

Український державний університет залізничного транспорту

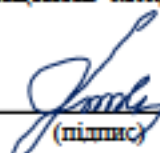
Кафедра управління експлуатаційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
МАСОВИХ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ РИЗИКІВ

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УОМВУ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив здобувач групи 211-ТТ-323
спеціальність 275 / 275.02 — Транспортні
технології (на залізничному транспорті)
(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)


_____ Людмила Пиляй
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Тетяна КАЛАШНІКОВА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Світлана Продашук

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 12 слайдів презентації, 78 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 14 рисунків, 8 таблиць, 38 літературних джерел.

Ключові слова: ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, МАСОВІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, РИЗИКИ, ЗОНА КОНЦЕНТРАЦІЇ НАВАНТАЖЕННЯ.

Об'єктом дослідження є процес організації масового перевезення вантажів в умовах ризиків.

Метою дослідження є удосконалення організації перевезень масових вантажів в умовах ризиків.

У кваліфікаційній роботі проведено аналіз стану залізничних вантажних перевезень по всіх видах сполучень.

Досліджено перевезення масових вантажів з проведенням аналізу стану перевезень зерна УЗ.

Досліджено ризики організації перевезень зерна залізничним транспортом.

Проведено моделювання розподілу зон концентрації зернового навантаження з урахуванням ризиків.

Визначено економічну доцільність придбання вагонів-зерновозів.

ABSTRACT

This qualification work includes 12 presentation slides, 78 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 14 figures, 8 tables, and 38 literature references.

Keywords: ORGANIZATION OF TRANSPORTATION, TRUCK TRANSPORTATION, MASS TRANSPORTATION, RISKS, ZONE OF LOAD CONCENTRATION.

The object of the study is the process of organizing the mass transportation of goods under risk conditions.

The purpose of the research is improvement of the organization of bulk cargo transportation under risk conditions.

In the qualification work, an analysis of the state of railway freight transportation across all types of connections was conducted.

The transportation of bulk cargoes was studied, including an analysis of the state of grain transportation by Ukrainian Railways.

The risks associated with organizing grain transportation by rail were examined.

Modeling of the distribution of grain loading concentration zones was carried out, taking into account the identified risks.

The economic feasibility of purchasing grain hopper wagons was determined.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління експлуатаційною роботою

Освітній рівень: магістр

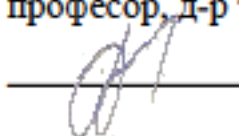
Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,

професор, д-р техн. наук

 Тетяна БУТЬКО

« 30 » вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Пилляй Людмилі Іванівні

1. Тема проекту (роботи) Удосконалення організації перевезень масових вантажів в умовах ризиків

керівник Калашнікова Тетяна Юріївна, канд. техн. наук, доцент

затверджено розпорядженням факультету управління процесами перевезень від 30 вересня 2024 року №12/24



2. Строк подання здобувачем роботи 30 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи): статистичні дані регіонального обсягу зовнішньої торгівлі товарами, схема залізниць України, динаміка перевезення зернових культур залізничним транспортом, обіг зерновозів по мережі Укрзалізниці.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1 Аналіз стану залізничних вантажних перевезень в Україні. 2 Аналіз стану перевезень масових вантажів в Україні. 3 Аналіз ризиків організації перевезень зерна залізничним транспортом. 4 Моделювання розподілу зон концентрації зернового навантаження з урахуванням ризиків. 5 Оцінка доцільності придбання вагонів-зерновозів. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) тема магістерської роботи; мета і задачі дослідження; об'єкт дослідження та предмет дослідження; елемент наукової новизни та практичне значення; карта залізниць України; динаміка перевезення зернових культур; цільова функція математичної моделі з системою обмежень; результати моделювання; розрахунок економічного ефекту та ефекту з наростаючим підсумком.

6. Консультанти окремих розділів


Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	Наталія ГРИЦЕНКО, доцент, к.е.н.		

7. Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН




Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
Вступ	05.10.2024	
1 Аналіз стану залізничних вантажних перевезень в Україні	10.10.2024	
2 Аналіз стану перевезень масових вантажів в Україні	20.10.2024	
3 Аналіз ризиків організації перевезень зерна залізничним транспортом	29.10.2024	
4 Моделювання розподілу зон концентрації зернового навантаження з урахуванням ризиків	20.11.2024	
5 Оцінка доцільності придбання вагонів-зерновозів	15.12.2024	
Висновки	25.12.2024	

Здобувач  Людмила ПИЛЯЙ

Керівник  Тетяна КАЛАШНІКОВА

Зміст

Вступ	8
1 Аналіз стану залізничних вантажних перевезень в Україні	10
1.1 Роль Укрзалізниці в економіці країни	10
1.2 Дослідження динаміки основних показників роботи залізниці по різних видах сполучення	11
2 Аналіз стану перевезень масових вантажів в Україні	16
2.1 Дослідження динаміки і перспектив виробництва та перевезення зерна в Україні	21
2.2 Технологія організації перевезення зерна залізничним транспортом в Україні та закордоном	29
3 Аналіз ризиків організації перевезень зерна залізничним транспортом	34
3.1 Характеристика класифікації ризиків залізничного транспорту	34
3.2 Основні ризики при перевезенні зерна та їх аналіз	38
4 Моделювання розподілу зон концентрації зернового навантаження з урахуванням ризиків	43
4.1 Постановка задачі визначення зон концентрації зернового навантаження та відповідних вузлових станцій	43
4.2 Вибір вузлових станцій та зон можливого завантаження зерна	46

					УОПМВ.300.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення організації перевезень масових вантажів в умовах ризиків	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.	Пилип	Калашнікова				6	78	
Перевір.								
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Буцько					УкрДУЗТ	

Вступ

Актуальність теми. Виробництво зернових культур є ключовою складовою сталого розвитку сільського господарства та основою для експорту української агропродукції. Україна посідає провідні позиції серед світових виробників і експортерів зерна.

До початку повномасштабної агресії росії наша країна була важливим гравцем на міжнародному ринку. Близько 95% зернових вивозилися за кордон через морські порти, що дозволило лише у 2021 році експортувати 46 мільйонів тонн продукції.

Основну роль у транспортуванні зерна від виробників до пунктів призначення відіграє залізниця. Водночас організація таких перевезень стикається з низкою викликів. Раніше головними проблемами були нестача зерновозів і порушення строків доставки. Сьогодні до цих труднощів додалися наслідки війни з Росією та зростання конкуренції на європейському ринку.

Для підвищення ефективності використання зерновозів доцільно впроваджувати маршрутні поїзди для транспортування зернових вантажів. Їх формування здійснюється в зонах концентрації навантаження з урахуванням можливих ризиків перевезень. Таким чином, удосконалення організації масового перевезення зерна в умовах ризиків є актуальною темою дослідження.

Метою магістерської роботи є удосконалення організації перевезень масових вантажів в умовах ризиків.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проведення аналізу стану залізничних вантажних перевезень по всіх видах сполучень;
- дослідження перевезень масових вантажів та проведення аналізу стану перевезень зерна УЗ;
- дослідження ризиків організації перевезень зерна залізничним транспортом;

– моделювання розподілу зон концентрації зернового навантаження з урахуванням ризиків;

– оцінка економічної доцільності придбання вагонів-зерновозів.

Методи дослідження. У магістерській роботі використовувалися такі методи як математична статистика, кластерний аналіз, теорія множин та методи багатокритеріальної оптимізації.

Об'єкт дослідження. Процес організації масового перевезення вантажів в умовах ризиків.

Предмет дослідження. Технологія організації масового перевезення вантажів в умовах ризиків.

Елемент наукової новизни полягає у адаптації математичної моделі визначення зон концентрації навантаження зерна до можливих ризиків.

Практичне значення. Отримані результати роботи з організації масового перевезення зернових вантажів у ситуації зі зростаючими ризиками сприятимуть оптимізації їх перевезення. Збільшення кількості нових зерновозів в їх власному парку та їх включення до маршрутних поїздів сприятиме зменшенню ризику, що пов'язаний з нестачею вагонного парку залізниць України.

В ході підготовки та виконання роботи автором була використана інформація, у тому числі вихідні дані, текст, методики проведення аналізу досліджень, визначення певних характеристик, параметрів, розрахунків тощо, які містяться у джерелах, наведених у списку використаних джерел.

