

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра залізничних станцій і вузлів

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ
СТАНЦІЇ ПРИ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ ПАРКОМ ВЛАСНИХ
ВАГОНІВ

Пояснювальна записка й розрахунки
до випускної кваліфікаційної роботи

УІТРВ.300.00.00.00 ПЗ

Розробив студент групи 215-МКТ-Д23
спеціальності 275 / 275.02 (роботу
виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

 Валерій МАРТИНЕЦЬ

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Валерій КУЛЕШОВ

Рецензент: професор, д-р техн. наук

Денис ЛОМОТЬКО

2024

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 17 слайдів презентації, 82 аркуша пояснювальної записки формату А4, що включає 13 рисунків, 14 таблиць, 39 літературних джерел.

Ключові слова: АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ, ВАНТАЖНА СТАНЦІЯ, ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ, МІЖНАРОДНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ПАРК ВЛАСНИХ ВАГОНІВ.

Об'єктом дослідження є процес організації перевезень вантажної станції.

Метою дослідження є удосконалення інформаційної технології роботи вантажної станції, на прикладі вантажної станції П, при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів, що дозволить розробляти оптимальні організаційні заходи та зменшити експлуатаційні витрати залізничних державного і недержавних операторів-власників рухомого складу.

У кваліфікаційній роботі проведений аналіз використання елементів інфраструктури залізничної вантажної станції П за 2023-2024 р.р. в умовах функціонування транспортно-логістичного центру. А також, виконаний аналіз технології обробки вагонів та документів у зоні митних процедур із вантажами на станції П.

Удосконалена модель розвезення місцевих вагонів на вантажній станції П при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів (подавання-забирання маневровим локомотивом місцевих вагонів на вантажній станції), що враховує тип вагонів (універсальні, спеціалізовані) та собівартість вагоно-годин, локомотиво-годин, локомотиво-км та ін.

Розглянуті питання удосконалення системи управління парком власних вантажних вагонів. Визначена потреба в парку вагонів при єдиній системі управління парком вантажних вагонів.

Визначена економічна ефективність впровадження нового програмного забезпечення в системі АСК ВП УЗ-Є.

Практичну цінність має удосконалена модель розвезення місцевих вагонів на вантажній станції П при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів, а також удосконалена інформаційна технологія керування станційними процесами на основі підвищення ефективності використання елементів інфраструктури вантажної станції П при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів.

ABSTRACT

This qualification work includes 17 presentation slides, 82 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 13 figures, 14 tables, and 39 literature references.

Keywords: AUTOMATED CONTROL SYSTEM, CARGO STATION, INFORMATION TECHNOLOGY, INTERNATIONAL TRANSPORTATION, OWN WAGON FLEET.

The object of the study is the process of organizing freight station transportation.

The purpose of the study is to improve the information technology of the freight station, using the example of freight station P, during international transportation by its own fleet of wagons, which will allow developing optimal organizational measures and reducing the operating costs of state and non-state railway operators-owners of rolling stock.

The qualification work analyzed the use of infrastructure elements of the railway freight station P for 2023-2024 in the conditions of the operation of the transport and logistics center. Also, an analysis of the technology of processing wagons and documents in the customs procedures area with cargo at station P was performed.

An improved model of local wagon delivery at freight station P during international transportation by its own fleet of wagons (delivery-pickup by a shunting locomotive of local wagons at the freight station), which takes into account the type of wagons (universal, specialized) and the cost of wagon-hours, locomotive-hours, locomotive-km, etc.

The issues of improving the management system of the fleet of own freight cars are considered. The need for a fleet of cars under a unified management system of the fleet of freight cars is determined.

The economic efficiency of implementing new software in the ASK system of the UZ-E enterprise is determined.

