

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

**ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ ПРИПОРТОВОЇ СТАНЦІЇ В
УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНИХ ОБСЯГІВ ПЕРЕРОВКИ**

Пояснювальна записка і розрахунки

до кваліфікаційної роботи

ОРВПС.200.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 102-ОПУТ-Д21
спеціальності 275 / 275.02 (роботу
виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

 Костянтин ГОРБАЧОВ

Керівник: професор, канд. техн. наук
Віктор ЗАПАРА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Дмитро ЛЮЧКОВ

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 15 слайдів презентації, 64 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 12 рисунків, 7 таблиць, 24 літературних джерела.

Ключові слова: ВАНТАЖНА РОБОТА, НЕСТАБІЛЬНИЙ ОБСЯГ, ОПТИМАЛЬНА ЧЕРГА, ПРИПОРТОВА СТАНЦІЯ, ПРОПУСКНА СПРОМОЖНІСТЬ СТАНЦІЇ.

Об'єктом дослідження є вантажна і комерційна робота станції.

Метою дослідження є вирішення задачі організації роботи припортової станції з розробкою пропозицій щодо підвищення її переробної спроможності за нестабільних вхідних вагонопотоків.

У кваліфікаційній роботі встановлено, що незважаючи на значні перспективи, можливості вантажних перевезень річкою Дунай суттєво обмежуються пропускною здатністю транспортної системи регіону.

Запропоновано зниження залізничного тарифу до/з портів Дунаю щонайменше на 20%, а також застосування існуючої практики нормування швидкості доставки вантажів та збільшення нормативної швидкості щонайменше на 30%, що є комплексними та системними заходами, які спрямовані на підтримку стратегічного експортно-імпортного маршруту.

ABSTRACT

This qualifying work includes 15 presentation slides, 64 sheets of A4 format explanatory note, which includes 12 figures, 7 tables, 24 literary sources.

Keywords: CARGO OPERATION, UNSTABLE VOLUME, OPTIMAL QUEUE, PORT STATION, STATION CAPACITY.

The object of the study is the cargo and commercial operation of the station.

The purpose of the study is to solve the problem of organizing the work of the port station with the development of proposals for increasing its processing capacity under unstable incoming car traffic.

The qualification work established that despite significant prospects, the possibilities of freight transportation along the Danube River are significantly limited by the capacity of the region's transport system.

It is proposed to reduce the railway tariff to/from Danube ports by at least 20%, as well as to apply the existing practice of standardizing the speed of cargo delivery and increasing the standard speed by at least 30%, which are comprehensive and systemic measures aimed at supporting the strategic export-import route.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри доцент, канд. техн. наук

 Антон КОВАЛЬОВ
«12» травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Горбачову Костянтину Вячеславовичу

1 Тема «Організація роботи вантажної припортової станції в умовах нестабільних обсягів переробки», керівник Запара Віктор Мефодійович, канд. техн. наук, професор затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень від «12» травня 2025 року №06/25.

2 Строк подання студентом закінченої роботи «11» червня 2025 року

3 Вихідні дані: Статистичні показники роботи станції; технологія обробки вагонів на станції; технологічний процес роботи станції; технічно-розпорядчий акт станції; схема станції тощо

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

1 Транспортування вантажів залізницею України до дунайських портів;

2 Характеристика станції та під'їзних колій, що примикають;

3 Алгоритм вибору оптимальної черги обслуговування під'їзних колій, що примикають до станції.

5 Перелік графічного матеріалу:

Абрис Дунайського портового кластеру; Статистика і тенденції вантажообігу в портах Дунайського регіону; Переважка в портах України за 2020-2024 роки; Залізничний тариф на перевезення до/з портів; Схема станції I; Обсяги вивантаження по станції I за 2021-2023 роки; Помісячний простій місцевого вагона по станції I за 2021-2023 роки; Алгоритм процесу обігу місцевого вагона на станції. Цільова функція та умови для визначення оптимальної

черги обслуговування під'їзних колій. Блок-схема вибору оптимальної черги обслуговування під'їзних колій. Економічний ефект від підвищення пропускної спроможності станції.

