

Будівельний факультет

Кафедра «Залізнична колія і транспортні споруди»

## Пояснювальна записка

до дипломного проєкту

магістра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Проєкт середнього ремонту колії з проєктуванням протипучинних заходів на перегоні Південної залізниці

348.273.2024 ПЗ

Виконав студент II курсу, групи 211-ЗС-323 спеціальності 273 «Залізничний транспорт» (роботу виконано самостійно, відповідно до принципів академічної доброчесності)



(підпис)

Максим САБАРДАК

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

Андрій ПЛУГІН

Рецензент:  
доцент кафедри БМКС, канд. техн. наук,  
доцент

Олег КАЛІНІН

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет «Будівельний»


Кафедра «Залізнична колія і транспортні споруди»

Освітньо-кваліфікаційний рівень *магістр*

Спеціальність 273. Залізничний транспорт

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри, професор

  
(підпис)

Андрій ПЛУГІН

2024 р.

**ЗАВДАННЯ**  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Сабардак Максим Володимирович

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема проєкту Проект середнього ремонту колії з проєктуванням протипучинних заходів на перегоні Південної залізниці

керівник проєкту Плугін Андрій Аркадійович, д.т.н., професор

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступень, вчене звання)

\_\_\_\_\_, затверджені розпорядженням по будівельному факультету від «30» вересня 2024 року № 11.

2. Строк подання студентом проєкту «23» грудня 2024 року.

3. Вихідні дані до проєкту \_\_\_\_\_

1) Рейко-шпало-баластна карта.

2) Типовий технологічний процес середнього ремонту колії.





3) Калькуляція 1 км середнього ремонту колії.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1) Загальна частина. Технічна характеристика перегону Куп'єваха-з.п. Яблучне; 2) Розрахунки колії на міцність та стійкість; 3) Розробка технологічного процесу середнього ремонту безстикової колії з глибоким очищенням щебеню; 4) Калькуляція на вартість робіт по середньому ремонту безстикової колії; 5) Проєктування дренажних споруд та протипучинних заходів; 6) Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

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

1) Рейко-шпало-баластна карта; 2) Розрахунок колії на міцність для локомотиву ЧС-3; 3) Температурні умови укладання рейкових плитей; 4) Графік розподілу робіт по дням; 5) Графік виконання основних робіт; 6) Види підкюветних дренажних споруд; 7) Види закюветних дренажних споруд; 8) Поздовжні профілі сполучення протипучинної подушки; 9) Схеми огороження місця робіт сигналами зупинки

## 6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Визначення вартості виконання 1 км середнього ремонту колії з глибоким очищенням щебеневого баласту	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 «30» вересня 2024 року.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Загальна частина. Технічна характеристика перегону Куп'єваха-з.п. Яблучне	15.10.24	10 %
2	Розрахунки колії на міцність та стійкість	30.10.24	25 %
3	Розробка технологічного процесу середнього ремонту безстикової колії з глибоким очищенням щебеню	15.11.24	55 %
4	Калькуляція на вартість робіт по середньому ремонту безстикової колії	22.11.24	65 %
5	Проектування дренажних споруд та протипучинних заходів	30.11.24	80 %
6	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	07.12.24	90 %
7	Загальні висновки по проєкту. Оформлення	18.12.24	100 %
8			

Студент



(підпис)

Максим САБАРДАК

(ініціали, прізвище)

Керівник проєкту



(підпис)

Андрій ПЛУГІН

(ініціали, прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Даний дипломний проєкт включає в себе 10 слайдів презентації, 92 аркуші пояснювальної записки формату А4, що включає 12 рисунків, 4 таблиці, 18 літературних джерел.

Ключові слова: РОЗРАХУНОК, МІЦНІСТЬ, СТІЙКІСТЬ, СЕРЕДНІЙ РЕМОНТ, КОЛІЯ, ПРОТИПУЧИННА ПОДУШКА.

Об'єктом дослідження є виконання середнього ремонту колії та протипучинна подушка.

Метою дослідження є розроблення технологічного процесу виконання середнього ремонту колії, розрахунок колії на міцність та стійкість, а також проєктування дренажних споруд.

В даному проєкті були розроблені технологічні процеси виконання середнього ремонту колії з глибоким очищенням щебеню, запроєктовано дренажні споруди та протипучинні заходи.

Були виконанні наступні розрахунки: розрахунок безстикової колії на міцність та стійкість, визначені температурні інтервали закріплення рейкових плітей.