The improved model of local car distribution at the freight station P during international transportation by the fleet of own cars, as well as the improved information technology for managing station processes based on increasing the efficiency of using the infrastructure elements of the freight station P during international transportation by the fleet of own cars, is of practical value.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра залізничних станцій та вузлів

Рівень вищої освіти: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедру

професор, д-р техн. наук

 О. М. Огар

(підпис)

_____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Мартинцю Валерію Георгійовичу

1 Тема «Удосконалення інформаційної технології роботи вантажної станції при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів»

керівник Кулешов Валерій Вячеславович, канд. техн. наук, доцент

затвержені розпорядженням по факультету управління процесами перевезень
30 вересня 2024 року № 12/24

2 Строк подання студентом роботи - 30 грудня 2024 року



3 Вихідні дані до роботи Схема залізничного вузла та станції П. Характеристика примикаючих підходів. Технологічний процес роботи станції. Техніко-розпорядчий акт станції. Показники роботи станції та їх аналіз

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки. Вступ. Аналіз використання елементів інфраструктури вантажної станції у залізничному вузлі. Удосконалення моделі ефективного використання елементів інфраструктури вантажної станції при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів. Удосконалення моделі функціонування елементів транспортних систем компаній-власників вагонного парку на умовах використання сумісного плану формування та жорсткого графіку руху поїздів. Визначення ефективності впровадження електронного документообігу

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

Схема залізничного вузла. Аналіз основних техніко-економічних показників роботи станції П. Модель розвезення місцевих вагонів на вантажній станції. Структурна схема організаційної і інформаційно-технологічної взаємодії підприємств-власників рухомого складу та залізниць України в умовах АСК ВП УЗ-Є. Визначення потреби в парку вагонів при єдиній системі управління парком вантажних вагонів. Визначення економічної ефективності впровадження нового програмного забезпечення в системі АСК ВП УЗ-Є. Висновки

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали, посада й науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Визначення економічної ефективності впровадження нового програмного забезпечення	Наталія ГРИЦЕНКО, доцент, канд. екон. наук		

7. Дата видачі завдання «20» вересня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітки
1 Аналіз використання елементів інфраструктури залізничної вантажної станції	29.09.2024	
2 Удосконалення моделі ефективного використання елементів інфраструктури вантажної станції	13.10.2024	
3 Удосконалення інформаційної технології керування станційними процесами на основі підвищення ефективності використання елементів інфраструктури вантажної станції і під'їзних колій. Структура АРМ працівників вантажної станції на базі розвинених інформаційних технологій	27.10.2024	
4 Визначення ефективності впровадження електронного документообігу залізничної вантажної станції в умовах АСК ВП УЗ-Є	10.11.2024	
Оформлення роботи	15.12.2024	

Студент



Валерій МАРТИНЕЦЬ





Керівник



Валерій КУЛЕШОВ

Зміст

Перелік основних скорочень	8
<i>Вступ</i>	9
1 Аналіз використання елементів інфраструктури вантажної станції П при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів	12
1.1 Техніко-експлуатаційна характеристика вантажної станції П	12
1.2 Аналіз використання елементів інфраструктури вантажної станції П	15
1.3 Аналіз використання сортувального комплексу вантажної станції П	19
2 Аналіз технології перевезень вантажної станції П при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів	24
2.1 Аналіз використання вантажних вагонів різної форми власності на залізничному транспорті України	24
2.2 Удосконалення технології накопичення та обробки власних вагонів операторських компаній при міжнародних перевезеннях	28
2.3 Визначення потреби в парку вагонів при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів	33
3 Удосконалення моделі ефективного використання елементів інфраструктури вантажної станції при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів	36
3.1 Обґрунтування напрямку дослідження щодо підвищення ефективності використання елементів інфраструктури вантажної станції	36

					УІТРВ.300.00.00.00 ПЗ			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення інформаційної технології роботи вантажної станції при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів	Лит.	Лист	Листів
Розробив.		Мартинець						
Перевірив.		Кулешов					6	82
Заст.дирек.						УкрДУЗТ		
Норм.контр.		Шаповал						
Затв.		Огар						

