

Український державний університет залізничного транспорту

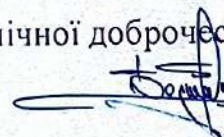
Кафедра залізничних станцій та вузлів

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ТА ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СТАНЦІЇ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УТРТО.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 212-ОПУТ-323
спеціальності 275 / 275.02 (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)

 Юрій БЕЗГІНСЬКИЙ

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Ганна ШАПОВАЛ

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Олексій КОСТЕННІКОВ

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 10 слайдів презентації, 83 аркуші пояснювальної записки формату А4, що включає 16 рисунків, 10 таблиць, 39 літературних джерел.

Ключові слова: СТАНЦІЯ, ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ, ТЕХНІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ, ІНФРАСТРУКТУРА, СТІЛОЧНИЙ ПЕРЕВІД

Об'єкт дослідження – процес функціонування залізничної станції в сучасних умовах.

Метою роботи є обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на удосконалення технології роботи та технічного оснащення станції при організації ремонтних робіт.

Розглянуто особливості роботи залізничної галузі в сучасних умовах функціонування. Проаналізовано технологію роботи станції при існуючих обсягах перевезень, досліджено розподіл інтервалів прибуття та відправлення поїздів на станцію, визначено необхідну потужність основних елементів технічного оснащення станції.

Встановлено, що в теперішній час потрібно проводити роботи по удосконаленню технічного оснащення станції з метою забезпечення необхідного рівня пропускної спроможності та відповідного рівня безпеки руху.

Розроблено комплексний підхід до підвищення ефективності роботи залізничної станції шляхом удосконалення її технології роботи та технічного оснащення при проведенні ремонтних робіт. Визначено економічну ефективність запропонованого проектного рішення.

ABSTRACT

This qualification work includes 10 presentation slides, 83 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 16 figures, 10 tables, and 39 literature references.

Keywords: STATION, OPERATION TECHNOLOGY, TECHNICAL EQUIPMENT, INFRASTRUCTURE, TURNOUT

The study examines the operational processes of a railway station under modern conditions.

The aim of the research is to substantiate a set of measures to enhance the station's operation technology and technical equipment in the context of repair work organization.

The study explores the specific challenges faced by the railway industry under current operating conditions. It analyzes the station's operational technology considering existing traffic volumes, examines the distribution of train arrival and departure intervals, and determines the required capacity of the station's key technical equipment components.

It has been identified that modernization of the station's technical equipment is necessary to ensure adequate throughput capacity and maintain a high level of traffic safety.

A comprehensive approach has been developed to improve the railway station's operational efficiency through advancements in its operation technology and technical equipment during repair activities. The economic efficiency of the proposed solution has also been evaluated.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра залізничних станцій та вузлів

Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

професор, д-р техн. наук

Олександр ОГАР

« 30 » вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Безгинський Юрій Сергійович

1 Тема «Удосконалення технології роботи та технічного оснащення залізничної станції»

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

Затверджено розпорядженням по факультету «Управління процесами перевезень» від 30 вересня 2024 року № 12/24.

2 Строк подання студентом закінченої роботи – 31 грудня 2024 року

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

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

1 Огляд основних проблем, що пов'язані із використанням залізничної інфраструктури в сучасних умовах

2 Оцінка стану інфраструктури та технології роботи залізничної станції в сучасних умовах



3 Комплексне оцінювання технічного стану залізничної інфраструктури

4 Розробка пропозицій по обґрунтуванню доцільності удосконалення технології роботи станції

5 Обґрунтування економічної доцільності запропонованого проектного рішення

5 Перелік графічного матеріалу: мета, предмет, об'єкт, задачі дослідження; характеристика залізничної станції; результати оцінки стану інфраструктури та технології роботи; результати оцінювання технічного стану залізничної інфраструктури; реконструкція елементів інфраструктури станції; економічний ефект, висновки..

