УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Будівельний факультет

Кафедра «Залізнична колія і транспортні споруди»

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

магістра—науковця
сяітнь —кяа пі ›ікаиійнчій івень

на тему: Проект машинізованого поточного утримання колії в Подільський дистанції Одеської залізниці

304.273.2026 ПЗ

Виконав студент II курсу, групи 224—ЗС—Д24
спеціальності 273 «Залізничний транспорт»
(роботу виконано самостійно, відповідно до принципів акадсмічної доброчссності)

_____Олег ЖУРАВЕЛЬ
(ііжнпс)

Керівник:
завідувач кафедри, док. техн. наук, професор

_____Андрій ПЛУГІН
(підпис)

Рсцснзснт:
двцент кафедри БМКС, канд. техн. наук, доцент

_____Олег КАЛІНІН
(підпис)

Харків 2026 р

Українськии державнии університет залізничного транспорту

Факультет «Будівсльний»
Кафедра «Залізнична колія і транспортні споруди»
Освітньо-кваліфікаціинии рівень *магістр—науковс•ць*
Спеціальність 273. Залізничний транспорт

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, професор

_____ Андрій ПЛУГІН
(підпис)
12 червня 2026 р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОСКТ СТУДЕНТV

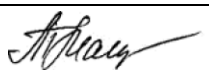
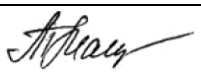
Jvравель Олег Степанович
(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема проекту Проскт машинізованого поточного vтримання колії в Подільськии дистанції Одсської залізниці
керівник проекту лvгін Андрій Аркадійович, д.т.н., првфесвр
(прізвиіte, ім' я та по баткк ояі, науковий ступень, ячене зяання)
_____, затверджені розпоряджснням по будівсльному факультсту від «18» травня 2026 року № 1.
2. Строк подання студентом проекту «12» червня 2026 року.
3. Вихідні дані до проекту 1) Схема дитаи ії колії: 2) Рейко—шпало—баластна карта: 3) Типовий технологічний проес комплексно — оз доровчого ремонту кої; 4) Калькуляція на комплексно — оздоровчий ремонт

Зміст розрахунково—пояснювальної записки (псрслік питань, які потрібно розробити) 1) Техніко-експлуатаltійна характеристика л»станltії колії' і верхньої бv,зови колії. Аналіз та прийняті рішення щодо виду ремонтv: 2) Техніко — економічне порівняння застосування проміжних скріплснь КБ та КПП-5 в vмовах дистанції; 3) Розрахvнок верхньої будови колії на міцність і стійкість; 4) Планvвання планово попереджувальних робіт: 5) Ро пробка робочого технологічного proitecy планово — попереджvвальних робіт: 6) Охорона праці при виконанні планово попереджувальних робі і: 7) Ремон і' і а носиііення кам'ян их 'і а бе'і онних гjэvб

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових кресііень)
1) Титvоьний лист: 2) Схсма дистанції, характеристика колії, графік адміністративного поділу; 3) Організаційна структ ра дистанції квлії, контингент монтерів колії. чисельність вікон. промент зниження чисельності монтерів колії; 4) Економічна ефективність застосvвання скріплення КПП 5: 5) Розрахvнок верхньої будови колії: 6) Розрахvнок інтервалів температvр закріплення рейкових плітсй: 7) Обсяг виправ очних робіт. Бальна оцінка стану колії. калсндарний графік; 8) Графік виконання робіт у перший день. 9) Графік виконання робіт v другий день, vмовні позначення: 10) Охорона праці та техніка безпеки: 11) Загальний вигляд існуючої труби.

6. Консультанти розділів прос«›

Розділ	Прізяи ііе, ін іі tіали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання
Визначсння вартості планово пвпереджувальних рвбіТ	Машошина Т.В., к.е.н., доцент		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Плугін А.А., д.т.н., професор		

7. Дата видачі завдання «16» березня 2026 року.

КАЛ ЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва е'atiів диit'томної о нриск гу	Строк виконання етапіR прогкщ	Примітка
і	Надати загальну характеристику дистанції колії.	28.03.26	10 %
2	Виконати техніко економічне порівняння застосування проміжних скріплень КБ та КПП-5	08.04.26	25 %
3	Виконати розрахунок верхньої будови колії на міцність.	22.04.26	45 %
4	Планування планово — попереджувальних робіт.	01.05.26	55 %
5	Вибрати найбільш оптимальний технологічний процес для проведения комплексно оздоровчого ремонту.	10.05.26	70 %
6	Виконати розрахунок вартості виконання 1 м планово — попереджувальних робіт	17.05.26	SO %
7	Розробити заходи з охорони праці та Те¸Н К безпеки при виконанні робіт.	31.05.26	90 %
8	Розробити заходи по ремонту і ,,С Ле,,Н кам'яних та бетонних труб	10.06.26	100 %

Студент Олег ЖУРАВЕЛЬ

(підпис) (ім'я, прізвгіщс)

Керівник проекту _____ Андрій ПЛУГІН

(підпис) (ім'я, прізвище)

Зміст

Вступ 6

1 Загальна частина 7

1.1 Загальна характеристика дистанції колії 7

1.1.1 Характеристика плану та профілю головних колій s

1.1.2 Характеристика рейкввогв господарства дистанції колії S

1.1.3 Характеристика стрілочного господарства 8

1.1.4 Характеристика шпал та баласту 9

1.1.5 Реикова дефектоскопія 9

1.1.5.1 Класифікамія дефектів рейок 9

1.1.5.2 Маркування дефектів рейок 30

1.2 Опис комплсксу колійних машин 32

1.3 Розробка характеристики ділянки полігону 34

1.3.1 Початкові данні 34

1.3.2 Розрахунок приведеної довжини 34

1 .4 Розрахунвк контингенту мвнтерів квлії 35

1.5 Зменшення розрахункової чисельності монтерів колії від використання колійних машин 45

1.6 Обгрунтування використання форм поточного утримання колііна дистанмії 47

1.6.1 Загальні принципи організації машинізованого утримання колії 47

1.6.2 Структурні форми машинізованого утримання колії 45

2 Техніко — економічне порівняння застосування проміжних скріплень КБ та КПП — 5 в умовах дистанції 51

3 Розрахунок верхньої будови колііна міцність і стійкість 56

3.1 Встановлення рівня швидквсті руху пасажирських пвїздів після

комплексно — оздоровчого ремонту колii 56
3.2 Основні положения з розрахунку колії на міцність 57
3.3 Мстодика розрахунку напруг в слсмснтах всрхньої будови колii 58
3.4 Розрахунок безстикової колii на стійкість 65
3.4.1 Розрахунок за формулвю С.П. Першина 67
3.4.2 Розрахунок за формулою Е.М. Бромберга 69
3.4.4 Розрахунок безстикової колії на міцність 69
3.6 Визначснння тсмпсратурних умов укладання і скеплуатації безстикової колії 71
4 Аналіз фактичного стану квлії на дистанціі, планування плановв-Нопереджувальних робіт 75
4.1 Обсяги та періодичність виправочних робіт 75
4.2 Умови застосування машини ВПР-1200 76
4.3 Визначення потрібної кількості машин для дистанмії колії 77
4.4 Планування роботи машини ВПР-1 200 79
5 Розробка робочого технологічного процесу планово — попереджувальних робіт 83
5.1 Організація робіт S3
5.2 Перелік потрібних машин, механізмів та колійного інструменту 85
6 Визначення вартості виконання 1 км. планово попереджувальних робіт 96
7 Охорона праці при виконанні планово—попереджувальних робіт 102
7.1 Вступна частина 102
7.2 Коротка характсристика просктного об'Скта 102
7.3 Аналіз потенційної небезпеки на виробництві 103
7.4 Заходи по забеспеченню безпечних умов праці 104
7.5 Надзвичаині ситуації, причини їх виникнення та наслідки 107
7.6 Розрахунок діаметра каната стропу, що використовується для строповки вантажів 110
8 Ремонт та посилення кам'яних та бетонних труб 113
Список використаних джерел 119
Перелік графічного матеріалу 122

Вступ

Залізничний транспорт е однісю з базових підгалузей суспільного виробництва, який забезпечус потреби національної економіки та населения в эеревезеннях вантажів і пасажирів.

Одніею з головних складових частин залізничного транспорту с колійне господарство, метою якого с виконання сукупності робіт, як1 забезпечують надійне §ункціонування колії. Дпя здійснення цієї мети необхідно систематично онтролювати стаи колііі якість виконання робіт при поточному утриманню колії.

Інтенсивне використання залізничної колії становить перед робітниками олійного господарство задачі по утриманню залізничної колії в постійному зправному стані, що в свою чергу забезпечус безпечнии та fiезперебійний рух зоїздів зі встановленими швидкостями, посилення потужності колії, широке впровадження машинізованого поточного утримання колії.

Метою дипломної роботи е підвищення якості поточного утримання на Подільській дистанції колії та розробка рекомендацій щодо планування та эрганізації машинізованого поточного утримання колії.

В дипломній роботі слід вирішити наступні задачі:

- розглянути проблеми стосовно планування і організації машинізованого поточного утримання колії;

- дати характеристику Подільської дистанції колії, тобто розглянути технічні, зксплуатаційні, економічні характеристики дистанції колії, проектно-кошторисну та зормативно—технічну документацію;

- розглянути графік адміністративного поділу дистанції колії при впроваджені яашинізованого поточного утримання колії, обгрунтувати організаційну форму яашинізованого утримання, розрахувати контингент, виконати аналіз фактичного стану колії;

- розробити план виконання планово-попереджувальних робіт;

- розглянути питания з охорони праці

1 Загальна частина

1.1 Загальна характсристика дистанції колії

Основною задачею дистанції колії с забезпечення безпечного та безперебійного руху поїздів без зниження встановлених найвищих швидкостей із – за стану квлії та споруд.

Ця задача повинна вирішуватися утриманням колії в постійно справному стані по всій довжині, виявленням та свосчасним усуненням причин виникнення несправностей як усісї колії, так і окремих ії елементів.

В даний час Подільська дистанція коліі мас довжину головних колій 188,5 км, станційних колій 263,8 км та під'їзних колій 25,0 км, та складасться з 9 околодків (30 робочих відділснь).

Подільська дистанція обслуговуе декілька напрямків. Експлуатаційні характеристики цих напрямків приведені в таблиці 1.1

Таблице 1.1 — Ocliobliі експлуатаційliі характеристики обслуговуемих дистаliцісіо колії напрямків

Нап "“	Довжи-на, км.	Ван іажо-напружсність, ті.тн ні.mi і. / км.рік		ШВидКІстЬ, км/год		Про»уицений тонаж, млн.т.брутто		Вид локомо-тиву
		парна колія	IIC парна колія	парна колія	непарн а колія	парна колія	непарн а колія	
Обхідна — Орлик	100	32,02	14,01	100/80	100/80	652,79	528,29	ЧС — 4
Подільськ Роздільна	2Ь	9	9,S1	100/80	100/50	256,37	499,7Ь	ЧС — 4
Поді іьськ Маркулешти	7	3.75		60/60		652,95		ЧС — 4
Балта — Рудниця	53,5	5.48		80/50		1039,52		ЧС — 4

1.1.1 Характеристика плану та профілю головних колій

Розвернута довжина головних колій по дистанмії складае 188,5 км, криві дільниці — 45 км (24 %). Довжина кривих дільниць (км) по дистанції в залежності від радіусів приведені в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 — Характеристика плану головних колій

Радіус кривої, м	350-650	Менш 350
Довжина, км.	43	2

Довжина дільниць з уклонами складае 110 км, що дорівнюс 5S % від розгорнутої довжини головних коліи. Горизонтальні дільниці та дільниці з уклонами менше 4 ‰ Займають 90 км. — 48 % від загальної розгорнутої довжини колій. Це свідчить про порівняно спокіине положения лінії у поздовжньому профілі.

1.1.2 Характеристика рейкового господарства дистанційної колії

На всіх головних коліях дистанції укладені реики Р65, з цієї кількості звичайної термообробки рейки укладені на I 13,1 км (60 %) та Р50 на станційних коліях (40%).

Безстикова колія украдена на протязі 14tJ км, що складас 74% від загальної розвернутої довжини дистанції, рейки довжиною 25 м укладені на 60 км головних колій дистанції.

Станційних колій — 263,8 км, під'їзних колій 25,0 км.

На станційних коліях рейки типу Р65 укладені на протязі 105,52 км (40 %), типу Р50 — 158,28 км (60 %), ланкова колія.

1.1.3 Характеристика стрілочного господарства

Загаяьна кількість стрілочних переводів, укладених на дистанrтії, складас:

- 940 комплектів + 22 глухих перетини по типах:

  Р65 — 770 **штуки** (80 %);

  Р50 — 192 штук (20 %).

Із загальної кількості стрілочних переводів на головних коліях укладено 192 штук (20 %).

Велика кількість хрестовин, укладених в стрілочних переводах на головних коліях належить до марки 1/11.

Кількість переїздів 37, у т.ч. з черговим — 17.

На дистанції схрещення та перевідні бруси знаходяться у відмінному стані та вихід по дефектам відсутній.

1.1.4 Характеристика шпал та баласту

На головних коліях в прямих дільницях та кривих R>1200 м епюра шпал 1840 шп/км, при RU1200 м — епюра 2000 шт/км. Залізобетонні шпали укладені на протязі 142 км, дерев'яні — на протязі 58,5 км (29 %), усі вони просочені масляними антисептиками.

На станційних коліях — укладені дерев'яні шпали. Кількість непридатних шпал на головній колії складае 27,6 тис. штук. Практично по всій довжині дистанції колії баласт щебеневий, у тому числі із забрудненістю більше 17 % - 34,4 км.

1.1.5 Рейкова дефектоскопія

1.1.5.1 Класифікація дефектів рейок

Рейки с основним і найдорожчим елементом верхньої будови колії. В процесі експлуатамії залізничної колії в рейках під впливом рухомого складу, природних та інших факторів утворюються дефекти та пошкодження які в більшій чи меншій мірі ступені, загрожують безпеці руху поїздів. Виявлення дефектів в рейках проводиться засобами дефектоскопії з використанням неруйнівних магнітних (індукційних) і ультразвукових методів контролю.

ДефектоскопіюваНня рейок спрямовано на своечасне виявлення насамперед внутрішньої прихованих дефектів та забезпечус можливість свосчасної заміни дсфсктних. Облік виходу рейок у дсфсктні, наступні рсзультати статистичного аналізу дефектоскопіювання дозволяе визначити розподіл дефектів за видами та

причини їх утворення залежно від експлуатаційних умов та якості металу; дозволяс розробляти заходи, які спрямовані на підвищення характеристик міцності і якості виготовлсння рсйок, подовжсння тсрмінів служби та підвищсння загальної надійності колії, а також на удосконалення дефектоскопних засобів..

Види дефектів рейок, причини їх появи, способи виявлення, вказівки з експлуатації надаються в «Нормативно — технічнlй документації». За ступенем дефектнвсті та небезпеки для руху поїздів по двслідній двкументації, так само в рейки поділяється на гострodефектні (ГД) та дефектні (Д). Але останні в свою чергою по ЦП—0284 класифікуються в залежності від ступеня розвитку кожного дефекту на типорозміри з урахуванням класу та категорії колій.

Гострodефектна рейка – рейка, що представляю пряму загрозу безпемі руху через можливе потенційне ii руйнування по дефекту під поїздом або сходу коліс з рсйок чсрсз *ii* пошкодження. Гострodсфсктна рсйка після ii виявлсння підлягас негайній заміні на нову або старопридатну із – покілометрового запасу. При передчасному утворенні дефекту в рейці, раніше гарантованого заводського терміну служби або пропущеного тоннажу, пред'являється рекламація металургійному комбінату – виробника рейвк. При передчасному утворенні дефектів у звні зварних стиків у відповідності до гарантійних зобов'язань пред'являється рекламація виробнику зварювальних робіт – рейкозварювальному поїзду.

У таблиці 1.3 по ЦП—0285 наведена класифікація дефектів з їх кодовим позначенням і схематичними зображенням.

Всі види дефектів рейок в класифікації кодовані тризначним числом. Використана наступна структура кодового позначсння:

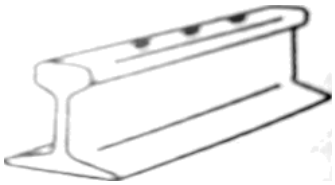
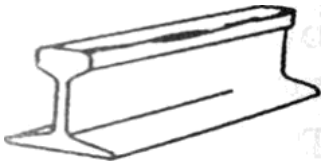
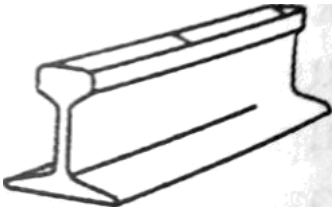
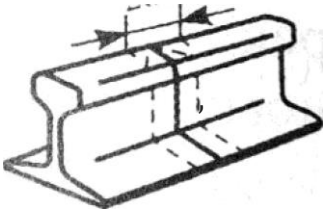
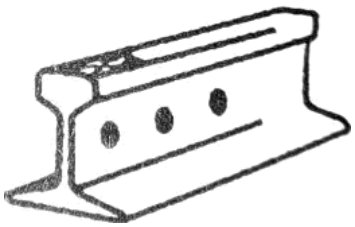
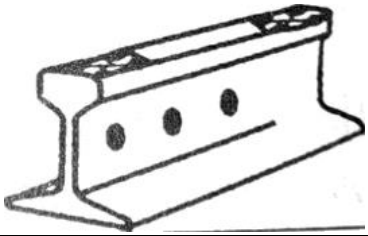
– перша цифра коду визгіачас тип дефекту рейок і місмe його визначення по елементах перерізу рейки (головка, шийка, підошва);

– друга цифра — визначае вид дефекту рейок з урахуванням основної причин и його зародження і розвитку;

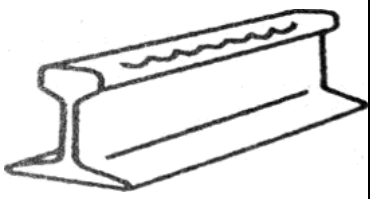
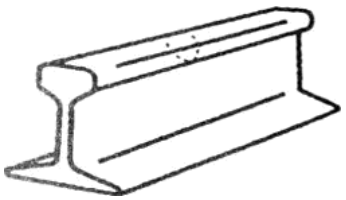
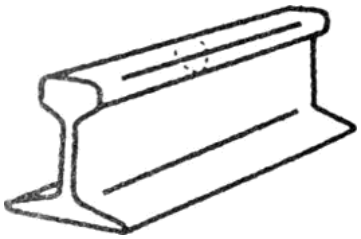
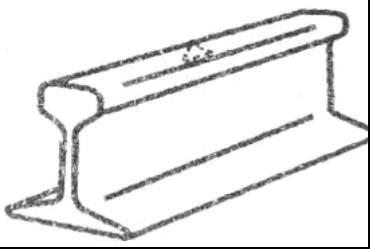
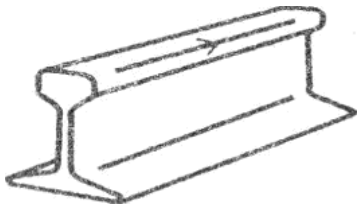
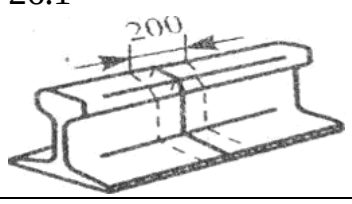
– третя мифра вказус на місце розташування дефекту по довжині рейки.

Перші дві цифри коду дефектів рейок відокремлюються від третьої цифри крапкою.

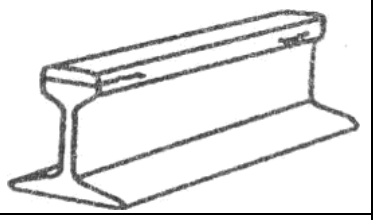
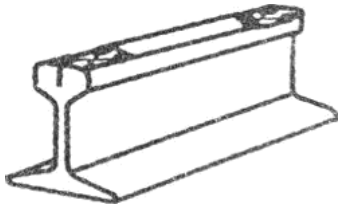
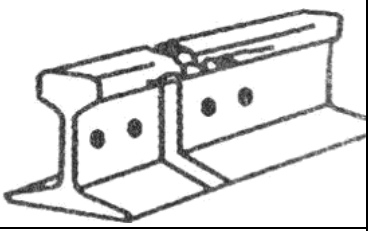
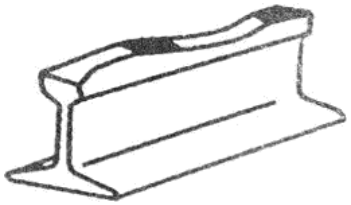
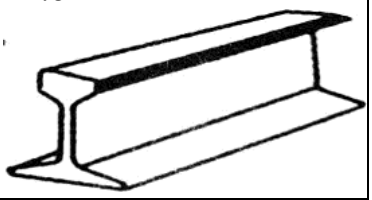
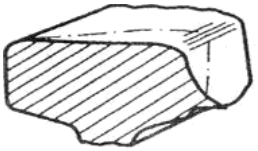
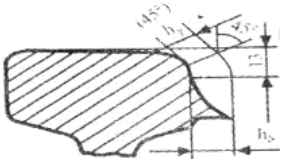
Таблимя 1.3 Класифікація дефектів рейок

Найменування d*Y	Розташування дефекту по довжині рейок	Кодове позначснння	Схематичне зображення дсфскту
l	2	3	4
Відшарування і викришування металу на поверхні катания гОЛ ОВКИ	В стику Поза стиком	10.1 10.2	10.1-2 
Викришування металу на боковій робочій викружці головки	В стику Поза стиком	11.1 11.2	11.1-2 
Місцевий виробіток, зминання і викришування металу в місцях пробуксовки і гальмування	В стику Поза стиком	14.1 14.2	14.1-2 
Викришування металу на поверхі катания в зоні зварного стика	В зварному стику	16.1	16.1 
Відшарування і викришування металу в СТИЕ ПJЗИ відсутності наплавки	В стику	17.1	17.1 
Викришування наплавленого шару на поверхні кочення головки рсйки	В стику Поза стиком	18.I 18.2	18.1-2 

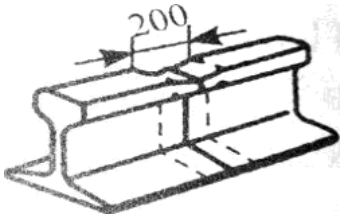
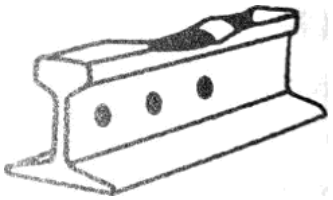
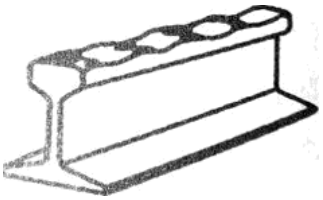
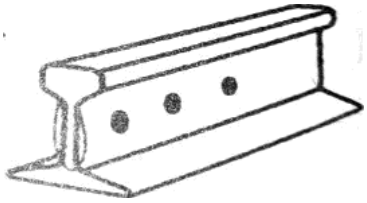
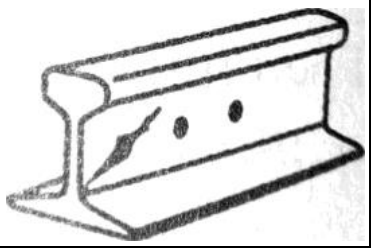
Продовження таблиці 1.3