3.2	Технологія ефективного використання елементів інфраструктури вантажної залізничної станції і під'їзних колій на умовах ресурсозбереження	37
3.3	Модель розвезення місцевих вагонів на вантажній станції П при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів	38
4	Удосконалення інформаційної технології керування на вантажній станції П	46
4.1	Аналіз функціонування автоматизованої системи керування на вантажній станції П	46
4.2	Удосконалення автоматизованого контролю використання інфраструктури станції компаніями-перевізниками	51
5	Визначення економічної ефективності впровадження нового програмного забезпечення в системі АСК ВП УЗ-Є	56
5.1	Прогнозування обсягів роботи вантажної станції П	56
5.2	Визначення економічної привабливості інвестиційного проекту з впровадження програмного забезпечення	63
	Висновки	67
	Список використаних джерел	69
	Додаток А Аналіз елементів інфраструктури вантажної станції П	74
	Додаток Б Аналіз статистичних досліджень вхідних потоків поїздів в елементах транспортної системи на вантажній станції П	81

Вступ

У вересні 2024 року АТ «Укрзалізниця» транспортувало 13,8 млн. тонн вантажів, що на 1,8 млн. тонн (+14,9%) більше, ніж у вересні попереднього року. Упродовж перших дев'яти місяців 2024 року загальний обсяг перевезень склав 131,9 млн. тонн, що перевищує показники аналогічного періоду 2023 року на 24,9 млн. тонн (+23,3%). При аналізі показників обігу та простою вантажних вагонів загального парку України спостерігаються негативні тенденції: зросла тривалість перебування вагонів на одній технічній станції (+11,2% порівняно з вереснем минулого року) і під вантажною операцією (+5,5%). Це, у свою чергу, спричинило уповільнення загального обігу вантажного вагону (на 11,7%) та навантаженого вагону (на 8,0%).

Закордонний досвід демонструє такі приклади: у межах програми оздоровлення французького перевізника SNCF було зроблено акцент на кадрові питання, модернізацію транспортного парку та розвиток об'єктів залізничної інфраструктури. У Deutsche Bahn (DB) реалізували комплексний антикризовий план, що передбачав зміцнення позицій на міжнародних ринках, оптимізацію адміністративних витрат, підвищення якості технічного обслуговування рухомого складу, перегляд умов чинних контрактів і процедур закупівель. Новим напрямом розвитку продажу послуг стала орієнтація на потреби клієнтів. Організація пропонує інтегровані рішення для покращення ефективності використання залізничних ресурсів та стандартні процеси для етапів інтермодальних перевезень.

Схожий підхід застосовували й інші західноєвропейські державні компанії. Rail Cargo Austria (група ÖBB) придбала угорську MAV Cargo, реформувала бізнес у сфері інтермодальних перевезень, оптимізувала управління повагонними відправленнями та впровадила комплексне планування перевезень з урахуванням максимальної ефективності інфраструктури.

Румунська CFR Marfa розробила блок антикризових заходів, створила єдиний центр клієнтського обслуговування, а управлінські підрозділи були прикріплені

до центрів прибутку. Компанія спростила свою структуру на центральному та регіональному рівнях.

Словенська SZ, розташована на перетині двох європейських коридорів, зробила ставку на збільшення ринкової частки. Для цього було проведено аналіз потреб клієнтів і розроблено якісно нові послуги, що включають не лише перевезення, але й додатковий сервіс. Компанія вжила заходів для зменшення операційних витрат, здешевлення технічного обслуговування рухомого складу та вдосконалення процесів закупівель.

Одним із пріоритетних напрямків технічного реформування залізничного транспорту України є питання взаємодії Н, ДН, залізничних адміністрацій (ЗА) і операторських компаній-власників рухомого складу (ОК) є важливим для подальшого реформування залізничної галузі.

