знаходитися біля стійок несучої рами.

Зарядження або розрядження щибенеочищувального пристрою рейки піднятої колійної решітки необхідно підтримувати захисними захоплювачами.

При експлуатації машини забороняється користуватися відкритим вогнем на машині та 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 й усувати несправності робочих органів, що знаходяться в піднятому та не застопорованому стані.

Забороняється приступати до роботи при наявності несправності в машині.

Під час приведення несучої рами машини з транспортного положення в робоче (під час зарядження) і з робочого в транспортне (при розрядженні) пропускання поїздів по сусідніх коліях не допускається. На період пропускання поїздів по сусідніх коліях робота машини повинна бути припинена, а робочі органи прибрані в межі її габариту.

Не допускається робота машину темний час доби при відсутності необхідного освітлення, під час сильного туману або під час грози. Машиністу, помічнику, операторам і дорожнім майстрам, а також решті працівників заборонено знаходитися в міжколійї поруч з машиною.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В першому розділі дипломного проекту було проаналізовано фактичний стан елементів верхньої будови колії на ділянці Б-Г. На основі якого зроблено висновки, про те, що на ділянці потрібно провести середній ремонт та передбачено роботи, які мають бути виконані.

Проведено розрахунки виправки кривих різних радіусів графоаналітичним способом, з яких видно, що на ділянці під час проведення середнього ремонту колії слід виконати виправлення за рахунок перехідних і кругових кривих, щоб привести їх у проектне положенні, оскільки вимірні стріли значно перевищують проектні стріли.

Виконано розрахунки підвищення зовнішньої рейки в кривих. Оскільки фактичне підвищення більшості кривих є надлишковим, то відповідно існуюче підвищення повинно бути зменшене на рекомендовану розрахункову величину.

Також зроблено розрахунки перехідних кривих, довжини яких приводяться до встановлених норм.

В другому розділі розроблено проект організації робіт з середнього ремонту колії. Складно відомість витрат праці за технічними нормами, на основі якої побудовано графік виконання основних робіт у «вікно» та «по днях».

В третьому розділі розглядаються вимоги безпеки праці під час виконання робіт з очищення баласту щибенеочищувальною машиною RM-80. Для забезпечення безпеки праці при виконанні колійних робіт розроблена схема огороження ділянки.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України (ЦП– 0269) / Е.І. Даніленко, А.М. Орловський, М.Б. Курган, В.О. Яковлев та інші. – К.: «НВП Поліграфсервіс», 2012 – 395 с.: іл.
2. Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України. [Текст]/ ЦП-0287 від 01.04.2015 – К., 2015. – 45 с.
3. Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України (ЦП-0266). / В.В. Рибкін, О.М. Патласов, О.І. Белорусов та ін. – Київ 2012. – 147 с.
4. Положення про систему ведення колійного господарства на залізницях України / Е.І. Даніленко, М.І. Карпов, В.О. Яковлев та інші. – К.: «НВП Поліграфсервіс», 2011 – 96 с.
5. Правила і технологія виконання робіт при поточному утриманні залізничної колії (ЦП – 0084). / Е.І. Даніленко, М.І. Карпов, В.Ф. Сушков, М.Д.Костюк, П.І. Рибачок – К.: Транспорт України, 2002. – 156 с.
6. Правила визначення підвищення зовнішньої рейки і встановлення допустимих швидкостей в кривих ділянках колії (ЦП/0236)./ М.Б. Курган, А.М. Орловський, О.М. Патласов, В.В. Циганенко, Д.М. Курган. – Київ, 2011. – 56 с.
7. Даніленко Е.І. Залізнична колія./ Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом./ Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах). Київ, Інтрес, 2010. – Том 1 – 528 с.
8. Збірник типових технологічних процесів ремонту безстикової колії / М.І. Уманов, В.Є. Савлук, В.О. СISTRЕНСЬКИЙ та ін..Київ 2006.
9. Розробка організації та технології виконання робіт із модернізації та капітального ремонту колії. Методичні вказівки до курсового проекту / Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна; Уклад.: М.І. Уманов, Т.Л. Сиволап, В.Є. Савлук, М.П. Сисин Д., 2011. – 150 с.
10. Правила безпеки праці під час виконання робіт у колійному господарстві. НПАОП 63.21-1.25-07.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А