Найменування Ь*У	Розташування дефекту по довжині рейок	Кодове позначсння	Схематичне зображення дсфскту
l	2	3	4
Поверхневі дефекти на головці рейки, які роблять його контроленепридатним	По всій довжині рейки	19.0	19.0 
Поперечні тріщини в головці у вигляді світлих або темних плям, які викликані внутрішніми пороками (флокенами, газовими бульбашками і іншим)	В стику Поза сТИком	20.1 20.2	20.1-2 
Поперечні тріщини в головці у вигляді світлих або темних плям в результаті недостатньої контактно — сталої міцності металу	В стик Поза стиком	21.1 21.2	21.1-2 
Пвперечні тріщини в головмі в паслідок буксування, юзу, проходу коліс з повзуном або вибоїнами	В стику ГЇоза стиком	24.1 24.2	24.1-2 
Поперечні тріщини в головмі в наслідок ударів по рейці (інструментом, рейкою о рейку) і інших механічних пошкоджень	В стик ГЇоза стиком	25.1 25.2	25.1-2 
Попсрсчні тріщини в головці через порушення технологіі зварювання рейок	В зварному сТиІ‹у	26.1	26.1 

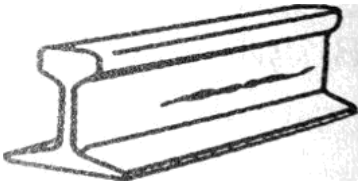
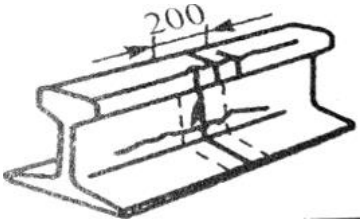
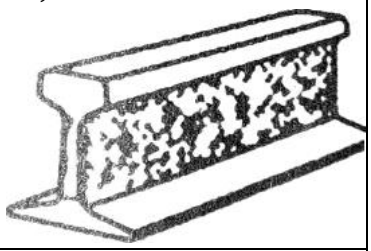
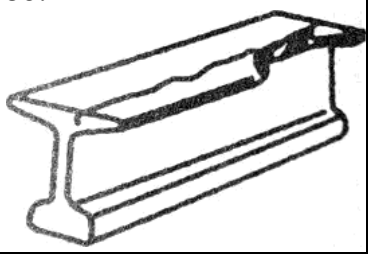
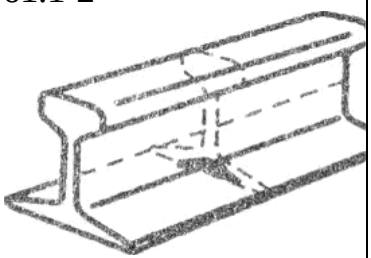
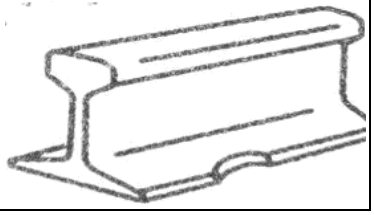
Продовження таблиці 1.3

Найменування дефекту	Розташування дефекту по довжині рейок	Кодове позначення	Схематичне зображення дсфскту
1	2	3	4
Горизонтальні повздовжні тріщини в головці	В стику Поза стиком	30.1 30.2	30. 1-2 
Вертикальні повздовжні тріщини в головці	В стику Поза стиком	31.1 31.2	31.1-2 
Тріщини в головці в місці приварювання рейкових з'єднувачів	В стику	35.1	38.1 
Хвилеподібна деформація головки рейки (довжина хвилі)	По всій довжині рейки	40.0	40.0 
Зминання і вертикальний знос головки рейки	По всій довжині рейки	41.0	41.0 
Боковий знос гвловки рейвк	По всій довжині рейки	44,0	44,0  

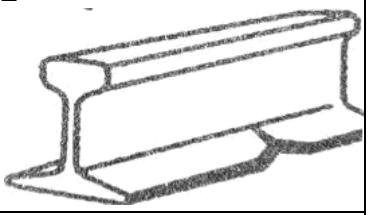
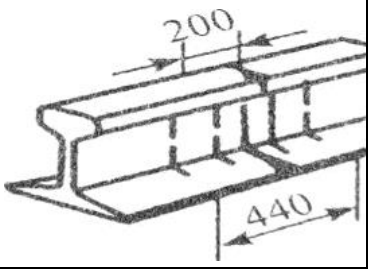
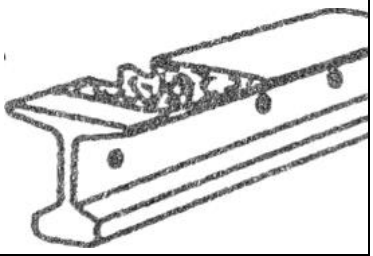
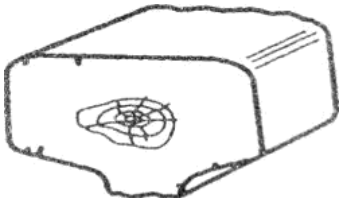
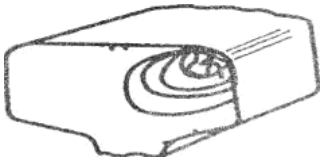
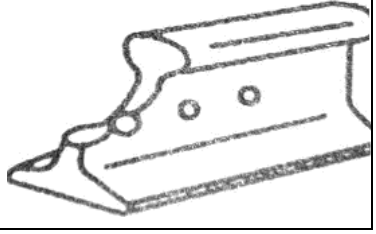
Продовження таблиці 1.3

Найменування дефекту	Розташування дефекту по довжині рейок	Кодове позначення	Схематичне зображення дефекту
1	2	3	4
Зминання головки В зоні зварного стику	В зварному стику	46.1	46.1 
Зминання головки у вигляді сідловини в зоні болтового стику	В стику	47.1	47.1 
Короткі (3,25 см) хвилеподібні нерівності на головці рейки — рифлі	По всій довжині рейки	49,0	49.0 
Розшарування шийки	В стик Поза стиком	50.1 50.2	50.1-2 
Повздовжні тріщини і виколи через них в місцях переходу головки в шийку	В стик Поза стиком	52.1 52.2	52.1-2
Тріщини в шийці від болтових і інших отворів в зйках	В стику Поза стиком	53.1 53.2	53.1-2 

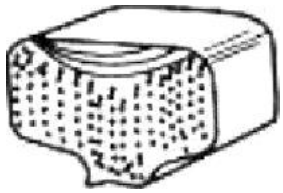
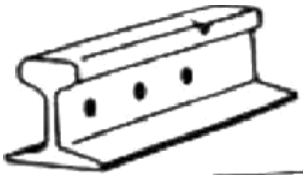
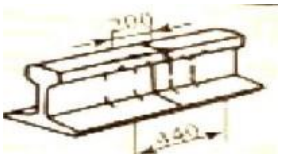
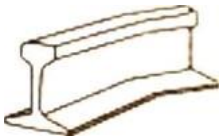
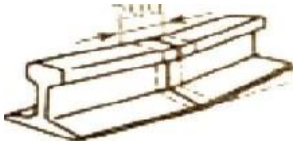
Продовження таблиці 1.3

Найменування дефекту	Розташування дефекту по довжині рейок	Кодове позначення	Схематичне зображення дефекту
1	2	3	4
Тріщини в шийці від маркувальних знаків, ударів по шийці і інших механічних пошкоджень і виколи через них	В стику Поза стиком	55.1 55.2	55.1-2 
Тріщини в шийці в зоні зварного стику	В зварному стику	56.1	56.1 
Корозія шийки рейок	По всій довжині рейки	59,0	59,0 
Волосовини в підошві, тріщини, виколи частини підошви і зломи через ці дефекти	В стику Поза стиком	60.1 60.2	60.1-2 
Поперечні хорозійно — сталосні тріщини в підошві рейки	В стику Поза стиком	61.1 61.2	61.1-2 
Місцеві виробки підошви рейок в місцях контакту з елементами скріплень	В стику Поза стиком	64.1 64.2	64.1-2 

Продовження таблиці 1.3

Найменування Ь*У	Розташування дефекту по довжині рейок	Кодове позначсння	Схематичне зображсння дсфскту
l	2	3	4
Тріщини і виколи підошви через удари і інші механічні пошкодження	В стику Поза стиком	65.1 65.2	65.1-2 
Тріщини в підошві в зоні зварювання рейок	В зварному стику Поза зварним стиком	66.1 66.2	66.1-2 
Корозія підошви рейки	По всій довжині рейки	69.0	69.0 
Поперечні злами рейок через поперечні сталосні тріщини, які викликані внутрішніми пороками металургійного походження	В стику Поза стиком	70.1 70.2	70.1-2 
Поперечні зламн рейок через утворення і розвиток поперечних тріщин контактної сталості	В стику Поза стиком	71.1 71.2	71.1-2 
Злами рейок через утворення і розвиток тріщин в шийці від болтових і інших отворів	В СТИКУ Поза стиком	73. 1 73.2	73.1-2 

Продовження таблиці 1.3

Найменування дефекту	Розташування дефекту по довжині рейок	Кодове позначення	Схематичне зображення дефекту
і	2	3	4
Поперечні злами рейок через утворення поперечних тріщин, внаслідок пробуксовин, юза, проходу колеса з повзунами або вибоїнами	В стику Поза стиком	74.1 74.2	74.1-2 
Поперечні злами рейок внаслідок ударів по рейці та інших механічних пошкоджень	В стику Поза стиком	75.1 75.2	75.1-2 
Поперечні злами рейок у зоні їх зварювання	В зварному стику Моза зварним стиком	76.1 76.2	76.1—2 
Попереяний злам рейок через утворення корозійно - втомних тріщин у підошві або шийці	В стику Поза стиком	79.1 79.2	79.1-2
Вигини реиок при вивантаженні з {э хомого складу, ударах по рейці тощо	По всій довжині рейки	85.0	85.0 
Порушення прямолінійності рейок, допущене під час зварювання	В зварному стику	86 1	86.1 

Продовження таблиці 1.3

Найменування дефекту	Розташування дефекту по довжині рейок	Кодове позначснн	Схематичне зображекня дефекту
1	2	3	4
Інші, крім перерахованих вище, дефекти та пошкодження рейок, залишених у дорозі, небезпеЕа експлуатації яких може бути оцінена за найближчим типорозміром дефекту	В стику Поза стиком	98.1 98.2	98.1-2
Інші, крім перерахованих вище, злами та пошкодження рейок, вилучених з колії, небезпека експлуатації яких може бути оцінена за найближчим тиі орозміром дефекту	В стику Поза стиком	95.1 99.2	99.1-2

Тип дефекту та місце його виникнення за елементами перетину рейки (головка, шийка, підошва) визначаються цифрами (перший знак):

1 — відшарування та відколювання мсталу на поверхні кочсння головки рсйки;

2 — поперечні тріщини в головмі рейки;

3 - поздовжні тріщини в головці рейки;

4 — пластичні деформації (зминання), вертикальний, бічний та нерівномірний знвс головки рейки (дввгі хвилі та короткі рифлі);

5 - дефекти та пошкодження шийки рейки;

6 — дефекти та пошкодження підошви рейки;

7 - злам рейки по всьому перетину;

8 — злам рейки у вертикальній та горизонтальній площинах;

9 — інші дефекти та пошкодження рейки

Види дефектів рейок, що визначаються основною причиною їх виникнення та розвитку (другий знак), позначаються мифрою:

0 — дсфскти, пов'язані з відхилсннями від тсхнології виробництва рейок;

1 - дефекти, що залежать від металургійної якості рейкової сталі (наприклад, від місцевих скупчень неметалевих включень, витягнутих уздовж напрямку прокату у вигляді доріжок — рядків) та недостатньої міцності реикового металу:

2 - дефекти, пов'язагіі з неякісною вбрвбквю торців і з недоліками виквнання профілю рейок;

3 - дефекти, пов'язані з порушенням вимог інструкції з поточного утримання залізничної колії, а також з порушенням у технології обробки болтових отворів рейок металургійними комбінатами, лінійними підрозділами та промисловими підприемствами колійного господарства доріг;

4 — дсфскти, пов'язані з посилсним спсцифічним впливом рухомого складу на рейки (буксування, юз, повзуни та інше), у тому числі через порушення режимів руху поїздів або через недоліки в утриманні рухомого складу;

5 - дефекти рейок, отримані в результаті механічних впливів на реики (ударів інструментами, рейку об рейку і твщо);

6 - дефекти в зоні зварних стиків, пов'язані з недоліками та порушеннями технології зварювання рейок;

7 - дефекти, пов'язані з особливостями роботи реиок у стиках;

8 — дефекти, пов'язані з недоліками та порушеннями технології наплавлення рейок та приварювання рейкових з'єднувачів;

9 — дсфскти, спричинсні корозігю.

Поява дефекту рейки часто відбувається внаслідок кількох причин. Так, недоліки в утриманні колії прискорюють розвиток заводських дефектів. У зв'язку з цим при визначенні різновиду дефекту мае бути виявлена основна причина, з якою пов'язана *uora* поява та розвиток.

Цифрове позначення місця розташування дефекту (третя цифра в номері дефекту) — наступне:

0 - по всій довжині рейки;

1 — в стику: у болтовому з'еднанні на відстані 750 мм від тормя рейки; у зварному стику — на відстані 200 мм симетрично по 100 мм в обидва боки від осі зварного шва, що виЗначасться товщиною зварного шва та зонами тсрмічного впливу від зварювання та термообробки після зварювання.

2 — поза стиком: у болтовому стику на відстані 440 мм симетрично по 220 мм з обох боків від осі зварного шва в підошві, що визначасться відстанню до притискних електродів — *губак* контактногв зварювального апарата.

Дефектні рейки за ЦП - 2002 поділяються на чотири типорозміри залежно від ступеня розвитку дефекту: ГД, Д1, Д2, ДЗ. Найнебезпечнішим з них с ГД, оскільки розміри дефектів виявляються близькими до критичних величин, тому так і рейки замінюються в першочерговому порядку.

Дефектні рейки Д1 і Д2 замінюються у встановленому порядку з урахуванням прогнозованої інтснсивності розвитку розмірів дсфскту. Рсйки ДЗ замінюються за дозволом начальника дистанціі колії на основі інформамії бригадира колії (дорожнього майстра) про інтенсивність розвитку дефектів у промесі спостереження за ними під час чергових перевірок стану рейок.

Залежно від класу колії встановлено так і терміни заміни гостродефектних і дефектних рейок (таблиця 1.4) та допустимі швидкості руху поїздів по них на період до заміни (таблиця 1.5).

Таблимя 1.4 — Терміни і порядок заміни гостродефектних і дефектних рейок

Клас колії	Терміни заміни рейок				
	ГД	ДП	Д1	Д2	дЗ
1,2	Не більше 5 год.	Не більше 1 доби	Не більше 15 діб	Не більше 45 діб	По рішенню начальника дистанмії колії
3,4	Не більше 7 год.	Не більше 3 діб	Не більше 45 діб	Не більше 3 міс.	‹О„ Cflftю начальника дистанцН колн
5	Не більше 12 год.	Не більше 5 діб	По рішенню начальника дистанмії колії		

Примітка. При порушенні термінів по пропуску кожного поїзда приймас лиме, яке відповідас за ліквідамію дефектного місмя. Відповідальне лице повинно бути на посаді нс нижчс дорожнього майстра.

Не більше 12 місяців з момента виявлення дефекту.

Таблиця 1.5 Швидкість руху поїздів по дефектним рейкам

Типорозмір дефектних рейок	ДП	Дl	Д2	fi
Встановлена швидкість руху, км/год	не більше 40	не більше 70	не більше 100	Без обмежень

Якщо дефектну рейку не замінено у встановлений термін (табл. 1.3), її переводиться до наступної, більш небезпечної категорії (ДЗ—+Д2; Д2—+Д1; Дl —+ДП; ДП—гГД) з відповідним посиленням термінів заміни та обмеженням швидкостL

Як видно з табл. 1.5, основними ознаками, що визначаіоть рейки як гострodефектні (ОД) на головних та приймально—відправних коліях, с:

- попсрсчні, поздовжні а6о похилі тріщини в головці *рсиок,* псрсважно друго'і та третьої групи (коди 20; 21; 24; 25; 26.1; 30; з поздовжньою горизонтальною тріщиною на глибині понад 8 мм; 31; 38), а також поперечні тріщини (коди 10; 11; 14; l6.i ; lS; 19);

- поздовжні тріщини та виквли через них у місцях переходу головки в шийку, що починаються з торця рейки з одного а6о двох боків шийки, незалежно від їх розміру (код 52.1), а також тріщини довжиною понад 30 мм поза кінцями рейок (код 52.2);

– тріщини від отворів для болтів (код 53) та тріщина в шиймі рейки, незалежно від їх розмірів (коди 50; 55; 56.1; та 59);

- місцсвий знос а6о корозія кромки підошви рсйок (код 69), у тому числі тріщини корозійно – втомного походження, виколи підошви рейки (коди 60; 64; 65; 66), поперечні злами рейок (коди 70; 71; 73; 74; 75; 76; 79.

Ознаками, що визначають рейки як дефектні на головних та приймально —відправних коліях, с:

- псрсвищсння нормативного значения коду (41 + 44), бокового (код 44) а6о вертикального зносу головки рейки;

- викришування металу при глибині понад 3 мм і довжині понад 25 мм;

- пробуксовки від коліс локомотива, хвилеподібний знос, сідловини у стиках.

Дефектність рейвк за величиною їх знвсу для різгтих швидквстей руху поїздів наведено в таблиці 1.6.

Найбільший вихід рейок дефектні, а відповідно, їх поодиноке вилучення та заміна відбувається через недостатньої контактно - втомлюючої міцності металу (дефекти 11, 21); надмірного бокового зносу головки в кривих (дефект 44); корозії підошви рейок (дефект 69); викришування та поперечних тріщин в головці (14, 17, 24) внаслідок буксирування а6о юза, а також проходу коліс з всликими повзунами а6о вибоїнами.

Вихід рейок за дефектами та зламами залежить також від пори року: взимку він у 2 —3 рази вище, ніж влітку, що обумовлено підвищенням крихкості металу рейок при зниженні температури. Максимальні виходи рейок по дефектах у припадають на березень, а на дорогах північно — східної частини України — на квітень. Ці місяці характеризуються високою добовою амплітудою температур рейок (вночі мінус 10 -20 ' С, а вдень на сонці плюс 10—15° С), відтаванням баласту та зростаючим розладом колії.

На станційних коліях рейки являються гострodефектними з виколом головки; з всртикальним зносом, що створюС нсбсзпску дотику рсборд коліс до гайок стикових болтів; з поперечним зламом, а також з іншими дефектами, які вимагають негайної заміни рейок, визначеної дорожнім майстром.

Таблиця 1.6 — Знос рейок, більш якого вони вважаються дефективними

Види і характер дефектів рейок	Допустимі розміри дсфсктів, мм При швидквсті руху поїздів, км/гвд							
	140	120	100	80	60	40	25	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Боковий знос головки (код 44), мм: при вантажонапру›ксності більшс 25 млн т км брутто/км	10							
рейки типу Р65 і Р75		15	15	20	20	22	22	22
рейки типу Р50			13	18	18	18	20	20
рейки легше типу Р50	-	-	-	-	10	10	15	15
При вантажонапруженості менше 25 млн т км брутто/км	13							
рейки типу Р65 і Р75		18	18	2tl	20	20	22	22
рейки типу Р50	–	–	16	18	18	18	20	20
рейки легше типу Р50	-	-	-	-	13	13	15	15
Вертикальний знос головки рейки (код 41.1 — 41.2), мм	11							
рсйки типу Р75	9	12	13	13	14	14	15	15
рейки типу Р65		10	11	11	12	12	13	13
рейки типу Р50	–	–	10	10	10	10	10	10
рейки легше типу Р50	-	-	-	-	10	10	10	10
Приведений знос, мм: при вантажонапруженості більше 25 млн т км брутто/км	11							
рейки типу Р75	9	12	14	14	16	18	20	22
рейки типу Р65		10	12	12	14	16	18	20
рейки типу Р50	-	-	10	10	12	14	16	18
рейки легше типу Р50					s	10	10	10

Продовження таблиці 1.6

1	2	3	4	5	6	7	S	9
При вантажвнапруженості менше 25 млн т км брутто/км	9							
рейки типу Р65 і Р75	-	16	16	16	18	18	20	22
рейки типу Р50			10	10	12	14	18	20
рсйки лсгшс типу Р50					S	10	12	16
Те саме (код 17.1; 18) Пробуксовка на гвлввці від квліс локомотива (код 14), мм	1	3	4	4	6	6	8	8
Хвилеподібний знос (код 40 і 49), мм	1,5	1,5	2	2	3	4	6	6
Зминання головки в місцях зварного шву (код 46.1), мм	1	2	2	3	3	4	5	5
Сідловини в стиках (47.1), мм	2	3	4	5	6	7	8	8

Рейки с дефектними із зносом, що перевищус нормативний; із тріщинами в головці, шиймі, підошві та в місцях з'єднання шийки з головкою і підошвою; з виколом підошви; з провислими кінцями; включаючи зминання на 8 мм і більшс, а також з розширенням головки всередину колії, що не дозволяс утримувати колію за ii шириною в межах допусків; рейки коротше 4,5 м, за винятком рейок на стрілочними з'їздами.

У новвму двкументі «Каталог дефектів рейвк» вказівки щодо експлуатації рейок з дефектами, крім рекомендованих щодо визначення початку утворення та зменшення геометричних характеристик дефектів, диференмійовано регламентують типорозміри дефектів з урахуванням ступеня їх розвитку для різних категорій колій. Як ілюстрацію нижче наведено приклади розшифровки дефектів кодів 44.0 і 46.1 за причинами їх появи та розвитку, способам виявлення та вказівкам щодо скеплуатації з урахуванням типорозмірів дсфсктних рсйок.

Дефект 44.0 — боковой знос головки рейки по всій довжині

Причина виникнення пса розвтітку бічного знос у головк и ретіок — недостатня зносостійкість рейкового металу та посилене прослизання, пов'язане, як правило, зі збільшенням кутів набігання гребенів квліс на бічну грань рейок.

Способа виявлення: зовнішній огляд, перевірка вимірювальними приладами.

ВкаЗlflКИ If fJf)‹J GKCTL7 *fiИтиції' рейс›к:* до перекладки рейок з дефектом 44.0 з бічними зносами з урахуванням ступеня розвитку дефекту і категорії колії типорозміри рейок, від яких залежать порядок їх заміни, встановлюються за таблицею 1.7, а терміни заміни — за таблицею 1.8.

Дефект 46.1 — зминання головки в зоні зварного стику

Причини виникнення та розвитку: неоднорідність металу, яка виникас при зварюванні рейок.

Сиоь'оби виягі lення. зовнішній огляд і перевірка вимірювальними приладами.

Вказівки по експлуатації: у відповіднвсті з табл. 1.9.

Таблиця 1.7 — Залежність типорозмірів дефекту 44 від категорії колії

ТиП рейки	Знос головки, мм		Типорозмір дефектної рейки в залежності від категорії колії						
	боковии	приведений	1	2	3	4	5	6	7
Р75 Р65	Більше 7 до 8 вкл.	Більше 9 до 10 вкл.	Д3						
	Більше 8 до 10 вкл.	Більше 10 до 12 вкл.	Д2	Д3					
	Більше 10 до 15 вкл.	Більше 12 до 15 вкл.		Д2	Д3				
	Більше 15 до 18 вкл.	Більше 15 до 22 вкл.	Д1		Д2		Д3		
	Більше lS	Більше 22	ДП		Д1		Д2		
Р50	Більше 8 до 10 вкл.	Більше 7 до 10 вкл.	Д1	Д2	Д3				
	Більше 10 до 15 вкл.	Більше 10 до 15 вкл.		Д1	Д2		Д3		
	Більше 15	Більше 15	ДП		Д1		Д2		Д3

Таблиця 1.8 Залежність типорозмірів дефекту 46.1 від категорії колії

Ступінь розвитку дефекту: глибина, мм	Типорозмір дефектної рейки в залежності від категорії колії						
	1	2	3	4	5	6	7
Більше 1 до 2 вкл.	Д2				Д3		
Більше 2 до 3 вкл.	Д1						
Більше 3 до 4 вкл.							
Більше 4	ДП						

Витяги з інструкцій щодо експлуатації рейок з іншими дефектами наведено в таблицях нижче.

