

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Львівський інститут

(назва факультету)

Рухомий склад залізниць і колія

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему: **Проект організації робіт з капітального ремонту колії на ділянці А-В Підзамчівської дистанції колії**

за освітньою програмою Залізничні споруди та колійне господарство

зі спеціальності: 273 “Залізничний транспорт”

(шифр і назва спеціальності)

Виконав (ла):

студент групи КГ19117

(підпис студента)

Аліна Чорна

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:

завідувач кафедри

(підпис)

к.т.н., доцент Олена БАЛЬ

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:

викладач

(підпис)

Phd Іван КРАВЕЦЬ

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

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





Студент

(підпис)

Львів – 2022

ЗМІСТ

ВСТУП-----	6
1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ОСНОВНОЇ ПЛОЩАДКИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА ДІЛЯНЦІ А-В-----	7
1.1 Технічні характеристики ділянки А-В Львівської залізниці -----	7
1.2 Аналіз стану штучних споруд -----	7
1.3 Аналіз технічного стану основної площадки земляного полотна на ділянці А-В -----	8
2 ПРОЄКТ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ОСНОВНОЇ ПЛОЩАДКИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА-----	17
2.1 Способи оздоровлення основної площадки -----	17
2.2 Вибір конструкції основної площадки земляного полотна-	20
2.3 Методика улаштування поперечних дренажів та бортової вирізки -----	21
2.4 Проектні рішення капітального ремонту основної площадки земляного полотна -----	23
3 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ ІЗ ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВНОЇ ПЛОЩАДКИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ---	30
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ -----	34
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ -----	35
ДОДАТОК А -----	36

0041.190567.01.ВКР.ПЗ					
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
Розробив		Аліна ЧОРНА			Проект організації робіт з капітального ремонту колії на ділянці А-В Підзамчівської дистанції колії
Керівник		Олена БАЛЬ			
Н. Коитр.		Іван КРАВЕЦЬ			
Зав.кафедри		Олена БАЛЬ			
					Літ. Арк. Акруші 5 37 ЛІ УДУНТ

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

Lviv Institute

(faculty)

Rolling stock of railways and tracks

(department)

Explanatory Note

to Master's Thesis

Bachelor

(higher education degree)

on the topic: Project of organization of works on overhaul of the track on the section AB of the Pidzamchiv distance of the track

according to educational curriculum Railway facilities and track facilities

in the Speciality: 273 "Railway transport"

(speciality and its code)

Done by the student of the group:

/ Alina CHORNA /

(name, surname)

Scientific Supervisor:

/ Olena BAI /

(position, name, surname)

Normative controller :

/ Ivan KRAVETS /

(position, name, surname)

Lviv – 2022

ЗАВДАННЯ

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра:

35 с., 22 рис., 9 табл., 1 додаток, 9 джерел.

Об'єкт розробки – основна площадки земляного полотна залізничної колії.

Мета роботи – розробити проектні рішення з підсилення основної площадки земляного полотна.

Методи дослідження – порівняння, розрахунок, аналіз, синтез.

В роботі розроблено проект оздоровлення хворого земляного полотна з наявними в ньому дефектами у вигляді баластного ложа і спливів укосів. Для оздоровлення земляного полотна прийнято застосувати дренажну прорізь шляхом осушення баластних лож односторонньою роздільною бортовою вирізкою та відсипати віджимну берму. Вибрано конструкцію із геомембраною для основної площадки земляного полотна. Розраховано всі необхідні об'єми робіт та розроблено заходи з охорони праці під час виконання робіт з оздоровлення земляного полотна.

Результати роботи можуть використовуватись колійними машинними станціями з ремонту земляного полотна.

Ключові слова: ОСНОВНА ПЛОЩАДКА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА, КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ

ВСТУП

Земляне полотно є одним із елементів залізничної колії, який на сьогоднішній день вимагає значної уваги, оскільки необхідність в зростанні осьового навантаження вимагає застосування необхідних заходів по підсилення основної площадки земляного полотна.

Для забезпечення безпечного та безперебійного прямування поїздів з встановленими швидкостями та надійного функціонування колії необхідно виконувати комплекс робіт з ремонту залізничної колії. Тому проектування ефективних заходів по капітальному ремонту земляного полотна є актуальною задачею.

Підсиленням основної площадки земляного полотна геосинтетичними матеріалами, що виконується під час капітального ремонту, дозволить забезпечити необхідний технічний стан залізничної колії.

В дипломній роботі, на основі аналізу фактичних даних щодо технічного стану земляного полотна та використовуючи сучасні підходи по оздоровленню основної площадки земляного полотна, складено проект капітального ремонту основної площадки земляного полотна на ділянці А-В Підзамчівської дистанції колії Львівської залізниці.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ОСНОВНОЇ ПЛОЩАДКИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА ДІЛЯНЦІ А-В

Даний розділ містить в собі аналіз фактичного стану залізничної колії на ділянці А-В, вибір конструкції верхньої будови колії та обґрунтування призначення колійних робіт.

Вибір конструкцію верхньої будови колії здійснюється на підставі Положення [1] в залежності від категорії, а згодом, перевіряємо їх інженерними розрахунками на міцність та стійкість.

1.1 Технічні характеристики ділянки А-В Львівської залізниці

В даному дипломному проекті ми розглядаємо ділянку непарної колії перегону А-В Львівської дистанції колії з 1490 км по 1495 км . Довжина даної ділянки складає 6 км. Ділянка А-В є двоколійна електрифікована, на постійному струмі, обладнана системою автоблокування, зі встановленою швидкістю пасажирських поїздів до 100 км/год., а вантажні – 80 км/год. На ділянці експлуатуються локомотиви на постійному струмі типу ВЛ10.

Вантажонапруженість на даній ділянці А-В складає: з 1490 по 1491 кілометр - 40 млн.ткм/км., з 1491 по 1495 кілометр - 33 млн.ткм/км. Відповідно до Інструкції з улаштування та утримання колії залізниць України [3] категорія колії встановлюється відповідно до Положення про проведення планово-запобіжних, ремонтно-колійних робіт на залізницях України [1]. Класифікації колій по вантажонапруженості та швидкості руху на ділянці, дана ділянка А-В відноситься до III категорії.

1.2 Аналіз стану штучних споруд

Аналіз стану штучних споруд наведено в табличній формі (табл. 1.1).

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 1.1 – Штучні споруди на ділянці А-В та проектні заходи

№ Споруди	Місце розміщення ПК	Тип Споруди	Отвір чи довжина, м	Передбачувані заходи		
				Зрізка, см	Вкаладання безстикової колії	Примітка
1	2	3	4	5	6	7
1	14903+85	З/б труба	1,5	-	Так	Розчистити русло
2	14908+73	З/б труба	1,0	5-10	Так	-
3	14908+76	Бетонна труба	1,25	-	Так	-
4	14916+71,3	З/б труба	1,0	10-15	Так	Розчистити русло
5	14916+72,2	З/б труба	1,5	15-20	Так	-
6	1424+49,5	З/б міст	35,3	-	Ні	-
7	14926+62,6	Кам'ня труба	1,0	-	Так	-
8	14927+05,0	З/б труба	1,25	-	Так	-
9	14941+93	З/б труба Кам'яна труба	2,0 1,5	10-15	Так	-
10	14946+42	З/б труба Кам'яна труба	2,0 1,5	-	Так	Розчистити русло
11	14952+31	Кам'яна труба	1,25	5-10	Так	-

1.3 Аналіз технічного стану основної площадки земляного полотна на ділянці А-В

Дефекти основної площадки та укосів земляного полотна встановлені відповідно до Інструкції ЦП0072 [4]:

1. *Баластові корита* – окремо розміщені під шпалами заглиблення в глинистих ґрунтах, які складають основну площадку, заповнені баластовими матеріалами. Заглиблення можуть бути односторонніми та двосторонніми й досягають глибини 5...30 см. *Причини виникнення* – зниження несучої здатності ґрунтів внаслідок їх перезволоження; незадовільний стан баластової призми, водовідвідних споруд земляного полотна; наявність слабких або недостатньо ущільнених ґрунтів основної площадки, та ін.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. *Баластове ложе* – загальне (під кількома шпалами) заглиблення в глинистих ґрунтах, які складають основну площадку. Витягнуте вздовж колії баластове ложе іноді має повздовжній ухил і заповнене баластовими матеріалами. Досягає глибини 40...50 см і частіше виникає на насипах та нульових місцях. *Причини виникнення* – зниження несучої здатності ґрунтів внаслідок їх перезволоження при незадовільному стані баластової призми й водовідвідних споруд земляного полотна; надходження води в насип або нульове місце зі сторони виїмки; наявність слабких або недостатньо ущільнених ґрунтів у зоні основної площадки, та ін.