6. Дата видачі завдання «12» травня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1 Транспортування вантажів залізницею України до дунайських портів	26.05.25 р.	Виконано
2 Характеристика станції та під'їзних колій, що примикають	01.06.25 р.	Виконано
3 Алгоритм вибору оптимальної черги обслуговування під'їзних колій, що примикають до станції	08.06.25 р.	Виконано
4 Оформлення роботи, отримання рецензії	11.06.25 р.	Виконано

Студент  Костянтин ГОРБАЧОВ

Керівник  Віктор ЗАПАРА

Зміст

Вступ	6
1 Транспортування вантажів залізницею України до дунайських портів	7
1.1 Експортний потенціал Дунайського портового кластеру	7
1.2 Стан перевезення вантажів залізницею до портів Дунаю	15
1.3 Аналіз публікацій відносно транспортування вантажів до припортових станцій	21
2 Характеристика станції та під'їзних колій, що примикають	25
2.1 Вантажна й комерційна робота станції	25
2.2 Організація місцевої роботи на станції	35
2.3 Характеристика обсягів місцевої роботи	39
3 Обґрунтування пропозицій щодо підвищення переробної спроможності станції за нарощування вхідних вагонопотоків	45
3.1 Критерії вибору оптимальної черги обслуговування фронтів	45
3.2 Опис алгоритму вибору оптимальної черги обслуговування під'їзних колій	49
3.3 Економічне обґрунтування підвищення пропускної спроможності станції	53
Висновки	60
Список використаних джерел	62

					ОРВПС.200.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Організація роботи вантажної припортової станцій в умовах нестабільних обсягів переробки	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Горбачов		06.25		1		
Перевір.		Запара		06.25			5	64
Н. контр.		Запара		06.25		УкрДУЗТ		
Затверд.		Ковальов		06.25				

Вступ

Актуальність теми. Залізниця України знаходиться у важкому стані, на який додатково негативний вплив мають широкомасштабні військові дії агресора. Стримуючі фактори її розвитку: зношеність рухомого складу і інфраструктури, обмеженість матеріальних ресурсів. Проте залізничний транспорт підтверджує свої лідируючі позиції на транспортному ринку.

За 2024 рік експортні перевезення залізницею України склали 84,7 млн т, що вище довоєнного рівня. Ключ експорту - логістика, а сприяло експорту зростання пропускної спроможності «шляхів солідарності», передусім з Молдовою і Румунією, а також покращення умов транспортування вантажів залізницею до дунайських портів. Означені напрями сприяння експорту дозволяють вважати тему кваліфікаційної роботи актуальною.

Об'єкт дослідження - вантажна й комерційна робота станції.

Предмет дослідження - організація роботи вантажної припортової станції в умовах нестабільних обсягів переробки.

Метою даної кваліфікаційної роботи є вирішення задачі організації роботи припортової станції з розробкою пропозицій щодо підвищення її переробної спроможності за нестабільних вхідних вагонопотоків.

Для цього треба вирішити задачі: описати перевезення вантажів залізницею до дунайських портів; охарактеризувати припортову станцію та під'їзні колії, що примикають; обґрунтувати пропозиції щодо підвищення переробної спроможності станції за нестабільних вхідних вагонопотоків.

Методи дослідження: теорія агрегатних систем, математичне моделювання і методи експертних оцінок.

Практичне значення результатів: реалізація пропозицій дасть можливість підвищити переробну спроможність припортової станції в умовах нарощування логістичних потужностей експортного потенціалу Дунайського кластеру.

Висновки

1 Встановлено, що незважаючи на значні перспективи, можливості вантажних перевезень річкою Дунай суттєво обмежуються пропускною здатністю транспортної системи регіону. Показано, що підтримка Дунайських портів є одним із пріоритетних напрямків забезпечення економічної безпеки країни в час повномасштабної збройної агресії.

Запропоновано зниження залізничного тарифу до/з портів Дунаю щонайменше на 20%, а також застосування існуючої практики нормування швидкості доставки вантажів та збільшення нормативної швидкості щонайменше на 30%, що є комплексними та системними заходами, які спрямовані на підтримку стратегічного експортно-імпортного маршруту. Реалізація цих пропозицій має бути чітко визначена у часі, а також може мати певну часову градацію (наприклад, до 2026 — 20%, 2027 — 15% тощо).

