

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

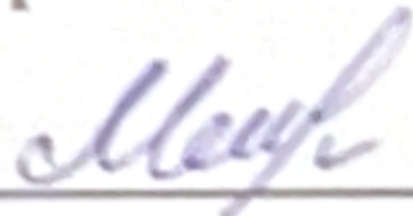
УДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ МАГІСТРАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ ПРИМИКАННЯ І
ПРОМИСЛОВОЇ СТАНЦІЇ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВУГІЛЛЯ

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УВМСП.200.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 213-ОПУТ-Д23
спеціальності 275 / 275.02

(роботу виконано самостійно, відповідно
до принципів академічної доброчесності)

 Євген МАСАЛОВ

Керівник: професор, канд. техн. наук
Віктор ЗАПАРА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Дмитро ЛЮЧКОВ

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 15 слайдів презентації, 72 аркуші пояснювальної записки формату А4, що включає 10 рисунків, 6 таблиць, 24 літературних джерела.

Ключові слова: СТАНЦІЯ ПРИМИКАННЯ, ПІД'ІЗНА КОЛІЯ, ВЗАЄМОДІЯ, СИСТЕМА МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ, ВУГІЛЛЯ.

Об'єктом дослідження є взаємодія станції примикання з під'їзними коліями.

Метою дослідження є розробка заходів, які направлені на удосконалення взаємодії магістральної станції примикання й промислової станції при перевезенні вугілля.

У кваліфікаційній роботі проведено аналіз стану роботи при взаємодії магістральної станції примикання й під'їзної колії (промислової станції), який дозволив виявити тенденцію різкого та багато у чому не обумовленого об'єктивними причинами, збільшення часу знаходження вагонів на під'їзній колії.

Дослідження запропонованої математичної моделі технології роботи під'їзної колії та магістральної станції примикання, при розгляді їх як системи масового обслуговування (СМО), показали, що виходячи із початкових умов знаходження 150 вагонів на станції примикання, які в подальшому обслуговуються вивантажувальними й навантажувальними пристроями на вантажно-розвантажувальних фронтах, ліквідація черги у обслуговуванні й перехід системи до стаціонарного режиму роботи встановлюється через 4 години.

Запропоновано для поліпшення маневрової роботи й транспортного обслуговування вагоноперекидача розпочати експлуатацію нового електровагоноштовхача Т-4Т замість нині використовуваного електровагоноштовхача Т-20 для цих цілей. Дослідження показують можливість зниження часу знаходження місцевого вагона при умові реалізації указаних пропозицій на 15...25 годин.

ABSTRACT

This qualifying work includes 15 presentation slides, 72 sheets of A4 format explanatory note, which includes 10 figures, 6 tables, and 24 literary sources.

Keywords: CONNECTION STATION, APPROACH TRACK, INTERACTION, MASS SERVICE SYSTEM, COAL.

The object of the study is the interaction of the connecting station with the approach tracks.

The purpose of the study is to develop measures aimed at improving the interaction between the main connecting station and the industrial station during coal transportation.

In the qualification work, an analysis of the state of operation at the interaction of the main station of the junction and the approach track (industrial

station) was carried out, which allowed to reveal the tendency of a sharp and, in many ways, not due to objective reasons, an increase in the time spent by wagons on the approach track.

The study of the proposed mathematical model of the technology of the access track and the main connecting station, when considering them as a mass service system (MSS), showed that, based on the initial conditions, 150 wagons are located at the connecting station, which are subsequently served by unloading and loading devices for cargo -unloading fronts, the elimination of the service queue and the transition of the system to the stationary mode of operation is established after 4 hours.

In order to improve the shunting operation and transport maintenance of the wagon tipper, it is proposed to start operation of the new T-4T electric wagon pusher instead of the currently used T-20 electric wagon pusher for these purposes. Studies show the possibility of reducing the time spent on local carriages by 15 to 25 hours if the above proposals are implemented.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

доцент, канд. техн. наук

Антон КОВАЛЬОВ

«30» вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Масалову Євгену Івановичу

1 Тема «Удосконалення взаємодії магістральної станції примикання і промислової станції при перевезенні вугілля»

керівник Запара Віктор Мефодійович, канд. техн. наук, професор
затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень від 30 вересня 2024 року №12/24.