3. *Баластовий мішок* – ізольоване значне заглиблення в глинистих ґрунтах, які складають основну площадку й тіло земляного полотна, заповнене піщаними, в тому числі баластовими, матеріалами. *Причини виникнення* – неправильне розташування різномірних ґрунтів під час спорудження земляного полотна або усунення пошкоджень і руйнувань; порушення вимог проектів при заповненні траншей і котлованів під час прокладання трубопроводів, ліній зв'язку, будівництві водопропускних споруд у тілі земляного полотна, та ін.

4. *Баластові гнізда* – баластові мішки й ложа, які мають один або декілька відростків-кишень, заповнених баластовими матеріалами. *Причини виникнення* – неправильне розташування ґрунтів різної водопроникності під час будівництва залізниці чи другої колії; укладання глинистих ґрунтів поверх піщаних; залишення не переобладнаних канав, заповнених баластовими матеріалами під час розвитку станцій, розширення міжколійя, укладання стрілочних з'їздів, та ін.

5. *Спливи укосів насипів* зміщення поверхневого шару ґрунту із захопленням узбіччя й частини баластової призми без порушення загальної стійкості насипу. *Причини виникнення* – пухке складання верхнього шару ґрунту; місцеве замочування контакту глинистого ґрунту укосу й баластного шару; перевантаження верхньої частини укосу навалами ґрунту, засміченого баласту, іншими матеріалами; неправильне прокладання кабелів у насипах; розвантаження снігу на укіс; поганий водовідвід.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Аналіз стану основної площадки земляного полотна на ділянці А-В проводимо відповідно до інструкції ЦП-0072 [4] на підставі даних вагона-колієвимірювача, технічного паспорту дистанції колії та на підставі комісійних оглядів, візуальних та інструментальних перевірок.

Дослідження фактичного стану земляного полотна здійснюється на підставі:

1. Аналізу зміни геометричних параметрів рейкової колії згідно стрічок вагано-колієвимірювача.

2. Дослідження наявності хворих місць земляного полотна.

Для оцінки стабільності основної площадки зібрано дані по проходженню вагона коліє вимірювача з 1490 по 1494 км. Стрічки вагона колієвимірювача зібрані за останній рік експлуатації. Стабільність основної площадки земляного полотна характеризується відсутністю відхилень в геометрії рейкової колії по перекосах і осіданнях, які вимагають зменшення встановленої швидкості руху. Згідно Технічних вказівок ЦП-0267 [5], обмеження встановленої швидкості присутнє у відступах 4 та 5 ступеня, крім цього дані відступи впливають на безпеку руху поїздів.

Геометричний стан рейкової колії ділянки А-В, на основі аналізу стрічок колієвимірювального вагона розглядаємо у формі гістограм, які приведені на рисунках (1.1-1.10). А саме на гістограмах для кожного кілометра ділянки приведено сумарну кількість відступів 4 та 5 ступеня, які виникали за останній рік експлуатації.

