

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра «Управління експлуатаційною роботою»

**УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ У
МІЖНАРОДНОМУ ІНТЕРМОДАЛЬНОМУ СПОЛУЧЕННІ**

Пояснювальна записка та розрахунки

до кваліфікаційної роботи

УПЗВМ.300.00.00.000 ПЗ

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


_____ Віктор КОЛІНЬКО
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Олена МАЛАХОВА

Рецензент: професор, д-р техн. наук

Олександр ОГАР

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 16 слайдів презентації, 101 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 26 рисунків, 12 таблиць, 21 літературних джерела.

Ключові слова: зернові вантажі, вантажоформувальний вузол, термінально – транспортна інфраструктура, партія вантажу, маршрутні перевезення.

Об'єктом дослідження є процес розвитку транспортно-логістичної системи перевезень зерна.

Метою дослідження є розвиток транспортно-логістичної системи експортного перевезення зерна на основі створення кластерних вантажоформувальних вузлів на мережі залізниць і маршрутизації експортних перевезень.

В роботі визначені можливості для підвищення ефективності транспортної системи, таких як лінійні елеватори, вузлові елеватори, транспортна інфраструктура та зернові портові термінали, потужності яких необхідно збалансувати щодо прогнозованих обсягів вантажів, щоб уникнути простоїв або дефіциту інфраструктурних можливостей.

Основна частка перевезень повинна здійснюватися через формування відправницьких маршрутів та доставлятися до портів за узгодженими графіками. Завдяки відсутності переформування на сортувальних станціях значно підвищується швидкість, ніж перевезення окремими вагонами. Це дозволяє зменшити потребу у парку рухомого складу, оптимізувати процес навантаження на судна та скоротити витрати на транспортування.

Розроблено модель оцінки ефективності консолідації зернових вантажів та організації маршрутних перевезень із кластерних вантажоформувальних вузлів до морських портів у порівнянні з існуючою системою повагонних відправок. Аналіз впливу різних параметрів, які визначають умови та технологію перевезень, на ефективність запропонованої та чинної схем доставки показав, що ключовим фактором є собівартість магістрального транспортування.

ABSTRACT

This qualification work includes 16 presentation slides, 101 sheets of A4 explanatory note, including 26 figures, 12 tables, 21 references.

Key words: grain cargo, cargo forming unit, terminal and transport infrastructure, cargo consignment, route transportation.

The object of research is the process of development of the transport and logistics system of grain transportation.

The purpose of the study is to develop a transport and logistics system for export grain transportation based on the creation of cluster cargo-forming nodes on the railway network and routing of export transportation.

The paper identifies opportunities to improve the efficiency of the transport system, such as linear elevators, hub elevators, transport infrastructure and grain port terminals, whose capacities need to be balanced against the projected volumes of cargo to avoid downtime or a shortage of infrastructure capacity.

The bulk of transportation should be carried out through the formation of outbound routes and delivered to ports according to agreed schedules. The absence of re-forming at marshalling yards results in significantly higher speeds than transport by individual wagons. This reduces the need for a rolling stock fleet, optimises the process of loading onto ships and reduces transportation costs.

A model for assessing the efficiency of consolidation of grain cargoes and organisation of route transportation from cluster cargo-forming nodes to seaports in comparison with the existing system of carload shipments has been developed. The analysis of the influence of various parameters that determine the conditions and technology of transportation on the efficiency of the proposed and existing delivery schemes showed that the key factor is the cost of mainline transportation.

Український державний університет залізничного транспорту

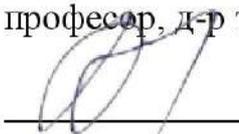
Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук

 Тетяна БУТЬКО

«27» грудня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Коліньку Віктору Михайловичу

1. Тема проекту (роботи) «Удосконалення перевезення зернових вантажів у міжнародному інтермодальному сполученні»

Керівник Малахова Олена Анатоліївна, канд. техн. наук, доцент
затверджена розпорядженням по 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) Технологія роботи зерновантажувальних станцій, технологія роботи портових станцій з обробки вагонопотоків, обсяги перевезення зернових вантажів, технологія обслуговування під'їзної колії елеватора, технко – економічні показники роботи АТ «Укрзалізниця».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ 1 Стан і тенденції розвитку транспортно-логістичної системи перевезень зерна 2 Основні фактори розвитку термінально – транспортної інфраструктури зберігання та перевезень зерна 3 Концепція розвитку транспортно-логістичної системи зернових перевезень та оцінка ефективності створення вантажоформувальних вузлів 4 Методика розрахунку ефективності способу доставки партії вантажу маршрутними поїздами Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1 Мета та задачі дослідження 2 Аналіз динаміки перевезення зернових вантажів 3 Схема взаємовідношень при експорті зерна через морські порти 4 Порівняльна характеристика портів України і Балтії 5 Принципова архітектура логістичного ланцюгу поставок зерна на експорт 6 Схеми перевезення експортного зерна 7 Модель організації транспортного процесу зерна при різних формах

