

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра залізничних станцій та вузлів

ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ПРИКОРДОННОЇ СТАНЦІЇ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

ОРКТР.200.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 101-МКТ-Д21
спеціальності 275 / 275.02 (роботу
виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)



Кирило САРВАРДІНОВ

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Ганна ШАПОВАЛ

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Олена МАЛАХОВА

2025

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 10 слайдів презентації, 63 аркуші пояснювальної записки формату А4, що включає 11 рисунок, 3 таблиць, 16 літературних джерел.

Ключові слова: ПРИКОРДОННА СТАНЦІЯ, КОНСТРУКТИВНІ ПАРАМЕТРИ, ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ, СОРТУВАЛЬНА СИСТЕМА, РЕКОНСТРУКЦІЯ.

Об'єктом дослідження є процес функціонування залізничної станції, розташованої в прикордонному вузлі. Метою дослідження даної роботи є підвищення ефективності функціонування прикордонної станції шляхом обґрунтування її раціональної конструкції та технології роботи.

В рамках роботи було запропоновано комплекс заходів для удосконалення конструктивних параметрів станції, включаючи реконструкцію колій та оснащення контактною мережею для підвищення пропускної та переробної спроможності.

Для досягнення поставленої мети було проаналізовано технічне оснащення станції, технологію її роботи, а також проведено дослідження існуючих підходів до оцінки конструктивних параметрів. Результатом роботи є розробка оптимальної послідовності виконання технічних заходів з удосконалення конструктивних параметрів приймально-відправних парків, що дозволить зменшити простій вагонів та знизити собівартість перевезень.

ABSTRACT

This qualification work includes 10 presentation slides, 63 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 11 figures, 3 tables, and 16 literature references.

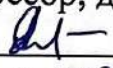
Keywords: BORDER STATION, CONSTRUCTIVE PARAMETERS, WORK TECHNOLOGY, SORTING SYSTEM, RECONSTRUCTION.

The object of the study is the operation of a railway station located in a border junction. The purpose of the research is to improve the efficiency of the border station's operation by substantiating its rational design and work technology.

The work proposes a set of measures to improve the station's constructive parameters, including the reconstruction of tracks and equipping them with an overhead contact system to enhance the station's throughput and processing capacity.

To achieve the set goal, the technical equipment, the work technology of the station, and existing approaches to evaluating the station's constructive parameters were analyzed. The result of the study is the development of an optimal sequence of technical measures to improve the constructive parameters of the receiving and dispatching parks, which will reduce wagon delays and lower transportation costs

Український державний університет залізничного транспорту
Факультет управління процесами перевезень
Кафедра залізничних станцій та вузлів
Освітній рівень: бакалавр
Спеціальність 275 Транспортні технології
275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
професор, д-р техн. наук
 Олександр ОГАР
«12» травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Сарвардінов Кирило Фанісович

1 Тема «Обґрунтування раціональної конструкції та технології роботи прикордонної станції»

керівник Шаповал Ганна Василівна, канд. техн. наук, доцент.

затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень
від 12 травня 2025 року № 06/25.

2 Строк подання студентом закінченої роботи – 12 червня 2025 року

3 Вихідні дані: схема станції; техніко-експлуатаційна характеристика станції; основні показники роботи станцій та їх аналіз.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1 Оцінка інфраструктури та технології роботи прикордонної станції

2 Порядок митного оформлення вантажів при перевезенні залізничним транспортом

3 Дослідження підходів до оцінки стану конструктивних параметрів станцій

4 Визначення послідовності заходів по удосконаленню конструктивних параметрів станції

5 Обґрунтування раціональної конструкції приймально-відправного парку

5 Перелік графічного матеріалу: мета, предмет, об'єкт та задачі роботи; комплексна оцінка конструктивних параметрів; визначення послідовності заходів по удосконаленню конструктивних параметрів станції; результати визначення раціональних конструктивних параметрів приймально-відправних парків; висновки (10 арк.).

6 Дата видачі завдання

12 травня 2025 р.

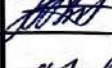
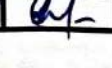
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
Оцінка інфраструктури та технології роботи прикордонної станції. Порядок митного оформлення вантажів при перевезенні залізничним транспортом	17.05.2025	
Дослідження підходів до оцінки стану конструктивних параметрів станцій	24.05.2025	
Визначення послідовності заходів по удосконаленню конструктивних параметрів станції	31.05.2025	
Обґрунтування раціональної конструкції приймально-відправного парку	07.06.2025	
Оформлення роботи.	12.06.2025	