Фактичний стан кривих

Крива № 59		
Початок кривої від 1493 км ПК 5 + 13,92 м до 1493 км ПК7 + 90,69 м		
Номер точки	Фактичні стріли	Фактичне підвищення
-1	0	0
0	0	0
1	0	0
2	5	7
3	14	20
4	26	18
5	31	31
6	34	33
7	28	42
8	32	40
9	36	42
10	34	44
11	40	40
12	42	40
13	45	43
14	39	41
15	36	43
16	44	40
17	48	46
18	40	39
19	42	42
20	39	40
21	42	46
22	36	40
23	32	35
24	21	33
25	16	21
26	12	19
27	9	15
28	7	9
29	3	5
30	2	4
Крива № 60		
Початок кривої від 1494 км ПК5 + 78,64 м до 1494 км ПК9 + 69,82 м		
Номер точки	Фактичні стріли	Фактичне підвищення
0	0	0
1	2	3
2	3	2
3	6	3
4	11	6
5	8	12
6	12	10
7	10	14
8	15	25

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14	94	92
15	93	98
16	94	102
17	91	102
18	91	100
19	94	102
20	90	100
21	91	100
22	85	100
23	90	102
24	87	100
25	86	102
26	88	102
27	87	104
28	86	102
29	87	100
30	94	92
31	91	90
32	88	98
33	86	98
34	80	98
35	86	104
36	84	100
37	85	100
38	80	100
39	73	94
40	64	90
41	65	80
42	54	70
43	46	64
44	39	50
45	34	45
46	27	30
47	22	22
48	14	16
49	7	6
50	0	0
51	0	0

Крива № 62

Початок кривої від 1495 км ПК7 + 18,59 м, кінець кривої 1495 км ПК9 + 63,24м

Номер точки	Фактичні стріли	Фактичне підвищення
0	0	0
1	2	3
2	15	9
3	19	15
4	28	21
5	34	29
6	38	33
7	44	45
8	51	49

9	62	55
10	58	62
11	61	65
12	55	59
13	59	58
14	61	65
15	52	62
16	58	65
17	49	63
18	45	59
19	38	47
20	29	45
21	21	39
22	19	35
23	12	28
24	6	21
25	2	13
26	1	8

Крива № 63

Початок кривої 1496 ПКЗ + 64,73

Номер точки	Вимірні стріли	Підвищення
1	1	2
2	2	5
3	6	7
4	10	9
5	13	16
6	17	21
7	14	23
8	15	19
9	13	21
10	4	16
11	3	2
12	1	2

Крива № 64


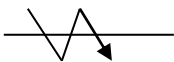
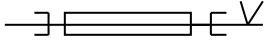
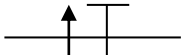
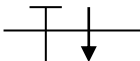



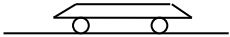

Номер точки	Вимірні стріли	Підвищення
0	0	0
1	2	3
2	5	6
3	12	15
4	8	21
5	10	20
6	15	18
7	12	21
8	9	8
9	10	16
10	3	5
11	1	2
12	0	0

Крива № 65

Номер точки	Вимірні стріли	Підвищення
-------------	----------------	------------

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця Б.2 Умовні позначки до рисунку Б.1.

	Оформлення закриття перегону, пробіг машин до місця роботи і знімання напруги в контактній мережі;
	Знімання заземлювачів опор контактної мережі;
	Підривання рейкошпальної решітки ЕЛБ-3 з обрушенням баласту в шпальні ящики;
	Розкручування закладних болтів та зсування підкладок;
	Підготовка місця для зарядки щебенеочищувальної машини RM-80;
	Заміна дефектних залізобетонних шпал;
	Встановлення підкладок на місця та затягування закладних болтів;
	Зарядження та розрядження щебенеочищувальної машини RM-80, очищення щебеню машиною RM-80, перевезення бруду спеціальними составами;
	Встановлення заземлювачів опор контактної мережі та поправка шпал за позначками;
	Приведення машини ВПР Duomatic 09-32 в транспортне і робоче положення, виправлення і рихтування колії машиною ВПР Duomatic 09-30;
	Стабілізація колії динамічним стабілізатором;
	Вивантаження щебеню з хопер-дозаторів;
	Опорядження баластової призми та планування міжколійя SSP-110;
	Знімання колійних знаків;