Також було запроєктовано дренажні споруди у тілі виїмки. Після визначення терміну осушення чотирма різними варіантами найбільш ефективним виявився двосторонній підкюветний дренаж. Підібрано необхідну товщину протипучинної подушки та розглянуті способи її улаштування.

## ABSTRACT

This qualification work includes 10 presentation slides, 92 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 12 figures, 4 tables, and 18 literature references.

Key words: CALCULATION, STRENGTH, STABILITY, AVERAGE REPAIR, TRACK, ANTI-SPLASH PILLOW.

The object of the study is the implementation of average track repairs and anti-splash pillow.

The purpose of the study is to develop a technological process for performing average track repairs, calculate the track for strength and stability, and design drainage structures.





In this project, technological processes for performing average track repairs with deep cleaning of crushed stone were developed, drainage structures and anti-swelling measures were designed.

The following calculations were performed: calculation of jointless track for strength and stability, temperature intervals for fastening rail plates were determined.

Drainage structures in the excavation body were also designed. After determining the drainage period with four different options, bilateral under-culvert drainage turned out to be the most effective. The required thickness of the anti-swelling cushion was selected and methods for its arrangement were considered.

## Зміст

Вступ	6
1 Загальна частина. Технічна характеристика перегону Куп'єваха-з.п. Яблучне	7
2 Розрахунки колії на міцність і стійкість	9
2.1 Методика розрахунку колії на міцність	9
2.2 Методика розрахунку напружень в елементах верхньої будови колії	10
2.3 Визначення динамічних сил і згинальних моментів, що діють у розрахунковому перетині рейки	11
2.4 Визначення напружень на основній площадці земляного полотна	19
2.5 Допустимі і рекомендовані напруження в елементах колії	20
2.6 Методика розрахунку колії на стійкість	25
2.7 Розрахунок інтервалів закріплення рейкових плітей безстикової колії	27
3 Розробка технологічного процесу середнього ремонту безстикової колії з глибоким очищенням щебеню	33
3.1 Характеристика колії	33
3.2 Організація робіт	34
3.3 Перелік потрібних машин, механізмів і колійного інструменту	37
4 Калькуляція на вартість робіт по середньому ремонту безстикової колії	47
5 Проєктування дренажних споруд та протипучинних заходів	53
5.1 Вихідні дані до інженерної деталі проєкту "Проєктування дренажних споруд"	55

ДПМ.ЗКТС.348.273 ПЗ								
Вим	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проєкт середнього ремонту колії з проєктуванням протипучинних заходів на перегоні Південної залізниці	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Сабардак М.В.				У	4	92
Перевір.		Плугін А.А.				УкрДУЗТ		
Н.контр.		Фаст Д.А.						
Затверд.		Плугін А.А.						

5.2	Визначення ефективності дренажу	57
5.3	Визначення глибини закладання дренажу	58
5.4	Визначення терміна осушення дренажного ґрунту	61
5.5	Визначення витрат води в дренаж	65
5.6	Визначення витрати води на кінцевій ділянці дренажу	67
5.7	Підбір перетину дренажних труб	68
5.8	Проектування протипучинних подушок. Визначення товщини протипучинної подушки	70
6	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	74
6.1	Коротка характеристика перегону перегону Куп'єваха-з.п. Яблучне	74
6.2	Аналіз потенційних небезпек при виконанні середнього ремонту	75
6.3	Заходи щодо забезпечення безпечних умов праці під час виконання середнього ремонту колії	77
6.4	Надзвичайні ситуації та подолання їх наслідків	80
6.4.1	Надзвичайні ситуації, причини їх виникнення та наслідки	81
6.4.2	Ліквідація аварії на залізничному транспорті	82
6.4.3	Пожежна безпека на ділянці середнього ремонту колії	83
6.5	Розрахунок захисного занулення зварювального трансформатора	84
	Загальні висновки по проєкту	89
	Список використаних джерел	90
	Перелік графічного матеріалу	92

## Загальні висновки

В даному проекті були розроблені технологічні процеси виконання середнього ремонту колії з глибоким очищенням щебеню, запроєктовано дренажні споруди та протипучинні заходи.

Для виконання робіт з середнього ремонту колії використовувались більш продуктивні і ефективні машини важкого типу, такі як: щебенеочисна машина RM-80, динамічний стабілізатор DGS, рейкоочищувальна машина РОМ-3, вакуумний навнтажувач баласту ВНБ, струг-снігоочисник СС-1, хопер-дозаторна вертушка, виправочно-підбивочно-оздоблювальна машина ВПО-3000, виправочно-підбивочно-рихтовочна машина ВПР-02, колійний машинний гайкокрот ПМГ.