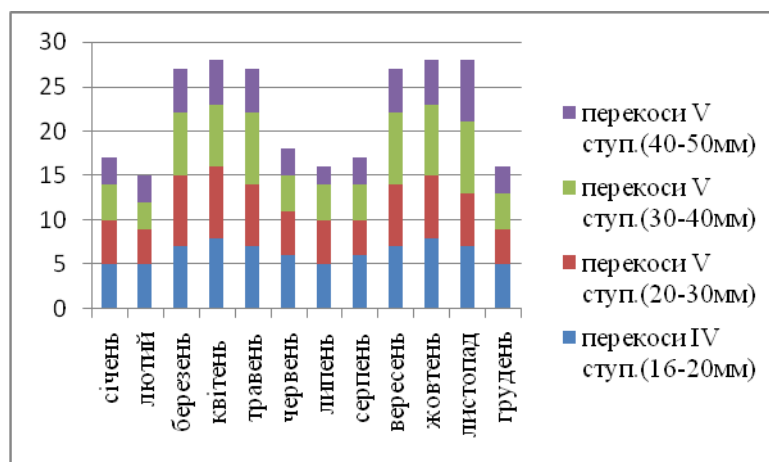


Рисунок 1.1 – Графік зміни перекося рейкових ниток на 1490 км

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

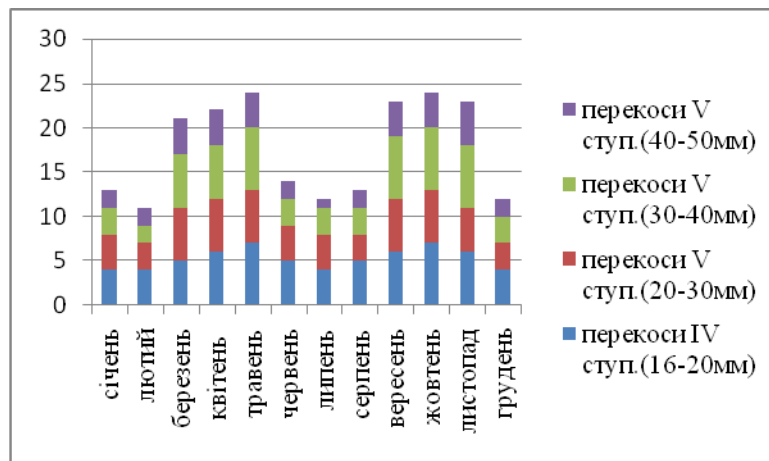


Рисунок 1.2 – Графік зміни перекосів рейкових ниток на 1491 км

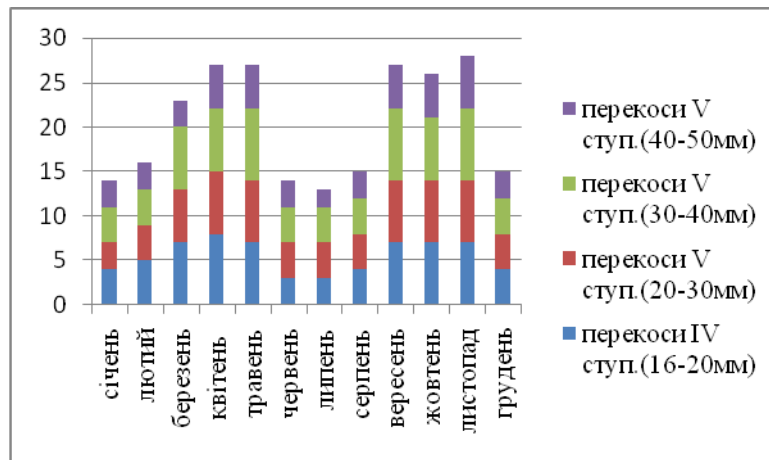


Рисунок 1.3 – Графік зміни перекосів рейкових ниток на 1492 км

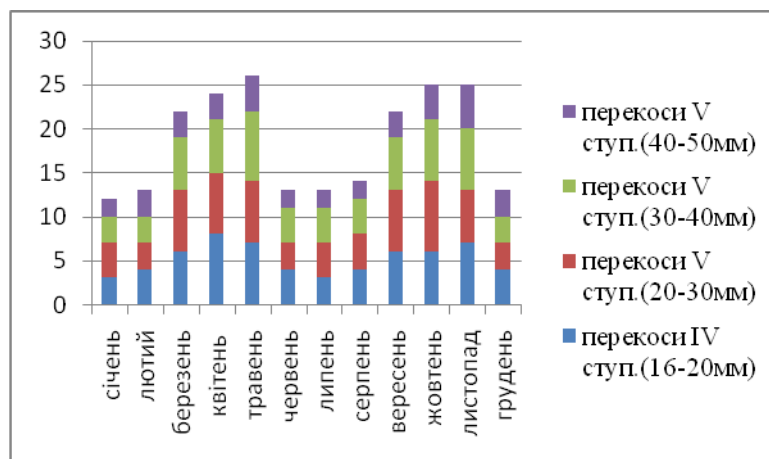


Рисунок 1.4 – Графік зміни перекосів рейкових ниток на 1493 км

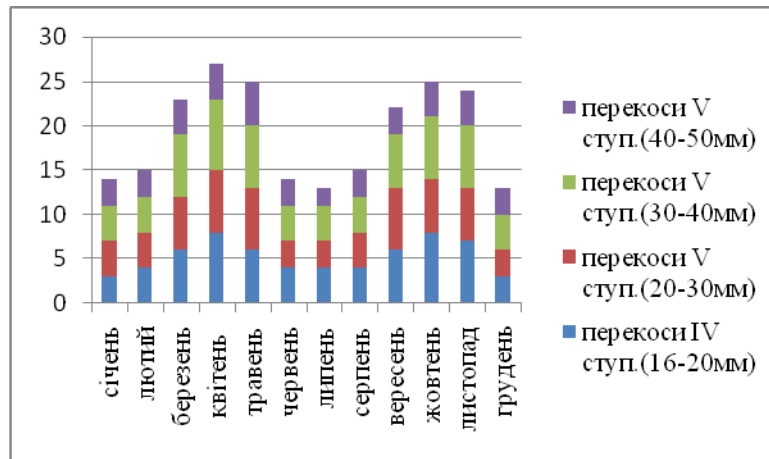


Рисунок 1.5 – Графік зміни перекосів рейкових ниток на 1494 км

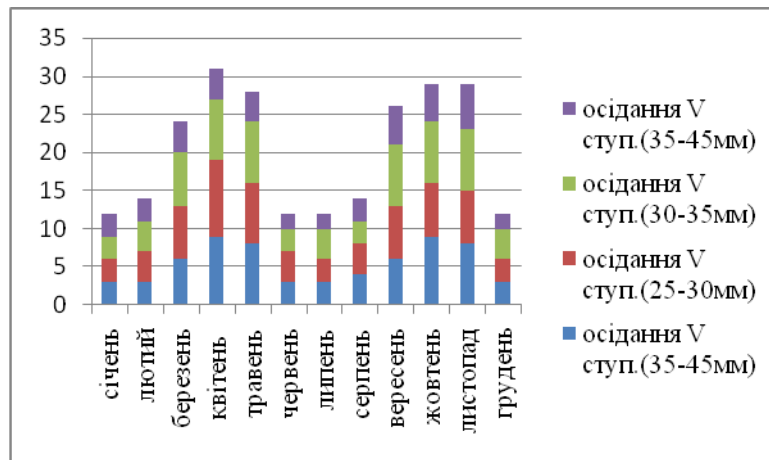


Рисунок 1.6 – Графік зміни осідань рейкових ниток на 1490 км

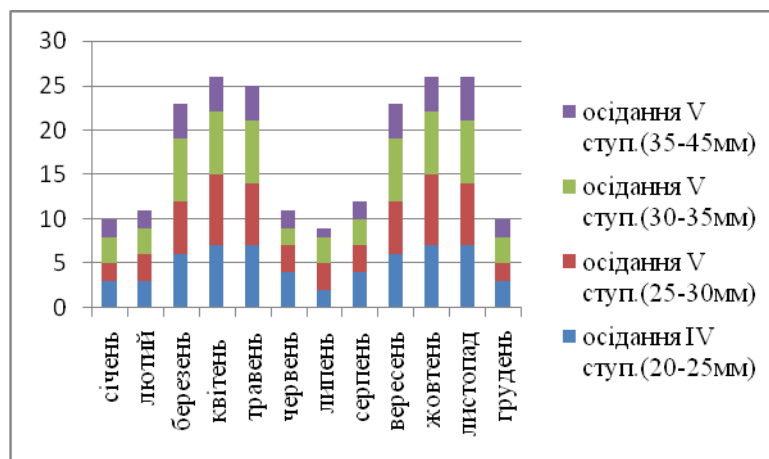


Рисунок 1.7 – Графік зміни осідань рейкових ниток на 1491 км

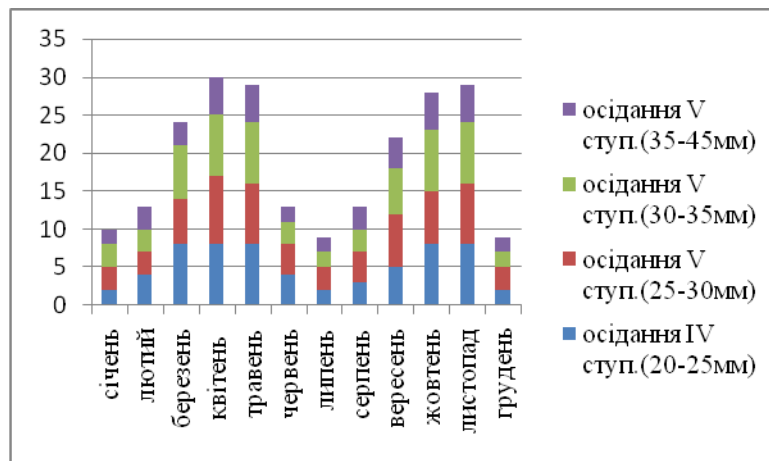


Рисунок 1.8 – Графік зміни осідань рейкових ниток на 1492 км

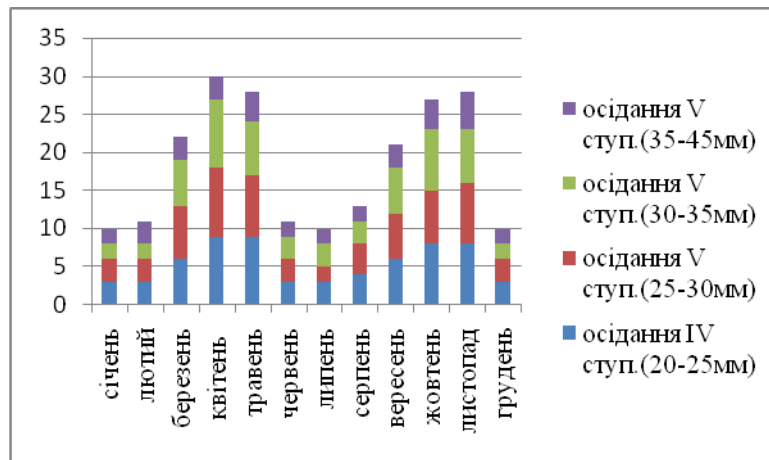


Рисунок 1.9 – Графік зміни осідань рейкових ниток на 1493 км

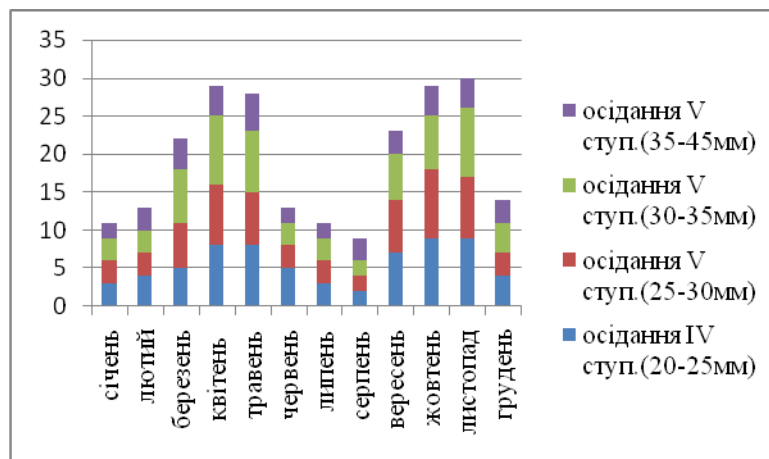


Рисунок 1.10 – Графік зміни осідань рейкових ниток на 1494 км

Як видно з приведених графіків за даними колієвимірального вагона на ділянці А-В спостерігались систематичні відхилення геометричного положення рейки за рівнем та по осіданнях. А саме, весняно-осінній період різко зростали відступи 4 та 5 ступеня, які в сезон систематично повторювались. Як видно з результатів спостережень геометричних показників стану колії, ділянка

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

характеризується як нестійка, за якою ведуться постійні спостереження. Тобто основна площадка земляного полотна потребує підсилення і ремонту.