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, канд. економ. наук		

7 Дата видачі завдання 30 вересня 2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
Вступ	10.10.2024	виконано
1 Стан і тенденції розвитку транспортно-логістичної системи перевезень зерна	10.11.2024	виконано
2 Основні фактори розвитку термінально – транспортної інфраструктури зберігання та перевезень зерна	18.11.2024	виконано
3 Концепція розвитку транспортно-логістичної системи зернових перевезень та оцінка ефективності створення вантажоформувальних вузлів	25.11.2024	виконано
4 Методика розрахунку ефективності способу доставки партії вантажу маршрутними поїздами	10.12.2024	виконано
Висновки	27.12.2024	виконано
Оформлення роботи	30.12.2024	виконано

Здобувач


(підпис) Віктор КОЛІНЬКО
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


(підпис) Олена МАЛАХОВА
(прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ	8
1 Стан і тенденції розвитку транспортно-логістичної системи перевезень зерна	13
1.1 Розвиток вантажної бази перевезень зерна	13
1.2 Особливості формування інфраструктури зберігання та перевезень зерна	20
1.3 Перевезення зерна і державна транспортна політика	25
1.4 Транспортне забезпечення зернового ринку	31
2 Основні фактори розвитку термінально-транспортної інфраструктури зберігання та перевезень зерна	36
2.1 Інфраструктура зернового ринку	36
2.2 Вантажоформувальні вузли в логістичному ланцюзі постачання зерна	48
3 Концепція розвитку транспортно-логістичної системи зернових перевезень та оцінка ефективності створення вантажоформувальних вузлів	64
3.1 Пропозиції щодо концепції розвитку інфраструктури зернового ринку	64
3.2 Основні заходи щодо розвитку термінально-транспортної інфраструктури	67
3.3 Аналіз ефективності включення вантажоформувальних вузлів у транспортно-логістичну систему перевезень зерна	68
4 Методика розрахунку ефективності способу доставки партії вантажу маршрутними поїздами	86

					УПЗВМ.300.00.00.000 ПЗ				
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення перевезення зернових вантажів у міжнародному інтермодальному сполученні	Літ.	Арк.	Акрюшів	
Розроб.		Колінько		27.12		i		6	101
Перевір.		Малахова		27.12					
Н. Контр.		Малахова		27.12		УкрДУЗТ			
Затв.		Буцько		27.12					

4.1 Вихідні дані	87
4.2 Економія експлуатаційних витрат за рахунок скорочення простою вагонів і обсягу маневрової роботи	89
Висновки	97
Список використаних джерел	99

					УПЗВМ 300.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Ефективність національної економіки, діяльність якої спрямована на підтримання стратегічної стабільності і взаємовигідних партнерських відносин, значною мірою визначаються рівнем розвитку транспортної системи країни, досконалістю застосовуваних транспортних технологій, розвитком інфраструктури. Одним із найважливіших напрямів розвитку транспортної системи є оптимізація вантажопотоків і підвищення рівня взаємодії видів транспорту. Застосування маршрутних відправок масових вантажів дає змогу синхронізувати роботу залізниць та морських портів.

Обмеженість можливостей експорту призводить до зростання перехідних залишків зерна на наступний рік. Світовий досвід показує, що для забезпечення стабільності внутрішнього ринку перехідні запаси зерна мають становити 12-15% від обсягу його споживання.

У собівартості зерна, що постачається на внутрішній ринок і на експорт, частка інфраструктурних витрат становить від 30% до 70%, що призводить до зниження закупівельних цін для сільськогосподарських товаровиробників. Інфраструктурні обмеження та логістичні витрати, відсутність гарантій за термінами поставки стримують реалізацію експортного зернового потенціалу країни.

Збільшення забезпеченості виробництва, споживання та експорту зерна сучасними потужностями з його зберігання та перевалки, а також збільшення пропускної спроможності логістичного ланцюга завдяки будівництву, реконструкції та технічному переозброєнню сільськогосподарських і портових елеваторів - терміналів відповідає національним інтересам держави на довгострокову перспективу і підвищує конкурентоспроможність зерновиробників.

