

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

Будівельний факультет

Кафедра «Залізнична колія і транспортні споруди»

Пояснювальна записка
до дипломного проекту

магістра
(освітній рівень)

на тему: Проект улаштування безстикової колії на мостовому переході
через р.Стрий ділянки Стрий – Лавочне Львівської залізниці

309.273.2025 ПЗ

Виконав студент ІІм курсу, групи 211-324
спеціальності 273 «Залізничний транспорт»
(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

(підпис) Руслан КУРБАНОВ

Керівник:
Старший викладач кафедри, канд. техн.
наук, старший викладач

(підпис) Аліна ЗВЕРЄВА

Рецензент:
доцент кафедри, канд. техн. наук, доцент
Євген ОРЕЛ

Харків 2026 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



(підпис)

Андрій ПЛУГІН

2025 р.

З А В Д А Н Н Я НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Курбанов Руслан Махсубович

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема проєкту Проєкт улаштування безстикової колії на мостовому переході через р.Стрий ділянки Стрий – Лавочне Львівської залізниці, керівник проєкту Зверєва Аліна Сергіївна, к.т.н., доцент

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

затверджені розпорядженням по будівельному факультету від «06» жовтня 2026 року № 13.

2. Строк подання студентом проєкту «12» січня 2026 року.

3. Вихідні дані до проєкту техніко – експлуатаційні характеристики ділянки колії з її поздовжнім профілем з відмітками землі, існуючими та проєктними відмітками головки рейки, а також і з існуючими та проєктними ухилами, нормативно-інструктивні матеріали щодо ремонтів та реконструкції колії, навчальна література.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) аналіз досвіду укладання та експлуатації безстикової колії та особливості роботи безстикової колії на металевих мостах з безбаластним мостовим полотном; визначення температурних умов улаштування та експлуатації безстикової колії на металевих мостах, проєктувальні заходи, локальний кошторис та розділ охорони праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) дослідження специфіки температурної роботи безстикової колії на металевому мосту; аналіз умов закріплення рейкових плітей на металевих мостах із застосуванням спеціальних упорів; розгляд варіантів закріплення рейкових плітей на металевих мостах з використанням скріплення КБ65 із типовими та підрізаними клемами; визначення температурних режимів закріплення рейкових плітей на металевому мосту та на підхідних ділянках; характеристика місцевості й

побудова схеми мостового переходу; розроблення схеми улаштування безстикової колії на мостовому переході; визначення температурних умов улаштування та експлуатації зрівнювальних прольотів із сезонними рейками; а також розроблення технологічної схеми виготовлення довгих рейкових плітей.

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Визначення вартості зварювальних робіт при виготовленні рейкових плітей на підходах до залізничного мосту через р. Стрий	доц. Машошина Т.В.		

7. Дата видачі завдання «06» жовтня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Вступ. Огляд існуючого досвіду та характерних особливостей улаштування на мостах	13.10.25	
2	Проектування поздовжнього профілю і плану лінії	27.10.25	
3	Визначення температурних умов при улаштуванні безстикової колії на мосту	10.11.25	
4	Проектувальні заходи при улаштуванні безстикової колії на мосту	24.11.25	
5	Визначення вартості зварювальних робіт при виготовленні рейкових плітей на підходах до залізничного мосту через р. Стрий	08.12.25	
6	Загальні вимоги при улаштуванні заземлення електроустаткування	22.12.25	
7	Графічний матеріал	12.01.25	

Студент

(підпис)

Руслан КУРБАНОВ

(ім'я, прізвище)

Керівник проєкту

(підпис)

Аліна ЗВЕРЄВА

(ім'я, прізвище)

Зміст

Вступ.....	6
1 Огляд наявного досвіду улаштування та експлуатації безстикової колії на металевих мостах з безбаластним мостовим полотном	7
2 Характерні особливості функціонування безстикової колії на металевих мостах з безбаластним полотном.....	10
2.1 Основні чинники, що визначають взаємодію рейкових плітей та металевих прольотів мостів	10
2.2 Додаткові поздовжні сили у рейкових плітях, що виникають при експлуатації безстикової колії на металевих мостах.....	13
3 Проєктування поздовжнього профілю.....	15
3.1 Розрахунок плану лінії.....	16
3.1.1 Земляне полотно	16
3.1.2 Пасажирські платформи	16
3.1.3 Штучні споруди.....	17
3.2 Проєктування перебільшеного профілю.....	17
3.3. Проєктування плану лінії з урахуванням підвищення швидкості руху поїздів	19
4 Визначення температурних умов улаштування та експлуатації безстикової колії на металевих мостах	22
4.1 Визначення деформацій рейкових плітей безстикової колії на металевих мостах при їх зломі.....	22
4.2 Визначення конструкції безстикової колії на металевих мостах з безбаластним мостовим полотном та встановлення меж її застосування.....	27
5 Проєктувальні заходи при улаштуванні і експлуатації безстикової колії на металевому мосту через р. Стрий.....	37

					309.273.2025 ПЗ				
	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Проект улаштування безстикової колії на мостовому переході через р. Стрий ділянки Стрий–Лавочне Львівської залізниці	Літера	Аркуш	Аркушів	
Розробив	Курбанов Р.М..								
Перевірив	Зверєва А.С.						4		
Н. контр.	Фаст Д.А.					УкрДУЗТ			
Затвердив	Плугін А.А.								

