

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ

Будівельний факультет

Кафедра «Залізнична колія і транспортні споруди»

**Пояснювальна записка**

до дипломного проєкту

магістра  
(освітній рівень)

на тему Проект підсилення стрілочного господарства в межах  
Хортицької дистанції колії Придніпровської залізниці  
310.273.2025 ПЗ

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



Павло РАЦУПКІН

(підпис)

Керівник:

доцент кафедри, канд. техн. наук, асистент

Аліна ЗВЕРЄВА

Рецензент:

доцент кафедри, канд. техн. наук, доцент

Андрій НИКИТИНСЬКИЙ

Харків 2025 р.

## Український державний університет залізничного транспорту

Факультет «Будівельний»

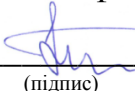
Кафедра «Залізнична колія і транспортні споруди»

Освітній рівень *магістр*

Спеціальність 273. Залізничний транспорт

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, професор



Андрій ПЛУГІН

(підпис)

2024 р.

ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУРащупкін Павло Георгійович

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема проєкту Проєкт підсилення стрілочного господарства в межах Хортицької дистанції колії Придніпровської залізниці  
керівник проєкту Зверева Аліна Сергіївна, канд. техн. наук, доцент  
(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступень, вчене звання)  
затверджені розпорядженням по будівельному факультету від «30» вересня 2024 року № 10

2. Строк подання студентом проєкту «06» січня 2025 року.





3. Вихідні дані до проєкту техніко-експлуатаційна характеристика ділянки колії. Нормативно-технічні документи та інструктивні матеріали щодо ремонтів колії.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) техніко-експлуатаційна характеристика дистанції колії, техніко-економічне порівняння способів укладання стрілочних переводів на залізобетонних брусах, технологія збирання, транспортування та укладання стрілочного переводу на залізобетонних брусах, розрахунок залізобетонних брусів стрілочних переводів на міцність, економічний розділ та розділ охорони праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) техніко-експлуатаційна характеристика дистанції колії, структура дистанції колії, порівняння способів укладання стрілочних переводів, укладання стрілочних переводів кранами ЕДК та УК-25/9—18, ТЛ-70 та УК-25/28СП, схема збирання та укладання стрілочних переводів краном УК-25СП, укладання стрілочного переводу краном УК-25СП, методика та результати розрахунків

залізобетонних брусів на міцність, стрілочний перевід на змішаній підрейковій основі, схема огороження місць виконання робіт на стрілочних переводах.

### Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Визначення вартості укладання стрілочного переводу на залізобетонних брусах	<b>доц. Машошина Т.В.</b>		
Розділ охорони праці	<b>Проф.. Плугін А.А.</b>		

7. Дата видачі завдання «30» вересня 2024 року.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Вступ. Техніко-експлуатаційна характеристика Хортицької дистанції колії	14.10.24	
2	Техніко-економічне порівняння способів укладання стрілочних переводів на залізобетонних брусах	28.10.24	
3	Технологія збирання, транспортування та укладання стрілочного переводу на залізобетонних брусах	11.11.24	
4	Розрахунок залізобетонних брусів стрілочних переводів на міцність	25.11.24	
5	Визначення вартості укладання стрілочного переводу на залізобетонних брусах	09.12.24	
6	Охорона праці при укладанні стрілочного переводу на залізобетонних брусах та безпека в надзвичайних ситуаціях	23.12.24	
7	Графічний матеріал	06.01.25	
8			

Студент



Павло РАЦУПКІН

( підпис )

(ім'я, прізвище)

Керівник проєкту



Аліна ЗВЕРЄВА

( підпис )

(ім'я, прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Дипломний проєкт включає в себе 10 слайдів презентації, 83 аркуша пояснювальної записки формату А4, що включає в себе 3 рисунка, 14 таблиць, 9 літературних джерел.

Ключові слова: СТІЛОЧНЕ ГОСПОДАРСТВО, ЗАЛІЗОБЕТОННІ БРУСИ, ТЕХНОЛОГІЯ УКЛАДАННЯ СТІЛОЧНОГО ПЕРЕВОДУ.

Об'єктом дослідження є стрілочний перевод на залізобетонних брусах.

Метою дослідження є визначення техніко-економічної ефективності способів укладання стрілочних переводів на залізобетонних брусах та заміна існуючих стрілочних переводів на удосконалену версію.