Фундаментальні зміни економічної моделі ринку зерна, пов'язані, зокрема, з переорієнтацією на експорт від самого початку орієнтованої на імпорт

елеваторної, портової та транспортної інфраструктури, виявили невідповідність наявної транспортно-логістичної системи (ТЛС) перевезень зерна зростаючим потребам у перевезеннях, у тому числі:

- низька інтенсивність обробки зернових вантажів на елеваторах внаслідок застарілого обладнання;

- недостатня сумарна потужність елеваторів у районах виробництва зерна і в безпосередній близькості до транспортних вузлів призводить до збільшення часу і витрат на транспортування;

- у пікові періоди одноразового пред'явлення зернових вантажів до перевезення з боку вантажовідправників транспортні мережі працюють на межі своїх можливостей, спостерігається нестача вагонів-зерновозів і локомотивів на станціях для забезпечення безперебійної перевалки зерна, а використання автомобільного транспорту за відстаней понад 500 км є економічно неефективним;

- через дефіцит портових потужностей зростають ціни на перевалку, і знижується конкурентоспроможність експортованого зерна.

Реалізація експортного зернового потенціалу передбачає зняття обмежень щодо пропускної спроможності внутрішньої логістичної інфраструктури (автомобільний, залізничний, річковий і морський транспорт). Таким чином, наявна інфраструктура транспортно – логістичної системи (ТЛС) перевезень зерна потребує інтенсивного розвитку та модернізації.

В основі систематизації вантажної бази зернового ринку лежить аналіз потенціалів виробництва і споживання зерна в регіонах країни, наявності потужностей з його зберігання та переробки, а також внутрішніх і експортних вантажопотоків.

Виділення зон виробництва і споживання зерна дає змогу локалізувати першочергові точки інфраструктурного розвитку на регіональному і державному рівнях, визначити райони з найбільшою концентрацією зернових вантажів для створення вантажоформувальних вузлів, пріоритетні способи формування вантажних потоків, перспективні внутрішні та експортні транспортні коридори.

Розроблення принципів розміщення об'єктів термінально-транспортної інфраструктури зернового ринку з урахуванням сформованих вантажопотоків має передбачати застосування прогресивних транспортно-технологічних схем доставки.

Основне навантаження з перевалки зерна на експорт лягає на портові елеватори - термінали. Будівництво цих об'єктів пов'язане з вкладенням значних коштів, а також тривалішими термінами окупності. Зростає необхідність більш активної участі держави в капіталомістких проектах.

Планування зернових перевезень пов'язане з певними ризиками, пов'язаними з впливом кліматичних умов, макроекономічних і зовнішньоекономічних чинників на вантажну базу.

Насамперед можливі ризики аномальних погодних умов, що призводять до зниження врожайності порівняно із середньорічними показниками в попередній період. Ризики макроекономічного характеру, пов'язані з уповільненням темпів зростання світової торгівлі зерном. Можливе також зниження платоспроможного попиту і споживання зерна країнами - імпортерами в періоди економічної кризи. Це ускладнює ситуацію з продажем зерна на регіональних світових ринках.

Через зазначені ризики можливі значні зміни вантажної бази та ефективності діяльності підприємств зі зберігання, перевалки та перевезення зерна. Цей фактор зумовлює посилення міжнародної та внутрішньогалузевої конкуренції, що, своєю чергою, висуває підвищені вимоги до ТЛС перевезень зерна.

Світовий і національний досвід перевезень масових вантажів свідчить про доцільність транспортних технологій, заснованих на використанні маршрутних відправок. Завдяки маршрутизації прискорюється вантажорух, підвищується збереження вантажів, що перевозяться, створюються умови для стеження за їх переміщенням, зростає ефективність мультимодальних перевезень. Перевезення маршрутними поїздами сприяють раціональному розподілу вантажопотоків між видами транспорту, а також підвищенню конкурентоспроможності національних

транзитних комунікацій. З цих причин транспортно-технологічні схеми з використанням маршрутних відправок масових вантажів широко застосовуються в логістичних ланцюгах поставок.

Актуальність цього дослідження з економічного погляду зумовлена необхідністю істотного зниження інфраструктурних бар'єрів і частки логістичних витрат при поставках зерна на експорт. Недосконалість існуючої транспортно-логістичної системи перевезень зерна знижує конкурентоспроможність сільгоспвиробників, як на міжнародному, так і на внутрішньому ринках.

Мірою реструктуризації економіки та підвищення частки сільгосппродукції, насамперед зернових культур у експорті, обмеження в доставці зерна від місць його виробництва до експортних терміналів дедалі сильніше перешкоджатимуть процесам економічного зростання та інтеграції країни в міжнародний продовольчий ринок.

