

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Будівельний факультет

Кафедра «Залізнична колія і транспортні споруди»

## Пояснювальна записка

до дипломного проекту

магістра

(освітній рівень)

на тему: Проект організації середнього ремонту безстикової колії з улаштуванням довгих рейкових плітей на ділянці Одеської залізниці

305.273.2024 ПЗ

Виконав студент II курсу, групи 214-ЗС-Д23  
спеціальності 273-Залізничний транспорт  
(роботу виконано самостійно, відповідно до  
принципів академічної доброчесності)



(підпис)

Андрій КОВАЛЕНКО

Керівник:

доцент кафедри ЗКТС, канд. техн. наук, доцент

Володимир ВІТОЛЬБЕРГ

Рецензент:

доцент кафедри БМКС, канд. техн. наук, доцент

Андрій НИКИТИНСЬКИЙ

Харків 2025 р.

## Український державний університет залізничного транспорту

Факультет «Будівельний»

Кафедра «Залізнична колія і транспортні споруди»

Освітній рівень *магістр*

Спеціальність 273 «Залізничний транспорт»

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, професор

\_\_\_\_\_ Андрій ПЛУГІН  
(підпис) 

\_\_\_\_\_ 2024 р.

### ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

\_\_\_\_\_ Коваленко Андрій Юрійович

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема проекту: Проект організації середнього ремонту безстикової колії з улаштуванням довгих рейкових плітей на ділянці Одеської залізниці

керівник проекту Вітольберг В.Г., к.т.н., доцент

(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 проекту «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 року.

3. Вихідні дані до проекту Збираються в період переддипломної практики згідно завдання керівника проекту

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Розробка утрированого повздовжнього профілю; розрахунок міцностних характеристик верхньої будови колії; визначення умов укладання плітей безстикової колії; розробка технологічного процесу середнього ремонту безстикової колії; розрахунок вартості виконання середнього ремонту колії; розробка технологічного процесу подовження рейкових плітей до довжини перегону; розрахунок залізобетонної шпали типу СБ 3-0; розробка заходів по охороні праці та безпеки руху поїздів

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

Розділ 1 – 1 листа

Розділ 2 – 2 листа



Розділ 3 – 2 лист

Розділ 5 – 1 лист

Розділ 6 – 1 лист

Розділ 8 – 1 лист

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розрахунок вартості виконання середнього ремонту колії	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 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 року.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Розробка утрированого повздовжнього профілю	25.09.24	
2	Розрахунок міцностних характеристик елементів верхньої будови колії	30.09.24	
3	Розрахунок температурних умов укладання безстикової колії	10.10.24	
4	Розробка технологічного процесу середнього ремонту колії	25.10.24	
5	Розрахунок вартості виконання модернізації колії	5.11.24	
6	Розробка технологічного процесу подовження рейкових плітей до довжини перегону	15.11.24	
7	Розрахунок залізобетонної шпали типу СБ 3-0	25.11.24	
8	Розробка заходів щодо підвищення експлуатаційного ресурсу скріплення КПП-5	5.12.24	
9	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	18.12.24	

Студент  Андрій КОВАЛЕНКО  
( підпис ) ( ім'я, прізвище )

Керівник роботи  Володимир ВІТОЛЬБЕРГ  
( підпис ) ( ім'я, прізвище )

## АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 8 слайдів презентації, 89 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 12 рисунків, 8 таблиць, 17 літературних джерел.

Ключові слова: ПОЗДОВЖНИЙ ПРОФІЛЬ, НАПРУЖЕННЯ, ТЕМПЕРАТУРНА РОБОТА, ЗАЛІЗОБЕТОННІ ШПАЛА, МЕТОД СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС.

Об'єктом дослідження є середній ремонт ділянки безстикової колії.

Метою дослідження є аналіз стану ділянки колії з розробкою технологічного процесу середнього ремонту колії та визначення можливості подовження рейкових плітей.

У дипломному проекті виконано розробка утрированого профілю ділянки колії для виконання ремонту колії.