Публікації. За результатами магістерської роботи надруковано тезу доповіді у науковому фаховому виданні [1].

Висновки

В результаті проведеної роботи отримано нижче наведені результати.

1 Проведено аналіз стану залізничних вантажних перевезень в Україні. Визначено, що Укрзалізниця має великий обсяг перевезень і грає важливу роль в транспортній інфраструктурі України та міжнародному транзиті. Ефективність роботи залізниці впливає на конкурентоспроможність української економіки.

Досліджено динаміку основних показників роботи залізниці по різних видах сполучення. Визначено, що після агресії РФ обсяги перевезень зменшилися по всіх видах сполучень. У експорті зменшилося на 8,71 мільйонів тонн або 7,5%, становлячи тепер 107,42 мільйона тонн. У внутрішньому сполученні втратили 5 мільйонів тонн або 3,1%, досягши 154,97 мільйона тонн. Транзит зменшився на 3,21 мільйона тонн або 16,4%, становлячи 16,35 мільйона тонн. У імпорті спостерігалася втрата 0,25 мільйона тонн або 0,6%, досягши 43,62 мільйона тонн.

Обсяги перевезень різних видів сполучень розподілені наступним чином: транзит- 5% від загального обсягу, імпорт- 13%, 34%- експорт; внутрішні перевезення займають найбільшу частку і становлять 48%.

Найбільший обсяг імпорту визначається переважно кам'яним вугіллям, водночас найбільший обсяг експорту стосується руди залізної і марганцевої, а також зерна та продуктів перемолю.

Визначено тенденції змін обсягів перевезень, які можуть бути описані лінійною залежністю вигляду

для внутрішнього сполучення $N = -14660 * t + 225570$;

для вивозу $N = -8564 * t + 154730$;

для транзитного сполучення $N = -4152 * t + 37294$;

та для ввозу $N = 1939 * t + 31969$.

2 Проведено аналіз стану перевезень зерна в Україні, зокрема досліджено динаміку і перспективи виробництва та перевезення зерна в Україні. Встановлено, що найбільш потужні області по вирощуванню зерна- Вінницька, Чернігівська, Полтавська, Одеська, Харківська, Дніпропетровська та Черкаська області. Разом вони забезпечують 50% від загального обсягу виробництва.

Визначено сезонність перевезення зернових вантажів залізницями України, найменш (червень) та найбільш завантажені періоди (листопад), коефіцієнт нерівномірності, що складає 1,46.

Проведено порівняння технології організації перевезення зерна залізничним транспортом в Україні та закордоном. Визначено відсутність в Україні ефективного економічного інструменту для стимулювання вантажовласників до формування відправницьких маршрутів, хоча ця технологія залишається найефективнішою в організації залізничних перевезень сипучих вантажів, у тому числі зерна. Перспективним напрямком в перевезеннях зерна є відправницька маршрутизація. Маршрутизація може скоротити час виконання доставки, підвищити показники продуктивності вагонів і локомотивів, зменшити транспортні витрати. Тому питання маршрутизації перевезення зерна протягом останніх років завжди залишалося в полі зору науковців, фахівців і практиків.

3 Визначено, що ризик на залізничному транспорті означає ймовірність втрати при перевезенні. Важливим є не тільки оцінка ризиків та їх можливих наслідків, а розробка заходів щодо зменшення впливу ризиків та негативного впливу їх дій на діяльність підприємства.

Основними причинами ризиків є: нестача рухомого складу у належному технічному стані; неналежні умови збереження або транспортування; недостатній розвиток логістичної інфраструктури (зерносклади та портів) пропускної спроможності залізничних переходів; окупація, забруднення та бойові дії в Україні.

Визначено можливі напрямки вирішення проблем перевезення зернових культур та зниження додаткових ризиків в умовах війни. Це формування ефективної технології маршрутоутворення в зонах концентрації навантаження та забезпечення обсягів навантаження відповідним рухомим складом у достатній кількості.

4 Проведено моделювання розподілу зон концентрації зернового навантаження з урахуванням ризиків. Поставлена задача є багатокритеріальною задачею цілочисельного лінійного програмування з векторною оптимізацією.