На ділянці А-В, згідно даних книги ПУ-9, з 8 пікету 1491 км по 0 пікет 1492 км знаходиться хворе місце земляного полотна протяжністю 200 м. Ділянка розміщується в кривій радіусом 600 м на насипу висотою 2,5-3 м з підйомом 5.2 %

Дані отримано за допомогою натурних та інструментальних оглядів.

При огляді «хворого місця» було виявлено наступні дефекти земляного полотна [4]:

1. Осідання залізничної колії внаслідок спливу правого укосу насипу (рис. 1.11). Воно характеризується повздовжніми тріщинами на узбіччі, виходами води, випиранням баласту на узбіччя основної площадки, поперечним зсувом колії.

Причиною виникнення даної деформації є місцеве змочування контакту глинистого ґрунту укоса та баластового шару; поганий водовідвід від тіла насипу.

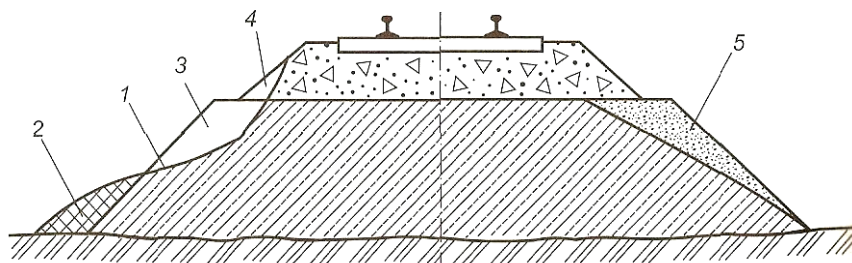


Рисунок 1.11 Сплив укосу насипу на пікеті.

- 1- поверхня зміщення; 2- зміщений ґрунт; 3- порушена частина укосу;
4- порушена частина баластової призми; 5- баластовий шлейф

2. На пікеті 8 було виявлено баластне ложе під обома рейковими нитками даною протяжністю 12 м та глибиною 80 мм, яке повторюється через 47 м., його протяжність 10 м, і глибина 75 мм., а також на пікеті 9 даною протяжністю 17 м і глибиною 84 мм (рис 1.12).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

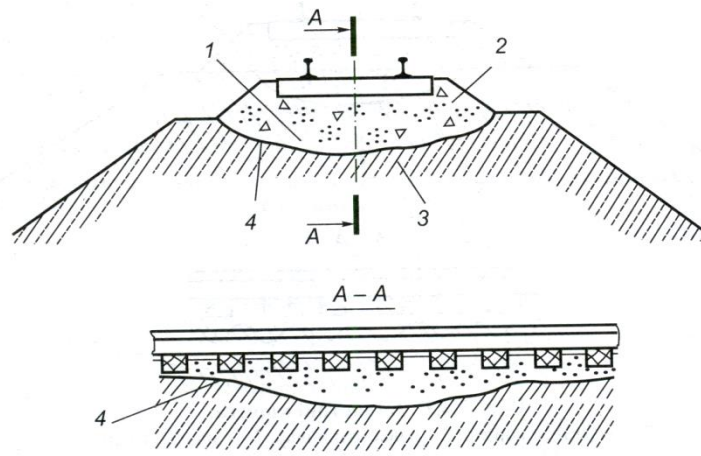


Рисунок 1.12 – Баластове ложе

1 - баластове ложе; 2 - баластовий шар; 3 – глинисті ґрунти; 4 – контакт баласту і глинистих ґрунтів.

Воно характеризується зниженням несучої здатності ґрунтів внаслідок їх перезволоження при незадовільному стані баластної призми й водовідвідних споруд земляного полотна; надходження води в насип або нульове місце зі сторони виїмки; наявність слабких або недостатньо ущільнених ґрунтів у зоні основної площадки; недостатня товщина баластного шару; застосування непридатних ґрунтів.

Використавши дані отримані при інструментальних вишукуваннях було побудовано поперечники, на яких вказано поперечний профіль колії з існуючими деформаціями.

Фактичний стан земляного полотна по поперечниках приведено в таблиці 1.2. Нормативні дані взято згідно категорії лінії (III) та кількості колій (2).

Вивчаючи дані отримані при проходженні колієвимірювального вагона та аналізі земляного полотна по поперечниках можна зробити висновок, що земляне полотно характеризується значними деформаціями, спливами укосів. Основна площадка не має чітко вираженого плеча та узбіччя. Внаслідок цього можна стверджувати що на ділянці А-В потрібно вибрати способи укріплення основної площадки земляного полотна та розробити проект оздоровлення земляного полотна.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2 - Фактичний стан земляного полотна по поперечниках

№ Попереч- ника	Основна площадка						Крутизна укосів				Висо- та на- си- пу
	плече	плече	уз- біч.	уз- біч.	осн. Пло щ	осн. площ.	Лівий		правий		
	факт.	норм.	факт	норм.	факт	норм.	факт	норм.	факт	норм.	
ПОП1 ПК1490	-		-	0,5	-	7,3	1:1,6	1:2		1:2	3,03
ПОП2 ПК1491	-		1,2	0,5	-	7,3	1:1,8	1:2	1:1,8	1:2	3,61
ПОП3 ПК1492	-		0,4	0,5	-	7,3	1:1,5	1:2	1:1,7	1:2	4,5
	-		1,4								

ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

Проаналізувавши технічний стан ділянки А-В, яка відноситься до III категорії, а саме фактичний стан земляного полотна, штучних споруд та порівнявши з критеріями призначення модернізації колії робимо висновок, що на ділянці А-В потрібно капітальний ремонт основної площадки довжиною 200 м, оскільки на площадці присутні деформації у вигляді спливів укосу та баластного ложа. Також спостерігаються систематичні відхилення за рівнем. Вказані роботи потрібно виконати під час модернізації верхньої будови колії.

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

2 ПРОЄКТ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ОСНОВНОЇ ПЛОЩАДКИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Стан земляного полотна в значній мірі визначає довговічність залізничної колії і об'єми робіт з поточного утримання. Оскільки земляне полотно є спорудою, яка експлуатується тривалий час, то всі роботи по його підсиленню необхідно проводити під максимальні очікувані навантаження і швидкості руху поїздів. Нижче зазначені положення вибрані згідно правил [2].

2.1 Способи оздоровлення основної площадки

Основні конструкції земляного полотна для двоколійних ділянках, які використовують для улаштування основної площадки у відповідних умовах наведені на рис. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6.

Розглянемо можливі способи оздоровлення основної площадки земляного полотна, які згідно Правил [2] поділяються на типи:

Тип 1-а - конструкція з георешіткою або геотекстилем для зміцнення баластового шару. Поверх георешітки (геотекстилю) укладають щебеневи баласт і рейко-шпальну решітку і після укладання баласт ущільнюють до забезпечення модуля деформації (100...120 МПа) (рис. 2.1).