Таблиця 1.9 — Дефект 14 1—2

Ступінь розвитку дефекту: глибина, мм	типорозмір дефектної рейки в залежності від категорії колії						
	1	2	3	4	5	6	7
Більше 1 до 2 вкл.	Д2				Д3		
Більше 2 до 3 вкл.	Д1						
Більше 3 до 4 вкл.							
Більше 4	ДП						

Таблимя 1.10 — Дефект 10.1-2

Ступінь розвитку дефекту		Типорозмір дефектної рейки в залежності від категорії колії						
Довжина, мм	Глибина, мм	1	2	3	4	5	6	7
До 35	Більше 3 до 6 вкл.		Д2				ДЗ	
	Більше 6 до 8 вкл.	Д1						
	Більше 8	ДП					Д2	
Більше 35	Більше 3 до 6 вкл.			Д2			ДЗ	
	Більше 6 до 8 вкл.		Д1					
	Більше 8	ДП						Д2

Таблиця 1.11 — Дефект 11.1-2

Ступінь розвитку дефекту		Типорозмір дефектної рейки в залежності від категорії *колії*						
Довжина, мм	Глибина, мм	1	2	3	4	5	6	7
До 35	Більше 3 до 6 вкл.		Д2				ДЗ	
	Більше 6 до S вкл.		Д1					
	Більше 8	ДП					Д2	
Більше 35	Більше 3 до 6 вкл.			Д2			ДЗ	
	Більше 6 до 8 вкл.			Д1				
	Більше S		ДП					Д2

Таблимя 1.12 — Дефект 17.1

Ступінь розвитку дефекту		Типорозмір дефектної рейки в залежності від категорії колії						
Довжина, мм	Глибина, мм	1	2	3	4	5	6	7
25 і менше	Більше 6		Д2				ДЗ	
Більше 25 до 50 вкл.	Більше 3 до 4 вкл.	Д1					ДЗ	
	Більше 4 до 6 вкл.						Д2	
	Більше 6 вкл.	ДП						
Більше 50	Більше 3 до 4 вкл.							
	Більше 4 до 6 вкл.		Д1			Д2		ДЗ
	Більше 6 вкл.		ДП					

Таблимя 1.13 — Дефект 16.1

Ступінь розвитку дефекту: глибина викришування металу, мм	Типорозмір дефектної реики в залежності від категорії колії						
	1	2	3	4	5	6	7
Більше 3 до 4 вкл.		Д1		Д2		ДЗ	
Більше 4 до 6 вкл.							
Більше 6		ДП					

Таблимя 1.14 — Дефект 15.1-2

Ступінь розвитку дефекту		Типорозмір дефектної рейки в залежності від категорії колії						
Довжина, мм	Глибина, мм	1	2	3	4	5	6	7
25 і менше	Більше 6		д1			дЗ		
Більше 25 до 50 вкл.	Більше 3 до 4 вкл.		Д1			ДЗ		
	Більше 4 до 6 вкл.				Д2			
	Більше 6 вкл.		ДП					
Більше 50	Більше 3 до 4 вкл.							
	Більше 4 до 6 вкл.			Д1		Д2	ДЗ	
	Більшс 6 вкл.		ДП					

Таблиця 1.15 — Дефект 38.1

Ступінь розвитку дефекту: глибина, мм	типорозмір дефектної рейки в залежності від катсгорії колії						
	1	2	3	4	5	6	7
Більше 1,0 до 1,5 вкл.	ДЗ						
Більшс 1,5 до 2,0 вкл.		Д2		ДЗ			
Більше 2,0 до 3,0 вкл.		Д1		Д2		ДЗ	
Більше 3,0		ГД2		д1		Д2	ДЗ

Таблиця 1.16 — Дсфскт 41.0

Ступінь розвитку дефекту: глибина, мм	т Сї Сї ЈЧ дефектної рейки в залежності від категорії колії						
	1	2	3	4	5	6	7
Більше 1,5 до 2,0 вкл.	дЗ						
Більше 2,0 до 3,0 вкл.	Д2	ДЗ					
Більше 3,0 до 4,0 вкл.	Дl	Д2		Д3			
Більшс 4,0		Дl		Д2		ДЗ	

Таблимя 1.17 — Дефект 47.1

	Типорозмір дефектної рейки в залежності від категорії колії						
	1	2	3	4	5	6	7
Більше 1,5 до 2,0 вкл.	Д3						
Більше 2,0 до 3,0 вІсп.		Д3					
Біль 8 Q$ дефекту:		Д2	Д3				
Більше 4,0 b8 ,8Ж		Д1	Д2	Д3			
Більше 6,0			дп	Д1		Д2	Дз

Таблиця 1.18 — Дсфскт 49.0

Ступінь розвитку дефекту: глибина, ММ	тгt €1 €1 Nt дефектної рейки в залежності вія категорії колії						
	1	2	3	4	5	6	7
Більше 1,0 до 1,5 вкл.	дЗ						
Більше 1,5 до 2,0 вкл.		Д2	ДЗ				
Більше 2,0 до 3,0 вкл.		Дl	Д2	ДЗ			
Більшс 3,0		QГІ	Д1	Д2	Д3		

Таблиця 1.19 — Дефект 59

Тип рейки	Стунінь розвитку дефекту: глибина корозії шийки, мм	Типорозмір дефектної рейки в залежності від категорії колії						
		1	2	3	4	5	6	7
Р50	Більше 2 до 3 вкл.			Д2			Д3	
	Більше 3			Д1				
Р65	Більше 3 до 4 вкл.					ДЗ		
	Більше 4			Д2				
Р75	Більше 4 до 5 вкл.							
	Більше 5			Д2			ДЗ	

Таблимя 1.20 — Дефект 64.1-2

ТиП рейки	Ступінь рвзвитку дефекту: глибина корозії підошви у іі края, мм	Типорозмlр дефектної реики в залежності від категорii колії						
		1	2	3	4	5	6	7
Р50 і легше	Більше 3 до 5 вкл.	Д2			Д3			
	Більше 5 до 6 вкл.	Д1						
	Більше 6	ДП			Д1		Д2	
Р65	Більше 4 до 6 вкл.	Д2			Д3			
	Більше 6 до 7 вкл.	Д1						
	БiJiньше 7	Дrl			Д1		Д2	
Р75	Більше 5 до 7 вкл.	Д2			Д3			
	Більше 7 до 8 вкл.	Дl						
	Більше 8	ДП			Д1		Д2	

Таблиця 1.21 — Дефект 69

ТиП рейки	Ступінь розвитку дефекту: глибина корозії підошви у іі края, мм	Типорозмір дефектної рейки в залежності від *кихаropil* колії						
		1	2	3	4	5	6	7
Р50 і лсгш с	Більше 3 до 5 вкл.	Д2			Д3			
	Більше 5 до 6 вкл.	Д1						
	Більше 6	ДП			Д1		Д2	
Р65	Більше 4 до 6 вкл.	Д2			Д3			
	Більше бдо 7 вкл.	Д1						
	Бі.эьше 7	Д{J			Д1		Д2	
Р75	Більше 5 до 7 вкл.	Д2			Д3			
	Більше 7 до 8 вкл.	Дl						
	Більше S	ДП			Д1		Д2	

1.1.5.2 Маркування дефектів рейок

На всі дефектні та гостродефектні рейки, виявлені як під час суцільного дефектоскопічного контролю, так і під час індивідуальних оглядів, обов’язково наносять відповіднс маркування, зразки *якого* навсдсно на рисунку 1.1 .

При заміні гостродефектної рейки, у якій виявлено дефект, маркування роблять одразу ж після іі вилучення з колії. Воно наноситься світлою олійною фарбою на шийку рейки з внутрішнього боку колії на відстані близько і м від лівого зазору:

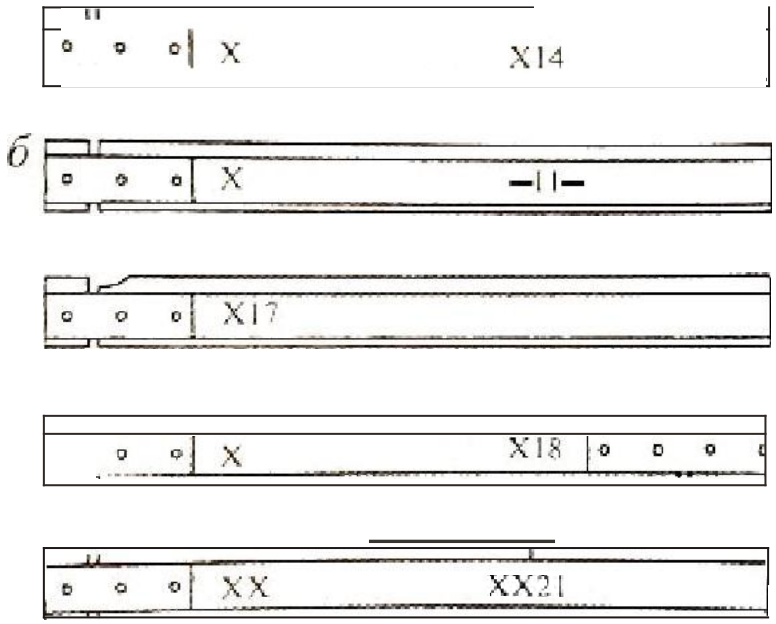


Рисунок 1.1 — Маркування дефектних рейок:

п — дефект поза стиком; fi — дефект по всій довжині рейки; е — дефект на лівому кінці рейки; с — дефект на правому кінці рейки; 6 гостродефектна рейка при розташуванні дефекту поза стиком

- на дсфсктній рейці один косий хрсст, на рейці з гострим дсфсктом - два косих хрести, при цьому після косого хреста знаки П, 1, 2 і З;

- для дефектних рейок відповідно ДП, Дl, Д2 а6о ДЗ;

- на іиийці поруч з дефектом з того боху, з ихого він видно (а6о завжди з внутрішньої сторвни колії, якщв дефект виявлено ,дефектоскопом), пввтврюють один косий хрест на дефектній рейці а6о два косих хрести на гостродефектній із зазначенням через похилу риску коду дефекту;

- якщо дефект поширюється по всій довжині реики (наприклад, дефекти 40; 41.2, 44), то в середині рейки вказують код цього дефекту з рисками по обидва боки кОДу;

- якщо дефект розташований на лівому кінці рсйки в мс›ках 75 см від стику, то поруч із хрестом вказують код дефекту і другу маркування не роблять;

- при розташуванні дефекту на правому кінці рейки в межах 75 см від стику додатково до маркування, **нанесеного** біля лівого стику, иого повторюють на правому кінці із зазначенням коду дефекту.

1.2 Опис комплексу колійних машин

Для виконання поточного утримання колії на дистанції колії с комплекс колійних машин, який складасться із ВПР-1200, КМГ та РОМ.

ВПР-1200 — це виправично — підбивочно - рихтувальна машина циклічної дії, призначена для виправлення колії у повздовжньому профілі по рівню та в плані. Машина ущільнюс баласт під кожною шпалою окремо від інших та на час підбивки вона зупиняється.

ВПР-1200 обладнана двома двошпальними підбивочними блоками, виробність 1200 шт/год. Машина обладнана колісно - підиомно — рихтувальним пристроем. Для захвачу колії в цьому пристрої знаходяться по дві пари рамкових кліщів. Підиом та зсування колії виконусться гідро циліндрами. Керування всіма органами машини може бути ручним, напівавтоматичним та автоматичним.

Машина мас дві самостійні вимірювально — керуючі системи: одна для виправлення колії у повздовжній та поперечній площинах, а інша для виправлення в горизонтальній площині. Машина самохідна, транспортна швидкість — 80 км/год.

КМГ — колісниии моторний гайковерт. Машина для закріплення та змащування клемних та закладних болтів безперервної дії. КМГ призначена для відгвинчування, змащування та загвинчування гайок клемних та закладних болтів при поточному утриманні колії та при розрядці температурних напружень в рейкових плітях при їх заміні.

Машина КМГ — це двовісний екіпаж, на рамі якого змонтовані: кабіна управління, дизель — генераторна, установка та насосні станції, а також підвішені блоки гайковертів, пристрої для змащування клемних та закладних болтів та щітки для очищения рейкових скріплень.

Чотири робочих блоки об’еднують 16 трьохшпіндельних гайковертів з приводом від електродвигунів змінного струму через клиноремінну передачу,

гідромуфту чи маховик та карданний вал. Гідромуфти встановлені в рядах для загвинчування, а маховики в рядах для відгвинчування гайок.

Пристрій для змащування скріплень виконаний у вигляді рамок, mo піднімаються у транспортний стаи пневмоциліндром. На рамках встановлено по чотири поролонових ролика, що ментруються по осі головки рейки. Змащування здійснюється притисканням до болта поролонового ролика, який живиться з капельниці.

Щітки для очищения спряжень представляють з себе обойму з набором пасивних трасових щіток. Для піднімання та опускання в робочий стаи обоима обладнана гідравлічним приводом. Очищения спряжень виконуеться за рахунок пружних властивостей троса під час руху машини.

Рейко—очисна машина РОМ—3 призначена для очищения струмами води бічної поверхні рсйок та спряжснь від бруду та забруднювачів, а також для видалсння забруднювачів з—під підошви рейок в шпальний ящиках при поточному утриманні колиі та перед проведенням ремонту колії.

Транспортна швидкість РОМ-3 з цистерною, заправленою водою 100 км/год, маса 1 20 т. Обслуговуюча бригада складаеться з 3 чоловік.

Зона дii струмів води огороджена в машині РОЗ-3 резиновими фартухами, змонтованими на візку. Крім того, на рамі машини с відкидні щити, які одночасно з очищенням формують валик з видалених забруднювачів.

Робоча швидкість машини змінюється від 0,7 до 4 км/год в залежності від ступеню та характеру забруднення.

Машина РОМ—3 працює тільки при позитивній тсмпсратурі повітря при будь-яких типах реиок, видах шпал та баласту. В якості робочої рідини використовується водопровідна або технічна вода загального використання.

1.3 Розробка характеристики ділянки полігону

1.3.1 Початкові дані

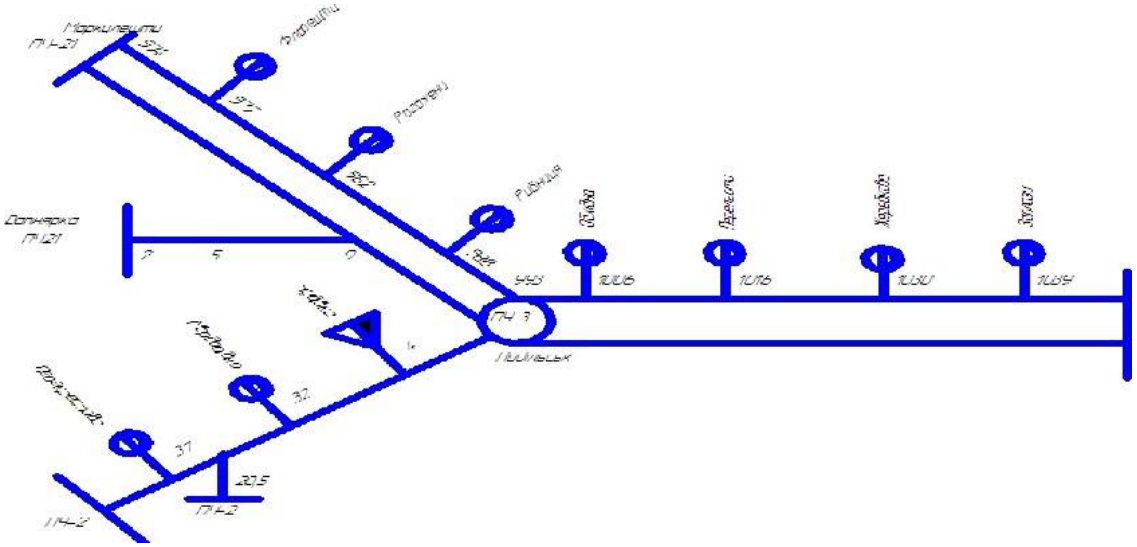


Рисунок 1.2 — Схема полігону

Таблиця 1.22 — Характеристика дільниць полігону

Характеристики	Напрямки полігону					
	Обхідна — О		Подільськ Роздільна		Подільськ - Маркулеііті	Балта Рудниця
і	2		3		4	5
1. Вантажонапруженість машин млн.т.км/км.рік	32,02	14,01	9	9,81	3,75	5,48
2. Швидкість пас/вант. поїздів км/год	100/80	100/80	100/80	100/80	60/60	80/50
3. Характеристика ГОЛОВНИХ КОЛІЙ'						
3.1 Рейки	Р65,,		Р65		Р50	Р50
3.2 Конструкція колії	ВЗ		SЗ		ВЗ	БЗ

1.3.2 Розрахунок приведеної довжини дистанції

Границі дистанції колії, а потім і околодків, встановлюються відповідно заданого місця розташування контори дистанції шляхом підбору з урахуванням рекомендованої межі приведеної довжини.

Приведена довжина колії виражасться в умовних одиницях — приведених кілометрах. При цьому 1 км першої головної колії приймаю за одиницю, 1 км другої головной колії прирівнюі'ться до 0,75 км псршої, 1 км станційної — до 0,4 км псршої головної, 20 одиночних стрілочних переводів — до 1 км головної колії, тобто:

$$L = L_1 + 0{,}75L_2 + 0{,}4L_{ст} + 0{,}05L_{сп} \qquad \text{(i.i)}$$

f- = I59,4 + 3,75 '27,2 + (),4 '288,5 + 0,05 966 =343,62 *пр,юіі*

При визначенні границь підрозділів слід урахувати, що границі дистанції колії, а також відділків, повинні збігатися з границями кілометрів, станції в цілому повинні входити до складу одного відділка, а на великих станціях може створюватися декілька відділків з урахуванням кількості приведених кілометрів на станції. Приимасмо границі станції на відстані: 2 км — для вузлових та проміжних станцій, 1 км — для роз'їздів та обгінних пунктів (від осі станції).

1.4 Розрахунок контингснту монтсрів колії

Плановий контингент робітників дистанції колії визначасться з урахуванням розмірів дистанції, конструкції колії, експлуатаційних умов та рівня механізації колійних робіт.

Розрахунковий контингент монтерів колії в цілому по дистанції визначасться за формулою:

$$P_р = P_{гол} + P_{п-в} + P_{ст} + P_{стр} \qquad \text{(1.2)}$$

де Р, — загальна розрахункова чисельність монтерів колії;

Pt... — чисельність монтерів колії на обслуговування головних колій;

Р„. — чисельність монтерів колії на обслуговування приймально — відправних колій;

Рст чисельність монтерів колії на обслуговування станційних колій;

Рстр - чисельність монтерів колії на обслуговування стрілочних переводів.

Чисельність монтерів колії у загальному виді визначається за формулою

$$P = H \cdot K_e \cdot L \qquad \text{(і з)}$$

де Н — диференційовані табличні норми витрат праці;

R— поправочний коефіціснт;

L — розгорнута довжина відповідної дільниці колії.

Поправочний коефіцієнт визначається за формулою

$$K_e = 1 + \frac{\sum_1^n L_i \ K_{ei} - 1)}{} \qquad (1.4)$$

де L, — розгорнута довжина і-тої частини дільниці колії, яка мас поправочний коефіцієнт, км;

Щ, — вличина поправочного коефіцієнту для і-тої частини дільниці колії або групи стрілочних переводів.

Якщо усі поправочні коефіцієнти діють на всій довжині дільниці L, то формула спрощується і приимас вид

$$K_e = 1 + \sum_1^n (K_{el} - 1), \qquad (1.5)$$

Розрахунок **чисельності монтерів колії** виконую у **табличній** формі (таблиця 1.23).

Таблиця 1.23 — Розрахунок чисельності монтерів колії

№ Околод Ку	№ робочого відділення	Наймснування ділыіиці (tjТПНЦ1 Я. перегон)	Вантажо-liапружеілість, ЇVЇзЧН.Т КМ/KJtJ Пк/нк	Розі орну і а Довжина		Кііііькіс'і'ь Стрілочних переводів	Розрахунковий коНтИнгент	Поі рібна кілк1ст ь бригад	Поі рібна кіл ь к1СТь майстрів	Поі рібна кіл ь к1СТь начальників
				Гоіі. ОпЧ t Й,КМ	С іанц. ОиЧу у,КМ					
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ll
I	1	974,977 км п/к, н/к. Перегоіl: Маркулешти-Флорешти п/к, н/к ст. Флорсшти	2,7/3,35	8,9	0,336	7	5,98			
	2	Перегон: Флорешти-Рогожени, 978-95 І км, п/к, н/к, ст. ОГОЖСІ ІИ	2,7/3,35	S	0,662		4,S3			
	з	Перегон: Рогожени РИбниіtя, 982-9S5 км, п/к, н/к., ст. Рогожени	4,16/6,09				4,0 1			

Продовження таблиці 1.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Рааом по 1 Околодку				32,9	tl,99S	21	l S,'9S	4	1	
	5	Перегон: Рибниця - Подільськ, 990-993, п/к, н/к, ст Подільськ	6,29/8,35	8	0,721	27	11,3			
	6	Псрсгон: Подільськ —Обхідна, 994—997 км, u/к, н/к	6,29/5,35	8		3	4,SS			
	S	Перегон: Подільськ -Обхідна, 9'9S-1001, п/к, н/к	6,29/8,35	8			4,59			
Разом по 2 околодку				32,1	2,057	39	26,21	4	1	

Продовження таблиці 1.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ll
7	22	Ст. Подільськ			10,9	17	5,86			
	23	Ст. Подільськ			9,25	20	7,S7			
	23-а	С і. Подііііськ			S, S	16	5,95			
	24	Ст. Подільськ			7,1	18	5,52			
Рао›і »о 7 колод Ку					3S,15	71	25,2	4	1	
	25	Ст. Подільськ			13,8	52	8,93			
	26	Ст. Подільськ		2	13,4	48	I3,4S			
	27	Ст. Подільськ		7,47	2,2	1	3,52			
	27-а	С/і. Поді іськ			26,5	59	9,65			
Разом по околод				9,47	55,9	160	35,55	4	1	
	25	Псрсгон: Подільськ —Мордорівка, 7-15 hM		9			5,45			

Продовження таблиці 1.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	29	Перегон: Подільськ -Мордорівка, 15-29 км		14	6,S9	IS	10,05			
	30	Переі он: Мордорівка — Псрскрсстово, ст. Перекрестово, 30—37 км		10,4	2,64	10	6,21			
Разом по 9 околодку				33,4	9,53	28	21,77	3	1	
	9	Переі он: Поді.эьськ -Обхідна, 1002-1005 км, п/к, н/к	6,25/8,35	8		2	5,46			
	10	Перегон: Обхідна - Пере-зьоти, 1006-1009 км,п/к,н/к,ст. Обхі,'tна	6,29/8,35	5,251	5,194	21	10,47			

Продовження таблиці 1.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	11	Перегон: Обкідна -Перельоти, 1010-1013 км, п/к, н/к	6,29/8,35	8			4,49			
Разом по 3 околодку				24,25	5,194	23	20,S3	4	1	
4	12	Перегон: Перельоти -Жеребково, 101 S-1021 км, п/к, iI/K	6,29/5,35	8			5,55			
	13	Перегон: Перельоти -Жеребково, 1018-1021 км, п/k, Н/І£	6,29/5,35	8			5,55			
	14	Псрсгон: Перельоти - ЖеребкоRO, 1022-1025 км,п/к,н/к	6,29/8,35	8			4,49			

Продовження таблиці 1.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Разом mo 4 околод				24,14	3,747	12	1S,2б	3	1	
5	15	Переі он: Перельоти - Жеребково, 1026-1029 км, п/к, н/к	6,29/5,35	b,37		2	4,31			
	16	Переі он: Жеребково -Заплати, 1030-1032 км, п/к, н/к, ст. Жеребково	6,29/5,35	5,63	4,70 4	2tl	9,22			
	17	Ст. Жеребково			9,623	24	8,49			
	17—а	Ст. Жеребково			10,624	25	7,61			

	18	Перегон: Жеребково — Заплати	6,29/8,35	8			4,26			

Продовження таблиці 1.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Разом 1IO 5 ОКОЛОД				22	25,97	73	33,S9	5	1	
6	19	С г. Заііііази, 1037-1039 км, п/к, н/к. перегоп: Жсрсfіково — Заі і іази	6,29/5,35	6	6,25	17	7,17			
	20	Перегон: Заплати - Помічна, 1040—1043 км, *1і/К* Н/h, С t . Заплати	6,29/8,35	5,22		6	4,73			
	21	Псрсгон: Заі і іази - Помічна, 1044-1047 км, п/к, п/к	6,29/5,35	8			4,1			

Разом mo 6 околод				22,22	6,25	23	16	3	1	
Раозм *по* 2 дільни				92,61	41,2	131		15	4	1
По ПЧ—З без обліку контингенту на зе•ііія не но іо і но				205	147,8	450	216,72			
УтримаПNя зем.полотна по ПЧ-З							13	1		
Усього по ПЧ—З							229,72	35	9	2

Продовження таблиці 1.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9

колійних машин

При виконанні частини робіт по поточному утриманню колії за допомогою колійних машин чисельність монтерів зменшується в залежності від виду та кількості машин на днстанції (дивись таблицю 1.24)

Таблиця 1.24 — Види колійних машин і планова чисельність «вікон» для їх роботи

Назва машини	t, ч.			
	1,5	2,0	2,5	3,0
l	2	3	4	5
ВПР-1200	30		46	55
KMr	35	40		60
РОМ	15		20	30

Величина зменшення чисельності монтерів колії від використання машин Р , визначається за формулою:

$$P_з = \sum^{m} З_i * B_{pi}, \qquad (I.6)$$

де m — кількість типів машин, що використовуються;

З – норматив зменшення чисельності монтерів колії при використанні і-тої **машини,** люд—год. на 1 км. розгорнутої довжини колії абв на І стрілочний перевід;

В„—річний обсяг робіт, який виконується і-тою машиною, км. (шт. стрілочних переводів).