Виконані розрахунки елементів верхньої будови колії з урахуванням фактичного стану рейок та можливості підвищення швидкості руху на ділянці після виконання середнього ремонту колії. Визначені умови експлуатації плітей безстикової колії.

Розроблено проект технологічного процесу середнього ремонту ділянки безстикової колії.

Розроблено технологічний процес з ліквідації зрівнювальних прольотів для збільшення довжини рейкових плітей.

## ABSTRACT

This qualification work includes 8 presentation slides, 89 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 12 figures, 8 tables, and 17 literature references.

Keywords: LONGITUDINAL PROFILE, STRESS, TEMPERATURE WORK, REINFORCED CONCRETE SLEEPERS, FINITE ELEMENT METHOD, TECHNOLOGICAL PROCESS.

The object of the study is the average repair of a section of a non-joint track.

The purpose of the study is to analyze the condition of the track section with the development of a technological process for average track repair and determining the possibility of lengthening the rail plates.

In the diploma project, the development of an exaggerated profile of the track section for performing track repair was carried out.

Calculations of the elements of the upper structure of the track were made taking into account the actual condition of the rails and the possibility of increasing the speed of movement on the section after performing average track repair. The operating conditions of the non-joint track plates were determined.


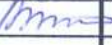


A project of the technological process for the average repair of a section of a non-joint track was developed.

A technological process for eliminating equalizing spans to increase the length of the rail plates was developed.



## Зміст

Вступ.....	6
1 Загальна техніко-експлуатаційна характеристика ділянки	
залізничної колії.....	8
1.1 Верхня будова колії .....	8
1.2 Поздовжній профіль.....	8
1.3 План лінії.....	11
1.4 Земляне полотно.....	12
1.5 Переїзди.....	12
1.6 Пасажирські платформи .....	13
2 Розрахунок безстикової колії на міцність і стійкість .....	14
2.1 Сили, діючі на колію та загальні умови роботи колії під поїздами.....	14
2.2 Мета і передумови розрахунку .....	17
2.3 Методика розрахунку колії на міцність і стійкість .....	18
2.4 Визначення температурних умов укладання і експлуатації	
безстикової колії.....	32
3 Проект організації середнього ремонту безстикової колії .....	37
3.1 Загальні положення.....	37
3.2 Розрахунок основних параметрів технологічного процесу .....	38
3.4 Організація робіт .....	40
4 Визначення вартості 1 км середнього ремонту колії .....	48
4.1 Загальні положення.....	48
5 Технологія виконання колійних робіт по створенню	
довгих рейкових плітей .....	53
5.1 Технологія виготовлення довгих рейкових плітей	
способом попереднього вигину .....	55

<b>ДПМ.ЗКТС.305.273 ПЗ</b>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Коваленко А.Ю.		
Перевір.		Вітольберг В.Г.		
Н. Контр.		Фаст Д.А.		
Затверд.		Плугін А.А.		
Проект організації середнього ремонту безстикової колії з улаштуванням довгих рейкових плітей на ділянці Одеської залізниці				
		Літ.	Арк.	Акрюшів
			4	89
<b>УкрГУЖТ</b>				

6	Аналіз роботи та розрахунок залізобетонної шпали .....	63
6.1	Види дефектів шпал.....	63
6.2	Розрахунок залізобетонної шпали.....	64
6.2.1	Опис використовуваного програмного забезпечення.....	64
6.2.2	Короткий опис використовуваного методу розрахунку .....	65
6.2.3	Вихідні дані.....	68
6.2.4	Розрахункова схема.....	68
6.2.5	Аналіз результатів розрахунку .....	72
7	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	75
7.1	Загальні положення.....	75
7.2	Коротка характеристика об'єкту, що проектується .....	75
7.3	Аналіз потенційних небезпек на об'єкті.....	77
7.4	Заходи по створенню безпечних умов праці.....	78
7.5	Надзвичайні ситуації та подолання їх наслідків.....	80
7.6	Пожежна безпека об'єкту проектування .....	83
7.7	Розрахунок віброізоляції робочого місця оператора зі забезпеченням допустимих параметрів вібрації.....	85
	Перелік використаних джерел .....	87
	Перелік графічного матеріалу.....	89

					ДПМ. ЗКТС.305.273 ПЗ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

## Висновки по дипломному проекту.

При виконанні середнього ремонту колії основні роботи виконуються у «вікно» тривалістю 3 години, на фронті робіт 1500 м. Очищення щебню виконується щебенеочисною машиною ЩОМ. Також застосовані важкі колійні машини ВПО-3000, хопери-дозатори та колійний струг.

