

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра залізничних станцій та вузлів

РОЗРАХУНОК ІНФРАСТРУКТУРИ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ ПРИ ВИКОНАННІ
МИТНИХ ОПЕРАЦІЙ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

РІВСПВ. 300.00.00.000 ПЗ

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


(підпис)

Данило КОНОТОП

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Катерина КРЯЧКО

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Ольга ШАПАТІНА

2025

ABSTRACT

This qualification work includes 12 presentation slides, 60 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 2 figures, 17 tables, and 41 literature references.

Keywords: RAILWAY TRACKS, FREIGHT FRONTS, ROUTE START, CUSTOMS CONTROL.

The object of investigation is the process of organizing optimal maintenance of the vanity station and the pumping tracks.

The method of investigation is the optimal selection of maneuvering techniques for the possible shortening of their capacity and service personnel.

A qualified robot, in the process of analyzing the technology for servicing health care units and infrastructure, identified that there are 8 units connected to the vanity station. The number of those most interested in the substation of the DP “TETRO-PAK Ukraine” and at least half of them do not have their own shunting locomotive for servicing the main fronts, which will require spending an hour on their processing and delivery by the station locomotive.

The most advanced mathematical problem from the rational division of the carriages along the important fronts of the railway tracks makes it possible to improve the performance indicators of the station, as well as the speed of operation of the station preparation of groups of cars for servicing sub station.

The development of the market for the availability of locomotives, which are working on selected groups of cars for commercial purposes, has shown that the reserve of robots of these locomotives is needed to shorten one of them and transfer it for rent.

In the process of finalizing military operations at the station, it is necessary to save assets that facilitate the official design.

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 (залізничний транспорт)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

професор, д-р техн. наук

 Олександр ОГАР

«___» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Конотопу Данилу Олександровичу

1 Тема «Розрахунок інфраструктури вантажної станції при виконанні митних операцій»

керівник Крячко Катерина Віталіївна, 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: Технологічний процес роботи вантажної станції. Техніко-розпорядчий акт вантажної станції. Схема станції. Основні показники роботи станції.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Технічна характеристика станції. Експлуатаційна характеристика станції. Технічне оснащення та технологія роботи вантажних станцій. Визначення розрахункової кількості колій в ПВ парку. Техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів. Висновки.

5 Перелік графічного матеріалу: мета, задачі, об'єкт, предмет, методи дослідження, схема станції; дослідження з подачі вхідних потоків вагонів на станцію; техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів; висновки.

6 Консультанти окремих розділів

7 Дата видачі завдання 12 травня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Срок виконання етапів	Примітка
1 Технічна характеристика станції. Експлуатаційна характеристика станції	12.05.2025	
2 Технічне оснащення і технологія роботи вантажних станцій	19.05.2025	
3 Дослідження процесів функціонування системи вантажної станції	12.05.2025	
4 Обґрунтування конструктивних і технологічних параметрів вантажної станції	22.05.2025	
4 Техніко-економічне обґрунтування проектних рішень	26.05.2025	
Оформлення роботи	02.06.2025	

Студент



Данило КОНОТОП

Керівник



Катерина КРЯЧКО

Зміст

	Вступ	5
1	Технічна та експлуатаційна характеристика станції	8
1.1	Технічна характеристика станції	8
1.2	Експлуатаційна характеристика станції	13
1.2.1	Технологія роботи станції з поїздами, що надходять до переробки	13
1.2.2	Порядок розформування вантажного поїзда	15
1.2.3	Підготовка составів свого формування до відправлення	15
1.3	Дослідження процесів функціонування системи вантажної станції	18
1.3.1	Статистичні дослідження закономірностей вхідних поїздопотоків та їх обслуговування на вантажних станціях	18
2	Дослідження взаємного впливу конструктивних і технологічних параметрів системи вантажної станції	25
2.1	Дослідження процесів обслуговування в каналах технічної і комерційної обробки составів	25
2.2	Аналіз колійного розвитку вантажної станції	29
2.3	Аналіз простою транзитних з переробкою вагонів по елементах на вантажній станції	33
3	Оптимізація кількості маневрових локомотивів для обслуговування вантажних фронтів під'їзних колій	39
3.1	Обґрунтування потреби у маневрових локомотивах для обслуговування вантажних фронтів під'їзних колій	39
3.2	Визначення потрібної кількості маневрових локомотивів на станції	41
4	Техніко-економічне обґрунтування проектних рішень	48
	Висновки	53
	Список використаних джерел	55
	Додаток А – Схема вантажної станції Полтава-Київська	59
	Додаток Б – Схема дільничної станції Полтава-Південна	60

					РІВСПВ. 300.00.00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунок інфраструктури вантажної станції при виконанні митних операцій	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Конотоп Д.О.						
Перевір.		Крячко К.В.					4	60
Н. контр.		Шаповал Г.В.				УкрДУЗТ 5		
Затв.		Огар О.М.						