6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Обґрунтування економічної доцільності запропонованого проектного рішення	Євгеній БАЛАКА, доцент, канд. екон. наук		

7 Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Огляд основних проблем, що пов'язані із використання залізничної інфраструктури в сучасних умовах	10.10.2024	
2 Оцінка стану інфраструктури та технології роботи залізничної станції в сучасних умовах	24.10.2024	
3 Комплексне оцінювання технічного стану залізничної інфраструктури	07.11.2024	
4 Розробка пропозицій по обґрунтуванню доцільності удосконалення технології роботи станції	21.11.2024	
5 Обґрунтування економічної доцільності запропонованого проектного рішення	05.12.2024	
Оформлення роботи.	31.12.2024	

Студент



Юрій БЕЗГІНСЬКИЙ





Керівник



Ганна ШАПОВАЛ

Зміст

Вступ	7
1 Огляд основних проблем, що пов'язані із використання залізничної інфраструктури в сучасних умовах	9
1.1 Оцінка стану залізничної інфраструктури та напрями її відновлення	9
1.2 Аналіз проведених заходів з відновлення залізничної інфраструктури	11
2 Оцінка стану інфраструктури та технології роботи залізничної станції в сучасних умовах	18
2.1 Технічна характеристика інфраструктури залізничної станції	18
2.2 Технологія роботи залізничної станції при обслуговуванні поїздів різних категорій	20
2.3 Перевірка потужності елементів інфраструктури залізничної станції	26
3 Комплексне оцінювання технічного стану залізничної інфраструктури	38
3.1 Огляд існуючих підходів, що використовуються при модернізації інфраструктури залізничних станцій	38
3.2 Оцінка впливу технології роботи та технічного оснащення залізничної станції на затримки поїздів	40
3.3 Модель стану елементів інфраструктури залізничної станції	44
3.4 Перспективи подальшого розвитку системи утримання залізничної інфраструктури	49

УТРТО.300.00.00.000 ПЗ									
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технології роботи та технічного оснащення залізничної станції	Літ.	Арк.	Аркуші	
Розроб.		Безгинський						5	83
Перевір.		Шаповал				УкрДУЗТ			
Н. контр.		Шаповал							
Затв.		Огар							

4	Пропозиції по обґрунтуванню доцільності удосконалення технології роботи та технічного оснащення залізничної станції	53
4.1	Розробка технології роботи залізничної станції та причетних структурних підрозділів при проведенні робіт з реконструкції елементу станційної інфраструктури	53
4.2	Розробка заходів щодо підвищення безпеки руху при удосконаленні інфраструктури залізничної станції	59
5	Обґрунтування економічної доцільності запропонованого проектного рішення	63
5.1	Розрахунок витрат, пов'язаних із роботами, передбаченими проектом	63
5.2	Прогнозування розмірів руху поїздів	67
5.3	Визначення економічної привабливості запропонованого рішення	69
	Висновки	72
	Список використаних джерел	74
	Додаток А - Результати розрахунків параметрів та теоретичних частот	78
	Додаток Б - Матеріал до визначення пропускної спроможності горловини	82

Вступ

Залізничний транспорт відіграє ключову роль у задоволенні потреб виробничої сфери та населення, сприяючи розвитку зовнішньоекономічних зв'язків. Сучасні умови, що характеризуються нестабільністю обсягів перевезень та необхідністю зниження витрат, вимагають підвищення ефективності роботи залізничних станцій. Основними напрямками є поліпшення технічного оснащення та технологій роботи станцій. Особливо актуальним стає ефективне техніко-економічне керування, яке передбачає прийняття обґрунтованих рішень як у оперативному управлінні, так і в плануванні організаційно-технічних заходів, спрямованих на підвищення ефективності роботи станцій [1].

Стан інфраструктури залізничного транспорту протягом останнього часу зазнав суттєвого пошкодження. Тому постійно проводяться роботи, пов'язані з удосконаленням колійного розвитку. Планування таких заходів передбачає попередню кількісну оцінку їх вартості, а також очікувані зміни пропускної та переробної спроможності станції, часу перебування вагонів на станції та витрат, пов'язаних з їх переробкою. При цьому необхідно врахувати взаємодію окремих підсистем станції, тому що її порушення призводить до різкого збільшення міжопераційних простоїв.