Станом на 2024 рік вагонний парк операторських компаній, які володіють рухомим складом в Україні, налічує близько 41 тисячі одиниць. Інвентарний склад становить 5,2 тисячі вагонів. Приватний парк, що перебуває на балансі регіональних філій, охоплює 13,7 тисячі одиниць. Водночас, у вагонних компаній, що входять до складу УЗ, нараховується 99,3 тисячі вагонів, із яких 75,8 тисячі управляється ЦТЛ, а 9,8 тисячі — перебувають поза його управлінням. Загальна кількість вагонів УЗ (інвентарних і приватних) становить 104,5 тисячі одиниць.

У наукових дослідженнях недостатньо розглянуто питання організації міжнародних перевезень із використанням власного вагонного парку, що враховує забезпечення стабільної доставки вантажів.

У нормативних документах [1, 2] при організації перевезень недостатньо враховані сучасні інформаційні технології, які здатні сприяти вдосконаленню процесу надання залізничних послуг користувачам парку власних вагонів у межах діяльності транспортно-логістичного центру, особливо в контексті міжнародних перевезень залізничним транспортом України. Це зумовлює актуальність обраної теми магістерської роботи.

Магістерська робота виконана згідно з Транспортною стратегією України на період до 2030 року, а також науково-дослідною роботою «Формування та шляхи

реалізації організаційно-технологічної моделі використання вантажних вагонів у міжнародних перевезеннях» (№ 0115U000275).

Метою роботи є удосконалення інформаційної технології роботи вантажної станції, на прикладі вантажної станції П, при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів, що дозволить розробляти оптимальні організаційні заходи та зменшити експлуатаційні витрати залізничних державного і недержавних операторів-власників рухомого складу.

Реалізація цієї мети можлива при постановці і вирішенні наступних задач:

- аналіз використання елементів інфраструктури залізничної вантажної станції П;

- аналіз технології обробки вагонів та документів в умовах здійснення митних процедур з вантажами;

- удосконалення схеми інформаційно-технологічної взаємодії підприємств-власників з структурними та виробничими підрозділами залізниць України в умовах АСК ВП УЗ-Є;

- удосконалення моделі розвезення місцевих вагонів на вантажній станції П при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів в умовах функціонування транспортно-логістичного центру.

Об'єкт дослідження - процес організації перевезень вантажної станції.

Предмет дослідження - використання елементів інфраструктури вантажної станції в умовах розвитку інформатизації.

Методи досліджень: при аналізі використання елементів інфраструктури залізничних станцій використані методи системного аналізу, теорії ймовірностей та математичної статистики; удосконалення інформаційної технології управління станційними процесами базувались на методах теорії прийняття рішень та економічного аналізу.

Науковою новизною отриманих результатів є те, що у роботі удосконалена інформаційна технологія керування станційними процесами на основі підвищення ефективності використання елементів інфраструктури вантажної станції П при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій обумовлена відповідним математичним апаратом, коректністю формалізації та рішення задачі, адекватністю моделі реальним об'єктам, репрезентативністю вибірки статистичного матеріалу. Достовірність підтверджується співпадінням результатів експериментів з результатами обробки статистичних досліджень на реальній станції з відхиленням до п'яти відсотків.

Практичні значення отриманих результатів. Рекомендації, що отримані при удосконаленні інформаційної технології обробки поїздів і переробки вагонопотоків на вантажній станції в умовах сервісу вантажовідправникам та вантажоотримувачам дозволяють організувати комплексну взаємодію вантажовідправників, станцій відправлення, напрямків прямування і призначення вантажів та вантажоотримувачів на базі сумісного плану формування та жорсткого графіку руху поїздів і здійснювати автоматизований контроль доставки вантажів.

Публікації. Основні положення та результати роботи доповідались та були схвалені на 37 міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті» УкрДУЗТ м. Харків [35] та 78 студентській науково-технічній конференції.