Були виконанні наступні розрахунки: розрахунок безстикової колії на міцність та стійкість, визначені температурні інтервали закріплення рейкових плітей.

Також було запроєктовано дренажні споруди у тілі виїмки. Після визначення терміну осушення чотирма різними варіантами найбільш ефективним виявився двосторонній підкюветний дренаж. Підібрано необхідну товщину протипучинної подушки та розглянуті способи її улаштування.

Складено калькуляцію вартості виконання 1 км середнього ремонту колії з глибоким очищенням щебеневого баласту. Розроблені заходи з охорони праці при роботі машин важкого типу і виконанні робіт ручним інструментом та безпеки у надзвичайних ситуаціях. Виконано розрахунок захисного занулення зварювального трансформатора.

## Список використаних джерел

- 1 ДБН В.2.3-19-2008. Споруди транспорту. Залізничі колії 1520 мм. Норми проектування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 122 с. (На заміну СНиП П-39-76; чинний з 26-01-2008)
- 2 ДСТУ 9002-2020 Класифікація, періодичність призначення та проведення планово-запобіжних ремонтів [Текст] . – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2021. – 27 с.
- 3 Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії. Академічний курс в 2-х томах : підручник / за заг. ред. д.т.н. проф. Е.І. Даніленко. – Т. 2. – К.: «Хай-Тек Прес», 2020. – 552 с.
- 4 Сушков В. Ф. Технологія ремонту й утримання колії [Текст] : підручник / В. Ф. Сушков, В. П. Шраменко, О. І. Белорусов, А. Д. Возненко [та ін.] – Х. : УкрДАЗТ, 2010. – 314 с.
- 5 Даніленко Е. І. Залізнична колія. Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом [Текст] : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.]: в 2 т. / Даніленко Е. І. – К. : Інпрес, 2010. – Том 1. – 528 с.
- 6 Даніленко Е.І. Залізнична колія. Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом [Текст] : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.]: в 2 т. / Даніленко Е. І. – К. : Інпрес, 2010. – Том 2. – 456 с.
- 7 Шраменко В.П. Розрахунок залізничної колії на міцність та стійкість [Текст]: методичні вказівки до курсового та дипломного проектування / В.П. Шраменко, Д.А. Фаст, О.О. Овчинніков. – Х. : УкрДУЗТ, 2013. – Ч. 1 – 44 с.
- 8 Шраменко В.П. Розрахунок залізничної колії на міцність та стійкість [Текст]: методичні вказівки до курсового та дипломного проектування / В.П. Шраменко, Д.А. Фаст, О.О. Овчинніков. – Х. : УкрДУЗТ, 2013. – Ч. 2 – 32 с.
- 9 Збірник типових технологічних процесів капітального та середнього ремонтів залізничної колії [Текст] / М. І. Уманов, В. П. Гнатенко, К. В. Мойсеєнко [та ін.]. Дніпропетровськ: ДПТ, Арт-Прес, 2000 р. – 108 с.
- 10 Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню, ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України [Текст] / Е. І. Даніленко, М. Г. Карпов, О.М. Патласов [та ін.] . – К. : Поліграфсервіс, 2012. – 152 с.
- 11 Машошина Т. В. Економіка і фінанси підприємств : конспект лекцій. Частина 1 / Т. В. Машошина. - Харків : УкрДУЗТ, 2015. - 63 с.
- 12 Єрьоміна М.О. Економіко-фінансова діяльність підприємств [Текст] : методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів будівельного факультету / М.О. Єрьоміна. – Х. : УкрДАЗТ, 2008. – 29 с.
- 13 Возненко С.І. Проектування оздоровлення виїмки [Текст] : методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Залізнична колія (земляне полотно)» / С.І. Возненко, О.А. Дудін. – Х. : УкрДУЗТ, 2014. – Ч. 2. – 54 с.
- 14 Сударський В.М. Методи розрахунку шкідливих та небезпечних факторів на виробництві [Текст] : методичні вказівки та завдання до контрольних робіт з дисципліни “Охорона праці в галузі” / В.М. Сударський, Н.А. Губенко. – Х. : УкрДАЗТ, 2008. – 82 с.
- 15 ДНАОП 0.01-1.01-95. Правила пожежної безпеки в Україні.
- 16 НПАОП 63.21-1.25-07. Правила безпеки праці під час виконання робіт у колійному господарстві.



17 ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.

18 НАПБ В.01.010-97/5101 (ЦУО 0018) “Правилами пожежної безпеки на залізничному транспорті”