Студент  Кирило САРВАРДІНОВ
 Керівник  Ганна ШАПОВАЛ

Зміст

Вступ	6
1 Оцінка інфраструктури та технології роботи прикордонної станції	8
1.1 Техніко-експлуатаційна характеристика станції	8
1.2 Технологія обробки поїздів на станції	11
1.3 Аналіз показників роботи технічної станції	18
2 Порядок митного оформлення вантажів при перевезенні залізничним транспортом	20
3 Дослідження підходів до оцінки стану конструктивних параметрів станцій	26
3.1 Аналіз стану конструктивних параметрів станцій	26
3.2 Аналіз підходів до визначення конструктивних параметрів станцій	31
4 Визначення послідовності заходів по удосконаленню конструктивних параметрів станції	41
5 Обґрунтування раціональної конструкції приймально-відправного парку	47
Висновки	53
Список використаних джерел	55
Додаток А Технологічні графіки обробки поїздів	57

					ОРКТР.200.00.00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Обґрунтування раціональної конструкції та технології роботи прикордонної станції			
Розробив		Сарвардінов						
Перевішив		Шаповал			Літ.		Аркуш	Аркушів
							5	63
Н. Контр.		Шаповал			УкрДУЗТ 5			
Затверд.		Огар						

Вступ

В умовах нестабільних обсягів перевезень та потреби у зниженні собівартості обробки вагонів і експлуатаційних витрат залізничного транспорту зростає необхідність підвищення ефективності функціонування залізничних прикордонних станцій. Основними напрямками такого підвищення є удосконалення як конструктивних характеристик станцій, так і технології їх роботи. У зв'язку з цим особливої ваги набуває проблема ефективного техніко-економічного управління, мета якого – ухвалення обґрунтованих рішень щодо організаційно-технічних заходів з метою покращення роботи станції [1, 2].

Раціональний вибір комплексу можливих рішень для кожної станції є доволі складною задачею. Одним із ефективних способів її розв'язання є вивчення факторів, що визначають пропускну та переробну спроможність станцій, з метою пошуку оптимальних конструктивних параметрів. Питання вдосконалення технології функціонування та технічного оснащення станцій на основі аналізу їх конструктивних і технологічних параметрів розглянуто у багатьох дослідженнях. Отже, обґрунтування ефективних конструктивних параметрів станції є актуальною задачею.

Метою дослідження даної роботи є підвищення ефективності функціонування прикордонної станції шляхом обґрунтування її раціональної конструкції та технології роботи.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- проаналізувати технічне оснащення, технологію роботи та показники роботи станції;
- дослідити існуючі підходи до оцінки стану конструктивних параметрів станцій;
- провести комплексну оцінку конструктивних параметрів залізничних станцій;
- обґрунтувати раціональні конструктивні параметри приймально-відправних парків станції.

Об'єктом дослідження є процес функціонування станції.

Предметом дослідження є конструктивні параметри приймально-відправних парків.

Для підвищення ефективності роботи станції застосована процедура визначення оптимальної послідовності удосконалення конструктивних параметрів, яка передбачає вибір такої послідовності технічних заходів, що забезпечить мінімальні приведені витрати на їх реалізацію та подальше функціонування станції. Вирішення задачі наведено на прикладі удосконалення колійного розвитку приймально-відправного парку станції, призначеного для прийому транзитних поїздів без переробки. Аналіз конструкції колійного розвитку показав недоліки: приймально-відправні колії не мають контактної мережі, що ускладнює подачу локомотивів (електровозів) із тупикових відстійних колій у вхідну горловину.

Практичне значення отриманих результатів: застосування запропонованого варіанта реконструкції приймально-відправного парку станції дозволить зменшити простій транзитних вагонів без переробки та знизити собівартості одного відправленого вагону, що в теперішній час є досить актуальним.

Висновки

У роботі запропоновано комплекс заходів, спрямованих на підвищення ефективності функціонування станції шляхом обґрунтування її раціональних конструктивних параметрів.

При цьому в роботі отримано наступні результати:

1. Аналіз технічного оснащення та технології роботи станції показав наявність достатньої потужності станційної інфраструктури для існуючих обсягів руху. Дослідження динаміки зміни основних показників довели, що протягом розглянутого періоду відбувається поступове збільшення обсягів переробки вагонів. Але поряд з цим, спостерігається тенденція до збільшення тривалості перебування транзитного вагону без переробки на станції. Така ситуація потребує удосконалення конструкції приймально-відправних парків для збільшення кількості операції, що в них виконуються.

2. Проведено дослідження існуючих підходів до оцінки стану конструктивних параметрів станцій, а саме - кількості колій, довжини колій, кількості стрілочних переводів, кількості секцій, кількості паралельних ходів, кількості з'їздів. Огляд опублікованих робіт показав, що частина методик не ефективні, оскільки обсяги перевезень зменшились, колійний розвиток потребує модернізації.