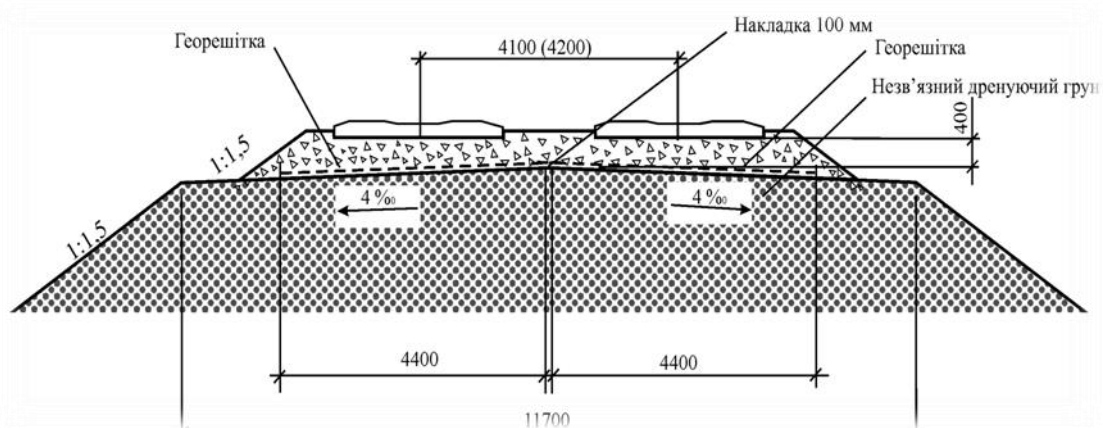


Рисунок 2.1 – Конструкція земляного полотна із георешіткою

Тип 2 - конструкція земляного полотна для захисту від морозного впливу із захисним шаром піску товщиною від 0,4 до 0,8 (1,0) м (рис. 2.2).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

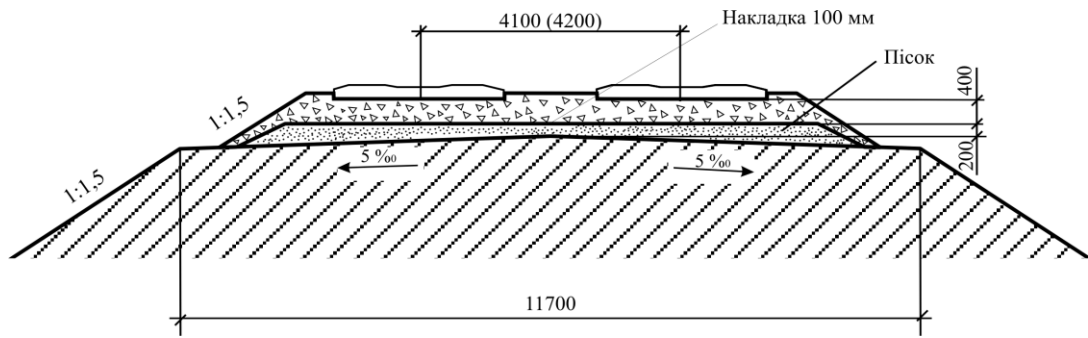


Рисунок 2.2 – Конструкція земляного полотна із піщаним шаром

Тип 2-а - захисний шар із дренуючих матеріалів: піску, щебню (рис. 2.3).

Тип 2-б - захисний шар із бутового каменю мінімальною товщиною 0,2...0,25 м, максимальною – до 0,5...0,6 м (рис. 2.4).

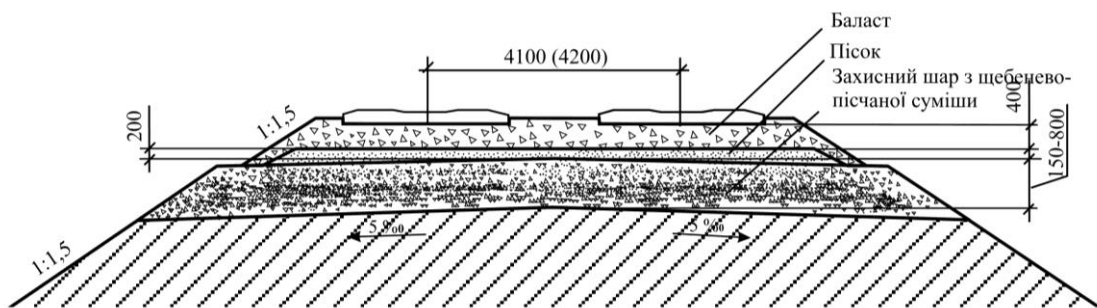


Рисунок 2.3 – Конструкція земляного полотна із захисним шаром із щебню

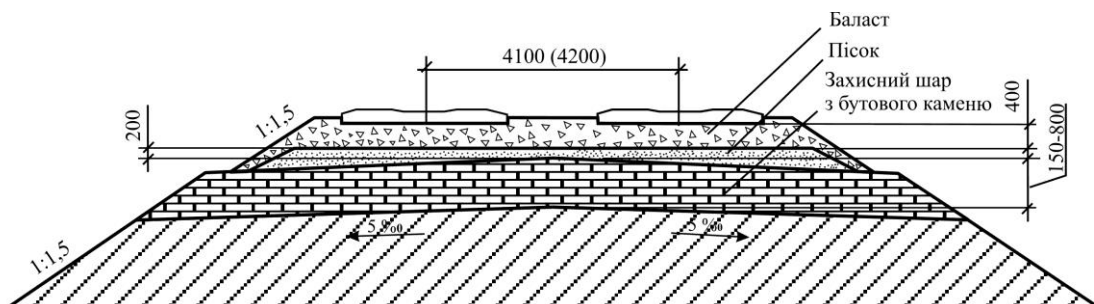


Рисунок 2.4 – Конструкція земляного полотна із захисним шаром із бутового каменю

Тип 3-а – конструкція земляного з геомембраною із нетканих матеріалів в кілька шарів загальною товщиною 30...50 мм (рис. 2.5).

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

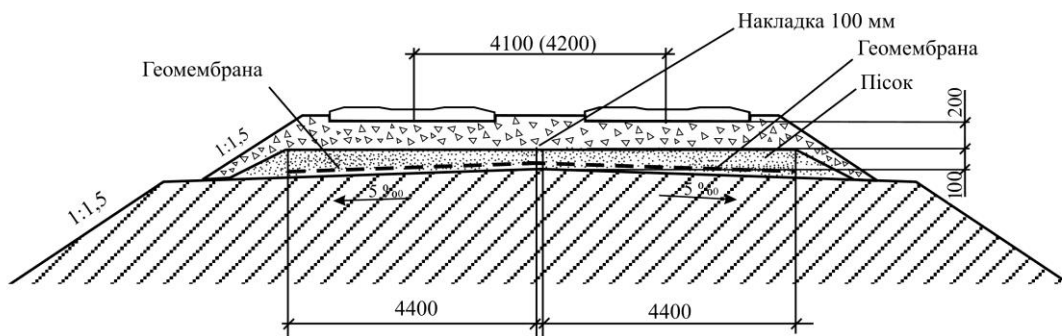


Рисунок 2.5 – Конструкція земляного полотна із геомембраною

Тип 3-в – конструкція із захисним шаром піску та теплоізоляційним елементом (рис. 2.6).