Величина В, для кожної машини визначатться за формулою

$$B_p = B_T * \sum (N * K_B * K_к) \quad (1.7)$$

де Вт— технічний виробіток машини в тригодинне технологічне «вікно»;

t — кількість випадків надання «вікон» різної тривалості для різних конструкцій колії;

N — планвва кількість «віквн» однакової тривалості на рік;

К. — поправочний Еоефіцісит, який враховуе тривалість «вікон»;

К. — коефіцісит, який враховус конструкмію колії: безстикова — 1,0; стикова 0,96.

Річний обсяг робіт, який викогіується:

ВПР 1200 Вр'1907(301 1*55+1*0,8‘46+1 *0,4*)= 111,07 (км/рік)

КМГ В,=1,3S(351 *1‘60+1 ‘0,6340+ 1‘0,4*)=135,24 (км/рік)

РОМ В,=4,45(151*1*30+1€0,S*20+1€0,4*)=23l,04(км/рік)

Величина снижения чисельності монтерів колії:

від застосування ВПР Ру впр'0j2224j43=l11,07* (люд.)

від застосування КМГ Р, ,,,,=0,1925,69=l35,24“ (люд.)

від застосування РОМ Р,,,,,,=0,0613,88=23l,4‘ (люд.)

Загальна величина зниження складас:

Р,=24,43+25,69+l3,88=64 (люд.)

Загальна розрахункова чиссльність монтсрів колії дорівнюс

$$Р_{рт}=Р_р- Р_З \quad (1.8)$$

Р,,=229,72-64= 165,72 (люд.)

Процент снижения складас:

Пз=б4/229,72* 100%=27,86%

1.6 Обгрунтування використання форм поточного утримання колії на дистанції

1.6.1 Загальні принципи організації машинізованого утримання колії

Роботи по поточному утриманню колії поділяються на невідкладні, які виключають усування випадЕово з'явившихся грубих відхилень від встановлених норм та допусків, та планово — попереджувальних, яІ‹і переслідують ціль попереджувальних несправностей колії.

Невідкладні роботи виконуються, як правило, зразу після перевірки колії, тільки в місцях несправностей, в інтервалі між поїздами. Тому в більшості випадІ‹ів використання машин при невідкладних роботах неможливо.

На відміну від невідкладних, планово — попереджувальні роботи виконують по раніше сЕладеним планам. Як правило, вони виЕонуються на всій довжині дільниці (по кілометрам або перегонам). Саме на планово — попереджувальних роботах можливо та необхідно виЕористати машини.

Відділкові бригади прямо не зацікавлені в проведенні планово — попереджувальних робіт. Цьому також не сприяє система оцінки стану колії по показникам вагона — колісвимірювача. Бригаді вигідно займатися невідкладними роботами, виЕонуючи їх тільки в тих місцях, де с багатобальні відхилення від норм та допусків.

Використання колійних машин в корні змінює ситуацію. 3 їх регулярним використанням основний упор в роботі по поточному утриманню колії переноситься з невідкладних робіт на планово — попереджувальні. При цьому проходить поділ «сфер впливу»: машинні комплекси виконують планово — попереджувальні роботи, а відділкові бригади зайняті невідкладними, першочерговими роботами, роботами, які плануються по підсумкам перевірІ‹и Еолії вагонами — Еолісвимірювачами та самостійними роботами, які проводяться за допомогою машин додатково між комплеЕсами (рихтування, змащування, закріплення болтів та ін.).

1.6.2 Структурні форми машинізованвго утримання квлії

При впровадженні машинізованого утримання колііі дистанція може використати одну із структурно — організаційних форм використання машин.

Перша структура машинізованої дистанмії колііі — по формі 1М (рисунок 1.2) лінійна безоколоткова. Дистанція ділиться на дільниці по 40—80 км (в залежності від кількості обслуговуемих станційних колій та стрілочних псрсводів) розгорнутої довжини головних колій в голові з начальником дільниць (ПЧУ). Дільнимю колііі ділять на робочі відділення з розгорнутою довжиною головних колій 6-10 км., які обслуговують відділкові бригади з 3—4 монтерів колії в голові зі звільненим бригадиром (ПДБ). Крім цьогв, пв дільниці врганізуеться одна дільнична бригада по експлуатації з 8-10 монтерів колііі в голові зі звільненим бригадиром та одна збільшена механізована бригада для виконання планово — попереджувальних робіт, куди входять 18-32 монтерів колії в голові зі шляховим майстром (ПД) та двома бригадирами колііі (звільненими чи незвільненими).

Колійна бригада по робочому відділення періодично оглядас колію та виконус нсвідкладну роботу. Більш крупні по об’Сму нсвідкладні та псршочсргові роботи в границях дільниці (заміна гостродефектних рейок, хрестовин та інше) виконус дільнична бригада по експлуатаціі. Керуе всіма бригадами на робочих відділеннях та дільничною експлуатаційною бригадою шляховий майстер по експлуатаціі та *ного* пвмічник. Вони несуть відповідальність за безпечність руху поїздів на дільниці, зв'язану з роботою експлуатаційних бригад, чергових по поїздам, колійних обхідників; один раз в місяць оглядають колію, планують невідкладні роботи по результатам огляду та систематично контролюють якість невідкладних, а також планово — попереджувальних робіт (при здачі кілометрів в експлуатамію).

Збільшена бригада виконус на дільнимі планово — попереджувальні роботи, при цьому колійний майстср нссс відповідальність за своечасність на *якість* планово

— попереджувальних робіт, безпечність руху поїздів при виконанні робіт та безпеку монтерів колііі.

Друга структура дистанції — по формі 2М (рисунок 1.3) також дільнична, алс з відділками та робочими відділеннями. Довжина дільнимі 60-50 км., відділку — 25 30 км., робочого відділення — 6-10 км. розгорнутої довжини головних колій. Кожна дільниця об’єднуС 3-4 відділка, в кожному з яких по 3—4 робочих відділень з 5—7 монтерами колії. Колійна бригада на робочому відділенні в голвві зі звільненими бригадирами колііі виконус всі невідкладні роботи. Планус роботи бригадир колііі згідно зі колійними майстрами два рази на місяць по результатам натурної перевірки та огляду колії. Планово — попереджувальні роботи виконус збільшена бригада, як і по формі 1М.

У нашому випадку на Подільській дистанції колії вважаються домільним використання форми 2М. Не виключасться також варіант по формі lM, коли дистанмія, як базова, буде забезпечувати своїми машинами сусідні дистанцfі на договірних началах.

При розробиі структури машинізованої дистанції колііі (МПЧ) потрібно врахувати дві вбставини. По—перше, загальним принципом пвбудування організаційної структури МПЧ повинно бути забезпечене на протязі року виконання у мінімально необхідних розмірах невідкладних робіт. Виходячи з цього, на дистанції, яка переводиться на машинізоване поточне утримання колії, повинні бути збережені на першому етапі робочі відділення в існуючих межах. У подальшому, по мірі розширення об’ємів машинізованого утримання колііі, свосчасного виконання рсмонтів, удосконалювання конструкцій колії, можна сподіватися знижсння об’Смів невідкладних робіт та збільшення робочих відділень до довжини відділка.

По-друге, при проведенні машинних комплексів планово — попереджувальних робіт повинні виконуватися визначені об'сми так званих супутніх робіт: зняття регулюючих картвк, закріплення првтиугвнів, пвстанввка шпал пв епюрі.

Перехід на машинізоване утримання колії дозволяс підняти реальний рівень механізації з 38 до 70 %, значно знизити витрати на **поточне** утримання колііі та

підвищити виробність площі, продовжити термін служби елементів верхньої будови колії та підвищення міжремонтні терміни, полегшити прам» монтерів колії.

Рисунок 1.3 — Організаційна структура машинізованої дистанції колії по формі lM

Рисунок 1.4 — Організаційна структура машинізованої дистанції колії по формі 2М

2 Техніко — економічне порівняння застосування проміжних скріплень КБ та КПП-5 в умовах дистанції

Тсхніко-сконом ічнс порівняння застосування проміжних скріплень КБ та КПП—5 проводиться на 1 км розгорнутої довжини за рік.

Загальна структура собівартість показана у формулі

$$C = C_{зт} + C_{мат} + C_{е.м.} + C_{амор} + C_{нак}, \qquad (2.1)$$

де С,, — вартість оплати праці, грн.;

С.,,,— вартість матеріалів, грн.;

С, .‹ — вартість експлуатації машин та механізмів, грн.;

С,,,,,,,—величина амортизаційних відрахувань, грн. ,

С.,. — накладні витрати, грн.

Поточне утримання коліі можна виконувати по одному з двох варіантів:

I — базовий варіант — безстикова колія зі скріпленням КБ;

II — запропонований варіант — безстикова колія зі скріпленням КПП-5.

Для визначення варіанту, який найбільше підходить, потрібно рвзрахувати економічний ефект, який знаходиться за формулою

$$E = (C^{I}_{зп} - C^{II}_{зп}) + (C^{I}_{мат} - C^{II}_{мат}) + (C^{I}_{ам} - C^{II}_{ам}), \qquad (2.2)$$

а6о мо›кна записати як

$$E = \Delta C_{зп} + \Delta C_{мат} + \Delta C_{ам},$$

де +:,. — скорочення затрат на виплату заробітної плати, грн. ;

“.,,,,,,—скорочення затрат на матеріали, грн. ;

<.,,,— скорочсння затрат на амортизацію машин і мсханізмів, грн.

Вартість оплати праці визначаеться за формулою

с,. ——іх *,,, к,,,, (2.3)

де 12 — число місяців;

6 Н — скорочення норм витрат прамі, люд./км;

Ррр— середньомісячна заробітна плата монтерів колії, Рup= 12000 грн.;

К.,, — нарахування на заробітну плату, К.,,, = 1,51.

де H - 1-lopbt£t lзи р£t flpflцi 1-l£t скріnлel-tl-tя КБ, люд! км;

$Hjpj$. - норма витрат праці на скріплення КПП-5, люд./км.

Норма витрат праці для І варіанту знаходиться яЕ сума норм витрат праці на заміну елементів та утримання болтів

$$H_{КБ} = H_{КБ}^{замен} + H_{КБ}^{закреп} \qquad (2.4)$$

де $H\}!'''$- норма витрат праці на заміну елементів скріплення, люд/км;

$H\}“p”“!'$ - норма витрат праці на закріплсння болтів, люд/км.

$$H_{КБ}^{замен} = \Sigma h_i \cdot n_i \qquad (2.5)$$

де $h,$ - технічна норма витрат прамі на заміну і-го елемента, люд-хв.;

, - кількість елементів.

Таблиця 2.1 — Дані для визначсння норм витрат праці

Найменування матеріалів	КБ				КПП-5	
	$H_{КБ}^{замен}$		$H_{КБ}^{закрепл}$		$H_{КПП-5}^{замен}$	
	h_i, *люд - хв*	n_i, *кг, шт*	h_i, *люд - хв*	$n_{болт}$, *шт*	h_i, *люд - хв*	n_i, *кг, шт*
Клеми пружні	3.3	3.5	-	-	3.3	3.5
Болти клемні з гайками	3.9	47	0.44	7650		
Шайба пружна двохвиткова для клем них болтів	2.5	99				
Шайба пружна двохвитЕова для закладних болтів	2.8	135	-	-	-	-
Болти закладні з гайками	5.39	37	0.34	7650		
Прокладка під рейЕу	2.38	263	-	-	2.38	300
Прокладка під підкладку	11.65	129	-	-	-	-
Втулки ізолюючі	3.1	109	-	-	3.1	109

$$H_{КБ}^{замен} = (3.3 \cdot 3.5 + 3.9 \cdot 47 + 2.8 \cdot 99 + 2.8 \cdot 135 + 5.39 \cdot 37 + 3.1 \cdot 109 + 2.38 \cdot 263 + \\ + 11.65 \cdot 129) = 3351.2 люд - хв$$

$$H_{КБ}^{закреп} = \Sigma h \cdot n_{болтов} \qquad (2.6)$$

де •,,,,,,,,,,,, — кількість закладних і клемних болтів на 1 км, шт.

$$H_{КБ}^{закрепл} = 0.34 \cdot 7680 + 0.44 \cdot 7680 = 5990.4 люд - хв$$

$H g,,$ —3351.2 + 1990.4 -9341.б.іюd - .га

Норма витрат праці для II варіанту

$$H_{КПП-5} = \Sigma h_i \cdot n_i \qquad (2.7)$$

$$H_{КПП-5} = 3.3 \cdot 3.5 + 3.1 \cdot 109 + 2.38 \cdot 300 = 1063.45 люд - хв.$$

$$\Delta H = \frac{9341.6 - 1063.45}{60 \cdot 8.2 \cdot 250} = 0.067 \frac{люд \cdot год}{км}$$

Скорочення вартості оплати праці буде

AC„ =l 2 • 0.067 • 1.51 • 12000 =l456S.4S сун.

Таблиця 2.2 Дані для визначення витрат на матеріали

Наймснування матеріалів	Одиниці вим іру	КБ		КПП-5	
		н,	*11,*	ii,	/{,
Клеми пружні	кг	2	I 21.52	2.5	I 21.52
Болти клсмні з гайками	*кг*	22	130.897		
Шайба пружинна двохвиткова для клемних болтів	кг	16	62.485		
lШайба пружинна ДВОХВИТКОВ‘ для sакладних болтів	кг	1 6	58.658	-	–
Болти закладні з гайками	кг	2S	131.502		
Прокладки під рсйку	шт.	263	52.50	300	52.50
Прокладки під підкладки	шт.	129	57.95		
Втуки ізолюючі	шт.	109	35.1 b4	109	35.1 b4

Скорочення витрат на матеріали знаходиться за формулою

$$\Delta C_{мат} = (C_{КБ}^{замен} - C_{КПП-5}^{замен}), \qquad (2.8)$$

де /\,"° /„„/, - витрати на заміну скріплень КБ і КПП-5 відповідно.

$$C^{замен} = \Sigma n_i \cdot Ц_i, \qquad (2.9)$$

де N — вартість і—го елемента скріплення.

C{‘, =2 121.52 + 22 130.897 + 16 62.485 + 16 58.688 + 28 131.502 + 263 52.80 + + 1 29 87.98 + 109 35,184 -378 I 4.474 .•у›и.

C , ", “, ’“, ——2.5 -1 21.52 + 109 35.i 54 + 300 -52.50 =19975. fi56 грн.

AU„„„ =(37514.474 - 19975.575) =l 7535.599 pqц

Скорочення витрат на амортизацію машин і механізмів

„„ -•’.„ ’(i/\"‘ ’/Ї/i - ›) (2.10)

де •„.„ - норма відрахувань на амортизацію скріплення;

/„'". і, „. - загальні витрати на амортизамію скріплень.

$$C^{общ} = \Sigma n_i \cdot Ц_i, \qquad (2.11)$$

де . - кількість і-х елементів скріплення на 1 км квлії.

$$C^{общ}_{КБ} = 4.416 \cdot 39377.19 + 3.68 \cdot 130897.96 + 1.766 \cdot 62485.42 + 1.766 \cdot 58688.14 +$$
$$+ 5.593 \cdot 134981.86 + 3680 \cdot 39.6 + 3680 \cdot 87.98 + 7360 \cdot 35.184 = 2207260.854 \; грн$$

$$C^{общ}_{КПП-5} = 5.257 \cdot 39377.19 + 3680 \cdot 39.6 + 7360 \cdot 35.184 = 611688.128 \; грн.$$

$kC_{„}$ —0.025 -(2207260.554 - 6l I 6S8.I 28) =39SS9.32зJ›н

Таблиця 2.3 — Дані для визначення витрат на амортизацію скріплень

Найменування матеріалів	Одиницю виміру	КБ		КПП—5	
		›‹,	N,		JJ,
Клеми пружні	т	4.416	39377.19	5.257	39377.19
Болти клемні з гайками	т	3.68	130897.96	-	-
Шайба пружинна двохвиткова для клемних болтів	т	1.766	62485.42		
Шайба пружинна двохвиткова для закладних болтів	т	1.766	58688.14	-	-
Болти закладні з гайками	т	5.593	134951.56		
Прокладки під рейку	шт.	3680	39.6	3680	39.6
Прокладки під підкладки	шт.	3680	87.98	-	-
Втулки ізолюючі	шт.	7360	35.154	7360	35.1S4

Економічнии ефект

$$E \; —1\,45638.48 + 17835.599 + 39889.32 == 72293.399 \text{ ,• н.}$$

Виходячи з розрахунків більш ефективним видався II варіант, тому на дистанмії буде впроваджено безстикову колію зі скріпленням КПП-5.

3 Розрахунок верхньої будови колії на мімність та стійкість

3.1 Встановлення рівня швидкості руху пасажирських поїздів після комплексно-оздоровчого ремонту колії

Колія і рухомий склад являють собою сдину механічну систему, складові частини, взаемозалежне й взаемозалежно.

Сили, які передаються від колеса на рейку, у такій же мірі діють на колесо, а через нього на інші елементи рухомвго складу.

Будь-який екіпаж складається з непідресореної частини й надресорної будови. Обидві мі частини при русі екіпажів роблять складні коливання. Розрізняють наступні види коливань рухливого складу: поперечна хитавиця, подригування, поздовжня хитавимя, посмикування, бічний откос, виляння.

При русі електровозів, вагонів, тепловозів впливу коліс на рейки складаються із власної ваги скіпажа, що доводиться на данс колссо (статичнс навантажснння), а також з ряду додаткових сил. Додаткові сили виникають від коливань надресорної будови й не підресорених мас, від додаткового навантаження, що з'являється при русі колеса, що мае нерівності.

Коли екіпаж стоїть на рейках і не рухается, вплив його квліс на рейки називають статичним. У цьому випадку всі додаткові сили дорівнюють нулю.

Статичне навантаження коліс на рейки являють собою вагу даного екіпажа, що доводиться на це колесо.

Складні коливання надресорної будови приводить до виникнення додаткових сил, які передаються на колесо. Ці сили можуть бути спрямовані долілиць або нагору. Звичайно ці додаткові сили викликані коливаннями на рссорах підраховують, множачи додатковий прогин ресор Z на їхню твердість Ж (Р,=Z*Ж). Твердістю ресор називають силу, яку потрібно прикласти до ресори, щоб викликати її прогин на lмм.

Додатквві сили також виникають при перекочуванні по нерівностях. Розрізняють короткі (довжиною до 200мм) і довгі нерівності. До короткого відносять нерівності, по яких колесо перекочується, не стосуючись дна нерівності. У

цьому випадку виникас ударна сила. Якщо ж колесо котиться по контурі нерівності, то таку нерівність називають довгою.

У розрахунку колії на міцність уводимо нснаголошсні динамічні сили, які виникають при перекочуванні коліс по довгих нерівностях.

Якщо по гладкій реймі буде котитись колесо, що мас нерівності на поверхні катания, то це приведе до виникнення нових сил, які будуть впливати на колію рвзрізняють два типи нерівнвсті на квлесах: ізольовані и безперервні.

Знаючи всі вертикальні сили, що діють на колію від рухливого складу, не можна просто скласти їх і, таким чином, знайти їх рівнодіючу. Справа в тому, що розглянуті вертикальні сили мають різну природу й свої особливості. Постійна в часі тільки сила статичного впливу.

Змінnl сили від коливань на ресорах і від наявності нерівностей на колії й на колссах мають випадковий характср.

При цих умовах брати до уваги суму максимальних значень всіх сил неправильно, тому що важко припустити, що один і в той же момент в одному і тому же місці колії ці сили виникають одночасно. Якби всупереч наведеним міркуванням стали брати суму всіх максимальних сил для рвзрахунку колії на міцність, то довелося 6 створити конструкцію колі з величезним запасом міцності, що нічим не виправдувався 6. У цих випадках застосовують теорію ймовірностей. Теорія ймовірностей дозволяе знаити у випадковому сполученні сил те найбільше їхньому значенні, що буде досить імовірним. Якщо до середнього значения діючих сил додати 2,5 середнім квадратичного відхилення змінних випадкових сил, то вийдс сумарнс число, котрс мо›кс бути псрсвищснс з імовірністю *вевього* 0,6%.

3.2 Основні положення з розрахунку колії на міцність і ціль розрахунку

При рвзрахунку колії на міцність прийняти наступні вихідні оснввні пвлвження й допущення:

- розрахункові формули для визначення напруг в елементах колiі й пружних осідань заснованих на теорії вигинів рейок у вертикальній площині, як балки, що лсжить на суцільній пружній основі;

- формули для визначення напруги вигину в рейці, а також для визначення тисків на шпали, баласт і земляне полотно, що виникають під дією зовнішнього нерухомого (статичного) навантаження, залишаються справедливими й при дії (динамічногв) навантаження, твбто впливу не пружних опорів, коливань і швидкості поширення деформацій у рейці не враховується;

- облік дії горизонтальних поперечних сил, впливу внецентренного додатка вертикальних сил і нахилу рейок здіиснюється множенням розрахункових осьових напруг у підошві рейки, викликаних вигином вертикальними силами, на коефіцієнт f, більше одиниці;

- в основу розрахунку покладсна гіпотсза лінійної залсжності між тиском на одиницю площі підстави шпали й величиною його пружного осідання під цим тИскОм;

- власна вага рейки, скріплення шпал у наслідку зовсім незначного впливу ціСї ваги на напруги в елементах шляху не враховується;

- при визначенні напруг в елементах колiі від дії вертикальних навантажень у динаміку прийнято, що на розрахунковому колесі, тобто колесі, що коштус в розглянутому перетині, діС найбільше реальне навантаження, а на інших, суміжних з розрахунковим колесом — навантаження середньої величини.