5.1 Загальна характеристика мостового переходу через р. Стрий	37
5.2 Визначення конструкції безстикової колії та температурних умов її укладання та експлуатації на мосту через р. Стрий	39
5.1.1 Визначення деформацій рейкових плітей та необхідних сумарних зазорів у зрівняльних прольотах.....	40
5.1.2 Визначення температурних умов улаштування і експлуатації зрівнювальних прольотів з сезонними рейками	42
5.3 Розробка схеми укладання та закріплення рейкових плітей на мосту і його підходах	47
5.4 Технологія виготовлення “довгих” рейкових плітей	48
5.5 Рекомендації та вимоги щодо експлуатації безстикової колії на мосту через р. Стрий	50
6 Визначення вартості зварювальних робіт при виготовленні рейкових плітей на підходах до залізничного мосту через р. Стрий.....	52
6.1 Загальні положення.....	52
6.2 Калькуляція вартості витрат на відновлення одного стику безстикової колії електроконтактним зварюванням мобільним зварювальним комплексом КСМ-005	53
7 Загальні вимоги при улаштуванні заземлення електроустаткування.....	55
7.1 Розрахунок заземлення	56
7.2 Заходи з проведення рятувальних та інших невідкладних робіт в умовах ліквідації наслідків аварій.....	59
Список використаної літератури:	69
Перелік графічного матеріалу.....	70

АНОТАЦІЯ

Дипломний проєкт включає в себе 8 слайдів презентації, 70 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає в себе 9 рисунків, 3 таблиці, 9 літературних джерел.

Ключові слова: БЕЗСТИКОВА КОЛІЯ, РЕЙКОВІ ПЛІТІ, ТЕМПЕРАТУРНІ НАПРУЖЕННЯ, ПОЗДОВЖНІ СИЛИ, БЕЗБАЛАСТНЕ МОСТОВЕ ПОЛОТНО, ЗВАРЮВАННЯ РЕЙОК, ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЙНА НАДІЙНІСТЬ.

Дипломний проєкт присвячений розробленню проєкту улаштування безстикової колії на металевому мостовому переході через річку Стрий на ділянці Стрий – Лавочне Львівської залізниці. Актуальність роботи зумовлена необхідністю підвищення надійності та безпеки руху поїздів, зменшення експлуатаційних витрат і негативного впливу стикових з'єднань рейок на елементи колії та мостових споруд, особливо в умовах зростання швидкостей руху та осьових навантажень.

У роботі виконано ґрунтовний аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду проєктування, улаштування та експлуатації безстикової колії на металевих мостах з безбаластним мостовим полотном. Розглянуто основні конструктивні схеми закріплення рейкових плітей, їх переваги та недоліки, а також умови застосування залежно від довжини мостових прольотів, кількості прогонів і кліматичних особливостей району експлуатації. Особливу увагу приділено аналізу взаємодії рейкових плітей із прогоновими будовами мостів, які зазнають поздовжніх температурних і пружних переміщень.

Досліджено характер виникнення додаткових поздовжніх сил у рейкових плітях, зумовлених температурними деформаціями металевих прогонових будов та поїзним навантаженням. Встановлено закономірності розподілу цих сил і переміщень уздовж довжини моста, визначено їх вплив на напружений стан рейок, елементів мостового полотна та опорних частин. Окремо проаналізовано небезпеку утворення надмірних зазорів у разі зламу рейкової пліті на мосту в

зимовий період та наведено методи обмеження величини таких зазорів до допустимих значень.

У проєктній частині виконано розрахунок і обґрунтування конструкції безстикової колії для конкретного мостового переходу через річку Стрий. Визначено температурні умови укладання та експлуатації рейкових плітей з урахуванням кліматичних характеристик регіону, довжини мостових прольотів і прийнятої схеми закріплення рейок. Розроблено схему улаштування та закріплення рейкових плітей на мосту і підхідних ділянках, а також технологію виготовлення та зварювання «довгих» рейкових плітей.