2 Показано, що у місцевій роботі припортової станції І суттєво переважає вивантаження (в 5 разів) (в 2023 році навантажено 38 724, вивантажено 163 607 вагонів). За військового стану є значні коливання обсягів переробки вантажів: навантаження зросло з 1 376 (2021 рік) до 38 724 вагона (2023 рік) (зростання – в 28 разів). Вивантаження зросло з 102 851 вагона за 2021 рік до 163 607 вагонів за 2023 рік (зростання – в 1,6 рази). За 2024 рік переробка знизилась майже в 2 рази.

Максимальний помісячний обсяг переробки (навантаження і вивантаження) в листопаді 2023 року перевищив 20 тис. вагонів та склав близько 70 вагонів в середньому за добу (при максимальній переробній спроможності з урахуванням наявних потужностей до 100 вагонів за добу).

Суттєве нарощування обсягів переробки негативно вплинуло на простій місцевого вагона, який зріс з 6,54 год у 2021 році до 49,26 год у 2023 році. Зростання простою місцевого вагона в 3-4 рази в період інтенсивної роботи вказує на недостатність переробної спроможності станції та необхідність негайно вирішити питання підвищення пропускної спроможності станції.

З Аналіз технології роботи під'їзних колій великих підприємств України показав, що в основному причиною значних простоїв вагонів є нераціональна організація роботи окремих елементів технологічного процесу.

Запропоновано вибір черги обслуговування вантажних фронтів при організації маневрового обслуговування колій незагального користування в сучасних умовах виконувати за критерієм мінімізації експлуатаційних витрат з урахуванням можливих збитків, а також розмірів штрафних санкцій або виплат.

Розроблені рекомендації особі, що приймає рішення, про порядок обслуговування вантажних фронтів (черговий по станції, маневровий диспетчер), які можуть бути реалізовані з формуванням системи підтримки прийняття рішення в додаткових задачах інформаційно-керуючої системи перевізного процесу в частині вибору оптимальної черги обслуговування під'їзних колій, що дозволить підвищити якість прийнятих управлінських рішень у технологічному сенсі, у першу чергу за рахунок раціонального використання внутрішніх ресурсів.

Встановлено, що економічний ефект за 5 років від реалізації заходів з підвищення пропускної спроможності станції очікується у розмірі 76 285 801,55 грн. Економічний ефект стає позитивним уже на третьому році впровадження, тобто строк окупності одноразових витрат - у 2027 році. Таким чином, проєкт з підвищення пропускної спроможності станції є економічно вигідним.

Отже, дослідженнями встановлено можливість й ефективність реалізації заходів з підвищення пропускної спроможності припортової станції в умовах нестабільних обсягів переробки. Проте для комплексного вирішення питання щодо нарощування логістичних потужностей експортного потенціалу Дунайського кластеру важливим є також розбудова портового господарства з розширенням колійного розвитку та складського господарства (необхідно будувати додаткові склади для зберігання зерна), тобто потрібні інвестиції з боку бізнесу.