ВСТУП

Відповідно до Національної транспортної стратегії України до 2030 року [1] та Директиви Ради Європейського Співтовариства №2001/12 [3], організація перевезень і рівень сервісу на залізничному транспорті мають найближчим часом повністю відповідати європейським стандартам. Це особливо актуально для напрямків, що входять до складу міжнародних транспортних коридорів, де переважна частина вантажів (за винятком масових) планується до транспортування у критому рухомому складі або контейнерах.

Згідно зі статистичними дослідженнями [2], щорічні обсяги вантажних перевезень зменшуються через складну економічну ситуацію в країні під час воєнного стану, що обумовлює необхідність оптимізації технічних параметрів опорних станцій на залізничній мережі України.

Актуальність теми дослідження зумовлена тим, що значна частина навантаження вирішальних вантажних станцій припадає на обслуговування під'їзних колій загального користування, які примикають до цих станцій. У зв'язку з цим у роботі запропоновано скоротити один маневровий локомотив за рахунок зменшення тривалості резерву того, що задіяний у внутрішньостанційних операціях. Це дасть змогу ефективніше виконувати операції з обслуговування вантажних фронтів під'їзних колій. Таким чином, тема бакалаврської роботи, яка зосереджена на оптимізації технічних параметрів вантажної станції в умовах виконання митних операцій, є актуальною та становить окрему науково-прикладну задачу. Для її вирішення проведено розрахунок добового навантаження маневрових локомотивів станції, визначено тривалість подачі вагонів до під'їзних колій підприємств, обґрунтовано необхідну кількість маневрових локомотивів для обслуговування вантажних фронтів, розроблено технологію роботи з митними вантажами та вагонами, а також виконано техніко-економічне обґрунтування запропонованих проектних рішень.

Метою роботи є оптимізація технічних параметрів вантажної станції при виконанні митних операцій.

Задачі дослідження.

- розрахунок добового завантаження маневрових локомотивів станції;
- визначення тривалості подач до під'їзних колій підприємств;
- обґрунтування необхідної кількості маневрових локомотивів з обслуговування вантажних фронтів під'їзних колій;
- організація технології роботи з митними вагонами та вантажами;
- техніко-економічне обґрунтування проектних рішень.

Об'єктом дослідження є процес взаємодії вантажної станції загального користування з під'їзними коліями підприємств, а предметом – організація роботи цієї станції при оптимізації її технічних параметрів.

У процесі дослідження застосовано методи статистичного аналізу, обробки даних хронометражних спостережень, теорії ймовірностей, лінійного програмування та економічного аналізу.

У межах бакалаврської роботи вирішено науково-прикладну задачу, що стосується оптимізації технічних характеристик вантажної станції задля раціонального розподілу функціонального навантаження між маневровими локомотивами.

Структура та обсяг роботи.

Бакалаврська робота складається із вступу, чотирьох розділів; висновків, списку використаних джерел та додатків. Список використаних джерел складає 41 найменування. За темою роботи опубліковані тези [41].

Висновки

У бакалаврській роботі вирішено науково-прикладну задачу, що стосується розрахунку конструктивно-технологічних параметрів вантажної станції та оптимізації процесів з метою скорочення часу перебування місцевого вагонопотоку на взаємодіючих станціях залізничного вузла, а також під час його обслуговування на вантажних фронтах.

1. У результаті аналізу конструктивних рішень та технологічного процесу роботи існуючих вантажних станцій загального користування встановлено, що їхнє технічне оснащення та організація функціонування у взаємодії з забезпечувальними технічними станціями не відповідають сучасним вимогам і потребують вдосконалення.

2. На основі аналізу методів визначення кількості колій на вантажних станціях та порівняння результатів розрахунків за умов, характерних для їхньої роботи, вдосконалено підхід до визначення колійного розвитку. Запропонований метод суттєво зменшує потребу у великій кількості вихідних даних, зберігаючи при цьому точність і практичну цінність результатів.

3. Дослідження характеру та структури вхідних поїздопотоків на вантажні станції і пов'язані з ними сортувальні станції, а також аналіз вагонопотоків до пунктів навантаження та вивантаження дозволили оцінити існуючу технологію обслуговування вантажних фронтів і визначити шляхи зменшення простоїв вагонів як на етапі підготовки до подачі, так і під час безпосереднього обслуговування.

4. Удосконалено метод визначення технічного оснащення контейнерних терміналів вантажних станцій з урахуванням змін обсягів роботи в умовах обмежених ресурсів, призначених для оновлення, модернізації та утримання перевантажувальної техніки.