Метою роботи є обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на удосконалення технології роботи та технічного оснащення станції при організації ремонтних робіт.

Поставлена мета потребує вирішення наступних задач:

- оцінити сучасний стан залізничної інфраструктури та подальші напрямки його відновлення;
- дослідити технічне оснащення та технологію роботи залізничної станції в сучасних умовах;
- перевірити достатність фактичного технічного оснащення станції відповідно до існуючої технології роботи;

- дослідити ефективність роботи структурних підрозділів при відновленні залізничної інфраструктури

- розробити пропозиції по обґрунтуванню доцільності удосконалення технології роботи залізничної станції при проведенні робіт з модернізації її технічного оснащення;

- обґрунтувати економічну доцільність запропонованого проектного рішення.

Об'єкт дослідження – процес функціонування залізничної станції в сучасних умовах, предмет – технологія організації та проведення робіт по удосконаленню технічного оснащення станції.

В роботі проаналізовано технологію роботи станції при існуючих обсягах перевезень, досліджено розподіл інтервалів прибуття та відправлення поїздів на станцію, визначено необхідну потужність основних елементів технічного оснащення станції. Встановлено, що в теперішній час потрібно проводити роботи по удосконаленню технічного оснащення станції з метою забезпечення необхідного рівня пропускної спроможності та відповідного рівня безпеки руху. Запропоновано комплекс заходів, спрямованих на удосконалення технічного оснащення станції. Визначено економічну ефективність запропонованого проектного рішення.

Основні положення роботи доповідались Результати роботи доповідалися та були схвалені 84 студентській науково-технічній конференції УкрДУЗТ (м. Харків, 11-12 грудня 2024 р.) [2].

Висновки

В роботі запропоновано комплексний підхід до підвищення ефективності роботи залізничної станції шляхом удосконалення її технології роботи та технічного оснащення при проведенні ремонтних робіт.

Розглянуто особливості роботи залізничної галузі в сучасних умовах функціонування та встановлено, що не зважаючи на військовий стан в країні постійно здійснюється контроль за станом залізничної інфраструктури та проводять роботи, спрямовані на її відновлення.

Проаналізовано технологію роботи та технічне оснащення залізничної станції, яка виконує функції дільничної в обслуговуванні поїздів. Технологія роботи станції передбачає обробку транзитних поїздів без переробки та з переробкою. Для визначення ефективності роботи станції в сучасних умовах проаналізовано інтервали надходження та відправлення поїздів на станцію, досліджено середній склад поїздів.

Розраховано пропускну спроможність горловини станції та встановлено, що вона за добу може здійснювати приймання 75 поїздів, а відправлення - 68 поїздів. Фактично через горловину приймається 11 вантажних поїздів, а відправляється 10 поїздів. Дані показники свідчать про те, що горловина має досить значний резерв по пропускій спроможності оскільки вона використовується лише на 12,6%.

Для існуючих обсягів роботи визначено пропускну спроможність приймально-відправних колій, переробну спроможність сортувального пристрою та необхідну кількість приймально-відправних колій. Проведені розрахунки дають можливість стверджувати, що технічне оснащення станції є достатнім.

Через незадовільний технічний стан окремих елементів колійного розвитку, виникають додаткові експлуатаційні витрати, пов'язані з затримкою пропуску поїздів через залізничну станцію. Це потребує розробки комплексу заходів, спрямованих на покращення стану технічного оснащення станції. В роботі розглянути питання пов'язані із організацією роботи структурних підрозділів, що задіяні у проведенні ремонтних та відновлювальних робіт по інфраструктурі залізничних станцій та прилеглих дільниць.

Аналіз стану технічного оснащення виявив наявність дефекту стрілочного переводу, який розташований на головній колії. Дефект стрілочного переводу потребує усунення, так як напряму пов'язаний з безпекою руху поїздів. Рух по стрілочному переводу з даним дефектом не дозволяється і вона закривається для руху поїздів. Це призводить до перерозподілу операцій з приймання та відправлення поїздів в межах станції та додаткових експлуатаційних витрат через затримку у пропуску поїздів через станцію.