Для визначення умов експлуатації безстикової колії, з урахуванням фактичного стану рейкових плітей, було виконано розрахунок елементів верхньої будови колії на міцність та визначено умови закріплення рейкових плітей залежно від приведенного зносу.

Отримані максимальні значення напружень при максимальній швидкості та приведеному зносі головки рейки 6 мм не перевищують допустимих.

За результатами розрахунків пліті безстикової колії можна експлуатувати без сезонних розрядок, за умов закріплення рейкових плітей в розрахунковому температурному інтервалі. Інтервал закріплення плітей було визначено для прямої та кривої ділянки колії з урахуванням приведенного зносу головки рейки.

Виконані розрахунки залізобетонної шпали типу СБ 3-0 методом скінчених елементів дали значення напружень. Результати розрахунку свідчать, що перевірка за міцністю виконується. Напряга в жодному елементі не перевищують припустимого для застосовуваного бетону (У40) – 0.6 МПа на розтягання і 5.2 МПа – на стиск.

## Перелік використаних джерел

- 1 Даніленко Е.І. Залізнична колія. /Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом / Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах). Київ, Інпрес, 2010. – Том 1. – 528 с.
- 2 Даніленко Е.І. Залізнична колія. /Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом / Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах). Київ, Інпрес, 2010. – Том 2. – 528 с.
- 3 Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України / К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 456 с.
- 4 Технологія ремонту та утримання залізничної колії. Метод. указ. по курс. и дип. проектированию / каф. “Путь и путевое хозяйство”.– Х.: 1998. – 33.
- 5 Збірник Типових технологічних процесів ремонту залізничної колії / М.І. Уманов, В.Ф. Сушков, Н.А. Куценко та інші.– К.: 2006.
- 6 ДБН В.2.3 – 19 – 2008 Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування.– чинний з 01.08.08, видавн. стандартів, 2006.
- 7 Колесников О.В. Комплексне планування собівартості будівництва. – К.: Будівельник, 1991.– 96 с.
- 8 Інструкція з сигналізації на залізницях України. – К.: Транспорт України, 2008. – 210 с.
- 9 Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню, ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України: Е.І.Даніленко, М. Г. Карпов, М. Д. Костюк.– К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2013. – 146 с.
- 10 Потапов Д.О., Вітольберг В.Г., Фаст Д.А. Розрахунок залізничної колії на міцність і стійкість. Методичні вказівки до дипломного та курсового проектування з дисципліни «Залізнична колія (спецкурс)» (частина 1). – Харків. УкрДУЗТ, 2024. – 52 с.
- 11 Потапов Д.О., Вітольберг В.Г., Муригін М.А. Розрахунок залізничної колії на міцність і стійкість. Методичні вказівки до дипломного та курсового



проектування з дисципліни «Залізнична колія (спецкурс)» (частина 2). – Харків. УкрДУЗТ, 2024. – 48 с.

12 Программный комплекс “ЛИРА - Windows” III 1-8. –К.: НИИ АС , 1997. – 254 с.

13 Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций ЛИРА версия 9.0: Книга 1. Основные теоретические и расчетные положения. Руководство пользователя. – К. : НИИ АС, 2002.- 147 с.

14 Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций ЛИРА версия 9.0 : Книга 2. Путеводитель. Руководство пользователя. – К. : НИИ АС, 2002.- 189 с.

15 Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций ЛИРА версия 9.0: Книга 3. Примеры расчета и проектирования. Руководство пользователя. – К.: НИИ АС, 2002.- 99 с.