5. Проведено аналіз технології роботи вантажної станції, яка забезпечує її ефективне функціонування за умови раціонального завантаження суміжних елементів системи обслуговування рухомого складу. Для стабільної роботи

станції рівень завантаження маневрового локомотива не повинен перевищувати 0,8; автотранспорту, задіяного в обслуговуванні вантажних фронтів — 0,7; а перевантажувальних механізмів — 0,6.

6. У результаті дослідження взаємозв'язку конструктивних і технологічних параметрів, які впливають на тривалість перебування місцевого вагонопотоку в межах залізничного вузла, розроблено технологію інтегрованої взаємодії сортувальної та вантажної станцій під час формування груп вагонів для обслуговування вантажних фронтів. Основною метою цієї технології є ресурсозбереження та скорочення обсягів маневрової роботи. Резерв переробної спроможності сортувальної станції при цьому має становити не менше 25 %. Впровадження єдиної технології роботи вантажної та сортувальної станцій дозволило скоротити тривалість перебування місцевого передаточного вагонопотоку на 12–16 %, а експлуатаційні витрати на маневрову роботу — на 8 %.

7. Унаслідок впровадження узгодженої технології підготовки груп місцевих вагонів на сортувальній станції встановлено, що за рахунок зменшення експлуатаційних витрат, пов'язаних із простоєм вагонів, скорочення обсягів маневрової роботи та виведення частини сортувальних колій на консервацію, сукупний економічний ефект за п'ятирічний період склав 4276,08 тис. грн.

Список використаних джерел

1. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року, схвалена розпорядженням КМУ від 30.05.2018 р. № 430-р., Київ, 2018.
2. Директива ради європейського співтовариства від 26.02.2001/12 “Про розвиток залізниць у європейському співтоваристві” – К.: Міністерство транспорту України, 2001. – 16 с.
3. Звіт про технічний стан залізниць України // Форма АГО – 6 Д. – К.: Укрзалізниця, 2015. – С. 1 – 2.
4. Галицинский Ф.А. Расположение путей на станциях /Ф.А. Галицинский // Вып. IV. – С. –Петербург, 1907. – 516 с.
5. Акулиничев В.М. Железнодорожные станции и узлы / В.М. Акулиничев, Н.В.Правдин, В.Я.Болотный, И.Е. Савченко//Под ред. В.М. Акулиничева. – М.: Транспорт, 1992. – 480 с.
6. Правдин Н.В., Проектирование железнодорожных станций и узлов / Н.В.Правдин, Т.С.Банек, В.Я.Негрей //Учебник.Ч.2. – Минск.: ”Высшая школа”, 1984. – 200 с.
7. Скалов К.Ю. Развитие и реконструкция станций и узлов – М.: Транспорт, 1972. – 286 с.
8. Технологічний процес роботи вантажної станції Полтава-Київська Південної залізниці : рукопис. Потава-Київська: ДН 2, 2012, – 267 с.
9. Ветухов Е.А. Резервы железнодорожных станций /Е.А.Ветухов – М.: Транспорт, 1971. – 104 с.
10. Ветухов Е.А. Взаимное расположение устройств на станциях / Е.А.Ветухов – М.: Транспорт, 1978. – 172 с.
11. Осьминин А.Т. Проблемы грузовых станций общего пользования / А.Т.Осьминин // Методические указания по проектированию железнодорожных узлов и станций. – К.: КиевгипроТРАНС, 1987. – 16 с.

12. Савченко И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И., Железнодорожные станции и узлы / И.Е.Савченко, С.В.Земблинов, И.И.Страковский – М.: Транспорт, 1980. – 479 с.
13. Бахадиров Ф.В. О потребной емкости путевого развития грузовых станций / Ф.В.Бахадиров // Тр.ТашИИТа. Вып. 166/13, – Ташкент,1981. – С. 39 – 49.
14. Правила технічної експлуатації залізниць України // Міністерство транспорту України-Київ,-2003. – 256 с.
15. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України // Міністерство транспорту України-2005. – 506 с.
16. Сологуб Н.К. Расчет путевого развития и технического оснащения грузовых пунктов / Н.К.Сологуб // Тр.МИИТа. Вып. 304.М., 1969. – С. 105 – 120.
17. Сологуб Н.К. Расчет числа сортировочных путей на грузовых станциях с использованием методов комбинаторного анализа / Н.К. Сологуб // Тр. МИИТа. Вып. 461. – М., 1974. – С. 111 – 121.
18. Логинов С.И. Проектирование грузовых станций общего пользования / С.И.Логинов // Учебное пособие. – С. – Петербург, 2002. – 51 с.
19. Логинов С.И. Определение числа сортировочных путей на грузовых станциях / С.И. Логинов // Тр. ЛИИЖТ. Вып. 334. – М.: Транспорт, 1972. – С. 28 – 31.
20. Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті – К.: Укрзалізниця, 2003. – 81 с.
21. Державні будівельні норми України. Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм //Норми проектування: ДБН В.2.3-19.-К.,2008.-98с.
22. Методика расчета потребной технической оснащенности фронтов погрузки – выгрузки грузов. М.: Трансжелдориздат, 1960. – 55 с.
23. Смехов А.А. Оптимизация процессов грузовой работы / А.А.Смехов- М.: Транспорт, 1973. – 264 с.
24. Смехов А.А. Применение математических методов для расчета оптимальных параметров грузовых фронтов / А.А.Смехов // Сб. науч. тр. МИИТа. Вып. 286. –М. 1968. – С. 5 – 59.