Крім того, у роботі виконано локальний кошторис на зварювальні роботи при виготовленні рейкових плітей, що дозволяє оцінити економічну доцільність запропонованих технічних рішень. Окремий розділ присвячено питанням охорони праці та електробезпеки, зокрема вимогам до улаштування заземлення електроустаткування та заходам з ліквідації можливих аварійних ситуацій.

Результати дипломного проєкту можуть бути використані при проєктуванні, реконструкції та експлуатації безстикової колії на металевих мостах залізниць України, а також у навчальному процесі при підготовці фахівців за спеціальністю «Залізничний транспорт».

ABSTRACT

The diploma project includes 8 presentation slides and 70 A4 pages of the explanatory report, which contains 9 figures, 3 tables, and 9 bibliographic sources.

Keywords: CONTINUOUS WELDED RAIL, RAIL STRINGS, THERMAL STRESSES, LONGITUDINAL FORCES, BALLASTLESS BRIDGE DECK, RAIL WELDING, RAILWAY TRACK, OPERATIONAL RELIABILITY.

The master's thesis project is devoted to the development of a design for the installation of continuous welded rail (CWR) track on a steel bridge crossing the Stryi River on the Stryi–Lavochne section of the Lviv Railway. The relevance of the work is determined by the need to improve the reliability and safety of train operations, reduce maintenance costs, and minimize the negative impact of rail joints on track and bridge structures, especially under conditions of increasing train speeds and axle loads.

The thesis provides a comprehensive analysis of domestic and international experience in the design, installation, and operation of continuous welded rail on steel bridges with ballastless bridge decks. The main structural schemes for fastening rail strings are examined, along with their advantages, disadvantages, and fields of application depending on span length, number of spans, and climatic conditions of operation. Particular attention is paid to the interaction between rail strings and bridge superstructures, which are subject to longitudinal thermal and elastic movements.

The nature of additional longitudinal forces arising in rail strings due to thermal deformations of steel superstructures and train loads is investigated. The patterns of distribution of these forces and displacements along the bridge length are established, and their influence on the stress state of rails, bridge deck elements, and bearings is determined. Special emphasis is placed on the risk of excessive rail gap opening in the event of rail breakage on the bridge during winter conditions, as well as on methods for limiting such gaps to permissible values.

In the design section, the structure of the continuous welded rail track for the specific bridge crossing over the Stryi River is calculated and substantiated. The temperature conditions for rail installation and operation are determined with regard to

the climatic characteristics of the region, the length of bridge spans, and the adopted rail fastening scheme. A layout for the installation and fastening of rail strings on the bridge and its approaches is developed, together with the technology for manufacturing and welding long rail strings.

In addition, a local cost estimate for welding works involved in the fabrication of rail strings is prepared, allowing an assessment of the economic efficiency of the proposed technical solutions. A separate section is devoted to occupational health and safety issues, including requirements for grounding electrical equipment and measures for eliminating possible emergency situations.

The results of the master's thesis can be applied in the design, reconstruction, and operation of continuous welded rail on steel railway bridges in Ukraine, as well as in the educational process for training specialists in the field of railway transport.

Список використаної літератури:

1 Даниленко Е.І. Залізнична колія./Улаштування, проєктування 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 Сушков В.Ф., Шраменко В.П., Белорусов О.І., Возненко А.Д. Технологія ремонту й утримання колії [Текст] / Підручник. — Харків: УкрДАЗТ, 2010. — 314 с.

3 Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню, ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України [Текст] / Рибкін В.В., Патласов О.М., Белорусов О.І., Карпов М.І., Курган Д.М., Шраменко В.П. та ін. — К.: ЦП УЗ, 2012. — 151 с.

4 Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України / [Текст] / Е.І. Даниленко, А.М. Орловський, В.О. Яковлев, В.П. Шраменко та інші. — К.: ЦП УЗ, 2012. — 456 с.

5 Інструкція щодо улаштування й конструкції мостового полотна на залізничних мостах [Текст] / В.В.Говоруха, В.Л. Піскунов, О.В. Саєнко. — К.: Транспорт України. — 2002. — 155 с.

6 Шраменко В.П. Улаштування та експлуатація безстикової колії з рейковими плітями необмеженої довжини [Текст] /: навч. посіб. / В.П. Шраменко; Укр. держ. акад. залізнич. трансп. — Х.: УкрДАЗТ, 2003. — 122 с.

7 Бабак І. П., Коваленко В. Д. Безстикова залізнична колія [Текст] : навчальний посібник. — Київ : Транспорт, 2008. — 312 с.

8 Куценко О. О. Проектування та експлуатація колії на штучних спорудах [Текст] : навчальний посібник. — Дніпро : ДНУЗТ, 2016. — 198 с.

9 Типові проектні рішення улаштування безстикової колії на безбаластному мостовому полотні [Текст]. — Київ : Укрзалізниця, 2015.