Ціль роботи: розрахунок верхньої будови колії на міцність і стійкість.

3.3 Методика розрахунку напруг в елементах верхньої будови колiі

Найбільші нормальні напруги в кромки головки рейки визначаються за фврмулою

$$\sigma_{кг} = \frac{fM_{дин}}{W_{г}} \qquad (3.1)$$

де М,.„ - величина згинального моменту в розрахунковому перетині при динамічному впливі навантаження, кг*см;

W, - момент опору поперечного перерізу по низу підошви рейки, см^3;

f- квефіцієнт урахування горизвнтальних сил і крутячвго моменту, який утворюються позацентрованою передачею вертикальних сил на рейЕу;

Згинальний момент у розрахунковому перетинl визначається за формулою

$$M_{дин} = \frac{1}{4\text{№}} \times P_{э}^{I} \qquad (3.2)$$

де К - коефіцієнт відносної твердості підстави і рейки, см’;

Р',., — поодинока сила, яка еквівалентна дії системи сил (навантажень від коліс),

$$K = \sqrt[4]{\frac{U}{4EI_b}} \qquad (3.3)$$

де U - модуль пружності підрейкової основи, кг/см^2

Е — модуль пружності рейкової сталі, Е=2,1*10^6 кг/см';

Is — момент інерції поперечного перетину рейки відносно горизонтальної нсйтральної вісі при вигині в всртикальній площині, см’;

$$P^{I}_{экв} = P_{расч} + \Sigma P_{ср} \times \mu_i \qquad (3.4)$$

де Р,„„ - розрахунковий імввірнии максимум тиску колеса в рвзрахункввому перетині (розрахункове значения навантаження), визначається за формулою кг.

$$P_{расч} = P_{ср} + \lambda_{р} \times S \qquad (3.5)$$

де Р., - середній тиск колеса на рейку, кг;

- множник, що нормус Ц=2,5 при ймовірності не перевищення р=0,994;

S - середньоквадратичне відхилення, яке зумовлене появою змінних вертикальних сил, які викликані неідеальністю колії і квливаннями ресор.

Ординати лінії впливу вигинального моменту в розрахунковому перетині, розташовані під навантажуючими рейку вісями, можуть бути визначені по формулі:

д,=e’"(cosk*x,-sink*x,), (3.6)

Величина ссрсднього тиску колсса на рсйку визначасться за формулою:

$$P_{ср} = P_{СТ} + 0.75 \times P_{р} \qquad (3.7)$$

де Р. — статистичне навантаження від колеса на рейку, кг;

0,75•Р, - середня величина додаткового тиску, зумовленого максимальним стисканням ресор в момент проходження колесом ізольованої нерівності колії.

Величина середнього квадратичного відхилення (S) визначається з виразу:

$$S = \sqrt{S_{р}^2 + S_{нп}^2 + S_{неп}^2 + (q_1/100) \times S_{инк}^2 + (1 - q_1/100) \times S_{ин}^2} \qquad (3.S)$$

де qi- відсоток коліс, що мають ізольовані нерівності на колесі, від загальної кількості коліс, qi=5%;

S,,,= 0,707^P,,,

S,,,, - середньоквадратичне відхилення інерілійної сили Р,,,,, кг;

S, = 0,08 Р,,

S, — середньоквадратичне відхилення змінної сили Р,, кг,

Р.„ — максимальна додаткова вертикальна сила виникаюча від дії на колесо плавної ізольованої нерівності на колію, розрахунок за формулою:

$$P_{н.п..} = 0{,}8 \cdot 10^{-8} \beta \cdot \gamma \cdot \ell \cdot P_{cp} \sqrt{\frac{U}{K}} \sqrt{q} \alpha_1 \varepsilon v \qquad (3.9)$$

де 0,8 — квефіціснт, який враховуе усереднену форму нерівності на квлії;

§ - коефіціент, що враховус тип рейки;

— коефіціснт, який враховус рід баласту;

f' - відстань між осями сусідніх шпал, см;

К — коефіціент відносної жорсткості рейкової основи і рейки, см"ⁱ;

U — модуль пружності підрейкової основи, кг/см’;

q - нспідрссорсна вага, що доводиться на однс колссо, *кг‘,*

'’ — коефіціснт урахування матеріалу шпали;

or - коефіціснт дорівнюс відношенню коефіціснтів, що враховують співвідношення коливних мас коліс і колії;

V - швидкість руху, км./гвд.;

S...=0,225*Р..к

Максимальне вертикальне інерційне зусилля, яке виникас при відхиленні центру непідресореної маси від прямолінійної траекторії через безперервні плавні нерівності на колесі, які являються наслідком нерівномірного зношення його поверхні катания, визначаеться за формулою:

$$\text{іпак } P_{,,,,,} \quad \frac{\kappa_0 \times U \times \alpha_0 \times V^2 \times \sqrt{q}}{\text{г}' \; [illegible]} \qquad (3.10)$$

де - оля вагонних, теплввозних, електрвввзних коліс - к‹=0,23l ;

d - діаметр коліс, см;

- коефіціснт урахування відхилення коливних мас, п =0,403 для з.б.

S,„,= 0,25х „„„

При прокатуванні колеса свосю ізольованою нерівністю по рейці, без відриву від неї виникають вертикальні коливання, в результаті чого в масі колеса і зв'язаних з ним непідресорених частинах виникають сили інермії, які являються додатковим навантаженням на колію, визначається за формулою:

$$P_{ннк} = y_{\max} \frac{2 \times U \times \alpha_o \times a_1}{k} \qquad (3.11)$$

де у ,. — максимальний додатковий прогин рейки, віднесений до одиниці глибини нерівності при проходженні колесом косинусоідальної нерівності у,,,,,= 1,47;

аі— і либина ізольованої нерівності на колесі, аі=2/3 •а, аі=0,047.

При залізобетонних шпалах середне квадратичне відхилення реакції на шпалах через нерівнопружності опор $S_{нер}$= 0,167*Р,, розрахунки нормальних напруг в рамках підошви рейки виконані на комп'ютері.

Найбільші нормативні напруження в кромках підошви реики:

Літом крива о.,, = 1250,61 кг/см';

Літом пряма о., = 1134,75 кг/см';

[о,] — 2400 кг/см'

Висновок: таким чином отримано, що розрахункові напруження в кромках підошви рейки для прийнятого типу ВБК не перевищус допустиме значения, т.б. колія по міцності відповідас заданим експлуатаційним умовам.

Найбільші нормальні напруження в кромці головки рейки визначаються по формулі, запропонованій д.т.н. О.П. Сршковим:

$$\frac{\sigma_{кп}}{f} \left| \frac{z_c}{z_n} + (f - 1) \frac{в}{B} \right. \qquad (3.12)$$

де z, - відстань від горизонтальної нейтральной осі інерції поперечного перетину рсйки до найбільш віддалсних волокон головки рсйки, см;

z,, - те ж, до найбільш віддалених волокон підошви рейки, см;

br - Ширина головки рейки по верху, см;

BIl- ирина підошви рейки по низу, см.

Найбільш нормальна напруга в кроммі головки рейки:

Літом крива о., = 1291,58 кг/см’;

Літом пряма о,, = 1250,51 кг/см^2;

[о.,] — 2400 кг/см^2.

Висновок: таким чином отримано, що розрахункові напруження в кромках і оловки рейки для прийнятого типу ВБК не перевищують допустимих значень, т 6. колія пв міцності відпввідае заданим експлуатаційним умовам.

Нормальні напруги під підкладкою на поверхні шпал визначаються за формулою:

$$\sigma_{ш} = \frac{Q}{} \qquad \text{tз і зj}$$

де ю,,- площа підкладки, см’.

Величина найбільшої вертикальної поперечної сили передаваемої рейкою вснові, визначасться по формулі:

$$Q = \frac{k \quad L}{} x P_{экв} \qquad (3.14)$$

де L – відстань між осями шпал, см;

P^{I_r}, , – сквівалснтна одиночна всртикальна сила, до якої звсдснс вплив колісних навантажень при визначенні величини тиску на шпалу, визначається по формулі:

$$P_{экв}=P_{расч}+\max\Sigma P_{ср}\times\eta_i, \qquad (3.15)$$

де rJ,- ординати лінії впливу для вертикальної поперечної сили в розрахунковому перетині, розташовані під осями, що навантажують рейку, можуть бути визначені по формулі:

$$\eta_i = e^{-kxi}(\cos kx_i + \sin kx_i) \qquad (3.16)$$

Для розрахунку максимальної величини добавки від впливу сусідніх вісей слід розглядати усі можливі варіанти положения навантажень відносно розрахункового перетину, відмічаючи кожен раз над ним розрахункове навантаженнЯ Ppgцq, значения якого визначили раніше. Для цього необхідно попередньо визначити значения усіх динамічних добавок, викликаних неідеальністю колії і рухомого складу у відповідності до предпосилків розрахунка колії на міцність.

Розрахунки нормальних напру›кень під підкладкою на шпалі виконані на комп'ютері.

Найбільші нормальні напруження під підкладкою на шпалі.

Зима пряма о = 14,53 кг/см^2;

Зима крива о = 13,71 кг/см ;

and[aq} — 40 кг/см^2.

Висновок: таким чином отримано, розрахункове напруження під підкладкою на шпалі для прийнятого типу ВБК не перевищують допустимих значень, т.б. колія по міцності відповідае заданим експлуатаційним умовам.

Напруження на поверхні баласту під нижньою постіллю шпал визначасться по формулі:

$$\sigma_б = \frac{Q}{\Omega} \qquad (3.17)$$

де +q - ефективна опорна площа напівшпали з урахуванням *її* вигину;

Q- величина тиску на напівшпалу в підрейковому перетині, кг.

Розрахунок нормальних напружень на поверхні під шпалою виконусмо на комп'ютері.

Найбільші нормальні напруження на поверхні баласту під шпалою:

Зима пряма' об 2,35 кг/см^2;

Зима крива о = 2,22 кг/см^2;

or<[on] = 5 кг/см'.

Висновок: таким чином отримано, розрахункові напруження на поверхні баласту під шпалою для прийнятого типу ВБК нс псрсвищують допустимих значснь, т.б. колія по міцності відповідас заданим експлуатамійним умовам.

Перевірочний розрахунок виконується на ПСВМ по програмі розробленою кафедрою "Колія та колійне господарство".

Для машиннвго розрахунку заповнюється макет вих ідних даних. За результатами розрахунку побудовані графіки залежності о=f(V).

Був виконаний розрахунок діючих в рейках напружень для вантажних і швидкісних пасажирських поїздів. Результати розрахунку приведені в таблицях 3.1, 3.2. і графічно на аркуші 5.

3.4 Розрахунок бсзстикової колії на стіикість

Умова стійкості безстикової колії проти викиду визначається значенням критичних стискаючих сил в рейкових плітях. Величина критичної сили може бути підрахована пв формулі С.П. Вершина а6о визначена по експериментальним даним (графічно а6о емпіричним формулам) Е.М. Бромберга.

3.4.1 Розрахунок за формулою С.П. Вершина

В 1959 році С.П. Першин запропонував метод розрахунку з урахуванням початкових нсрівностсй і змінної жорсткості рсйкошпальної рами (по лінійному закону в залежності від кута повороту рейок відносно шпал). Він крім того, ввів в розрахунок змінних (по лінійному закону в залежності від величини зміщення) опору рейкошпальної решітки поперечному зсуву. На основі енергетичних умов рівноваги С.П.Першин ввів формулу для визначення закритичної сили N яка призводить до викидання колії в горизонтальній площині. В результаті ряду спрощень і багатоваріантних чисельних розрахунків формула приймас вигляд:

$$N_{,} = \frac{A}{\cdot\alpha} \text{К},K_2K \qquad (з.is)$$

де: A ** - параметри, які залежать від типу рейок і плану лініі

nz прямої ділянки А = 583, *^ — 0,585;

для кривой R = 800 м, А = 361, = 0,385

- середній ухил початкової нерівності, в плані, приймаеться рівним

2 ' дл я п|эя мих ,'' дпя к]эи ви х;

K - коефіціент, який залежить від опору Q баласта поперечному зсуву шпали, визначасться по інтерполяційному графіку (при Q = S,5 кН кot фіціснт Ki = 1,3);

$K_{\bullet}$ - коефіціснт, який залежить від епюри шпал (для 1840 шт/км — з2 =I .0, для 2000 шт/кМ — 1 .08);

<, - косфіціі'нт, який враховус всрхній опір повороту рсики по підкладках і шпалах, визначасться по графіку:

для прямих К, = 0,82

для кривих Кз 0,93

- пряма ділянка колії

$$N_з - \frac{583}{2''''''} 1.3 \text{ -1.0 } 0.52 \text{ -414.32 кН;}$$

- крива ділянка колії

$$N_з = \frac{361}{0.385} 1.3 \text{ -1.08 -0.93 =331.27 кН;}$$

При розрахунку критичної сили по формулі С.П.Першина значения максимальної температурної сили визначають з урахуванням коефіцігнту запасу міцності за формулвю

$$P_{t\text{-}y} = \frac{N_з}{K_з} \qquad (3.19)$$

де K - коефіцієнт запасу міцності : $K j$ —1.5

- пряма ділянка колії

$$P_{t,,} \quad - \frac{414320}{1,5} = 2762l3 \quad F$$

- крива ділянка колії

$$p \qquad \frac{331270}{} \text{-}220847 \qquad ;$$

3.4.2 Розрахунок по емпіричній формулі Е.М. Бромберга

На підставі експериментальних досліджень виконаних на експериментальніи коліі стенді у ВНІІЖТі під керівництвом Е.М. Бромберга отримана емпірична залежність допустимої граничної температурної сили для типових конструкцій безстикової коліі з урахуванням плану лініі

$$P_{T\text{-}y} = [N_K]_\infty \eta_1 \eta_2 \text{ - } \frac{A}{R} \qquad (3.20)$$

де pN Jg - цритичне знізчення гр£fничної Gили, допускк£tемої н£t прямlи дlлянці колlі;

9 - коефіцієнт, який враховуС тип рейки;

9 - коефіцієнт, який враховуе епюру шпал;

N]g ›J, v (для прямої ділянки) = 2,24 МН;

N, 9, iJ, (для кривої ділянки) = 2,44 МИ;

А — коефіцієнт, який залежить від типу рейки і епюри шпал,

А (для прямої ділянки) = 364 МИ м;

А (для кривої ділянки) — 396 МН м;

R — радіус кривизни вісі колійної рсшітки, R = 800м;

$$P_{T-y} = 2{,}24 - \frac{364}{2000} = 2{,}055 = 205800 \text{ кз}$$

$$P_{T-y} = 2{,}44 - \frac{396}{800} = 1{,}945 = 194500\, кг$$

Після визначення максимально — допустимих повздовжніх сил по формулі Е.М. Бромберга вводять в розрахунок коефіціснти невизначеного запасу не потрібно.

Відповідне допустиме підвищення температури рейкових плітей в порівнянні з тсмпсратурою їх закріплсння по умовам забсзпсчсння стійкості проти викиду визначасться по формулі:

$$\Delta t_y - \frac{P_{t-y}}{2\alpha \cdot \mathrm{E} \cdot F}, \qquad (3.21)$$

де: - коефіціснт температурного лінійного розширення реикової стшіі, дорівнюс a —I 1.S 10’".•рпб ;

Е - мвдуль пружнвсті рейкової сталі, дорівнюе К =2.I l0' кг/см^2;

F — площа поперечного перерізу одної рейки, F = 78,24 см^2 для типу Р65 і приведеного зносу 6 мм.

$$\Delta t_{"'"} - \frac{205Ь00}{2\ -1\ l,S\ \ l0\ \ "\ -2{,}1\ \ 10"\ -78{,}24} = 53'\ C$$

$$ьt_{“'} - \frac{194500}{2\ -1\ l,S\ \ 10\ \ "\ \ 2{,}1\ \ I\,O'\ \ 75{,}24} = 50"\ C$$

3.5 Розрахунок безстикової колії на міцність

Температурне напруження о (МПа), т.б. напруження, яке виникає в рейковій пліті у зв'язку з удаваними змінами *її* довжини при зміні температури на величину At, відносно температури, при якіи рейкова нитка була закріплена, визначається по формулі:

$$\sigma_t = \alpha E_{\Delta} t = \alpha E(t_з - t_р) = 2{,}45_{\Delta} t \qquad (3.22)$$

де : - температурний коефіціент лініиного розширення реикової сталі, дорівнює a =11.8 -10 *z•рад -'*

E модуль пружності рейкової сталі, дорівнює E =2.1 -10^6 кг/см^2;

t — різниця мі к температурою рейки, при якій визначасться напруженНЯ Up і температурою закріплення пліті на шпалах t,, ^{O}C.

Міцність рейкової пліті визначасться із умов, щоб сума напружень Q , яка з'являсться в результаті **змін температури** рейки, не перевищувала допустимого напруження [*I), т.б

$$\sigma_{tc} \le \left[\sigma_{0,2}^{p}\right] - K_{П}\sigma_{КГ};$$

$$\sigma_{tp} \le \left[\sigma_{0,2}^{p}\right] - K_{П}\sigma_{КП}, \qquad (3.23)$$

де г и ел - нормальні напруження в кромках відповідно головки і підошви рейки від згинання і крутіння його під навантаженням від коліс рухомого складу;

*an!*i «t - напруження в поперечному перерізі рейки від дії стискаючих і розтягуючих температурних сил, виникаючих при підвищенні і зниженні температури реики в порівнянні з температурою при закріпленні;

K_n - коефіцісит запасу міцності дорівнює A ——1.3;

[<‹’,] 392 МПа (4000 кг/см') для термооброблених рейок;

[>/] 343 МПа (3500 кг/см^2) для нетермозміцнених рейок;

Напруження ^і‹ визначасться для зимових умов експлуатації, ^.г — для літніх умов.

Найбільше допустиме за умовами міцності зміни температури рейкової пліті в порівнянні з температурою її закріплення в бік зниження (по умові міцності підошви рейки) дорівнюt

$$\Delta t_{ПП} \leq \frac{\left[\sigma^{P}_{0,2}\right] - K_{П} \cdot \sigma_{КП}}{\text{лЕ}} \qquad (3.24)$$

В бік підвищення (по міцності головки рейки)

$$\Delta t_{ПГ} \leq \frac{\left[\sigma^{P}_{0,2}\right] - K_{П} \cdot \sigma_{КГ}}{\text{Г}} \qquad (3.25)$$

- пряма ділянка колії

$$\Delta t_{ПП} \quad \frac{3500 - 1\ 3 - 1016{,}84}{\text{I I}.8\ 10 \quad 2.1\ -10''} = 87^{0} C$$

$$\Delta t_{ПГ} \quad \frac{3500 - 1.3\ 1250.5\text{I}}{25} \ -75 \quad C.$$

- крива ділянка *колії*

$$\Delta t_{ПП} \quad \frac{3500 - 1.3\ 1117{,}57}{11.8\ -10 \quad -2.1\ 10''} = 81^{\circ} C;$$

$$\Delta t_{ПГ} \quad \frac{3500 - 1.3\ 1291\,358}{25} \quad 7\text{з}\ \text{с}$$

Рвзрахункові допустимі зниження ! і підвищення ‹ температури рейкової пліті визначаються з урахуванням умов

$$,bt \quad — \quad , \tag{3.26}$$

$$\Delta t_C = \min \begin{matrix} \Delta t_{ПГ} + 6^\circ C \\ \Delta t_y \end{matrix}, \tag{3.27}$$

де 6° — перевищення температури в порівнянні з розрахунковою для зняття обмежень по укладанню колii за рахунок підвищення температурних напружснь в головці рсйки при максимальних тсмпсратурах в даному районі.

Пряма ділянка колії

Atp' S7 C; All= 75 + 6' S1'C; Пёc' 53' C

приймаемо мінімальне значения

At.= At, = 53' C.

Крива ділянка колії

tp' C$ Alt' 73 + 6 = 79'C; Atц= 50' C

приймасмо мінімальне значения

At‹= At = 50' C.

3.6 Визначення температурних умов укладання і експлуатації безстикової колii

Можливlсть укладання безстикової колii, особливості її конструкції і методи утримання визначаються на основі првтиставлення розрахунквві (допустимвї) річної температурної амплітуди рейки Т, і фактичної амплітуди Т,,, отриманої по “Технологічним вказівкам по укладмі і утриманню безстикової колii” як алгебраїчна |ЭЇЗНИЦЯ МЇЖ НЙЙВИЩО (tmaKin)a і найнижчою (tiniliil.) температурами рейки в заданому районі (Подільськ):

$$T_A = t_{maxmax} - t_{minmin} \tag{3.28}$$

$t_{max\ max}$ =+58

$t_{min\ min}$ = - 31°C

$$T, = 5S - (-31) = S9\ ^{0}\ C$$

Допустима амплітуда Тр ВИзначається

$$T_p = \Delta t_p + \Delta t_c - \lfloor \Delta t_з \rfloor \qquad (3.29)$$

де , - інтервал температури, у гранимях якого можна остаточно закріплювати рейкові пліті. Звичайно вибирають виходячи з умов виконання робіт, але не менше 10^0 С

$$T_{,,,,} — 87 + 53 - 10 = 130' C$$

$$T_{,,,} — 81 + 50 - 10 = 121" C$$

Так яй [Тр] > Т,,, то допускається укладання і експлуатація безстикової колії температурно — напруженого типу без сезонних розрядок температурних напружень. У цьому випадку, виходячи з фактичної температурної амплітуди Т , знаходимо розрахунковий температурний інтервал укладки і закріплення плітей безстикової колії по формулі:

$$[\Delta t_з] = \Delta t_р + \Delta t_с - T_A, \qquad (3.30)$$

$$3' qp \quad 87 \quad 53 \quad 89 = 51' C$$

$$[At,]., = 81 + 50 — 89 = 42 ' C$$

Границі інтервалу закріплення, тобто най нижня температура інтервала min t, і верхня max t, визначаються за формулою:

$$\min t_з = t_{max\ max} - \Delta t_c$$

$$\max t_з = t_{min\ min} - \Delta t_p \quad (3.31)$$

П]ЗЯМОЇ Д,ІПЯНКИ:

- нижня.

min t,= t ,,,,,,,. - Att

min t,= 58 - 53= 5°С

- ВерхНя:

max t,=t,.I,,,,,I,, - At,

max t,=-31 87= 56°С

У к]ЭИВиХ радіусоМ 800М.

- нижня.

min b= tp,. p,. - At

min t,= 58 - 50= 8°С

- ВерхНя:

max t,'trr,in inin - Atp

max t,=-31 81= 50°С

Діаграма температурної роботи безстикової колії наведена на рисунках 3.1, 3.2 і на аркуші 6.