Структура та обсяг роботи. Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Висновки

У роботі вирішена науково-прикладна задача удосконалення інформаційної технології роботи вантажної станції, на прикладі вантажної станції П, при міжнародних перевезеннях парком власних вагонів, що дозволить розробляти оптимальні організаційні заходи та зменшити експлуатаційні витрати залізничних державного і недержавних операторів-власників рухомого складу

1 Аналіз використання елементів інфраструктури вантажної станції К показав, що динаміка зміни обсягів загального навантаження по станції К свідчить про їх покращення за останні три роки.

Переробка вантажів на станції П за 2024 р. складає більше 2 млн. тон, порівняно із 2023 р. збільшилась на 3,2%. Навантаження – 3,1 тис. вагонів, що більше на 59,1% Статичне навантаження - 51,2 т/вагон та менше на 7,1%. Вивантаження складає 29,2 тис. вагонів, що на 3,1% більше ніж у 2023 р. Простій місцевого вагона на вантажній станції П загалом за 2024 р. складає 52,0 год, що більше на 3,0% порівняно із 2023 р. Простій під 1 вантажною операцією - 48,7 год зменшився на 0,8%. Транзит з переробкою - 3,7 год зменшився на 9,8%. Транзит без переробки - 1,8 год збільшився на 128,6%.

Погіршення окремих техніко-економічних показників роботи вантажної станції П і під'їзних колій поряд з економічними чинниками пов'язано з недостатньо ефективною роботою по виконанню поїзних та маневрових пересувань.

2 Модель розвезення місцевих вагонів на під'їзні колії вантажної станції П при перевезеннях власним рухомим складом побудована на принципах ресурсозбереження перевізних ресурсів дозволить зниження експлуатаційних витрат. Варіант послідовності перевезень передаточним локомотивом на вантажній станції вагонів наступний: 1 – Київ-Петрівської філії ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ», 2 – Елеватори № 1, 2 ВАТ «Київмлин», 3 - АТ «Київський суднобудівний-судноремонтний завод».

Оптимальна послідовність перевезень маневровим локомотивом вагонів на станції дозволяє скоротити простої місцевих вагонів на вантажній станції, знизити експлуатаційні витрати.

3 Удосконалення моделі організації відправницького маршруту у оператора перевезень-власника вагонного парку на умовах можливе при використанні сумісного плану формування та жорсткого графіку руху поїздів.

Середня вага вантажного поїзда бруто на залізницях України станом на 31.01.2024 р. - 3294 т, що на 2,7% менше аналогічного періоду минулого року. У той же час, процент порожнього пробігу до загального складав 40,9% і збільшений на 0,3%. Середній состав відправницьких маршрутів нижче, оскільки діють паралельні вагові норми. На окремих напрямках можливо здійснювати причеплення-відчеплення груп вагонів, з'єднання маршрутних відправницьких составів з розбірними. Призначення маршрутів можливо на основі техніко-економічного співставлення маршрутних призначень між собою.

4 За рахунок передавання вагонів із інвентарного парку Укрзалізниці у власний парк ЦТЛ вдалося скоротити середню тривалість перебування одного піввагону на залізничній мережі країн СНД з 19,6 доби до 5,92 доби.

Інвентарного парку у даний момент досить для виконання перевезень. Однак, знос вагонного парк складає більше 80%, тому у випадку зростання обсягів перевезень і зниження кількості вагонів інвентарного парку УЗ можливий їхній дефіцит.

5 Сумарний приріст економічного ефекту з урахуванням приведення грошових витрат до останнього року розрахункового періоду 835,6 тис.грн. Строк окупності одночасних витрат настає в 2026 році. Враховуючи те, що час на простій вагонів скорочується на 5,5%, то для роботи з новим програмним забезпеченням потрібно 4 оператори існуючого штату.