3. Для підвищення ефективності функціонування станції запропоновано використовувати процедуру визначення раціональної послідовності заходів по удосконаленню конструктивних параметрів. Рішення задачі по вибору послідовності виконання технічних заходів, яка забезпечить мінімальні приведені витрати, пов'язані з реалізацією варіантів технічних заходів та функціонування станції, може бути отримано з використанням динамічного програмування.

4. Вирішення поставленої задачі розглянуто на прикладі удосконалення конструктивних параметрів колійного розвитку Черкаського приймально-відправного парку станції Г, який призначено для приймання транзитних поїздів без переробки. Аналіз конструкції колійного розвитку парку виявив певні недоліки: існуючі приймально-відправні колії не обладнанні контактною мережею, що ускладнює подачу по цим коліям поїзних локомотивів (електровозів) з тупикових відстійних колій у вхідну горловину.

Крім цього необхідно проводити поетапну перебудову приймально-відправного парку – перебудову колій Полтавського парку № 20, 18, 16, які забезпечать потрібну пропускну та переробну спроможність станції.

5. В результаті проведених розрахунків отримана оптимальна послідовність виконання заходів по перебудові: 1) перебудова колії № 20 та № 18; 2) перебудова колії № 16; 3) оснащення контактною мережею колій № 5, 7, 9; 4) оснащення контактною мережею колій № 20, 18; 5) оснащення контактною мережею колії № 16.

6. Отримане рішення дозволить скоротити приведені витрати, пов'язані з реконструкцією та функціонуванням станції. За результатами проведених розрахунків очікується зменшення простою поїздів з переробкою та без переробки на станції на 47 хв (0,78 год) за рахунок взаємозамінності колій та електрифікації горловин станції. Удосконалення конструктивних параметрів дозволить проводити технічний огляд двох составів поїздів одночасно.

Список використаних джерел

1. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80>.
2. Кірпа Г. М. Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему: монографія. Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетровського національного ун-ту залізн. трансп. ім. В. Лазаряна, 2004. 248 с.
3. Технологічний процес роботи станції Гребінка регіональної філії «Південна залізниця»: рукопис, затверджено наказом РФ «Південна залізниця» АТ «Укрзалізниця» від 25 лютого 2018 р. №134/Н. 198 с.
4. Яновський П. О., Акуленко А. А. Результати аналізу існуючого стану та пропозиції з перспективи розвитку і розміщення на мережі залізниць сортувальних станцій для забезпечення прогнозних обсягів перевезень до 2020 року. *Залізничний транспорт України*. 2010. № 1. С. 28-31.
5. Березовий М. І. Аналіз технічного забезпечення сортувальних станцій України. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2009. Вип. 6/3 (42). С. 60-66.
6. Малашкін В. В. Аналіз технічного стану приймально-відправних парків сортувальних станцій України. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2011. Вип. 6/3 (54). С. 55-59.
7. ДБН В.2.3-19-2018. Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування. – На заміну: ДБН В.2.3-19-2008; чинний з 28-09-2018. – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 122 с.
8. Залізничні станції та вузли: навч. посібник / за ред. І. В. Берестова. Харків: Райдер, 2012 464 с
9. Бобровський В. І. Моделі, методи та алгоритми автоматизованого проектування залізничних станцій: монографія. Дніпропетровськ: Видавництво Маковецький, 2010. 156 с.
10. Вернигора Р. В., Машкін В. В. Комплексна оцінка конструкції колійного

розвитку залізничних станцій на основі методів теорії прийняття рішень. *Вісник Дніпр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. 2012. Вип. 34. С. 25-30.

11. Малашкін В. В. Підвищення ефективності функціонування залізничних станцій на основі реалізації раціональної черговості заходів по удосконаленню їх техніко-технологічних параметрів. *Вісник Дніпр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. 2014. Вип. 43. С. 100-109.

12. Бобровський В. І., Вернігора Р.В., Малашкін В. В. Кількісна оцінка техніко-технологічних параметрів залізничних станцій на основі ергатичних моделей. *Вісник Дніпр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. 2007. Вип. 16. С. 50-57.

13. Малашкін В. В. Техніко-економічна оцінка схем колійного розвитку залізничних станцій на основі їх багаторівневого параметричного аналізу. *Вісник Східноукр.нац. ун-ту ім. В. Даля*. 2010. Вип. 1. С. 106-113.

14. Бобровський В. І., Малашкін В. В. Формування представлення та розрахунок планів колійного розвитку великих залізничних станцій. *Вісник Дніпр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. 2010. Вип. 31. С. 226-231.

15. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання; введ 2016-07-01. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 18 с.

16. Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови викладення та оформлення: метод. посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності / Л. М. Козар, Є. В. Коновалов, А. О. Лапко, Г. В. Шаповал [та ін.]. Харків : УкрДАЗТ, 2014. 54 с.