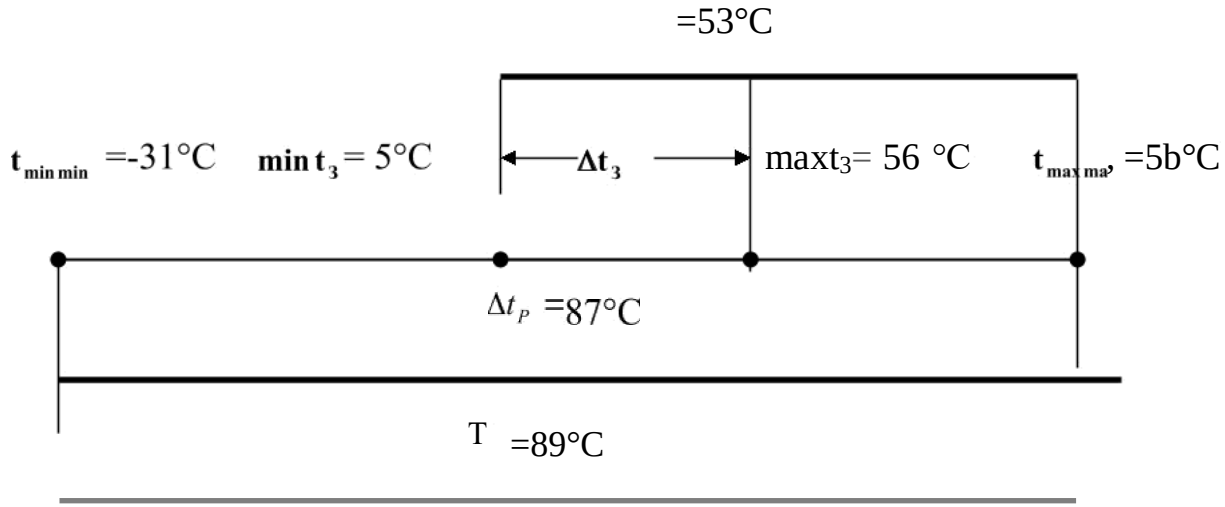


Рисунок 3.1 — Діаграма тсмпсратурної роботи безстикової колії на прямій ділянці

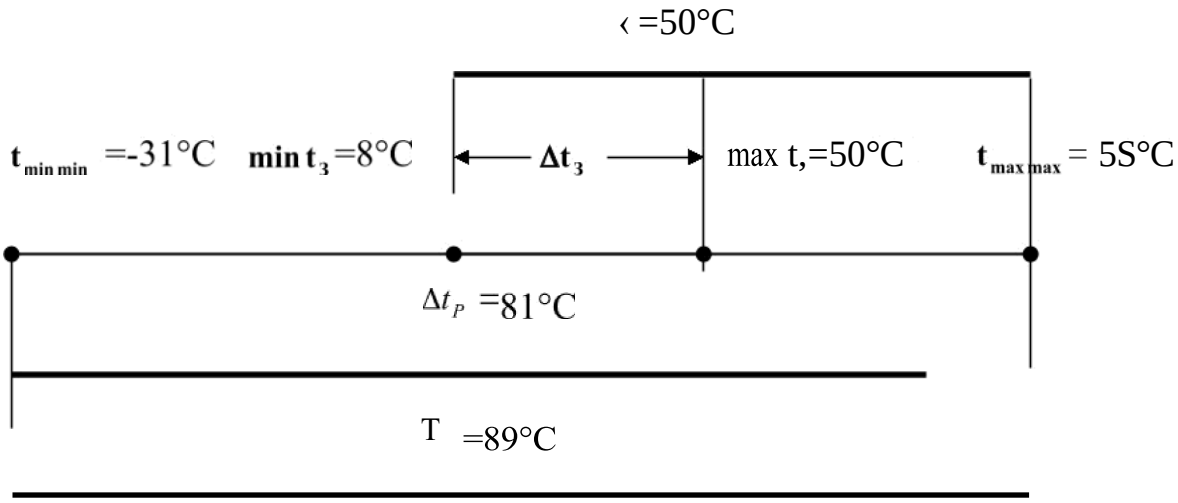


Рисунок 3.2 - Діаграма температурнвї робвти безстикввої колії на кривій ділянці

На підставі розрахунку можна зробити наступні висновки: розрахунок показав, що в даному районі на ділянках з реиками Р65 і залізобетонними шпалами при обігу електровозів ЧС 4 зі швидкостями до l40км/год безстикову колію можна експлуатувати без сезонних розрядок напруг. При цьому рейкові пліті повинні бути закріплсні в інтсрвалі температур від 5 до + 56°С на прямих ділянках і від S до +50°С у кривих радіусом S00м.

4 Аналіз фактичного стану коліі на дистанміі, планування планово попереджувальних робіт.

4.1 Обсяги та періодичність виправочних робіт

Обсяги та періодичність робіт по поточному утриманню коЈіії та, зокрема, виправочних робіт залежить від багатьох факторів та в різних умовах експлуатації різні.

Доцентом І.Б. Лехно для визначення річних обсягів робіт на 1 км. безстикової колії з залізобстонними шпалами прсдложсні смпіричні залсжності, які враховують вантажонапруженість [2, додаток 2]. По цим залежностям визначені обсяги виправ очних робіт.

Таблиця 4.1 - Розрахунок обсягів виправних робіт

	Харахі ерс іііха хю іі	і Ва іТа+о іапру+еріісТb,		Рік аль	0 тонат, и іті. брутто		оз вк
Обхідна — Орлик	Р65.,, БП, з/б шпали	32,02	14,01	2007	652,79	5ББ,29	750
Подільськ — Роздільна	Рб5,,,БП, з/бшпали	9	9,51	2006	256,37	499,75	350
Гlодільськ - Маркулешти	Р50, СД, дер.шпали	3,75		2004	6Б2,9Б		150
Балта — Рудниця	Р50,СД,дер. шпали	5 48		2006	1039,52		100

4.2 Умови застосування машини ВПР-1200

Робо ги з використання машин ВПР—1200 виконують в технологічні «вікна», а також супутні «вікна», які надають для ремонтників колії. В перервах між «вікнами» машина ВПР—1200 використовується для виправочних робіт на станційних та під'їзних коліях.

Якість виправки та підбивки, а також виробність машини залсжить від стану баластного шару — від ступеню його ущільнення та забруднення.

При сильно ущільненому щебеневому баласті машини не можна застосовувати на виправці окремих невеликих просадок, перекосів, відхилень по рівню, вскільки при підбивці на місті просадок утворюються бугри висвтвю 15 — 25 мм., які потрібно упорядковувати вручну. При забрудненому баласті інтенсивність накопичення залишкових деформацій на підбитій колії в три рази вища, ніж при чистоту. Колія дуже швидко виходить із строю, особливо в стиках при наявності виплесків, та вимагають повторної виправки.

Тому, при не дотримуванні норм виконання проміжних ремонтів, виправку та підбивки машинами рскомсндується проводити до пропопущсння 200— 250 млн.т. вантажу брутто, рахуючи від моменту виконання останнього капітального або середнього ремонту колії.

Післяосадочну виправку колії машиною ВПР-1200 на кілометрах, де був капітальний або середній ремонт квлії, можна виконувати як по всій довжині, так і в окремих місцях (доцільно — по всій довжині).

Один із найважливіших способів підвищення виробки машин — використання «вікон» оптимальної тривалості, при яких будуть забезпечені найбільша ефективність машин та найлегше зняття поїздів. При одногодинному «вікні» невиробничі витрати складають 35 %, при двогодинному — 20 %, а при трьохгодинному — 15 %.

Використання машин в такі недовгі проміжки часу висувас жорсткі вимоги як до самих машин, так і до організації їх роботи. Головна задача — збільшення виробки у «вікно» при високій якості робіт. Виробка за годину «вікна» залежить від

технічної виробленості машин, транспортної швидкості, експлуатамійної надійності та якості підготовки дільниці *колії.*

Для підвищсння виробності машини, точності виправки та якості ущільнсння баласту необхідно:

- перед виправленням колії ліквідувати виплески та видалити забруднювачі з поверхні баластної призми;

- перед роботою машин доцільно підгвтувати дільницю, щв ремонтуеться: замінити погані шпали, зняти регулюючі прокладки, добити костилі, підтягнути клемні та закладні болти, досипати баласт, розбити дільницю для виправки в повздовжньому профілі та в плані;

- ліквідувати нерівності на рейках наплавлення кінців, шліфування поверхні кочення;

- занурювати підбійки на ущільнсному бwасті на 90 — 100 мм.;

- дворазово обтискати баласт під стиковими шпалами та під всіма шпалами при піднімaнні колії, яке перевищус 40 — 50 мм.;

- після роботи машини досипати баласт в шпальні ящики, засипати утворені лунки, обвв'язково ущільнити баласт та придати баластній призмі проектне положения.

При виконанні перелічених вимог колія після виправки машиною буде знаходитися тривалий час у стабільному стані.

4.3 Визначення потрібної кількості машин для дистанції колії

Потрібна кількість машин і-того типу дистанції колії в загальному виді можна визначити за формулою:

$$\overline{\langle \text{„„} \bullet N} \qquad (4.1)$$

де Wi - потрібний річнии обсяг і-того виду робіт на дистанції колії, якии

підлягае виконанню машинами даного типу, $\overline{\quad '^{\circ} \quad}$,

дц - денна виробка однісї маітіни;

N — кількість днів роботи машини на головних коліях на протязі року (кількість технологічних «вікон»).

Денна виробка машини знаходиться із виразу

$$\omega_{дн} = \omega_{г} \bullet t \tag{4.2}$$

де m, - середня по дистанцїі виробка машинами за годуну 850 шп/год;

t — час роботи мавіини у «вікно» (при трьохгодиному технологічному «вікні» - 2,5 години).

Потрібний річний обсяг по виправці на дистанції коліі може бути визначений за формулою

$$W = L_{розг} \bullet \omega \tag{4.3}$$

де — розгорнута довжина головний колій дистанції,км.;

m — потрібний річний обсяг підбивки шпал на 1 км колії, шп/рік.км.

Потрібний річний обсяг по виправці:

для 1-^{0}' дільниці $W, —100 \bullet 750 = 75000 \dfrac{шпал}{рік}$

для 2-° дільниці $W, —28 \bullet 350 = 9800 \dfrac{\text{ШПОЛ}}{рік}$

Д,ЛЯ 3 -ОЇ ДЙІЬНИІЗ,1 $W, —7 \bullet 150 = 1050 \dfrac{\quad}{ріК}$

W —53,50 100 '5330 p

для 4-ої дільнимі

Денна виробка машини

ю,,,-Б50• 2,5=2l25

Потрібна кількість машин для дис ганції

$$M_i \quad \frac{91200}{2125 \cdot 64} = 1.\text{viпiпiiнn}$$

4.4 Планування роботи машини ВПР-1200

На дистанції *колії* поки що нема единого підходу до планування роботи виправочно — підбивних машин.

По досвіду передових дистанцій колii, де машини значно перевиконують норми виробки, планування складаються із річного (з розбивкою по мlсяцям) та поточного (на тиждень). В основі річного планування закладені потрібний обсяг планово попереджувальних рвбіт, результати весняногв огляду, дані про стаи баластногв шару, кількість просадок та відхилень по рівню та в плані, довжина дільниць з відхиленнями від допусків, тривалість та частота надавання «вікон».

При поточному плануванні враховуються заявки колійних майстрів та аналізуються стрічки вагонів — колісвимірювальників. В плануванні бере участь зам ПЧ по поточному утриманню колії, старший інженер техвідділка, старші колійні майстри та старший інжснср — тсхнолог дистанції колії. Тижнсвий план затвсрджус нОд.

Основним показником призначення планово — попереджувального виправлення колії на кілометрі з використанням машини ВПР-1200 може бути прийнята кількість штрафних балів, нарахованих при розшифруванні колісвимірювальних стрічок за

просідання та перекоси 2’” ступеню, а також на плавні відхилення по рівню. Але, нараховані за різкі перекоси та просідання 3’” ступеню та вище, в розрахунок не приймаються. Вони повинні слугувати основним показником при плануванні невідкладних робіт колійних бригад на робочих відділеннях. Черговість роботи машини на протязі сезону встановлюються по дільнимям, а в середині кожної дільниці — по кілометрам.

Таблиця 4.2 - Бальна оцінка стану колії по дистанції

шб Н1 и	Дільниці колії			
	Обхідна — Орлик	Подільськ — Роздільна	Подільськ — Маркулешти	Балта — Рудниця
>2S0	1S	2	2	
260 — 280	5	-		
240 — 260	2	1	1	
220 — 240	6	-	-	1
200 — 220	4	1	1	
1SO — 200	4	-	1	
160 — 180	4	3	-	2
140 — 160	5	3	1	1
120 — 140	5	1	1	
100 — 120	5	2	-	2
SO — 100	8	4	-	2
60 –80	8	6	-	1
40 — 60	6	7	-	9
20 — 40	14	3	-	5
0 —20	14	7	-	13
Всього	10S	3S	7	37

Для виправки усіх чотирьох дільниць достатньо одного комплекта колійних машин.

Кількість балів по кожній дільнимі визначається за формулою:

$$_{1} - \frac{\sum Б_i \bullet L_i}{\sum l_i} \qquad (4.4)$$

дс — Б, — ссрсдній штрафний бал;

L, — штрафний бал дільниці;

L, сума штрафних балів дільниці

$$\overline{Б_1} = \frac{14640}{100} = 146{,}4 \ бала$$

$$Б_2 - \frac{3620}{28} = 129{,}3 \ ба\,га$$

$$\overline{Б_3} = \frac{1490}{7} = 212.9 \ бала$$

$$Б_4 \quad \frac{2210}{53{,}5} = 41{,}3 \ бала$$

Кількість тижнів нсобхідних для виконання планово—попсрсджувальних робіт визначається за формулою

$$_{тижсд.} - \overline{\omega_{дн} \bullet m} \qquad (4.5)$$

де W - пвтрібний річний обсяг і-огв виду робіт на дистанції колії, який підлягас виконанню машинами даного типу, $\frac{шпал}{'К}$;

” — денна виробка однієї машини;

ш — кількість „вікон” в місяці, *т-2.*

$$\frac{75000}{2125 \cdot 2}$$

$$\frac{9800}{2125 \cdot 2} = 2 \text{ тижні}$$

$$\frac{1050}{2125 \cdot 2}$$

$$\frac{5350}{2125 \cdot 2} = 1 \text{ тиждень}$$

Таблиця 4.3 — Календарний графік виконання планово-попереджувальних робіт

Дільниця	Чер- **вість**	квітетть	траяеіть	черяеіть	лнпеііь	серпетть	вересень	жовтень
Обхідна -Орлик	1							
Подільськ Роздільна	2							
Подізіьсьх Маркулеііґти	4							
Балта Рулнитія	3							

5 Розробка робочого технологічного промесу планово — попереджувальних робіт

5.1 Організація робіт

Планово — попереджувальні роботи на безстиковій колії на залізобетонних шпалах діляться на три види: підготовчі, основні та опоряджувальні. Виконуються ці роботи у наступному порядку.

Підготовчі роботи

Гl*igrovовчі* роботи виконуються на дільниці довжиною 900 *мог.м.* на протязі одного дня. 2 монтера колії бригади N‹2 і 2 машиніста вивантажують краном ДГКУ залізобетонні шпали, рейки, контейнери зі скріпленнями та розкладають їх по місцям заміни, після закінчсння цісї роботи вони присднуються до 5 монтсрів колії бригади №2, які виконують заміну дефектних скріплень та ізолюючих деталей з контролем ширини колії по шаблону; 3 монтера колії бригади №1 замінюють негоднl залізобетонні шпали та направляють шпали по міткам; 4 монтера колії бригади №1, які закінчили опоряджувальні роботи на сусідній дільниці, виквнують заміну дефектних рейок.

При заміні резинових прокладок під підкладками знімати закладні болти дозволяється тільки на одному кінці шпали, а між одночасно знімасмими прокладками повинно бути не менше шести шпал, зашитих на всі клемні та закладні болти.

При заміні нсгодних прокладок під рсйками дозволяється ослабляти гайки клемних болтів не більше ніж на восьми кінцях шпал. Якщо роботи виконуються декількома групами, то між групами повинно бути не менше восьми шпал з затягнутими гайками клем них та закладних болтів.

На цьвму підготовчі роботи завершуються.

Основні роботи

Основні роботи виконуються на дільниці 900 пог.м. за 2 години до «вікна», продовжуються на час закриття перегону на 2 години та завершуються на протязі 4 годин після обідньої перерви.

Роботи, що виконуються до «вікна».

До закриття перегону 10 монтерів колії (бригада №2 та 3 чол. бригади №1) знімають регулюючі прокладки під підошвою рейки з контролем ширини колії по шаблону; при цьому дв закриття перегвну швидкість руху пвїздів пв місцю робіт для поїздів 15 км/год. 4 монтери колії бригади N*1 розбирають переїзний настил.

Роботи, які виконуються у «вікно».

Першою на перегоні відправляють РОМ; другою — КМГ третім — завантажений щебенем состав хоперів — дозаторів з окремим локомотивом; четвертою — вантажну дрезину ДГКУ; п'ятою — виправно — підбивно — рихтувальну машину ВПР— 1200 з тспловозом у голові.

Після закриття перегону 4 монтери колії бригади *Nu*1 виконують очищения рейкових плітей та скріплень від грязі машиною РОМ з двома машиністами; суцільне змащування та підкріізлення клемних та закладних болтів машиною КМГ виквнуе 4 монтера колії бригади N*2 та 2 машиністи. Вслід за вивантаженням щебеню із хоперів — дозаторів 2 монтера колії бригади N*1 і 1 машиніст навантажують платформу ДГКУ заміненими рейками, контейнерами зі скріпленими залізобетонними шпалами; виправку та рихтовку колії зі суцільною підбивкою шпал машиною ВПР—1200 виконус 2 монтери колії бригади N‹ 1 і 2 машиністами.

Після закінчення вищевказаних робіт після перевірки стану колії по всій ділянці псрсгін відкривається для руху поїздів зі швидкістю по мlспю робіт для перших одного —двох поїздів 15 км/год. та для наступних поїздів — 50 км/год, а робочим надасться обідня перерва.

Роботи, які виконуються після «вікна».

Після обідньої перерви 4 мвнтера колії бригади №2 виправляють квлію з підбивкою шпал електрошпалопідбійкою в місмях перешкод для роботи машини ВПР— і200; після закінчення цісї роботи монтери укладають переїзний настил.

Після закінчення цих робіт 4 монтери колії бригади N‹2 переходять на сусідню ділянку та приеднуються до монтерів колії, які виконують опоряджувальні роботи.

На цьому основні роботи завсршуються. Після псрсвірки стану колії попередження відміняється та відновлюється швидкість руху поїздів, встановлена для даної дільниці.

Опоряджувальні роботи

Опвряджувальні роботи на ділянці 9tJ0 пог.м. виконуються на протязі двох днів.

В перший день 4 монтери коліі бригади *N*•1 виправляють колію перед здачею в експлуатамію з підбивкою 25 % шпал електрошпалопідбійниками, після виправки мі монтери очищають кювети та зрізують узбіччя.

На другий день 10 монтерів колії (бригада N‹ 1 та 3 чоловіки бригади №2) ремонтують переїзд та планують міжколію. До них присднуються 4 монтери колії бригади *№1,* які виконали роботи на сусідній ділянці.

На мьому опоряджувальні роботи завершуються та ділянка пред'являється до здачі в постійну експлуатацію.

5.2 Перелік потрібних машин, механізмів та квлійногв інструменту

Машини та механізми

ВПР-1200	1
KMr	1
РОМ	1
Хопср —дозатори	s
Вантажна дрезина ДГКУ	1
Стріловий кран	1
Електростанції пересувні	2
Електрошпалвпідбіиники	16
Гідравлічні домкрати	8
Гідравлічні рихтувальні прилади	12
Гідравлічні прилади	2

Колійний інструмент

Ключі гайкові торцьові	20
Ключі гайкові колійні	4
Ключі рейкові	s
Лапи гострокінцеві	14
Лапи лапчаті	4
Однорсйкові візки	з
Вила щебеневі	18
Пристрій для ремонту шпал	2
Лопати залізні	s
Пристрої для ремонту шпал	3
Скрсбки для очищения рейок	5
Контейнери для скріплень	2
Шаблони колійні	2
Шаблони універсальні	2
Термометр рейковий	1
Бачок для води	I
Мегафон	1
Апаратура зв'язку «Сигнал С» та «Сигнал Р» або телефонні апарати (комплект)	1

Командний та обслуговуючий пєрсонал

Дорожній майстер	1 чол.
Бригадири колії (незвільнені, вхвдять у числв монтерів колii)	2 чвл.
Машиністи	2 чол.
Підсобний робітник	I чол.
Сигналісти	2 чол.
Телефвніст	1 чвл.
Всього	7 чол.
Всього у збільшеній бригаді	21 чол.

Таблиця 5.1В ідомість випирт праці по технічliим нро мам (ділянка 900м.)

Haíiveoy ø aiiii» po6iT	Вимірювач	[illegible]	Технічна норма часу роботи вимірювача, люд.-хвил.	[illegible]	Витрати раці		[illegible]	[illegible]	Тривалість роботи машин, хв.	№ бригад
					[illegible]	на роботу з урахуванням відпочинку та призупинення руху поїздів				
			4	[illegible]	6	7	8	9	10	
f IiĘFOTOBi'i po6oTø										
Вивантаження										
- sапiao б етоiiiiixi i uiixa;										
- peioix;	ш		4	0* 7Sʔ		35				
- ящ іків3 п рохиад амо	ре		1			16			-	2 чол
		0,10	46,0	-		6				бр №2

Продовження таблимі 5.1

1	2	3	4	5	6	7	S	9	10	11
2 Розкладка скріплень по місцям заміни з розвозом на однорейковому візку	т.	0,19	58,5		11	14				
3 Поодинока заміна залізобетонних шпал	шпала	6	92,4		554	721	3	480	-	3 чол. бр. №1
4 Часткова поправка шпал по мітках	шпала	85	5,24		445	579				
5 Суцілыза перевірка скріплень та ізолюючих деталей із заміною										

bb

Продовження таблимі 5.1

1	2	3	4	5	6	7	b	9	10	11
непридатних: - накладок прокладок під підкладки - прокладок під рейки; - ізолюючих втулок; - болтів клемних з гайками; - закладних болтів з гайками; - шайб пружинних двохвиткових	накладка прокладка прокладка втулка болт болт шайб	1 53 291 79 79 21 201	16,9 11,65 2,38 3,1 3,9 5,39 2,8	--	17,0 617 693 245 308 113 563	22 803 900 315 401 147 732	7	4S0	–	7 чол. бр. №2
6 Складання замінених з відвезенням та	рейка	1	178		178	231	4	58		4 чол. бр. Хвl

Продовження таблимі 5.1

1	2	3	4	5	6	7	S	9	10	11
навантаженням в контейнери										
Всього					3801	4942				
Основні роботи										
1 Знімання регулюючих прокладок з—під рейок (20 %)	прокладка	397	2,35		945	1228	10	123	-	10 чол. (6р.N•2 та 3 чол. бр. №1)
2 Розробка постійного перїздного настилу із залізобетонних ПлИт	м’ настила	9,9	17,65	-	175	228	4	57	-	4 чол. 6р.Nel
Роботи, що виконуються у «вікні»										

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	S	9	10	11
3 Оформлення закриття перегону на пробіг машин дв місця робіт	хВ.			14	-	-	-	-	14	-
4 Обладнання ізолюшчих стиків	стик колії	0,53	210		11l	l2S	4	32	-	4 чол. бр. №1
5 Очищення реикових нитей та скріплень від удару (РОМ)	пог.м. нитей	530	0,015	-	8	9	2	20	20	2 машин
6 Суцільне змащування та підкріплення клемних та закладних болтів	км.	0,53	200	40	106	122	6	20	20	4 чол. 6р.N•2 та 2 машини

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	S	9	10	11
7 Вивантаження щебсню із хоперів двзаторів	м’	106	0,56	0,14	59	68	8	8	8	3 чол. бр.Nвl 3 чвл. бр.N•2 та 2 машини
8 Навантаження замінених рейок	рейка	1	12	2	12	14	3	60	60	2 чол. бр. Чвl та 1 машина
9 Навантаження контейнерів із зам. скріпленнями	контейнер	1	12	2	12	14				
10 Навантаження замінених залізобетонних шПал	шпала	4,5	0,75	27	31					

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	S	9	10	11
11 Виправка та рихтовка колії зі суцільною підбивкою шпал машиною ВПР-1200	шпала	975	0,3	0,1	292	336	4	80	80	2 чол. бр. №1 Ttl 2 машини
Всього					1747	2178				
Роботи, що ВИКОН ЮТЬСЯ П1GЛЯ вікна										
1 Виправка колії з підбивкою шпал електрошпало— підбійниками в М1СЯ ЦЯ Х П СJЗСШКОД	шпала	20	13,27		265	345	4	86	-	4 чол. бр. №2
для роботи машини ВПР-1200										

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	S	9	10	11
2 Укладання тимчасового дерев'яного переїзного настилу	$м^2$ настилу	9,9	13,0		129	167	4	42	-	4 чол. бр. Хв2
Всьогв					394	512				
Опоряджувальні робвти										
і Часткова виправка квлії з підбивкою шпал електрошпало підбійниками в місцях переходу для роботи машини ВПР—1200	шпала	20	13,27		265	345	4	Sб	–	4 чол. бр. №1
2 Очищения кЮВстів	пог.м.	106	1,83		194	252	4	63	-	4 чол. бр. *№1*

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	S	9	10	11
3 Зрізання узбіччя	м’	318	1,66		528	686	4	171	-	4 чол.бр. № і
4 Ремонт переїзду	переїзд	1	860,6	-	861	1119	14	120	-	бригада J'fв га
5. ПланувaНня міжколійї (50 %)	пог.м.	265	1,60		424	551				бригада N•2
Всього					2272	2953				
Всього					5214	10555				
Витрати праці на лхуваннх земляногополотна	$м^2$	-	-	-	-	2226	-	-	-	-
Всьогопопроцесу						12511				

6 Визначення вартості виконання 1 км планово — попереджувальних робіт

У дипломному проекті розроблена калькуляція вартості 1 км поточного утримання колії на залізобетонних шпалах з використанням ВПР-1200, КМГ, РОМ.