Список використаних джерел

1. Концепція державної програми реформування залізничного транспорту України. Схвалено розпорядженням КМУ №651-р від 27.12.2006. URL: [http:// https://www.kmu.gov.ua/npas/60705298](http://https://www.kmu.gov.ua/npas/60705298).
2. Про залізничний транспорт: Закон України від 04.07.1996 р № 274/96-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/273/96-%D0%B2%D1%80#Text>.
3. Про транспорт : Закон України від 10.11.1994 р. № 233/94-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/232/94-%D0%B2%D1%80#Text>
4. Транспортна стратегія України на період до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р. URL: [http:// https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text](http://https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text)
5. Балака Є.І., Зоріна О.І., Колеснікова Н.М., Писаревський І. М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті : навч. посіб. Харків : Транспорт, 2005. 186 с.
6. Бутько Т.В., Калашнікова Т.Ю., Сіконенко Г.М. Забезпечення стійкості функціонування сортувальної станції в умовах транспортного ринку. *Міжвузівський зб. наук. праць*. Харків: УкрДАЗТ, 2001. Вип. 43. С. 82-88.
7. Данько М.І., Кулешов В.В. Визначення парку вагонів операторських компаній для забезпечення перевезень вантажів залізничним транспортом. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Харків, 2004. Вип. 57. С. 121-128.
8. Данько М.І., Мойсеєнко В.І., Рахматов В.З., Троценко В.І., Чіпцов М.М. Мікропроцесорна диспетчерська централізація «КАСКАД» : навч. посібник. Харків, 2005. 176 с.
9. Данько М.І., Котенко А.М., Кулешов В.В., Кулешов А.В. Удосконалення функціональних можливостей автоматизованого аналізу стану технічних засобів в частині прийняття керівних рішень на умовах ресурсозбереження. *Восточно–Европейський журнал передових технологій*. 2009. № 4/7 (40). С. 4-7.

10. Данько Н.И., Ломотько Д.В., Кулешов В.В. Разработка организационно-технологической модели управления парком грузовых вагонов разной формы собственности. *Инновационный транспорт*. Научно-публицистическое издание №4(5), 2012. С. 8-13.
11. Данько М.І., Ломотько Д.В., Кулешов В.В. Побудова моделі оцінки інвестицій у залізничну інфраструктуру при взаємодії залізничних адміністрацій та операторів перевезень. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Харків, 2012. Вип. 134. С. 7-13.
12. Данько М.І., Ломотько Д.В., Запари В.М., Кулешов В.В. Формування вимог до технології взаємодії залізничних адміністрацій і власників рухомого складу. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Харків, 2011. Вип. 124. С. 5-11.
13. Данько М.І., Ломотько Д.В., Кулешов В.В. Удосконалення організаційно-технологічної моделі використання вантажних вагонів різної форми власності на залізницях України. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Харків, 2012. Вип. 129. С. 5-12.
14. Маркетинг транспортних послуг: Навч. посібник / О. І. Зоріна, В. А. Волохов, І. В. Волохова та ін.; за ред. О. І. Зоріної. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 305 с.
15. Інструктивні вказівки з організації вагонопотоків на залізницях України. *Транспорт України*. К., 2005. 96 с.
16. Котенко А.М., Ковальов А.О. Логістична модель доставки вантажу від відправника до одержувача. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Харків, 2003. Вип. 53. С. 25-29.
17. Кравчук А.Ф. Дискретний аналіз : навчальний посібник. 2 вид., доп. Харків: ВД „ІНЖЕК”, 2005. 332 с.
18. Крячко В.І., Крячко К.В., Носенко М.П. Ресурсозберігаючі підходи до конструктивно–технологічних параметрів сортувальних станцій. *Зб. наук. праць ДІЗТ*. Донецьк, 2007. Вип. 12. С. 5-9.
19. Кулешов В.В., Кулешов В.М., Носенко М.П. Удосконалення прогнозування попиту на вантажні перевезення залізничним транспортом. *Вісник*

національного технічного університету "ХПИ". Харків, 2008. №43. С. 136-139.