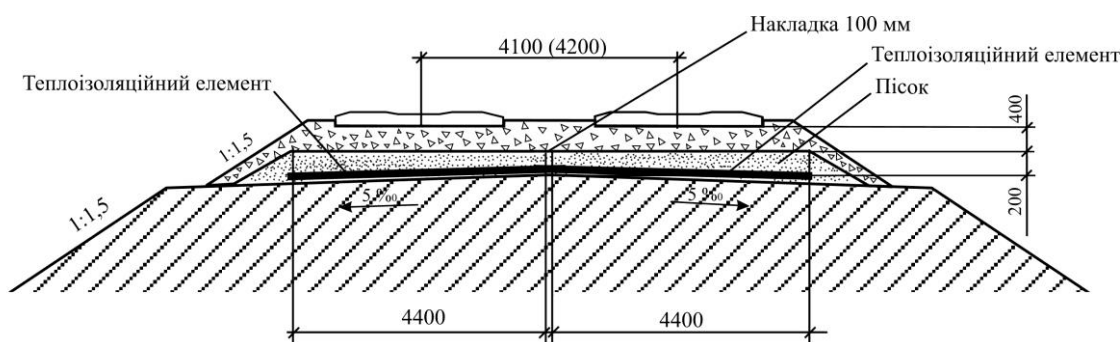


Рисунок 2.6 – Конструкція земляного полотна із захисним шаром піску та теплоізоляційним елементом

Порівняльний аналіз способів оздоровлення земляного полотна приведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Аналіз способів порівняння земляного полотна

Типи конструкцій основної площадки	Умови застосування	Наявність геосинтетичних матеріалів	Наявність захисних шарів щебню піску та ін.	Ущільнення баласту E, МПа
ТИП 1-А	Зміцнення баластного шару	Так	ні	До 100...120
ТИП 2	Підсилення і морозне здуття	Ні	пісок	До 100...120
ТИП 2-А	Підсилення і морозне здуття	Ні	пісок, щебінь	До 100...120
ТИП 2-Б	Підсилення і морозне	Ні	Бутовий камінь	До 100...120

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

	здуття			
<i>ТИП 3-А</i>	Підсилення і ізоляція осн. площ. від води	Так	пісок	До 100...120
<i>ТИП 3-В</i>	Підсилення і запобігання промерзання зем. Полотна	Ні	пісок, теплоізоляційний елемент	До 90...100

2.2 Вибір конструкції основної площадки земляного полотна

Земляне полотно та його споруди щодо вимог міцності, стійкості та надійності мають задовольняти встановленим навантаженням на вісь та швидкостям руху поїздів в залежності від категорії колії.

Вибір конструкції основної площадки земляного полотна зроблено на підставі аналізу технічного стану основної площадки земполотна, який приведено в розділі 1 даної дипломної роботи. Оскільки на даній ділянці спостерігалися значні деформації основної площадки земляного полотна, (див. аналіз розділ 1), під час ремонту колії буде виконуватися заміна верхнього шару баласту з наступним укладанням конструкції земляного полотна, що передбачає улаштування захисного конструктивного шару з використанням геосинтетичних матеріалів [2] (див. вище рис. 2.5).

Геомембрану із нетканих матеріалів в кілька шарів загальною товщиною 30...50 мм укладають на ґрунтову основу і покривають піщаним шаром товщиною 0,2 м, ущільнюють його до нормативного значення модуля деформації, а потім укладають рейко-шпальну решітку і щебеневий баласт товщиною 0,4 м, а потім ущільнюють його до значення модуля деформації в 100...120 МПа. На поверхні захисного шару влаштовують 5% поперечний ухил.

2.3 Методика улаштування поперечних дренажів та бортової вирівки

Осушення баластних корит, лож, грязьових мішків, а також осушення перезволожених ґрунтів в тілі земляного полотна, виконуються дренажними прорізами.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Осушувальні поперечні прорізи для випуску води із окремих великих заглиблень основної площадки земляного полотна діє, як правило, тільки в момент їх улаштування і в періоди поступлення атмосферних вод в ґрунти земляного полотна (весняне сніготанення, літні зливи, затяжні дощі і осінні снігопади). Прорізи розміщують, користуючись даними інженерно-геологічного обстеження земляного полотна.

Прорізи повинні назначатися в першу чергу в найбільш понижених точках баластних корит (лож, мішків). Якщо баластне ложе має рівну поверхню дна без окремих виражених заглиблень, прорізи влаштовуються через рівномірні проміжки. Зазвичай ці проміжки приймаються в інтервалі від 6,5 до 25 м в залежності від забруднення баласту. Поперечні прорізи влаштовують, як правило, без дрена, і на насипах проектують з одностороннім або двосторонніми випусками на відкоси, рис. 2.7, 2.8.

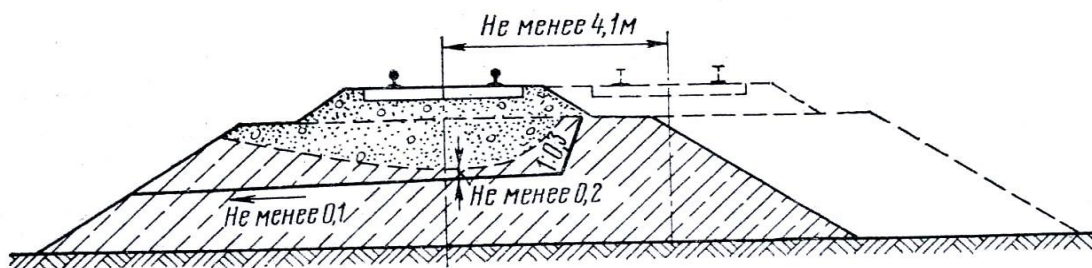


Рисунок 2.7 – Поперечна прорізь в насип з одностороннім випуском на відкіс з розрахунком перспективи будівництва другої колії

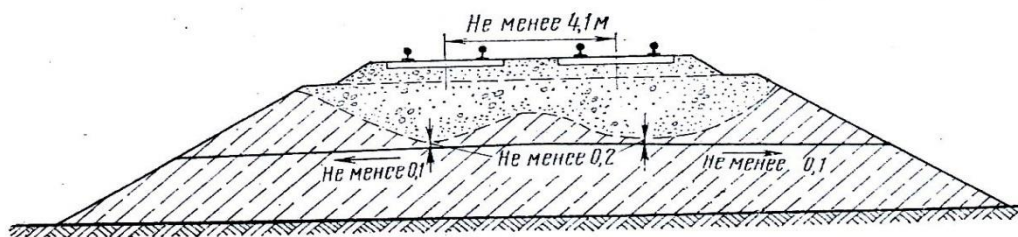


Рисунок 2.8 – Поперечна прорізь з двохсторонніми випусками

Глибина прорізі обумовлюється положенням дна баластного корита або ложа в залежності від стану ґрунту. При звичайних умовах, дно прорізі закладається не менше 0,20 м нижче найбільшого заглиблення баластного корита (ложа чи мішка). В випадку, коли ґрунти тіла земляного полотна нижче

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

шару підвищеної вологості ґрунтів не менш ніж на 0,20 м. Дно прорізі (траншеї) влаштовується водонепроникним за допомоги втрамбованого в нього щебню. Торець прорізі краще проектувати вертикальним, зсуваючи його від місця пониженої точки баластного корита (ложа чи мішка) в сторону протилежну випуску на 0,5 м чи до кінця шпали. Для відводу води із поперечних дренажів прорізі, їх дну надається уклон в насипах $i = 0,10$, а в виїмках не менше $i = 0,05$.

В низьких насипах при ускладненні відводу від прорізі, дозволяється зменшення уклону до $i = 0,05$.

Прорізі коло стиків слід розташовувати за стиковими шпальним ящиками, для запобігання просадки колії на стиках.

Випуски встановлюють, як правило, вище горизонту води в водовідводах чи рівня високих вод, при періодичному підтопленні насипів. Випуск прорізі без дрен в водовідвідну канаву, рис. 2.9 оформляють в вигляді присипки із щебню, обрамлений бетонним оголовком.