Виконання 1 км планово — попереджувальних робіт встановлюються на основі калькуляції, розробленої на 1 км колії.

Калькуляція являс собою суму прямих витрат на виконання основних робіт, зв'язаних з поточним утриманням колії (заміна негодних скріплень, рейок, шпал, виправка та рихтування колії зі суцільною підбивкою шпал), а також інших витрат і резерву засобів на пепередбачені роботи і витрати.

1 Калькулямія (зведення витрат) вартості 1 км планово — попереджувальних робіт на залізобетонних шпалах з використанням машин ВПР-1200, КМГ, РОМ.

2 Калькуляція прямих витрат розроблена на підставі відомості витрат праці по технічним нормам і розробленого технологічного процесу (розділ 4).

У калькуляції враховані витрати на перегоні.

Для визначення вартості поточного утримання колfі використовувалися наступні норми і нормативи:

1 Типові технічні обгрунтування норм часу на утримання колії.

2 СНС — кошторисно — нормативний довідник по капітальному ремонту будинків і споруджень залізничного транспорту частина VII «Верхня будова колії» tснс —wi).

3 Сдині норми і розцінки на будівельно — монтажні роботи.

Вартість експлуатованих машин і механізмів визначена на підставі калькулямії ПЧ.

Вартість матеріалів визначена за рівнем договірних оптових цін ПЧ.

Загально-виробничі витрати враховуються в розмірі 5,7 % від величини прямих витрат.

У зведені витрати окрім прямих витрат і накладних витрат, враховані інші витрати і відрахування від фонду заробітної плати.

Інші витрати включають в себе — преміальні робочим, преміальні механікам, надбавку за вислугу років та надбавку за роз'їзний характер роботи.

Таблиця 6.1 Калькуляція прямих витрат на поточне утримання 1 км колії на залізобетонних шпалах з використанням ВПР-1200, КМГ, РОМ

№N• *n.fn.*	Обгрун-тування	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Об'см	Витрати праці люд./год.	Тарифний розряд робочих	Розцінка (грн.)	Всього
1	2	3	4	5	6	7	S	9
		Заробітна плата						
		Підготовчі роботи на базі						
1	ТОНВ 122	Навантаження залізобетонних шпал на дрезину	10	1,30	1,61	3,00	13,64	17,73
2	ТОНВ 123	Вивантаження змінних шпал з дрезнни	10	1,30	1,54	3,00	13,04	16,90
3	ТОНВ 67	Комплектування болтів	100 6	1,92	2,3b	3,47	21,37	41,04
4	ТОНВ 2	Навантаження нових, вивантаження старих скріплень	1 т	1,00	0,31	3,00	2,63	2,63
усъо					5,97			75,36
		Підготовчі роботи на перегоні						
1	ТОНВ 231	Розрядка температурних напружень	100	b,0	4,b3	3,70	43,37	346,99
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			1,93			138,65
2	ТОНВ 200	Вивантаження і розкладка скріплень	1 т	1,3	2,22	3,00	18,80	24,44
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			0,59			9,5
3	ТОНВ 264	Змащення клемних болтів	100 6	74,9	2,67	3,50	23,98	1795,85
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			1,07			719,65
4	ТОНВ 123	Вивантаження залізобетонних шпал на перегоні	10	1,3	1,54	3,00	12,41	l6,l4
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			0,62			6,5
5	ТОНВ 264	Змащення закладних болтів	100 6	74,9	2,67	3,50	23,98	1795,85
					1,07			719,65
6	ТОНВ 47	Змащення стиЕових болтів	100 6	2,0	4,58	3,00	38,79	77,59
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			1,83			31,0

Продовження таблиці 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	ТОНВ 241	Зміна накладок	10 стик	0,3	7, IS	4,00	65,14	20,44
		Гlодорожчання на рух поїздів К = 1,40			2,57			8,17
b	ТОНВ 222	Зміна залізобетонних шпал	1 шпала	13,0	2,60	3,70	23,35	303,52
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			1,04			121,41
9	ТОНВ 251	Зміна гумових прокладок	l0прок.	55,5	0,50	3,50	4,49	249,2
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			0,20			99,65
10	ТОНВ S7	Часткова поправка шпал за мітками	l00ш	1,9	9,02	3,00	76,4	145,16
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			3,61			5s,l
Разом					746,89			6687,85
		Роботи, які виконують у “вікно”						
1	ТОНВ 44	Розборка переїздного настилу	10 м'	0,5	5,66	4,00	53,71	26,Sб
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,20			1,13			5,36
2	ТОНВ 50	Підготовка місця для зарядки ВПО	місце	2,0	6,66	2,64	53,65	107,36
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,20			1,33			21,44
3	ТОНВ 54	Зняття й установления заземлювачів	опор	2,0	2,04	2,00	15,61	31,21
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,20			0,41			6,27
4	ТОНВ 81	Вивантаження щебеня із хоппер-дозаторів	100	0,3	0,71	3,0b	6,01	l,8
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,20			0,14			0,36
усього					24,53			200,66
		Роботи, які виконують після “вікна”						
5	ТОНВ 165	Підтягування гайок клемних болтів	100 г	74,9	0,43	2,00	3,29	246,38
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			0,17			97,41
6	ТОНВ 265	Підтягування гайок закладних болтів	100 г	74,9	0,43	2,00	3,39	246,38
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			0,17			97,41
7	ТОНВ 91	Підготовка шпал в місцях перешкод	10 ш	S,3	3,42	4,00	32,46	269,35

Продовження таблиці 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			1,37			107,91
усього					129,92			1064,57
		Опоряджувальні і інші роботи						
S	ТОНВ 106	Постановка кривих по розрахунку	100 м	3,0	3,75	4,00	35,59	106,76
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			1,50			42,71
9	ТОНВ 98	Часткова підбивка шпал СШП 25%	10 шп	46,8	1,63	4,10	16,59	776,57
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			0,65			309,65
10	ТОНВ 104	Рихтування колії по розрахунку	100 м	7,0	2,92	4,00	27,71	193,98
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			1,17			77,72
11	ТОНВ 101	Оправка баластної призми	10 м	50,0	1,46	3,00	12,37	618,31
		Подорожчання на рух поїздів К = 1,40			0,58			245,63
12	ТОНВ т.ч.	Сигналісти	ч – год	5,00	3,00	3,00	25,41	203,28
		Подорожчання на рух поїздів К 1,00			0,00			0,00
УсЬоГо					277,36			2574,64
Разом					1187,7			10606,38

Таб іиця 6.2 Машини і механізми

№ п/п	Найменування витрат	Одиниці вимірювання	Кількість одиниць	Вартість одиниці	Усього	У ТОму числі заробітна плата
1	2	3	4	5	6	7
1	Дрезина ДГКУ	м – зм.	0,16	3750,49	600,078	20,58
2	Електростанція	м - зм	і, іЗ	295,488	333,90	193,55
3	Електрошпалопідбійки	м - зм	8,90	49,59	441,351	0,00
Разом машини і механізми *грн*						1375,329
У тому числі заробітна плата						214,13

Таблиця 6.3 Матеріали

№	Найменування матеріалів	Одиниці вимірювання	Кількість	Вартість одиницl	gього
1	2	3	4	5	6
1	Шпали залізобетонні (нові)	шт	13 000	274,80	3572,4
2	Підкладки КБ — 65 (нові)	ти	0,306	9300	2545,5
3	Болт закладний (новий)	ти	0,035	27832	974,12
4	Болт клемний (новий)	ти	0,048	29103,2	1396,95
5	Клеми проміжні (нові)	тн	0,005	10724	53,62
6	Шаиба двовиткова (нова)	ти	0,040	48658,4	1946,336
7	Шайба плоска (нова)	шт	99,000	2,25	225,72
8	Втулка текстолітова (нова)	шт	300,00	3,84	1152
9	Прокладки резинові под КБ	шт	555,00	24,136	13395,48
10	Прокладки резинові під рейку	шт	100	5,512	551,2
11	Щебінь коліиний	м’	300,00	85,74	25722
12	Тариф за перевіз щебеню	$м^3$	300,00	7,165	2150,4
Разом матеріали,		грн.			54286,026
Разом прямих витрат,		грн.			66267,735
Загальновиробничі витрати		%	5,700	66267,735	3777,26
Разом з урахуванням загальновиробничих					70044,995
Преміальні робочим		0	40	10606,3b	4242,552
Преміальні механікам		%	35	214,13	74,95
Вислуга років		0g	15	10606,38	1590,957
Разом інші					5905,459
Разом з іншими					75953,454
Нарахування на заробітну плату	%	22	l672b,969		3650,373
Разом					79633,827

Таблиця 6.4 Механізми

№ п.п.	Найменування витрат	Одиниці вимірювання	Кількість одиниць	Вартість одиниці	Усього
1	2	3	4	5	6
I	Машина ВПО - 3000	км	1,000	14751,74	14751,74
2	Хопер — дозаторні вертушки	м'щебеня	300,00	19,06	5718
3	Електробаластер	км	1,000	6405,66	6405,66
4	Машина РОМ	км	1,000	31556	31556
Разом					58431,4

Усього по калькулямії 138065,227

7 Охорона праці при виконанні планово-попереджувальних робіт

7.1 Вступна частина

Безпека праці, як галузь практичної діяльності, спрямована на створення безпечних і нешкідливих умвв праці. На сучаснвму етапі розвитку виробництва вона набувас все більш важливого значения.

Створення безпечних і нешкідливих умов праці на виробництві вимагас значних матсріальних витрат, впроваджснння знань і рішснь науково — дослідних робіт в галузі охорони праці. Поки поміж тим, що ми знаемо про методи і засоби охврони праці, і тим, що реалізовано на виробництві, різниця все ще велика. Звести цю різницю до мінімуму повинні професійно підготовлені фахівмі не тільки в галузі екології та охорони навколишнього середовища, але й в галузі забсзпсчсння бсзпсчних, нешкідливих, здорових умов праці на виробництві. Тому роль знань з питань охорони праці інженерно - технічними прамівниками мас дуже велике значения. Основні знания з питань охорони праці закладаються у процесі навчання майбутніх фахівців.

Охорона праці — це комплексна наукова дисципліна, у якій органічно пов'язані питання законодавства про працю, виробничої санітарії, тсхніки бсзпски та пожежної безпеки.

Безпеки праці на підприемстві мвже бути на належному рівні тільки твді, коли всебічно виконуються вимоги трудового законодавства, державних стандартів України, норм і правил, розроблених для сбережения здоров'я прапюючих. Важливс місце при цьому налсжить виконанню організаційних вимог з охорони прамі, а також трудовій та виробничій дисципліні працюючих.

7.2 Коротка характеристика проектного об'скза

Планово попсрсджувальні роботи проводяться для запобігання виникнення несправностей колії які можуть призвести до зменшення швидкості та загрози безпеки руху поїздів

Планово попереджувальні роботи виконуються у три етапи:

- підготовчі роботи

- основні роботи

- опоряджувальні роботи

Підготовчі роботи виконуються в продовж одного робочого дня. Дрезиною ДГКУ проводиться вивантаження контейнерів зі скріпленням та залізобетонних шпал, потім починається суцільна перевірка скріплень та шпал із заміною непридатних.

Основні роботи виконуються впродовж одного дня

До закриття перегону монтери знімають регулюючі прокладки під підошвою рейки з контролем ширини колії по шаблону.

Після закриття перегону виконують очищения реикових плітей та скріплень від грязі машиною РОМ; потім суцільне змащування та підкріплення клемних та закладних болтів машиною КМГ . Вслід за вивантаженням щебеню із хоперів - навантажують платформу ДГКУ заміненими реиками, контеинерами зі скріпленими і залізобетонними шпалами; виправку та рихтування колії із суцільною підбивкою шпал виконують машиною ВПР-1200.

Після закінчення роботи машин починається робота по виправці колії із застосуванням електрошпалопідбійок у місцях перешкод для машини ВПР-1200

Опоряджувальні роботи виконуються на протязі двох днів.

В перший день монтери колії виправляють колію перед здачею в експлуатацію з підбивкою шпал електрошпалопідбійками, після виправки ці монтери очищають кювети та зрізують узбіччя.

На другии день ремонтують переїзд та планують міжколійя.

Маистер колійний — контролює весь процес ремонту колії на всіх його етапах розвитку, і забезпечус безпеку руху поїздів.

7.3 Аналіз потенційної небезпеки на виробництві

- небезпечні фактори

При застосуванні машин важкого типу: існуе велика вірогідність наїзду та виникнення пожежі, що призводить до тяжких травм а іноді і смерті робітників.

Застосування електроінструменту а також дизель генераторів на машинах може привести до ураження електричним струмом.

- шкідливі фактори

Загазованість, шум та вібрація це фактори які супроводжуються роботою машин тяжкого типу.

Так як роботи проводяться на відкритій місцевості: не можемо відкинути фактор кліматичних умов.

7.4 Заходи по забезпеченню безпечних умов праці

Заходи безпеки від наїзду

- бригадир колії призначас сигналіста якии сповіщатиме бригаду про наближсння потяга духовим ріжком.

- при пропусканні поїздів по сусідній колії або колii що ремонтуеться робітники повинні знаходитися на узбіччі не ближче двох метрів від крайньої рейки.

- працівники повинні знаходитись на безпечній відстані від машини, забороняється сходити та сідати на машину під час руху машини, знаходитися на підніжках та робочих органах.

На всіх трьох етапах виконання ремонту бригадири колії повинні:

- призначити сигналістів, вони слідкують за рухом поїздів по ділянці що ремонтусться а також по сусіднім коліям та оповіщас про це бригаду духовим ріжком

– огородити місце робіт сигналами зупинки або зменшення швидкості

Монтери колії повинні працювати в сигнальних жилетах та відремонтованим інструментом. Розпочинати роботу тільки з дозволу керівника робіт.

Заходи безпеки від ураження електричним струмом

Заземлення та занулення електрообладнання що встановлене на колійних машинах, повинні задовольняти вимоги Правил улаштування електрообладнання (ПУЕ).

На машинах з електрообладнанням повинні бути спеціальні захисні засоби: гумові діелектричні килими у вlдповідності з ГОСТ 4997—75, гумові діелектричні колоші у відповідності з ГОСТ 13385—78 та гумові дlслсктричні рукавиці у відповідності з технічними умовами.

При застосуванні рухомої електростанції всі іі частини, які можуть опинитись під напругою, повинні буги заземлені.

Корпус електроінструменту пввинен заземлюватися через четверту жилу підводячого та магістрального проводу.

Ручки електроінструменту повинні бути ізольованими

Заходи безпеки від впливу вібрації

Вібрація поділяється на два способи впливу на людину:

- загальна, що передаються через опорні поверхні на тіло стоячої а6о сидячої людини (транспортна, транспортно—тсхнологічна)

- локальна, що передаються через руки людини

В залежності від виду вібрації с різні види боротьби з нею.

Зниження вібрації машин, механізмів досягають а6о впливом на джерело вібрації, а6о на всю квливальну систему.

Найбільш ефективним способом боротьби з вібрацією являється усунення її в джерелі виникнення:

- зрівноваження та збалансування частин, що обертаються, для забезпечення плавності роботи машини

- усунення дефектів і розбовчування окремих частин машини

lнший важливий мстод боротьби з вібрацією — послаблсння коливань на шляху іі поширення через опорні вузли.

Амортизація — поглинання енергії коливання в конструкціях машин та механізмів для послаблення вібрації. Амортизатори виконують у виді сталевих пружин та гумввих првкладок.

До засобів індивідуального захисту від вібрамії відносяться такі:

віброізолюючі рукавимі

анти вібраційні пояси, прокладки

віброізолюючі взуття

віброізолюючі килимки

До мсдино—профілактичних засобів боротьби з вібрацісю відносяться такі:

Спеціальні режими праці та відпочинку

Попередні та періодичні медичні огляди

Курси профілактичного лікування

Заходи безпеки від впливу шуму

Виробничій шум — це сукупність несприятливих звуків ,що передаються на людину, порушують прамездатність та , в окремих випадках, порушення стану ЗДОрОВ'я.

В нашому випадку найбільш ефективним видом захисту е протишумні навушники типу:(ВЦНИИОТ—1; 2; 2м)

Також рскомсндуеться застосовувати тампони-глушники, які називаються "берушами" . Вони значно знижують шум та пропускають розмову.

Встановлювати звукоізолюючі кабіни для обслуговуючого персоналу

Встановлювати глушники шуму на вихлопні та всмоктуючи отвори агрегатів

Заходи безпеки від впливу кліматичних умов

У зв'язку з тим що роботи виконуються на відкритому просторі Ікліматичні умови мають велике значения на працездатність людини га *ii* самоізочуття. На даний момент застосовуються такі види захисту:

- спец одяг робітників у теплу пору року

- облаштування пунктів обігріву у холодну пору року

- забсзпсчснння водою та місцями схованки у жарку погоду

- забезпечення водонепроникними плащами та чоботами під час хмурої погоди

Усі ці види захисту повинні відповідати нормам

І ГОСТ І 2.4.011-89.ССБТ Средства захисту працюючих. Забезпечення працюючих спец одягом та захисними індивідуальними засобами захисту

2 СНС 3041-515. Санітарні норми і правила при роботі з машинами і обладнанням, яка передаються на руки працюючих

3 СниП 2.01.02-85 Протипожежні норми

4 СниП 12.1.004-84.ССБТ. Електромагнітне коливання

7.5 Надзвичайні ситуації, причини їх виникнення та наслідки

Аналізуючи надзвичайні ситуації, які можуть виникати на залізницях на лідируючу позицію ми можемо винести сходи з рейвк. Також 25% катастроф і аварій на залізницях викликаються наїздами поїздів на автомобільний і гужовий транспорт, дрезини, велосипедистів. Найчастіше це відбувається на залізничних переїздах. Характерною причиною таких надзвичайних ситуацій служить порушення правил перетину переїзду транспортними засобами.

Порушення в системі управління залізничним рухом призводять до виїзду складу на зайняту колію і зіткнсннням. Причиною *цього* можс бути порушення порядку маневрених робіт на станмійних коліях.

Щорічно збільшується число зіткнень і сходів рухомого складу завантаженого небезпечними вантажами. Збиток, що наноситься такими надзвичайними ситуаціями, зывичай дуже великий, так як крім ліквідації наслідків власне самої катастрофи, доводиться боротися ще й з вторинними вражаючими чинниками.

Причиною *бигачьох* надзвичаиних ситуацій на залізничному транспорті являються вибухи і пожежі. Пожежі, що виникають на колії прямування пасажирських поїздів, приносять значний матеріальний збиток. Велику небезпеку таять у собі пожсжі у вагонах. Найбільш часто вони виникають чсрсз нсобсрсжнс поводження з вогнем обслуговуючого персоналу та пасажирів. У 26% випадків причиною пожеж е несправність електрообладнання, до тяжких наслідків призводять пожежі, що виникають внаслідок грубих порушень правил пожежної безпеки.

Залізничні аварії та катастрофи іноді викликаються впливом природних явищ, таких, як урагани, снігові і пилові бурі, обвали і зсуви, повені, зливові дощі,

землетруси. Вони пошкоджують колії, обривають електричні дроти, руйнують мости і дамби, погіршують видимість.

Розглянсмо одну з привсдсних вищс надзвичайних ситуацій — це слідування поїзда з небезпечним вантажем.

Дії працівників залізничного транспорту і формувань, залучених до ліквідації наслідків аварійної ситуації, мають бути онеративними, відповідати характеру і масштабу аварійної ситуації, прводитися з урахуванням властиввстей вантажів (пожежовибухонебезпечність, токсичність, корозійність, здатність до окиснення тощо), заходів безпеки та профілактики.

У разі витоків, розливу та розсипу вантажу, при пожежі потрібно вивести сторонніх, триматися з навітряного боку, уникати низьких місмь, ізолювати небезпечну зону в радіусі кількох м, у зону аварії входити повністю одягненому в захисному одязі, у зону аварії входити в захисних засобах, додсржуватися правил пожежної безпеки, не палити, потерпілим надати першу допомогу, відправити людей з осередку ушкодження на медобстеження, вlдвести вагон у безпечне місце, усунути джерело вогню та іскор.

Якщо виник виток абв розлив та розсип вантажу то необхідно припинити рух поїздів та маневрові роботи у небезпечній зоні, не доторкатися до розлитої або розсипаної речовини, викликати газорятувальну службу району; у разі повільного витікання газу усунути течу з дотриманням запобіжних заходів; при інтенсивному витіканні газу за узгодженням із фахівцями (пожежної охорони, з надзвичайних ситуацій) газ, що виходить, підпалити і дати вигоріти під контролем; ізолювати район, поки газ нс розсіться; псрскачати вміст у справи у Смкість або смкість для зливання з дотриманням умов змішування рідин; розлиту рідину захистити земляним валом, засипати інертним матеріалом; не допускати попадания речовини у водоймища, підвали, каналізацію.

Порядвк прямування відбудовних і пвжежних поїздів залізниць до місця аварійних ситуацій встановлюються Укрзалізницею.

Керівник робіт здійснюс організамію безпечного ведения робіт з ліквідації наслідків аварійної ситуації, він керуються вимогами Інструкцій по *орган* ізації

відбудовних робіт при ліквідації наслідків катастроф, аварій та сходів рухомого складу на залізницях України від 08.01.95 N ЦРБ—0003.

Відправлсння з колії стоянки на місцс аваріиної ситуації відбудовного поїзда (далі - ВП) забезпечується не пізніше 30 хвилин після повідомлення в робочий час і через 40 хвилин в інший час доби. Начальник ВП одержус розпорядження, поїзного диспетчера із зазначенням запобіжних заходів, виходячи з дій, передбачених в аварійній картці.

Керівник робіт після виявлення обсягів робіт, визначас кількість необхідних сил і засобів, у тому числі засобів індивідуального захисту прамівників, вибирас схеми і встановлює черговості проведения робіт, розроблюс план и з організації відбудови, забезпечус заходи охорони й огородження місць роботи, забезпечус залучених осіб засобами індивідуального захисту, уживання необхідних заходів пожсжної бсзпски, також проводить оцінку прийнятих рішснь з урахуванням шкоди, завданої довкіллю.