Запропоновано комплекс заходів та розроблено технологічні схеми виконання ремонтних робіт для відновлення руху поїздів із встановленими швидкостями при дотриманні умов безпеки руху. Визначено вартість робіт за проектом та розраховано економічну ефективність запропонованого проектного рішення. Сукупний економічний ефекти від впровадження запропонованого рішення становить 7810,44тис. грн. Термін окупності запропонованого проекту складатиме два роки.

З метою запобігання аварійних ситуацій при проведенні ремонтних робіт розроблено заходи з підвищення безпеки руху поїздів.

Список використаних джерел

1. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року: схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р. [Документ 430-2018-р, чинний, поточна редакція від 03.05.2023, підстава - 416-2023-п]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Tex>
2. Безгинський Ю. С. Вибір оптимальної технології роботи залізничної станції при проведенні ремонтних робіт. *84 студентська науково-технічна конференції (Харків, 11-13 грудня 2024 р.)*. URL: <https://kart.edu.ua/nauka/stud-ndr/stud-ntk>.
3. На відновлення транспортної інфраструктури цьогогоріч необхідно спрямувати 2,3 млрд доларів. URL: <https://www.railinsider.com.ua/na-vidnovlennya-transportnoyi-infrastruktury-czogorich-neobhidno-spryamuvaty-23-mlrd-dolariv/>
4. Залізнична інфраструктура України: Шляхи відновлення та роль МСК Трансбуд. URL: <https://www.railinsider.com.ua/zaliznychna-infrastruktura-ukrayiny-shlyahy-vidnovlennya-ta-rol-msk-transbud/>
5. Швейцарія надасть додаткові кошти на відновлення залізничної інфраструктури України. URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/630813/
6. Залізничники відбудовують станції Святогірськ і Форпостна на Донеччині. URL: <https://www.railinsider.com.ua/zaliznychnyky-vidbudovuyut-stancziyi-svyatogirsk-i-forpostna-na-donechchyni/>
7. Держспецтрансслужба бере участь у відбудові колії на деокупованій Миколаївщині. URL: <https://www.railinsider.com.ua/derzhspecztranssluzhba-bere-uchast-u-vidbudovi-koliyi-na-deokupovanij-mykolayivshhyni-video/>
8. За пів року на Придніпровській залізниці відремонтували понад 86 км колії. URL: <https://www.railinsider.com.ua/za-piv-roku-na-prydniprovskij-zaliznyczy-vidremontuvaly-ponad-86-km-koliyi/>
9. Держспецтрансслужба відновила 500 км колій. URL: <https://www.railinsider.com.ua/derzhspecztranssluzhba-vidnovyla-500-km-kolij/>

10. Південно-Західна залізниця у 2023 році відновила понад 267 км колії URL: <https://swrailway.gov.ua/newslines/?nid=2853>
11. Співпраця з Францією у процесі відновлення: проекти та їх статус. URL: <https://mtu.gov.ua/news/35262.html>
12. Придніпровська залізниця відремонтувала низку вокзалів і пасажирських платформ. URL: <https://dp.uz.gov.ua/ukr/news/?id=4477>
13. Дніпропетровський стрілочний завод поставить Укрзалізниці обладнання на понад 1 млрд грн. URL: <https://www.railinsider.com.ua/dnipropetrovskiy-strilochnyj-zavod-postavyt-ukrzaliznyczi-obladnannya-na-ponad-1-mlrd-grn/>
14. На Одеській залізниці капітально відремонтували 97 км колії. URL: <https://www.railinsider.com.ua/na-odeskij-zaliznyczi-kapitalno-vidremontuvaly-97-km-koliyi/>
15. В InnoFreight показали, як доправляють рейки з Японії до України. URL: <https://www.railinsider.com.ua/v-innofreight-pokazaly-yak-dopravlyayut-rejky-z-yaponiyi-do-ukrayiny/>
16. УЗ на 12% скоротила операційні витрати на утримання інфраструктури. URL: <https://www.railinsider.com.ua/uz-na-12-skorotyla-operacijni-vytraty-na-utrymannya-infrastruktury/>
17. У порту Миколаїв планують відремонтувати залізничну інфраструктуру за майже 18 млн грн. URL: <https://www.railinsider.com.ua/u-portu-mykolayiv-planuyut-vidremontuvaty-zaliznychnu-infrastrukturu-za-majzhe-18-mln-grn/>
18. В Україні з початку повномасштабного вторгнення зруйновані майже 10 тис. км залізничних колій. URL: <https://www.railinsider.com.ua/v-ukrayini-z-pochatku-povnomasshtabnogo-vtorgnennya-zrujnovani-majzhe-10-tys-km-zaliznychnyh-kolij/>
19. Кірпа Г. М. Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему: Монографія. 2-ге вид., переробл. і допов. Дніпро: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2004. 248 с.