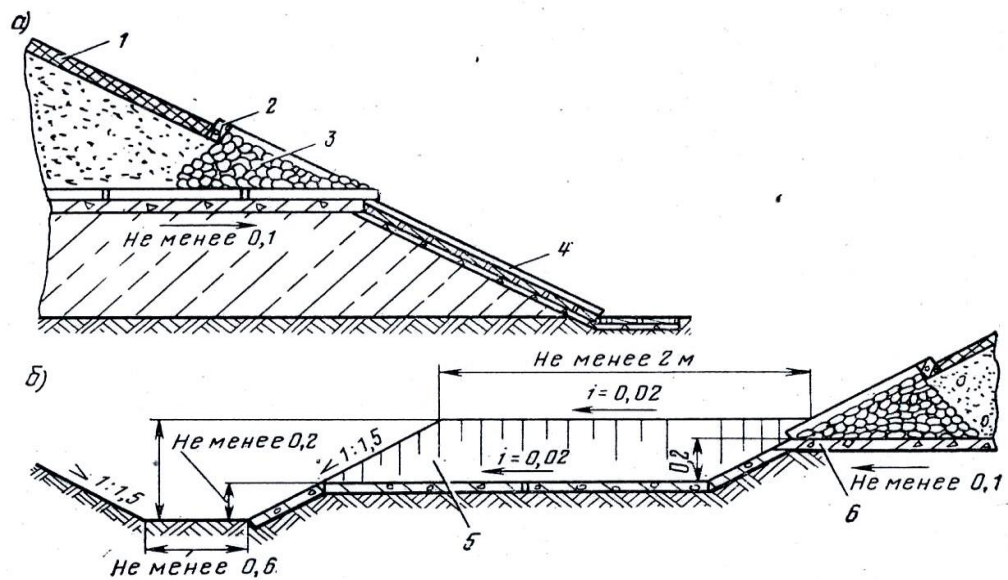


Рисунок 2.9 – Конструкція випуску прорізей в насипах

– випуск на відкід; б – випуск на водовідвідну канаву основи насипу; 1-дерновий шар; 2 – бетонна кладка оголовка; 3 – щебенева підготовка; 4– укріплення відвідного русла одернуванням (при необхідності – бетонними плитами); 5 – відвідна канава з відкосами, закріплені одернуванням чи посівом трав по шару родючого ґрунту і дном; 6 – укріпленням утрамбуванням щебню або бетонними плитами

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обрис прорізі на поперечному профілі земляного полотна проектується з таким розрахунком, щоб об'єм робіт по будівництву прорізі був можливо меншим [7].

Оскільки на ділянці А-В Львівської дистанції колії виявлено з 8 пікету 1491 км по 0 пікет 1492 км хворе місце земляного полотна протяжністю 200 м (сплив укосу насипу і баластне ложе) приймаємо рішення влаштувати дренажну прорізь шляхом осушення баластних лож односторонньою роздільною бортовою вирізкою та відсипати віджимну берму.

2.4 Проектні рішення капітального ремонту основної площадки земляного полотна

Дільниця залізничної колії, на якій розташоване деформоване місце земполотна, належить Львівській дистанції колії (ПЧ-1).

Довжина вивченої ділянки складає 200 м від ПК 1489+90 до ПК 1492+10. Дана ділянка знаходиться в кривій $R=600$ м.

Земляне полотно на даній ділянці представлене насипом висотою 2,3-3 м. Дільниця двоколійна, електрифікована. Колія безстикова на залізобетонних шпалах. Баласт щебеновий.

На даній ділянці відбувається осідання колії (баластне ложе, сплив укосу насипу).

На дільниці обертаються локомотиви ВЛ-10 зі швидкістю 100 км/год для пасажирських перевезень та 80 км/год для вантажних перевезень.

Першочерговими заходами передбачається виконання наступного комплексу робіт (права сторона) по оздоровленню земляного полотна.

Основну площадку і укоси земполотна на вивченій ділянці привести до нормативних окреслень. При цьому потрібно вирізати відпрацьований ґрунт земляного полотна з укосів та верхній шар основної площадки. На його місце укласти і втрамбувати дренажний ґрунт, а також застосувати прошарок із геотекстильних матеріалів.

А також, влаштувати шар геомембрани з відповідними нормами.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Детальні проектні рішення на ділянках хворого місця земляного полотна є наступні.

На ПК 1489+90 по ПК 1492+10 ($L=200$ м) - виконати односторонню вирізку бортів баластних заглиблень, яка здійснюється від лінії по торцях шпал в бік укосу насипу, з подальшою заміною вирізаного матеріалу чистим щебнем фракції 25х60. Всі розміри вказані в Додатку А на рисунках А.1; А.2; А.3. Опори контактної мережі, що знаходяться на узбіччі, обминаються вирізкою на відстань не менше 2 м. Всі роботи проводяться в довготривалі вікна.

На ПК 1489+90 по ПК 1492+10 ($L=200$ м) – виконати виположення укосів - 1:1,75 та відсипку віджимної берми щебнем фракції 25х60 з шириною поверхні полиці – до 4 м з ухилом 2,0 ‰ в низову сторону. Крутизна укосів - 1:1,75, середня висота складає 1/2 висоти насипу. Основу віджимної берми влаштувати з бутового каменю фракції 40х350, для розклинки використати щебінь фракції 25х60. Об'єм щебню для розклинки становить 0,15 до профільного об'єму бутового каменю.

Для забезпечення зчеплення ґрунтів насипу з ґрунтом віджимної берми влаштувати уступи з вертикальними стінками висотою 0,65 м з ухилом 2,0 ‰ в польову сторону.

Однією із важливих задач є визначення об'ємів земляних робіт при вирізці відпрацьованого ґрунту.

Формула за якою обчислюється об'єм земляних робіт:

$$F = A \times B \quad (2.1)$$

де: А- висота насипу, В – ширина насипу в m^3 .

Формула за якою визначаємо середню площу є наступна:

$$S_{\text{сеп}} = \frac{(S_1 + S_2)}{2} \quad (2.2)$$

де: S_1, S_2 - відповідно площа по пікетах m^2 .

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3 – Планування укосів та полиць віджимної берми

Планування укосів та полиць віджимної берми				
ПК	Площа, м ²	Середня площа, м ²	Відстань, м	Об'єм, м ³
1489+90	0	4,51	10	45,1
1490+00	9,02	9,72	100	971,50
1491+00	10,41	10,03	100	1003,00
1492+00	9,65	4,83	10	48,25
1492+10	0,00	0,00	0	
			2067,85	

Таблиця 2.4 – Нарізка уступів

Нарізка уступів				
ПК	Площа, м ²	Середня площа, м ²	Відстань, м	Об'єм, м ³
1489+90	0	0,64	10	6,35
1490+00	1,27	1,37	100	137,00
1491+00	1,47	1,40	100	139,50
1492+00	1,32	0,66	10	6,60
1492+10	0,00	0,00	0	
			289,45	

Таблиця 2.5 – Відсіпка віджимної берми

Відсіпка віджимної берми				
ПК	Довжина, м	Середня довжина, м	Відстань, м	Площа, м ²
1489+90	0	1,77	10	17,7
1490+00	3,54	4,15	100	415,00
1491+00	4,76	3,79	100	379,00
1492+00	2,82	1,41	10	14,10
1492+10	0,00	0,00	0	
			974,44	

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 2.6 – Відсіпка бутового каменю

Відсіпка бутового каменю				
ПК	Довжина, м	Середня довжина, м	Відстань, м	Площа, м ²
1489+90	0	1,11	10	11,05
1490+00	2,21	2,74	100	273,50
1491+00	3,26	2,44	100	243,50
1492+00	1,61	0,81	10	8,05
1492+10	0,00	0,00	0	
		536,10		
		Для розклинування		
		80,415		

Таблиця 2.7 – Загальна таблиця видів та об'ємів робіт і матеріалів

№	Найменування робіт	Один. вимір	К-сть
1	Зрізка шлейфів	м ³	206,10
2	Вирізка бортів баластних заглиблень	м ³	2287,20
3	Зворотна засипка щебнем фр. 25х60	м ³	2698,896
4	Планування укосів і полиць віджимної берми	м ²	2067,85
5	Планування баластної призми та узбіччя	м ²	468,6
6	Нарізка уступів	м ³	289,45
7	Відсіпка віджимної берми щебнем фр. 25х60	м ³	974,44
8	Відсіпка бутового каменю фр. 40х350	м ³	536,10
9	Щебінь для розклинки фр. 25х60	м ³	80,5

Арк.

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

ВИСНОВОК ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ

В другому розділі, розглянуто способи оздоровлення основної площадки земляного полотна, приведено типи конструкцій, зроблено порівняльний аналіз, де показано основні параметри цих типів конструкцій.

Вибрано тип конструкції, який буде влаштований на даній ділянці, з хворим місцем земляного полотна (сплив укусу насипу, баластне ложе) а саме: шар геомембрани із нетканих матеріалів в кілька шарів загальною товщиною 30...50 мм укладений на ґрунтову основу і покритий піщаним шаром товщиною 0,2 м

Приведено методику улаштування поперечних дренажів, а саме, бортову вирізку.