Як *об'єкт дослідження* обрано процес розвитку транспортно-логістичної системи перевезень зерна.

Предметом дослідження є термінально-транспортна інфраструктура експортного перевезення зерна.

Аналіз практики, що склалася, показує, що розвиток спеціалізованої інфраструктури зернового ринку - лінійних, вузлових і портових елеваторів - терміналів, розташованих в основних вантажоутворювальних і вантажопоглинальних пунктах транспортної мережі, стає визначальною умовою підвищення ефективності всього логістичного ланцюга поставок зерна.

Вирішальне значення для формування сучасної товаропровідної мережі матиме розвиток високопродуктивної транспортно-логістичної інфраструктури, що забезпечує конкурентоспроможний рівень надання транспортних послуг (насамперед комерційну швидкість і надійність), і формування територіально-виробничих кластерів.

Метою дослідження є розвиток транспортно-логістичної системи експортного перевезення зерна на основі створення кластерних

вантажоформувальних вузлів на мережі залізниць і маршрутизації експортних перевезень.

Для досягнення цієї мети в роботі вирішуються такі завдання:

- дослідження стану та тенденцій розвитку транспортно-логістичної системи експортного перевезення зерна;
- класифікація інфраструктурних об'єктів ТЛС перевезень зерна;
- обґрунтування пріоритетних напрямів розвитку термінально-транспортної інфраструктури зернового ринку;
- аналіз ефективності включення кластерних вантажоформуєчих вузлів у ТЛС і маршрутизації експортних перевезень зерна з використанням математичної моделі;
- економічна оцінка ефективності способу перевезення зернових вантажів між логістичним центром і морським торговельним портом.

Елементи наукової новизни роботи полягають в обґрунтуванні розвитку транспортно-логістичної системи експортного перевезення зерна з використанням апарату системного аналізу.

Практична значущість результатів роботи полягає в тому, що консолідація зернових відправлень у кластерних вантажоформувальних вузлах і маршрутизація перевезень до морських портів дасть змогу знизити інфраструктурні витрати, оптимізувати витрати, створити сприятливі умови для зниження рівня транспортної ізольованості регіональних ринків і сприятиме підвищенню конкурентоспроможності агропродовольчої продукції на світовому зерновому ринку.

Публікації. За темою роботи опубліковано тези на міжнародній науково – практичній конференції «Інформаційно – керуючі системи на залізничному транспорті» [1].

Висновки

1 До 2016 р. склався істотний дисбаланс між експортним потенціалом країни і наявністю термінальних і транспортних потужностей з вивезення зерна, що істотно обмежує можливості експорту. Для усунення дефіциту потужностей, що склався, потрібні проривні проекти в галузі логістичної інфраструктури.

2 Значні резерви підвищення ефективності функціонування транспортної системи з'являються на стиках взаємодії ланок логістичного ланцюга поставок: лінійні елеватори, вузлові елеватори, транспортна інфраструктура, зернові портові термінали. Відповідно до кращої світової практики будівництво елеваторів і портових терміналів слід здійснювати на принципах консолідації відвантажень і маршрутизації перевезень зерна. Потужності всіх об'єктів транспортно-логістичної системи перевезень зерна мають бути збалансовані по відношенню до прогнозованої вантажної бази (валового збору зерна) з метою недопущення простою або дефіциту інфраструктурних потужностей.

3 Основна частка перевезень має здійснюватися шляхом формування на вузлових елеваторах відправницьких маршрутів із 55-70 вагонів-зерновозів, які прямують у порт за узгодженими графіками. Швидкість маршрутного поїзда завдяки відсутності переформування на сортувальних станціях значно вища, ніж швидкість вагонної відправки. Це дає змогу вивільнити частину парку рухомого складу, планувати час навантаження на судно і знизити витрати на транспортування.

4 Розташування вантажоформувальних вузлів, що дають змогу відправляти маршрутні поїзди, визначається на основі виділення кластерів у районах найбільшої концентрації зернових вантажів з урахуванням міжрайонних і регіональних вантажопотоків.

5 Розроблено модель оцінки ефективності консолідації зернових вантажів та організації маршрутних відправок із кластерного вантажоформуючого вузла до морського порту порівняно з існуючою системою повагонних відправок. Розрахунковий аналіз впливу низки параметрів, що визначають умови та

технологію перевезень, на ефективність наявної та запропонованої схем доставки показав, що найбільш впливовим фактором є собівартість магістрального перевезення. Використання прямих відправницьких маршрутів сприяє зниженню тарифної складової в сукупних логістичних витратах і істотно скорочує терміни обороту вагонів між вузловим елеватором і портом.