Список використаних джерел

- 1 Інформація Адміністрації морських портів України за 2024 рік. - URL: <https://www.uspa.gov.ua/> (дата звернення 23.05.2025).
- 2 Вантажні перевезення "Укрзалізниці" в 2024 році. – URL: https://cfts.org.ua/infographics/vantazhni_perevezennya_ukrzaliznitsi_v_2024_rotsi?fbclid=IwY2xjawlQZWhleHRuA2FlbQIxMQABHcscBrNA66L2cGW36rjEwlTQzoB5VGGfRhLfdm3ODuvPY0uq95PjKBCx8Q_aem_txskLB9JFhPGpNdFwSHj-Q (дата звернення 23.05.2025).
- 3 Інформація Об'єднаного координаційного центру щодо перевезень у рамках Чорноморської зернової ініціативи. – URL: <https://www.un.org/en/black-sea-grain-initiative> (дата звернення 23.05.2025).
- 4 У новому сезоні експорт українського зерна через румунську Констанцу може ускладнитись. URL: <https://www.growhow.in.ua/u-novomu-sezoni-eksport-ukrainskoho-zerna-che...> (дата звернення 24.05.2025).
- 5 УЗ почала лімітувати завантаження вантажів у напрямку окремих одержувачів у порту «Ізмаїл». – URL: <https://interfax.com.ua/news/economic/927884.html> (дата звернення 24.05.2025).
- 6 Офіційний сайт Державної служби статистики України – URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 24.05.2025).
7. Wang E., Yang L., Li P., Zhang C., Gao Z. Joint optimization of train scheduling and routing in a coupled multi-resolution space-time railway network. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. Vol. 147, 103994. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trc.2022.103994>. (дата звернення 26.05.2025).
8. Murali P., Ordóñez F., Dessouky M. Modeling strategies for effectively routing freight trains through complex networks. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. Vol. 70. P. 197-213.
9. Lin B., Zhao Y., Lin R., Liu C. Integrating traffic routing optimization and train formation plan using simulated annealing algorithm. *Applied Mathematical*

Modelling. Vol. 93, 2021. P. 811-830.

10. Ломотько Д. В., Балака Є. І., Резуненко М. Є. Логістичні підходи щодо оптимізації складу маршрутних поїздів в системі «вантажовласник – залізниця». *Залізничний транспорт України*. 2020. № 4. С. 4-14.

11. Бауліна Г. С., Богомазова Г. Є, Мішков В. С. Розробка моделі формування ступінчастих маршрутів із зерновими вантажами на залізницях України. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*. Харків, 2019. Вип. 187. С. 42-52.

12. Бутко Т. В., Харланова С. В., Шахраюк В. А. Підходи до удосконалення контейнерних інтермодальних перевезень в умовах впровадження приватної локомотивної тяги. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2021. № 1. С. 16-23.

13. Butko T., Kostiennikov O., Parkhomenko L., Prohorov V., Bogomazova G. Formation of an automated technology of cargo transportation control on the direction. *Eastern-European journal of enterprise technologies*. 2019. Vol. 1, № 3 (97). P. 6–13.

14. Wagener N., Aritua B., Zhu T., 2020. The New Silk Road: Opportunities for Global Supply Chains and Challenges for Further Development. *LogForum. Scientific Journal of Logistics*. 2020. Vol. 16 (2). P. 193-207.

15. Krauth M., Haalboom D. An Economic View on Rerouting Railway Wagons in a Single Wagonload Network to Avoid Congestion. *European Transport Research Review. An Open Access Journal*. 2022. Iss. 14:48. 9 p.

16. Xiao J., Lin B., Wang J. Solving the train formation plan network problem of the singleblock train and two-block train using a hybrid algorithm of genetic algorithm and tabu search. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2018. Vol. 86. P. 124–146.

17. Baulina H., Bohomazova H., Prodashchuk S. Technological proposal for the attention of the risk in the management of the work of a railway station with a port. *Revista de la Universidad del Zulia*, 2023. 14 (39), P. 400-414.

18 Технологічний процес роботи вантажної станції Ізмаїл. Ізмаїл: 2023. 164 с.

19 Технічно-розпорядчий акт вантажної станції Ізмаїл. Ізмаїл: 2023. 185 с.

20 Гарлицький Є.І. Критерій вибору оптимальної черговості обслуговування вантажних фронтів. *Відомості Львівської політехніки*. 2014. № 3 (40). С. 15 – 22.

21 Ковальов А.О. Удосконалення технології роботи під'їзних колій незагального користування і вантажних станцій магістрального транспорту: *автореф. дис... канд. техн. наук: 05.22.20*; Харків, 2006. 20 с.

22 Ділові статті. Архів публікацій. – URL: <http://polpred.com/> (дата звернення: 30.05.2025).

23 Балака Є.І., Зоріна О.І., Колесникова Н.М., Писаревський І.М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: *навчальний посібник*. Харків: УкрДАЗТ. 2005. 210 с.

24 Методичний посібник з додержання вимог нормо контролю у студентській навчальній звітності. Харків: УкрДАЗТ. 2014. 55 с.