В ході вирішення задачі визначено доцільність формування на полігоні 15 зернонавантажувальних зон, що сформовано з 47 станцій. Вони забезпечують максимальну зернонавантажувальну спроможність 87257 вагонів на рік з мінімальними додатковими витратами.

До кінцевого варіанту не включено станції та зони, по яких не забезпечується безпечно проведення відповідної технології по навантаженню та формуванню маршрутів зерна тобто мають підвищений ризик, а також ті, що не задовольняють умовам по відстані та обсягам сумарного річного навантаження.

5 3 метою покращення технології перевезень зернових вантажів також запропоновано придбання нових вагонів-зерновозів моделі 19-7053 з можливістю здавання їх в оренду.

Визначено економічний ефект з наростаючим підсумком на весь термін експлуатації, який складає 1350,06 млн. грн.

Таким чином, комплекс запропонованих заходів сприяє удосконаленню організації масового перевезення зерна в умовах ризиків.

Список використаних джерел

- 1 Калашнікова Т., Кащипин В., Пиляй Л. Логістичні підходи в організації перевезень масових вантажів // *Інтелектуальні транспортні технології: тези доповідей 5-ої міжнародної наук.-техн. конф.* (м. Харків, Україна, 25–27 листопада 2024 р.). Харків, 2024. С. 49–50.
- 2 Дорогунцов С. І. Розміщення продуктивних сил України: навч. посіб. для самост. вивч. дисц. Київ : КНЕУ, 2000. 364 с.
- 3 Транспорт і шляхи сполучення: навч. посіб. / В. Й. Заворицький та ін. Київ, 1996. 170 с.
- 4 Інструкція з статистичного обліку перевезення вантажів, пасажирів та багажу залізницями України. Київ : Тов. Швидкий рух, 2005. 40 с.
- 5 Управління експлуатаційною роботою і якістю перевезень на залізничному транспорті: навч. посіб. / М. І. Данько та ін. Харків, 2009. 183 с.
- 6 Управління експлуатаційною роботою і якістю перевезень на залізничному транспорті: конспект лекцій / М. І. Данько та ін. Харків, 2002. 36 с.
- 7 Статистичні дані про Українські залізниці. URL: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-pro-ukrainski-zalznici.html> (дата звернення: 30.09.2024).
- 8 Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 01.10.2024).
- 9 Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Львів : ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
- 10 Кушлик-Дивульська О. І., Поліщук Н. В., Орел Б. П., Штабальок П. І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Київ : НТУУ «КПІ», 2014. 212 с.
- 11 Лукашин Ю. П. Адаптивне методы краткосрочного прогнозирования. Москва : Статистика, 1979. 475 с.

- 12 Єдина комплексна стратегія та план дій розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на 2015–2020 роки: проект / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2015. 225 с.
- 13 Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України до 2020 року: проект / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ : ННЦ – ІАЕ, 2012. 182 с.
- 14 У 2022 році АТ «Укрзалізниця» поновить рекорд перевезення зернових вантажів. URL: <https://www.apkinform.com/uk/exclusive/opinion/1524526> (дата звернення: 21.10.2024).
- 15 Чому українське зерно стало проблемою для Європи і України. Пояснюємо причини і наслідки. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/articles/cg31j1g4l4do> (дата звернення: 20.10.2024).
- 16 Тарифне керівництво №1. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги. Київ : «Укрзалізниця», 2009. 200 с.
- 17 Sarmiento C. Spatial Modeling in Technology Adoption Decisions: The Case of Shuttle Train Elevators // *American Journal of Agricultural Economics*. 2005. Vol. 87. no. 4. P. 1034–1045.
- 18 «Укрзалізниця» даватиме знижку на маршрутні доставки. URL: <https://agropolit.com/news/7282-ukrzaliznitsyadavatime-znijku-na-marshrutni-dostavki> (дата звернення: 25.10.2024).
- 19 Кириченко С. А. Мультиmodalні контейнерні перевезення зерна // *Світ транспорту*. 2015. № 1, т. 13. С. 116–125.
- 20 Ломакіна Н. С., Роменкова В. А. Транспортування зерна у контейнерах // *Сучасні наукові технології*. 2014. № 5. С. 148–148.
- 21 Вернигора Р. В. Перспективи експортних перевезень зернових вантажів у контейнерах // *Транспортні системи і технології перевезень*: зб. наук. праць ДНУЗТ. – Дніпро: ДНУЗТ, 2018. – Вип. 16. – С. 22–30.
- 22 Мямлін С. В. Удосконалення зернової логістики за рахунок впровадження біmodalних технологій // *Транспортні системи і технології перевезень*: зб. наук. праць ДНУЗТ. – Дніпро: ДНУЗТ, 2015. – Вип. 14. – С. 69–77.