6 Вантажоформувальний вузловий елеватор лежить в основі нового типу термінальної інфраструктури зернового ринку. Пропонована архітектура логістичного ланцюга поставок забезпечить збільшення експорту зерна завдяки зниженню частки транспортних витрат у його собівартості та скороченню часу доставки.

7 Розрахунки економічного ефекту застосування маршрутного відправлення поїздів між логістичним терміналом і морським торговельним портом має економічний ефект вже на перший рік, що становить понад 68 млн. грн.

Список використаних джерел

- 1 Малахова О.А., Колінько В.М. Удосконалення маршрутизації зернових вантажів у міжнародному залізнично - морському сполученні. *Тези доповідей 37 Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті"*. м. Харків, 10-11 жовтня 2024 р. С. 86–89.
- 2 Агронайзер. URL: <https://agronizer.ua/silgospprodukciya/pshenicya/cina-pshenici/> (дата звернення 10.09.024).
- 3 Food and agriculture organization of the United Nations. Official site. URL: <https://www.fao.org/home/en/> (дата звернення 10.03.024).
- 4 Складська логістика: навчальний посібник / В. С. Марчук, М. Ю. Григорак, О. М. Гармаш, О. В. Овдієнко. Київ: ОЛДІ-ПІЛОС, 2020. 256 с.
- 5 Класифікації морських суден. URL: <https://navy.mil.gov.ua/en/klasifikatsiji-morskikh-suden/> (дата звернення 10.09.024).
- 6 Стратегія розвитку морських портів України на період до 2038 року (проект) . URL: <https://mtu.gov.ua/files/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BA%D1%83%20%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D1%96%D0%B2%20%D0%B4%D0%BE%202038.pdf>. (дата звернення 16.09.024).
- 7 Про затвердження Державної цільової програми розвитку українського села на період до 2015 року : Постанова КМ України від 19 вересня 2007 р. №1158. Київ.
- 8 Державна підтримка аграрного сектору 2024. Державні та недержавні фонди і механізми : ВР України комітетські слухання від 07 березня 2024 р. URL: https://www.rada.gov.ua/news/news_kom/247281.html (дата звернення 28.09.024).
- 9 S.1946 - Staggers Rail Act of 1980. URL: <https://www.congress.gov/bill/96th-congress/senate-bill/1946> (дата звернення 30.09.024).

- 10 Марченко В. М., Шутюк В. В. Логістика : підручник. Київ: «КІП ім. Ігоря Сікорського», 2018. 314 с.
- 11 Зелена книга. Залізничні вантажні перевезення. URL: https://cdn.regulation.gov.ua/34/ce/bf/19/regulation.gov.ua_Rail%20Cargo%20Transportation%20web.pdf. (дата звернення 25.09.2024)/
- 12 SuperАгроном. Головний сайт для агрономів. URL: <https://superagronom.com/> (дата звернення 15.10.2024)/
- 13 Миротін Л.Б., Дельз С.В. Транспортні зв'язки та оцінка вартості об'єктів зернової логістичної системи. *Бюлетень транспортної інформації*. 2011, № 10. С. 25-31.
- 14 Union Pacific. Офіційний сайт. http://www.up.com/investors/attachments/secfiling/2010/upc_10k_021710.pdf. (дата звернення 05.10.2024).
- 15 Дельз С.В. Розміщення вантажоформувальних вузлів у зерновій транспортно-логістичній системі. *Бюлетень транспортної інформації*. 2012. № 1. С. 7-13.
- 16 Новіков П. Транспорт, логістика, кластер. URL: <http://articles.gazeta.kzYart.asp?aid=59770> (дата звернення 06.10.2024).
- 17 Дельз С.В. Логістичні підходи до оцінки ефективності логістичних схем доставки експортного зерна. *Логістика*. 2011, № 8. С. 44-46.
- 18 Як працювати з S-подібними кривими. URL: <http://www.metodolog.mn/node/256>. (дата звернення 10.10.2024).
- 19 Правила обчислення термінів доставки вантажів (ст. 41, 116 Статуту) Затв. Наказ Міністерства транспорту України від 21.11.2000 N 644 (z0861-00). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0865-00#Text> (дата звернення 11.10.2024).
- 20 Грошев Г. М., Климова Н.В., Висальєв Т.В. Оцінка ефективності організації контейнерних блок-поїздів на станції примикання транспортно-логістичного терміналу. *Економіка залізниць*. 2013. № 5. С. 60-67.

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