Роботи виконуються у визначеній послідовності відповідно до прийнятого плану. За умов звільнення земляного полотна від рухомого складу, що зійшов, працівники відбудовних поїздів беруть участь у ремонті квлії, установлюють пошкодженні опори контактної мережі, відновлюють засоби зв'язку й пристрої сигналізамії, централізамії та блокування. Начальник ВП відповідаг за виконання оперативного плану відновлення в частині підіймання рухомого складу, що зійшов з рейок.

Перед початком робіт, пов'язаних з підійманням і прибиранням рухомого складу, що зійшов з рсиок, рстсльно обстсжується місце сходу.

Робота з вантажопідіймальгіим краном здійснюється під керівнимтвом особи, яка відповідае за безпечне виконання робіт з переміщення вантажів краном. У разі потреби освітлення фронту робіт використовують освітлювальні пристрої у вибухвзахищеному виквнанні.

Керівник робіт у плані робіт передбачае можливість обстеження компетентними особами зони аварії (відеозйомка, фотографування, об'сктів, складання схем, відбирання зразків тощо).

По закінченні відбудовних робіт залучені працівники, що брали участь у цих роботах, проходять медичне обстеження згідно з рекомендаціями аварійної картки.

Пожежна безпека

Відповідальність за дотримання пожежної безпеки персоналом, що обслуговуС машини, які безпосередньо беруть участь у роботах на ділянках ремонту несе відповідальність керівник даної машини.

- Машини повинні обладнуватись вогнегасниками, які розташовуються в легкодоступних місцях, у повній готовності до застосування.

Персонал машини повинен пройти навчання правил пожежної безпеки та порядку застосування перших засобів гасіння пожежі.

Не допускасться перевезення та зберігання у кабінах машини речовин, що лсгко займаються.

Забороняється палити в кабінах машини а також біля легкозаймистих речовин.

7.6 Рвзрахунвк діаметра каната стропу, що виквристввусться для стрвпввки вантажів

Конструкції стропів повинні забсзпсчувати бсзпску і зручність робіт, а так само можливість швидкої строповки і розстроповки вантажів.

Стропи для робіт виготовляють з стальних канатів. Число гілок строп на яких підвішують вантаж вибирають в залежності від маси вантажу, що підіймасться і діаметра каната. Для більш безпечної роботи прагнуть заствсувати строп з меншим числом гілок за рахунок збільшення діаметра каната.

Щоб визначити технічні дані гнучких стропів, необхідно провести розрахунок.

Визначимо зусилля (натягнення) в одній гілці стропу

$$S = \frac{Q}{m \times \cos\alpha} = \frac{kQ}{m} \qquad (7.1)$$

де S — розрахункове зусилля, прикладне до стропу без урахування коефіцієнта перевантаження, ки.;

Q — вага вантажу, підіймається, Н;

m — загальне число гілок стропу;

п — кут між напрямом д1і розрахункового зусилля стропу;

k коефіціСнт, що залежить від кута нахилу п гілки стропу від вертикалі (при n°=30, k=1.15).

Визначасмо розривне зусилля в гілмі стропу.

$$R = \frac{S}{k_3} \qquad (7.2)$$

де k — коефіцієнт запасу міцності для стропу, що визначається в залежності від вигляду стропу.

Рисунок 7.1 - Схема для розрахунку зусиль в гілках стропу.

По знайденому розривному зусиллю підбирають канат і визначають його технічні дані тимчасовий опір розриву, найближче більше до розрахункового і його діаметр.

Визначасмо діаметр каната стропу для підйому вантажу вагою 64.75 кН (вага секції залізничної колії довжиною 25 метрів) із зачіпкою крюками при куті відхилсння гілок стропу від всртикалі 30°, число гілок m=4. Для о=60°, косфіцієнт k=l.l5.

$$S = \frac{1.15 \times 64.75}{4} = 18.62 мм$$

Розривні зусилля гілки стропу, виготовленого з стального каната

$$R \geq k_3 \times S$$

При ki=6 (для стропів з обв'язкою а6о зачіпкою крюками)

$$R = 6 \times 18.62 = 111.7 кн$$

Підбираемо Еанат типу СКК2 Х5 (ГОСТ 3070-74), діаметром 22,5мм, що мае розривне зусилля 147кН при необхідному 111,7кН.

8 Ремонт та посилення кам'яних та бетонних труб

До основних причин розладнання кам‘яних труб відносяться: нсзадовільний стаи водовідводів та ізоляції; несвосчасна та незадовільна розшивка швів; нерівномірна осадка опор, неправильне разкружалування; взасмодія тимчасового навантаження, а також атмосферних та температурних факторів. Вказані причин и в більшості випадків визивають пвявлення тріщин в кладці сводів та опор. Найбільш характерними для кам’ яних труб с тріщини в п'ятах та замках своду, направлені перпендикулярно його вісі, а також прокольні. Дуже часто тріщини з'являються в кладці щокових стінок надсводного устрою, у тому числі із-за пучення грунту між ними. В опорах кам'яних труб розстросння кладки відбувається в зв’язку повишеного динамічного впливу навантажень та вивітрювання. В кам’яних трубах рсмонтні роботи загалом зводяться до відновлення гідроізоляції сводів та надсводного устрою, ліквідуванню розладнання швів кладки, залатування тріщин, захисту кладки від вивітрювання.

Способи посилення ланкових пристроїв кам'яних труб дуже граничні. В більшвсті випадків пвсилення домагаються розгрузквю сводів, а інколи обладнання додаткових сводів. Опори кам'яних труб посилюють залізобетонними оболочками.

При вагомих розладах кладки (ядра) та облицювання опори з виникненням на ii поверхні тріщин встановлюють залізобетонні пояси та оболочки. При цьому спершу виконують цементацію кладки.

При нсзадовільному стані бутової кладки старих опор, які характсризуються виникненням великої кількості глибоких тріщин (роздроблення кладки), відколами зворотніх та передніх стінок устоїв та інш., опори частково перекладають. Ці роботи виконують по спеціальному проекту з улаштуванням рвзвантажних опор, прорезів та пакетних перекриттів, при цьвму растрвсну кладку розбирають, а нову виконують на цементно-пісчаному растворі состава 1:2 та 1:3 с перев'язкою швів та ращебінкою, застосовуючі старі камені.

Кам'яну кладку опор старих труб виконували на вапняних або цементно—пісчаних розчинах невисокої міцності, руйнування яких являється головною причиною розладнання кладки. Розруйновану кладку при хорошому стані облицьовки відновлюють нагнітанням під тиском І – 10 кгс/см2 водомементного розчину в тіло опори. Розчин, який нагнітасться через пробурені у кладці скважени, заповнює порожнини і тріщини та зв'язують кладку. Скважени діаметром 36– 75мм, розміщуючи їх по швах вблицьовки в шахматнвму пврядку з кроком 0,9 – 1,5м, бурять перфораторами. Направления скважин з підфермних площадок назначають вертикальним, а з бокових поверхонь опор похилим – під кутом не менше 10'. Похилі скважени бурять довжиною не більш З/S товщіни опори при бурінні з обох боків і не більш ’/‹ при бурінні з однісї сторони. Кількість та розташування скважини визначають в зв’язку із ступенем розладки кладки та в порівнянні с характсристиками нагнітального обладнання. Після закінчення буріння усіх скважин кладку промивають водою під тиском 2 4кгс/см2 та продувають через трубки, які вставляються у скважини на всю довжину, або ін'ектори, які заложені в устій скважин. Промивку кладки через скважини ведуть зверху вниз, горизвнтальними рядами до тих пір, поки вода, яка витікас, не стане чистою. Для прискорення процесу промивки кладки у скважини вводять 5 процентний розчин їдкого натру, який розжижус спресовані мілкі частки (іл, пил від буріння і т,д.).

Продувку скважин стисненим повітрям під тиском 2кгс/см2 ведуть на протязі 10 — 15хв. у тому же порядку, як і промивку, після чого скважини закривають дсрсв'яними пробками з паклсю, які видаляються псрсд цсмснтацісю даної скважени.

Тріщини та пусті шви, через які можливе витікання, розчину, який нагнітасться, завчасно герметизують (паклею, мішковиною) або заклеюють. Залатування цих тріщин і розшивку швів виквнують після цементації кладки опори.

Для нагнітання в середину кладки використовують водоцементний розчин состава від 1:10 до 1:І (відношення цементу до води по вазі). Нагнітання

розчину(1: 10) начинають при тиску до lкгс/см2 і поступово збільшують до 5— l0кгс/см2, доводячи розчин до відношення 1:1.

Для поліпшсння проходжсння розчину у кладці рскомсндується вводити в нього пластифіцируючі добавки у вигляді сульфатно—спиртової барди до 0,25% а6о милонафта 0,75 — 1 % ваги цемента.

Цементний розчин у скважині на бокових поверхнях опор наі нітають через ін'Сктори послідовно знизу в гору, починаючи з нижніх скважин. Вертикальні скважини цементують від центру до наружних іі поверхонь. Показником правильності ведения процесу мементамії кладки служить появления вологи, яка просочилася через конопатку тріщин і пробки, які закривають вище лежачі скважини. При температурі нижче 5•С цементамія кладки без устроїв тепляків не дозволяється. Скважини зараховують гарно зацементованеми, якщо впитування цсмснтного розчину при прииятому тиску зовсім припиняСться. Качество виконання мементамії кладки провіряють контрольним нагнітанням ментного розчину у додатково пробурені скважини.

Для нагнітання водоцементних розчинів використовують ручні та механічні насоси с тиском до 10 — 12 кгс/см2.

Для виправлення тріщинуватої і вивітреної каменной і бетонної кладки опор та запобігання іі від подальшого розрушення застосовують торкретування нанесення під тиском на ремонтну поверхню зволоженою сумішшю цементу с піском. Для торкретування опор мостів рекомендуються состави 1:3 — 1:5(цемент: пісок) при вазі води 10 — 15 % ваги цементу. Цемент необхідно приміняти швидкотвсрдіючий, високо марочний (М400 — 500), пісок с крупністю зсрсн не більш 5мм та вологістю до 3 — 5 %.

Ділянки опори, які ремонтуються, перед торкретуванням необхідно ретельно оброблять сухим піском із цемент-пушки, металевими щітками, після чого продуть стисненим пввітрям і првмити струменем напврнвї води. Для поліпшення зціплення торкретросчину на кладці надлежить робити насічку. Для зменшення можливості утворення у торкрет розчині усадочних тріщин та придання йому більшої міцності слой торкрета необхідно армувати металевою сіткою із

проволоки діаметром 2 — 4мм з ячейками розміром 5 — 1Осм. Сітку встановлюють після підготовки поверхні до торкретирування на відстані 10 — 15мм від неї і прикріплюють доставлсним в кладку сталсвими штирями, які розміщуються з кроком 30 — S0см.

Торкретне покриття виконують товщиною 20 — 40мм в два-три шари, волосами шириною до 1,5м, які наносяться з верху в низ. При нанесенні першого шару сопло тврркретгтої установки потрібнв тримати на відстані не ближче I м, а послідуючих — не ближче 0,5м від поверхні, яку покривають. Кожний послідуючий шар можна наносити лише після схватування попереднього.

Залізобетонні пояси роблять у тих випадках, коли руйнування кладки граничні по висоті опори і знаходяться в одному—двух місцях. В інших випадках прибігають до устрою залізобетонних оболочок.

Залізобстонні пояси зазвичай роблять висотою I l,5м і товщиною 25 — 40см із бетону марки не нижче 200, а при розміщені в рівні діяльних горизонтів води і льоду — не нижче — 300. арматуру поясів прикріплюють до кладки опори металевими штирями діаметром 20 — 25мм, закріпленими на глибину 50 — 75см(25 30 діаметрів).

Верхнім плоскостям поясів для забезпечення стоку води придають уклін в 1/10 з ретельною затиркою зливів цементним розчином. Якщо участки опори між поясами мають незначні дефекти то їх штукатурять.

Залізобетонні оболочки без зняття облицювання при умові ii бетонування в опалубці роблять товщиною 12 — 15см, а при повній заміні облицювання — 50 б0см. Армування оболочок виконують стальними сітками із стсржнів діаметром 20 — 25мм з ячейками 10 — 20см і прикріплюють до штирів (анкерів)діаметром до 20мм, закріпленними в кладку на глибину 8 — 10 діаметрів.

На устоях оболочку обладнують позовнішним відкритим поверхням с заведенням у грунт на 40 — 50см.

Для підкріплення кладки передніх стінок устоїв застосовують каркаси(із рейок, двотаврів), які установлюються в площині передньої стінки, та тяжи з

винтовими муфтами. Тяжи одним кінцем закріплюють за каркас, а другим — за анкерні рейки, балки, які закріплені за устосм або в кладці зворотніх стінок.

При розладах кладки опор в підводній частині та в фундамснтах їх заключають в бетонні або залізобетонні рубашки, які бетонуються с водовідливом або підводним методом.

Для обладнання навколо опор водонепроникних перемичок використовують шпунтові, ряжеві, металеві та залізвбетонні вгородження, а також метод виморожування. Після обладнання огородження бетонують підводним методом тампонажну подушку товщиною 0,5 — 1,5м і після іі твердіння відкачують воду. По мірі відкачки води ставлять роспорки між тілом опори(фундаменту) та перемичкою, а також герметизують загородження. Потім проводять обстеження кладки опори, фундаменту і при необхідності виконують цементамію кладки. Після підготовки зовнішньої повсрхні кладки та установки арматурного каркасу приступають до бетонування рубашки.

Для розгрузки сводів видаляють надсводні заповнення і укладають залізобетонну плиту, яка знімас навантаження з усього своду або його частини. При видаленні надввдногв будівництва з усього прольвту і укладання плити з опиранням на опори домогасться повне развантаження своду (виключаючи роботу від власної ваги). В тих випадках коли надсводке будівництво убирають лише на частини довжини прольоту і плиту опирають на кінцеві його ділянки, мае місце часткове розвантаження своду.

При запобіганні існуючих змін відмітки проїзду на мосту конструкцію псрскриття своду роблять з мінімальною будівсльною висотою, використовуючи предварительгlo напружений залізобетон або армування жорсткою арматурою. В де яких випадках, наприклад коли кам'яний міст знаходиться в граничності або поблизу населеного пункту, по архетектурним міркуванням щокові стінки надсводногв будівництва збережують.

Додаткові своди роблять із бетону або залізобетону і розміщують над існуючими сводами або під ними, а також у вигляді арок, які примикаються до старого своду з обох сторін.

Будівництво своду над існуючим простіше у виконанні робіт та дозволяс повністю включити новий свод в роботу та розвантажити старий свод. Але при цьому мстоді посилсння на час робіт потрібно закривати рух поїздів або використовувати розвантажувальні пакети, що ускладнюс умови виконання робіт. Можливість будівництва нового своду над старим визначасться достатньою висотою над замком старого своду.

Будівництвв новвго своду над існуючим можливо без закриття руху поїздів, але з введенням обмеження швидкості на короткий час (до трьох діб) в початковий період твердіння бетону. Бетонування нового своду над старим ускладнюється важкістю про бетонування нового своду на всю ширину. Для забезпечення сумісної роботи старого і нового сводів треба устраювати анкери, штраби і т.д. В більшості випадків для опирання нового своду потрібно уширювати опори.

Якість бетонування нового своду провіряють ін'ектуванням цементно-пісчаним розчином (1:1, 1:2) в зону контакта сводів через ін'ектори, установленні з боків та знизу сводів.

При неможливості 6 ді ВнИцтВа НОВИХ сводів будують арки з боків старвго своду. Включения арок в роботу забезпечують постановЕою анкерів, устроим штраб та ін. При посилені сводів цим методом кам'яні щокові стінки необхідно прибрати та встановити по новим аркам суиільну надарочну частину. Будівництво арок з боків існуючого своду може потребувати подовження опор.

При необхідності збільшення розмірів опор кам'яних труб в зв'язку с використанням побачсних мстодів посилсння найбільш раціонально будівництво залізобетонних оболонок на висоту опор.

Список використаних джерел

1 Коновалов С.В. Студснська навчальна звітність. Тскстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до викладення та оформлення [Текст]: метод. посіб. з додержання вимог нормо контролю у студент. навч. звітності / С.В. Коновалов, Л.М. Козар. — 2—е вид., переробл. та допов. — Х.: УкрДАЗТ, 2005. 3Sc.

2 ЦП/0050:Інструкція по устрою та утриманню колії залізниць України [Текст].—К.: Затверджено наказом Укрзалізниці від 06.04.1998р № S2—Ц Транспорт України, 1999.—115 с.

3 Збірник типових технологічних процесі в капітального та середнього ремонтів залізничної колії [Текст]. — Дніпропетровськ: ДІІТ, Арт—Прес, 2000. — 108 с.

4 Даніленко Е.І. Залізнична колія. Улаштування, проектування і розрахунки, взаемодія з рухомим складом [Текст]: Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах)/.- К.: Київ, Інпрес, 2010. Том 1 - 52S с.

5 Шраменкв В.П. Розрахунок залізничнвї колії на міцність і стійкість [Текст]: методичні вказівки до курсового та дипломного проектування / В.П. Шраменко, О.І. Білорусов; каф. “Колія та колійне господарство”. — Х.: ХарДАЗТ, 1996.— 43с.

6 Сушков В.Ф., Шраменко В.П., Білорусов О.І., Возненко А.Д. Технологія ремонту й утримання колії [Текст] : підручник/ В.Ф Сушков, В.Ф., Шраменко В.П., Білорусов О.І., Вознснко А.Д. — Харків : УкрДАЗТ,20l 0.—314 с.

7 Шевченко В.В. Правила безпеки руху на залізничному транспорті України [Текст] : учебн. Пособие / В.В. Шевченко, С.И. Клинов, В.В. Джура.- Х. УкрДАЗТ,2002.-349с.

S Типових технвлогі чні процеси виквнання рвбіт із модернізації та капітального ремонту колії, стрілочних переводів із застосуванням сучасних колійних машин [Текст]. — Київ: 2010. — 100 с.

9 СНіП 2.04.05—91. Вентиляція, опалення та кондиціювання повітря [Текст]. – Введ.01.01.1970. — К.: Державний комітет будівнимтва і архітектури, 1999—11—15 – 20с. (Строительные нормы и правила).

10 ДСТУ 2300:93 Вібраиія. Терміни та виЗначення. [Текст]. — Введ. 1995—01 - 01. — К.: Державний стандарт України, 1993. — 5с. — (Система стандартів безпеки прамі. Будівництво).

11 НПАОП 5.1.11.—3.01-04 Норми бсзплатної видачі спсціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту прамівникам залізничного транспорту України [Текст]. — Введ. 2007-12-05. — К.: Державний стандарт України, 2004. — 15с. — (ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ УКРАЇНИ З НАГЛЯДУ ЗА ОХОРОНОЮ ПРАЦІ).

12 ДБН В.2.5—28—2006. Природне і штучне освітлення. [Текст]. — Введ. 2006—05—28. — К.: Державний стандарт України, 2006. — 7с. — (ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ).

13 ДСН 3.3.6.042—99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. [Текст]. – Введ. 1999—12—01. – К.: – Міністерство охорони здоров'я України.

14. ДСН 3.3.6.037—95 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. [Текст]. — Введ. 1999—12—01. — К.: — Міністерство охорони здоров'я України.

15 ДБН А.3.2-2-2009 ССБТ "Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положения [Текст]. Введ. 2011-05-25. — К.: - Міністерство регіонального будівництва України.

16 НПАОП 63.21-1.25-07 «Правила безпеки праці під час виконання робіт у колійному господарстві [Текст]. — Введ. 2007—12-03. — К.: Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду, 1991. — бс.

17 Просторова жорсткість скріплення типу КБ: [збірник наукових праць УкрДАЗТ № 80] / О.М. Даренський. — Х.: УкрДАЗТ, 2007. — 10с.

18 Оцснка надсжности работы промсжуточных скрсплсний типа КБ в условиях железных дорог металлургических предприятий [збірник наукових праць ІКСЗТ № 4] / О.М. Даренський. — Х.: УкрДАЗТ, 2006. — с. 23 - 25.

19 Даренський О.М. Експерементальне визначення пружних характеристик прокладок првміжних скріплень КБ [збірник наукових праць УкрДАЗТ № 87] / О.М. Даренський, В.Г. Вітольберг. — Х.: УкрДАЗТ, 2007. — 5с.

Перелік графічного матеріалу

Лист 1 Титульний лист

Лист 2 — Схема дистанції, характеристика колії, графік адміністративного поділу

Лист 3 — Організаційна структура дистанції колії, контингент монтерів колії, чисельність вікон, процент знижентзя чисельності мвнтерів квлії

Лист 4 — Економічна ефективність застосування скріплення КПП — 5

Лист 5 — Розрахунок верхньої будови колії

Лист 6 — Розрахунок інтервалів температур закріплення рейкових плітей

Лист 7 — Обсяг виправ очних робіт. Бальна оцінка стану колії, календарний графік

Лист S — Графік виконання робіт у перший днь

Лист 9 – Графік виконання робіт у другий день, умовні позначення

Лист 10 – Охорона праці та техніка безпеки

Лист 11 — Загальний вигляд існуючої труби

Р Е Ц Е Н З І Я
на диплоиний проскт студента(ки)
Українського державного університету залізннчного транспорту

Олега ЖУРАВМЯ

Спеціальність 273. Залізничний транспорт

Дипломний проект викладений *Укра"інською* мовою на сторінках *122* тексту пояснювальної записки, мае список літературних джерел з *28* найменувань та ілюстрований на аркушах .

1 Актуальність теми дипломного проекту визначена:
– затвердженою тематикою кафедри: *"Зегізннчна колія і трапелрртні споруди"*;
- завданням замовника _____,
- планом НДІОКР _____

2 Основні результати проекту отримано:
- ***за допожогою ПЕОМ,•***
- з частковим використанням ПЕОМ лише у масових розрахунках по розроблених власноручно програмах;
- без використання ПЕОМ.

3 Вихідні дані для виконання проекту:
- надані підприсмством згідно листа-замовлення;
- зібрані у пер**іод пер**еддипло**эіної' п**рактики згідно завдання викладача –** керівника ***дипломного пРоектування,•
- прийняті по довідникам та типовим проектам.

4 Найбільш цікаві інженерні та організаційно-керівні рішення *НаЬані* лропозяqff" *рада ремонту тв* г**іосп**лення кам'яннх тв бетонних труб

5 Якість оформлення: ***Дипломний проєкт виконаний згідно*** *встановпених **R !'®* •

6 Недоліки проекту *he по всіх розділах пуоскти зроблені* ***висновки***

7 Загальна оцінка дипломного проекту та відповідність її до вимог кваліфікації магістра—науковця № 273. Залізничний транспорт *Дпломнний* ***проскт виконаний згідно встано**агеннх тер**эіінів і на достатньо внсокому Рівні,** і заслиговує **на пРисвоєння кваліфікацій' магістРа—науковця залізничного mf ан**спорту***

Рецензент: *доцент кафедри БМКС, к.т.н., Калінін Олег Анатолійовнч*
(птэсвда та місце основної роботи, пріивище та і. п. 6.)

Дата 15.06.2026 р. _____
(підпис)

АКТ

перевірки дипломного проекту магістра на наявність ознак академічного плагіату.

Відпввідно дв даних сервісу StrikePlagiarisш дипломний проект «Првект машинізованого поточного утримання колііі в Подільський дистанціі Одеської залізниці»,

автор: Журавсль Олсг Стспанович
(111h аят‹іри пояністнз)

містить 5,59 % запозичень. Ознаки академічного плагіату — відсутні.

Перевірку виконав доцент кафедри
залізничної колії і транспортних споруд енис ФАСТ

31.05.2026 р.