20. Типовий технологічний процес роботи дільничної станції: затв. наказом Укрзалізниці від 23.12.1998р, № 324-Ц. Київ, 1998.

21. Єфременко Р.О. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. Харків. ХарДАЗТ, 1999. 30 с.

22. Кривошей Б.О. Використання математичних методів та персональних ЕОМ при рішенні експлуатаційних задач: навч. посіб. Харків.: ХарДАЗТ, 1999. 37 с.

23. Інструкція з розрахунку наявної пропускної спроможності залізниць України ЦД-0036: затв.: Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 23.11.2004 р № 1026. Київ: Мін-во трансп. та зв'язку України, 2002. 376 с.

24. Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які використовуються на залізничному транспорті: затв. наказом Укрзалізниці від 25.03.2003 р. № 72-ЦЗ. – К.:КМДФ ФКП «НДІСЄП», 2003. 81 с.

25. Положення про систему ведення колійного господарства на залізницях України. Київ: Транспорт України, 2010. 67с.

26. Курган М. Б., Вербицький В. Г., Курган Д. М. Дослідження відмінностей української та європейської залізничної інфраструктури. *Наука та прогрес транспорту*. 2019. № 5 (83). С. 52-70.

27. Звіт про виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС за 2023 рік. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/zvit-pro-vykonannia-ua-za-2023-UA_2.pdf

28. Czech Railways Modernization Program. *Railways of the world*. 2016. № 1. С. 13-16

29. Canadian Pacific Railway official website. URL: <https://www.cpr.ca/en>

30. Lessons from US railroads for Ukraine. URL: https://biz.censor.net/resonance/3190852/uroki_jeleznyh_dorog_ssha_dlya_ukrainy

31. Тимченко В.С. Оцінка перспективної пропускної спроможності дільниць залізничної мережі з урахуванням надання «вікон», на основі застосування імітаційного моделювання процесів перевезення. *Молодий вчений*. 2014. №2. С.199-204.

32. Математичні методи дослідження операцій: підручник / Лавров Є. А. та ін. Суми : Сумський державний університет, 2017. 212 с.
33. Поліщук Д. О. Комплексне оцінювання стану та якості функціонування залізничних станцій. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту*. 2014. №1 (49). С.112-124.
34. Класифікація і каталог дефектів і пошкоджень елементів стрілочних переводів та рейок залізниць України: ЦП-0060. Дніпропетровськ: Арт-Пресс, 2000. 148 с.
35. Даниленко Е.І., Кутах А. П., Тараненко С. Д. Стрілочні переводи залізниць України. К.: КУЭТТ, 2001.
36. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України: ЦП0269 / за ред. Е. І. Даніленко. Київ, 2012. 456 с.
37. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: навч. посіб. / Балака Є. І. та ін. Харків: УкрДАЗТ, 2005. 210с.
38. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання; введ 2016-07-01. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 18 с.
39. 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, Г. В. Шаповал [та ін.]. Харків: УкрДАЗТ, 2014. 54с.