20. Кулешов В.В. Удосконалення інформаційної технології роботи з вагонами різних форм власності з метою оптимізації пропускної спроможності залізничних транспортних систем. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Харків, 2011. Вип. 124. С. 83-90.
21. Кулешов В.В. Удосконалення інформаційної технології роботи з вагонами різних форм власності з метою оптимізації пропускної спроможності залізничних транспортних систем. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Харків, 2011. Вип. 124. С. 83-90.
22. Кулешов В.В., Олефір О.С., Селюк Д.В., Турченко І.В. Удосконалення інформаційної технології взаємодії залізничних адміністрацій та операторів перевезень за умовами логістики. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Харків, 2013. Вип. 137. С. 55-61.
23. Кулешов В.В., Камишніков В.Ю., Рахманов Т.А. Удосконалення інформаційно-керуючих систем передавальних станцій залізниць України в умовах зміни обсягів перевезень. *Зб. наук. праць УкрДУЗТ*. Харків, 2016. Вип. 164. С. 5-14.
24. Кулешов В.М., Доценко Ю.В. Сучасні технології обслуговування вантажовласників на залізниці. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Харків, 2003. №53. С. 82-86.
25. Кулешов В.М., Носенко М.П., Рябушка Ю.А. Системний аналіз використання технічних засобів залізничних станцій. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2007. №2/6(26). С. 14-16.
26. Макаренко М.В. Короткий довідник показників експлуатаційної роботи залізниць України. К.: «Юнікон-Пресс», 2001. 154 с.
27. Міністерство інфраструктури України. *Офіційний веб-сайт*. URL: <http://mtu.gov.ua/>
28. Офіційний веб-сайт Укрзалізниці. URL: <http://www.uz.gov.ua/>

- 29.Правдин Н.В., Дыканюк Н.Л., Негрей В.Я. Прогнозирование грузовых потоков. Москва: Транспорт, 1987. 247 с.
- 30.Кулешов В.М., Лаврухін О.В., Константинов Д.В. Інформаційні технології в управлінні міжнародними перевезеннями: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 62 с.
- 31.Статут залізниць України. Затверджений постановою Кабінету міністрів України № 457 від 6.04.1998 р. Дата оновлення 25.11.2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF#Text>. (дата звернення: 12.11.2024).
- 32.Кулешов В.М., Лаврухін О.В., Константинов Д.В. Інформаційні технології в управлінні міжнародними перевезеннями: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 62 с.
- 33.Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є.А. Лавров, Л.П. Перхун, В.В. Шендрик та ін. - Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с.
- 34.Математичні методи моделювання: навчальний посібник / О.П. Чорний, В.К. Титюк, Н.М. Істоміна та ін.; заг. ред. О.П. Чорний. – Кременчук: ПП Щебатих О.В., 2016. – 234 с.
- 35.Кулешов В.В., Писаревський О.С., Мартинець В.Г. Удосконалення інформаційної технології роботи опорної станції при міжнародних перевезеннях парком різних власників. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*: Матеріали 37 міжнародної науково-практичної конференції. (м. Харків, 10-11 жовтня 2024 р.). УкрДУЗТ, 2024. С. 65-67.
- 36.Brandalik, F. Simulace cinnosti vjesdove sostavy metodov Monte-Carlo. *Zeleznicni doprava a technika*. № 16. Praha, 1968.
- 37.Derek, Hurst. Express nears completion. *European Railway Review*, Nowember, 1996.
- 38.Ed John Gero. Expert System in Computer Ailed Desiqn. *Elsevier Science Publishers*. - North - Holland. iFiP, 1987.
39. Korte B., Vygen J. *Combinatorial optimization*, - Springer, 2006.