Розроблено проект оздоровлення основної площадки земляного полотна, а саме, влаштовано дренажну прорізь шляхом осушення баластних лож односторонньою роздільною бортовою вирізкою та відсипано віджимну берму, а також укладено геотекстильні матеріали.

Довжина ділянки, на якій проводились роботи, складає 200 м від ПК 1489+90 до ПК 1492+10. Дана ділянка знаходиться в кривій R= 600 м.

На ділянці оздоровлення основної площадки земляного полотна, розраховано об'єми основних робіт.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ ІЗ ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВНОЇ ПЛОЩАДКИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

До самостійної роботи працівниками колійного господарства згідно НПАОП 63.21-1.25-07 [8] «допускаються особи чоловічої статі не молодше 18 років, які у відповідності з вимогами «Положення про медичний огляд працівників певних категорій», затвердженого від 31.03.94р наказом № 45 МОЗ України, пройшли медичний огляд і визнані придатними для роботи у колійному господарстві».

До початку земляних робіт на будівельному майданчику проводять геологічні і гідрогеологічні обстеження з метою виявлення властивостей ґрунту, режиму ґрунтових вод і т.п.

На території будівництва в ґрунті на різній глибині можуть розташовуватися всілякі комунікації: електрокабелі, газопровід, водопровід, каналізація, лінія зв'язку і т. ін. Тому необхідно отримати спеціальний письмовий дозвіл (ордер) на право виконання земляних робіт від тих організацій, до яких відносяться підземні комунікації.

При виявленні будь-яких підземних комунікацій або споруд, які не показані на кресленнях, роботи необхідно негайно припинити, виявлені споруди ретельно оглянути для встановлення їх походження, та за участю представників зацікавлених організацій повинно бути вирішене питання про можливість продовження земляних робіт.

При виконанні земляних робіт трапляються випадки появи в котлованах і траншеях шкідливих газів. В цих випадках роботу слід негайно припинити, а працюючих видалити з небезпечних місць до знешкодження останніх і виявлення причин появи газу. Тільки після того, як буде встановлена повна безпека, можна продовжувати роботи. Палити і застосовувати вогонь в таких місцях забороняється, тому що це може викликати вибух в небезпечній загазованій зоні.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

При виконанні підготовчих робіт застосовують механізми для відводу поверхневих і ґрунтових вод, видалення дерев, рослин і т.п. При виконанні цих робіт перевіряють справність бульдозерів, машин для викорчовування, наявність огорож в них, стан канатів, тросів, гальмувальних пристроїв. Присутність сторонніх осіб забороняється.

Глибина ям без кріплення не повинна перевищувати: 1 м – в піщаних і гравистих ґрунтах, 1,25 м – в супісках, 1,5 м – в суглинках, глинах і сухих лісовидних ґрунтах, 2 м – в особливо щільних ґрунтах, при розробці яких вручну необхідно застосовувати лом, кирки і клин'я.

Викопування траншей роторними або траншейними екскаваторами в щільних зв'язаних ґрунтах допускається з вертикальними стінками без кріплення на глибину не більше 3 м. При цьому не дозволяється спуск робочих у траншею, так як вертикальні стінки можуть обрушитися.

В місцях траншеї, де необхідно перебування робочих, повинні влаштуватися кріплення або відкоси.

В ґрунтах з порушеною структурою при високому рівні ґрунтових вод, наявності підземних комунікацій, а також при глибині більше 2 м, вертикальні стінки котлованів і траншей повинні обов'язково кріпитися.

При вириванні траншей, котлованів і колодязів в місцях інтенсивного руху людей – на вулицях, у дворах, площах – навколо місць робіт на відстані 0,8-1 м від бровки встановлюють стійки огороження висотою не менше 1 м з попереджувальними знаками.

В нічний час огороження слід освітлювати. На рівні землі у бровки траншеї або котловану рекомендується встановлювати бортові дошки.

Відкриті котловани і траншеї поблизу доріг і житлових будинків необхідно огорожувати забором.

Для переходу через канали і траншеї повинні бути улаштовані містики шириною не менше 0,8 м, при односторонньому русі, і шириною 1,5 м з поруччями висотою не менше 1 м бортовою дошкою і бар'єрами, при двосторонньому русі. В нічний час перехід необхідно освітлювати.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

В межах будівельного майданчика підготовлюють шляхи, по яких будуть рухатися екскаватори. Рух екскаваторів по штучних спорудах (мости, естакади, труби під насипами та ін.) допускається тільки після попередньої перевірки щільності цих споруд і отримання дозволу на прохід екскаватора по спорудах від тих організацій, до яких вони відносяться.

Під час руху екскаватора стрілу його слід встановлювати суворо за напрямком ходу, а ківш піднімати над землею на 0,5-0,7 м. Забороняється рух екскаватора з навантаженим ковшем.

Після підготовки шляху і проходу екскаватора до місця робіт починають виїмку ґрунту згідно з технологічною картою і проектом виконання робіт.

Під час роботи екскаватора забороняється знаходитися робочим під ковшем або стрілою. Виконувати будь-які інші роботи з боку забою не можна. Особливу увагу звертати на те, щоб в радіусі дії екскаватора не було проводів електроліній.

Не можна допускати, щоб під час навантаження ґрунту між землерийною машиною і транспортними засобами знаходилися люди.

Під час перерв в роботі незалежно від їх причин і тривалості стрілу екскаватора слід відвести у бік від забою на відстань не менше 2 м від краю відкритої траншеї, а ківш опустити на ґрунт.

Земляні роботи можуть виконуватися тракторними скреперами або бульдозерами. Для запобігання прокидання скреперів не можна наближатися до відкосів котлованів на відстань менше 0,5 м і до відкосів свіжонасипаної насипі на відстань менше 1 м.

При роботі декількома скреперами між ними повинна в усіх випадках зберігатися відстань не менше 20 м.

Викинутий з котловану або траншеї ґрунт слід розміщувати не ближче 0,5 м від бровки. Під час перерви в роботі або по закінченні зміни не можна сідати біля основи відкосу, бо це може привести до нещасного випадку.

По закінченні роботи екскаватор перемістити на відстань не менше 2 м від краю траншеї або відправити до місця стоянки техніки, опустити ківш на ґрунт.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ЦП/0287. Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України.
2. Правила улаштування основної площадки земляного полотна при виконанні капітального ремонту та модернізації колії / Петренко В.Д., Гузченко В.Т., Купрій В.П., Тютькін О.Л. та інші. – К.: Транспорт України, 2008. – 39 с.
3. ЦП – 0269. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України / Е.І. Даніленко, А.М. Орловський, М.Б. Курган, В.О. Яковлев та інші. – К.: «НВП Поліграфсервіс», 2012 – 395 с.: іл.
4. Інструкція з утримання земляного полотна залізниць України. / Л.І. Дяченко, Г.П. Кислий, В.О. Курач. – Д.: Вид-во АТЗТ ВКФ «Арт-Прес», 2001. – 104 с.
5. ЦП/0267. Технічні вказівки щодо оцінки стану рейкової колії за показниками колієвимірювальних вагонів та забезпечення безпеки руху поїздів при відступах від норм утримання рейкової колії. №033-Ц.01.02.2012р. №033-Ц. 01.05.2012р.
6. Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України / В.В. Рибкін, О.М. Патласов, О.І. Белорусов та ін. – Київ 2012. – 147 с. (ЦП-0266).
7. Справочник по земляному полотну эксплуатируемых железных дорог. Издательство Москва " Транспорт " 1978 г. Редакция А.Ф. Пидкальый, М.А. Чернишов, В.П.Китов. – 746 с.
8. Примірна інструкція з охорони праці для працівників колійного господарства Укрзалізниці, К.: УЗ, 2007. – 131 с.
9. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт. ЦП/0273. / А.П. Татуревич, В. В. Рибкін, К. В. Мойсеєнко та інші. – Д.: Вид-во АТЗТ ВКФ "Арт-Прес", 2001. – 132 с.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А

Проектні рішення на ділянках хворого місця земляного полотна

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.