Даний дипломний проєкт розроблений для Хортицької дистанції колії і розглядає питання, пов'язані з посиленням стрілочного господарства, а саме:

- оздоровлення підрейкової основи;
- заміна стрілочних переводів з дерев'яними брусами на нові з залізобетонними.

В даному дипломному проєкті був проведений аналіз існуючої дистанції колії та обраний ефективніший спосіб укладання стрілочних переводів на залізобетонних брусах. Також описана технологія збирання, транспортування та укладання стрілочного переводу на залізобетонних брусах та визначена вартість цього процесу.

Виконаний розрахунок залізобетонних брусів стрілочних переводів на міцність з визначенням внутрішніх зусиль і напружень у брусах з урахуванням впливу незавантажених рейкових ниток. Описана технологія посилення старопридатних стрілочних переводів з укладанням їх на змішаній підрейковій основі.

## ABSTRACT

The diploma project includes a presentation with 10 slides, an explanatory note of 83 pages in A4 format, which contains 3 illustrations, 14 tables, and 9 references.

Keywords: SWITCHING FACILITY, REINFORCED CONCRETE SLEEPERS, SWITCHING SWITCH LAYING TECHNOLOGY.

The subject of the research is the railway switch on reinforced concrete sleepers. The goal of the research is to determine the technical and economic efficiency of methods for laying railway switches on reinforced concrete sleepers and replacing existing switches with an improved version.

This diploma project is developed for the Khortytska railway section and addresses issues related to enhancing the switching facility, namely:

- improving the track bed foundation;
- replacing wooden-sleeper switches with new ones using reinforced concrete sleepers.

This diploma project includes an analysis of the existing railway section and selects a more efficient method for laying switches on reinforced concrete sleepers. It also describes the technology of assembling, transporting, and laying a switch on reinforced concrete sleepers and determines the cost of this process.

A calculation of the strength of reinforced concrete sleepers for switches was performed, determining internal forces and stresses in the sleepers, taking into account the effect of unloaded rail threads. The technology of reinforcing old switches by laying them on a mixed track bed foundation is also described.

## Зміст

Вступ	6
1 Техніко-експлуатаційна характеристика Хортицької дистанції колії	7
7.1 Загальна характеристика	7
1.2 Основні види робіт Хортицької дистанції колії	9
1.3 Розробка графіка адміністративного поділу дистанції колії	11
1.4 Визначення групи дистанції колії	13
1.5 Аналіз стрілочного господарства	16
2 Техніко-економічне порівняння способів укладання стрілочних переводів на залізобетонних брусах	18
2.1 Укладання стрілочного переводу краном ЕДК-300/5	21
2.2 Укладання стрілочного переводу краном УК-25/9-18	22
2.3 Укладання стрілочного переводу краном УК-25СП	24
3 Технологія збирання, транспортування та укладання стрілочного переводу на залізобетонних брусах	27
3.1 Технологія збирання стрілочного переводу на залізобетонних брусах	27
3.2 Технологія транспортування стрілочних переводів на залізобетонних брусах	31
3.3 Технологія укладання стрілочного переводу на залізобетонних брусах із застосуванням крана УК-25СП	34
4 Розрахунок залізобетонних брусів стрілочних переводів на міцність	45
4.1 Вибір розрахункової схеми до розрахунку бруса	45
4.2 Визначення внутрішніх зусиль і напружень у брусах з урахуванням впливу незавантажених рейкових ниток	46

						310.273.2025 ПЗ		
	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Ращупкін П.Г.			Проект підсилення стрілочного господарства в межах Хортицької дистанції колії Придніпровської залізниці	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник		Зверева А.С.					4	
Н. контр.		Фаст Д.А.				<b>УкрДУЗТ</b>		
Затвердив		Плугін А.А.						

4.3	Результати випробувань стрілочних переводів на залізобетонних брусах типу Р65 марок 1/9, 1/11	50
4.4	Посилення старопридатних стрілочних переводів з укладанням їх на змішаній підрейковій основі	59
5	Визначення вартості укладання стрілочного переводу на залізобетонних брусах	61
5.1	Загальні положення	
5.2	Калькуляції на збирання та укладання стрілочного переводу	61
6	Охорона праці при укладанні стрілочного переводу на залізобетонних брусах та безпека в надзвичайних ситуаціях	63
6.1	Характеристика об'єкту проектування	67
6.2	Виявлення та аналіз небезпечних факторів при виконанні робіт по заміні стрілочного переводу	68
6.3	Заходи безпеки при заміні стрілочного переводу	69
6.4	Вимоги безпеки при проведенні робіт у надзвичайних ситуаціях	74
6.5	Пожежна безпека при укладанні та обслуговуванні стрілочних переводів	77
6.6	Розрахунок природного освітлення ангару для ремонту і обслуговування колійних машин Хортицької дистанції колії	78
6.7	Заходи з безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт на стрілочних переводах	80
	Перелік використаних джерел	82
	Перелік графічного матеріалу	83