- 23 Вернигора Р. В., Демченко Є. Б., Окороков А. М. Оцінка ризиків перевізного процесу засобами імітаційного моделювання // Інжиніринг криз та ризиків транспортних послуг: кол. моногр. за ред. В. М. Самсонкіна. – Київ: Талком, 2021. – С. 101–136.
- 24 Козаченко Д. М., Коробйова Р. Г., Рустамов Р. Ш. Удосконалення технічного забезпечення та технологій експортних перевезень зернових вантажів в Україні // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2015. – № 4. – С. 121–127.
- 25 Ткачов В. Р. Укрзалізниця у 2021 році: проблеми, досягнення, плани. URL: <https://latifundist.com/blog/read/2765-ukrzaliznytsya-v-2021-godu-problemy-dostizheniya-plany> (дата звернення: 01.11.2024).
- 26 Вернигора Р. В., Золотаревська О. О. Аналіз сучасних проблем ефективної взаємодії залізниць та морських портів України // Транспортні системи і технології перевезень: зб. наук. праць ДНУЗТ. – Дніпро: ДНУЗТ, 2021. – Вип. 21. – С. 49–59.
- 27 8 тисяч вагонів стоять без руху або затримуються на мережі Укрзалізниці. URL: https://cfts.org.ua/news/2021/08/12/8_tysyach_vagonov_stoyat_bez_dvizheniya_na_set_i_ukrzaliznytsi (дата звернення: 09.11.2024).
- 28 Михайлова В. Л. Від дефіциту вагонів – до профіциту: як знайти баланс. URL: <https://ports.ua/ot-deficzita-vagonov-kproficzitu-kak-najti-balans> (дата звернення: 09.11.2024).
- 29 Ткачов В. С. Учасникам зернового ринку необхідно готуватися до підвищення логістичних витрат під час експорту. URL: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/opinion/1521237> (дата звернення: 11.11.2024).
- 30 Підвищення ефективності експлуатації рухомого складу залізничного транспорту при перевезенні зернових вантажів: дис. ... к. т. н.: 05.22.20. – Дніпро, 2020. – 198 с.
- 31 Ward J. H. Hierarchical grouping to optimize an objective function // *Journal of the American Statistical Association*. – 1963. – P. 236.

- 32 Бистрицька О. С. Відштовхуватися від дна: 5 варіантів поживлення вагонобудівництва в Україні. URL: https://cfts.org.ua/articles/ottolknutsya_ot_dna_5_variantov_ozhivleniya_vagonostroeniya_v_ukraine_1804 (дата звернення: 20.11.2024).
- 33 Плюси та мінуси придбання вагонів-зерновозів в Україні. URL: <https://elevatorist.com/blog/read/560-plyusvi-i-minusyipokupki-vagonov-zernovozov-v-ukraine> (дата звернення: 21.11.2024).
- 34 Підвищення ефективності оперативного керування локомотивним парком залізниць України / Березовий М. І., Вернигора Р. В., Єльнікова Л. О., Козаченко Д. М. – Дніпро: Герда, 2017. – 164 с.
- 35 Вагон-хопер для перевезення зерна модель 19-7053-02. URL: <https://ua.all.biz/uk/vagon-hoper-dlya-perevezennya-zerna-model-19-7053-g16895294> (дата звернення: 21.12.2024).
- 36 Балака Є. І., Зоріна О. І., Колесникова Н. М., Писаревський І. М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 210 с.
- 37 Методичні рекомендації щодо розробки економічної частини випускної роботи магістрів за спеціальністю «Транспортні технології на залізничному транспорті»: метод. вказів. / Є. І. Балака та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 11 с.
- 38 ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. URL: <http://aphd.ua/pryklady-oformlennia-bibliohrafichnoho-opysu-vidpovidno-do-dstu-83022015> (дата звернення: 25.12.2024).