25. Кузьмин А.В. Справочник по расчетам механизмов подъема – транспортных машин / А.В. Кузьмин, Ф.Л. Марон – Минск: “Высшая школа”, 1983. – 350 с.
26. Рекомендований технологічний процес роботи вантажної станції. – К.: Укрзалізниця, 2005 – 224 с.
27. Крячко К.В. Оптимізація роботи навантажувально – розвантажувальних механізмів на контейнерних терміналах вантажних станцій // Матеріали III Міжнародної наук. – практ. конф. ”Динаміка наукових досліджень 2004”. Том 62. Транспорт. – Дніпропетровськ: Наука і освіта. – 2004. – С. 15 –18.
28. Крячко К.В. Статистичні дослідження функціонування системи обслуговування залізничних вантажних фронтів // 3б. наук. пр. ХНЕУ. –Харків, 2004. – Вип. 2 – С. 93 – 94.
29. Дерибас А.Т., Коган Л.А. Контейнерные перевозки / А.Т, Дерибас, Л.А.Коган // “Железнодорожный транспорт”, № 8. –М., 1971. – С. 17 – 29.
30. Ефимов, Г.П. Технические требования к контейнерным терминалам / Г.П. Ефимов – М.: Транспорт, 1980. – 218 с.
31. Козлов Ю.Т. Автоматизированные системы управления кранами / Ю.Т.Козлов – М.: Транспорт, 1968 – 26 с.
32. Чуприков С.А. Развитие механизации и технологии погрузочно – разгрузочных работ на железнодорожных станциях / С.А. Чуприков, В.М. Рамодин – М.: Транспорт, – 1976. – 182 с.
33. Данько М.І., Крячко В.І., Крячко К.В. Оптимізація процесу управління перевантажувальними засобами на контейнерних терміналах / М.І. Данько, В.І. Крячко, К.В. Крячко // 3б. наук. пр. УкрДАТЗ, Вип. 62. – С. 37 – 45. Харків, 2004.
34. Котенко А.М., Крячко К.В. Дослідження дальності переміщень перевантажувальних пристроїв на контейнерних терміналах / А.М. Котенко, К.В. Крячко // 3б. наук. пр. КУЕТТ.– Вип. 3 – С. 46 – 50.К., 2003.
35. Католиченко В.А. Совершенствование системы специализации на контейнерных пунктах / В.А.Католиченко // Вестник ВНИИЖТа, № 6. – С. 46 – 50. М.,1965.

36. Коган Л.А. Контейнерная транспортная система / Л.А.Коган– М.: Транспорт, 1991. – 254 с.
37. Данько М.І, Крячко К.В. Теоретичні основи оптимального функціонування системи вантажної станції / М.І. Данько, К.В. Крячко // 36. наук. пр. УкрДАТЗ,– Вип. 56. – С. 5 – 12. Харьков, 2003.
38. Падня В.А. Применение теории массового обслуживания на транспорте / В.А.Падня – М.: Транспорт, 1969. – 207 с.
39. Балака Є.І. Оінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: навчальний посібник / Є.І. Балака, О.І. Зоріна, Н.М.Колеснікова, І.М. Писаревський. – Х.: УкрДАЗТ, 2005.- 210 с.
40. Шабалин Н.Н. Оптимизация переработки вагонов на станциях / Н.Н. Шабалин. – М.: Транспорт, 1973. – 184 с.
41. Крячко К.В., Конотоп Д.О., Барабанов К.І. Визначення параметрів інфраструктури вантажних станцій загального призначення / К.В. Крячко, Д.О. Конотоп, К.І. Барабанов //XI Міжнародна науково-практична конференція "Scientific research modern challenges and future prospects.- Мюнхен, Німеччина.- 2025.- С.28.