## Висновки:

1. Хортицька дистанція колії обслуговує 570 стрілочних переводів. Результати досліджень щодо укладання стрілочних переводів на залізобетонних брусах підтвердили їх високу міцність і хороші деформаційні характеристики. Завдяки новітнім досягненням інженерів-проектувальників вдалося значно зменшити кількість типорозмірів залізобетонних брусів для різних стрілочних переводів. Це дозволило застосовувати їх для переведень різних марок. Також була вдосконалена конструкція самих брусів, їх скріплень і амортизуючих прокладок.
2. Наразі ведеться активна робота над зміцненням стрілочного господарства, удосконаленням конструкцій та технологій укладання стрілочних переводів. В рамках робіт із заміни стрілочних переводів було запроваджено нові методи укладання переведень на залізобетонних брусах блоками з використанням як колієукладальних, так і відновлювальних кранів ЕДК-300/5 та ЕДК-500/80 (ЕДК-1000).
3. Відомі методики розрахунку залізобетонних брусів передбачають два етапи рішення:
  - визначають напружений стан бруса без урахування впливу незавантажених ниток і в залежності від прогинів бруса під незавантаженими нитками, визначають їхні реакції;
  - визначають напружений стан бруса від впливу реакцій не завантажених ниток незалежно від деформацій, що виникли.
4. Методика розрахунку залізобетонних брусів, що враховує вплив незавантажених рейкових ниток, є значно точнішою і зручнішою, ніж двоповерхова методика, що не враховує цих впливів. Це дозволяє покращити точність розрахунків.
5. Міцність і надійність залізобетонних брусів: Проведені випробування стрілочних переводів на залізобетонних брусах типу Р65 показали, що при русі по них поїздів зі швидкостями до 140 км/год напруження в елементах



переводу не перевищували допустимих норм, що свідчить про їхню високу міцність і надійність. Запас міцності становить близько 40%, що є позитивним результатом.

- б. Методика розрахунку залізобетонних брусів, що враховує вплив незавантажених рейкових ниток, дозволяє значно покращити точність проектування і експлуатаційні характеристики стрілочних переводів. Результати випробувань показують, що залізобетонні бруси є надійними і ефективними для стрілочних переводів, дозволяючи підвищити швидкості руху поїздів і забезпечити стабільність і міцність колії.

## Перелік використаних джерел

- 1 -Даніленко Е.І. Залізнична колія / Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом [Текст] / Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах). Київ, Інпрес, 2010. — Том 1 — 528 с. — Том 2 — 456 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 - 456 с.
- 3 Сушков В.Ф., Шраменко В.П., Белорусов О.І., Возненко А.Д. Технологія ремонту й утримання колії: Підручник. — Харків: УкрДАЗТ, 2010. — 314 с.
- 4 Збірник типових технологічних процесів капітального та середнього ремонтів залізничної колії. Уманов М. І. Дніпропетровськ, 2000.
- 5 Експлуатація залізничних колій. Навчальний посібник.— Даренський О.М., Бугаєць Н.В., Вітольберг В.Г. та ін.. Харків: УкрДАЗТ, 2010.— 169с.
- 6 Розрахунок геометричних характеристик одиночних звичайних стрілочних переводів. Методичні вказівки.— Шраменко В. П, Фаст Д. А.. Харків: УкрДАЗТ, 2017.— 38 с.
- 7 Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України: ЦП-0269 / Е. І. Даніленко, А. М. Орловський, В. О. Курган та ін. – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 456 с.
- 8 Загальний курс та технології роботи транспорту (залізничний транспорт): Навчальний посібник / М.І. Данько, Т.В. Бутько, В.М. Кулешов, О.В. Березань, О.І. Гребцов, В.Д. Зонов, О.А. Малахова, Ф.Г. Ткачов, О.В.Лаврухін; За ред. М.І. Данька. – Харків: УкрДАЗТ, 2007. – 242 с.
- 9 Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист [Текст] / Підручник. — К.:Знання-Прес, 2007. — 487 с.