2 Строк подання студентом закінченої роботи– 03 січня 2025 року

3 Вихідні дані: Статистичні показники роботи станції П;

технологічний процес роботи під'їзної колії;

технологічний процес станції П;

технічно-розпорядчий акт станції П;

схема станції П.

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

1 Аналіз сучасного стану перевезення вугілля залізницею України та характеристика роботи станції й під'їзних колій;

2 Технологічні особливості обслуговування транспортного під'їзної колії;



3 Розробка математичної моделі технології роботи взаємодії магістральної і промислової станцій;

4 Оцінка економічної ефективності від використання електроштовхача Т-4Т для маневрової роботи на під'їзній колії.

5 Перелік графічного матеріалу:

Обсяги перевезень вугілля залізницею за 2020-2022 роки; Схема станції П; Динаміка переробки вагонів на під'їзній колії; Закони розподілу перевищення часу знаходження вагонів на під'їзній колії; Характеристики законів розподілу перевищення часу знаходження вагонів на під'їзній колії; Граф станів составів поїздів на під'їзній колії тупикового типу і станції примикання Оцінка економічної ефективності від використання електроштовхача Т-4Т для маневрової роботи на під'їзній колії тощо.

6 Консультанти окремих розділів

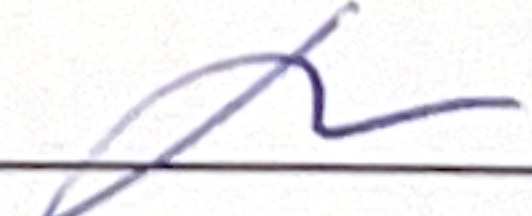
Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	ГРИЦЕНКО Наталія, доцент, канд. економ. наук		

7 Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

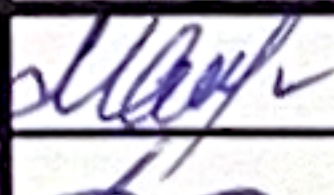
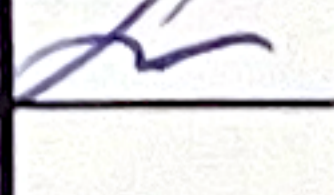
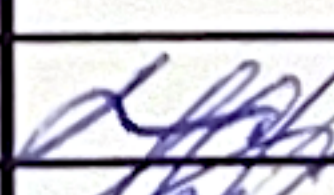

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Аналіз сучасного стану перевезення вугілля залізницею України та характеристика роботи станції й під'їзних колій	21.10.24 р.	Виконано
2 Технологічні особливості обслуговування транспортного під'їзної колії	11.11.24 р.	Виконано
3 Розробка математичної моделі технології роботи взаємодії магістральної і промислової станцій	02.12.24 р.	Виконано
4 Оцінка економічної ефективності від використання електроштовхача Т-4Т для маневрової роботи на під'їзній колії	23.12.24 р.	Виконано
5 Оформлення роботи, отримання рецензії	03.01.25 р.	Виконано

Студент  Євген МАСАЛОВ

Керівник  Віктор ЗАПАРА

Зміст

Вступ	8
1 Аналіз сучасного стану перевезення вугілля залізницею України та характеристика роботи станції й під'їзних колій	11
1.1 Показники транспортування кам'яного вугілля перевізником АТ «Укрзалізниця»	11
1.2 Технічна й експлуатаційна характеристики станції і колії під'їзної	15
1.3 Процес приймання вагонів від залізниці	22
2 Технологічні особливості обслуговування транспортного під'їзної колії	27
2.1 Технологічні аспекти роботи ЦЗФ «Нова»	27
2.2 Оперативне планування роботи станції Нова	32
2.3 Стан роботи при взаємодії станції примикання і під'їзної колії	37
2.4 Аналіз досліджень і публікацій щодо взаємодії станції примикання і під'їзних колій	44
3 Розробка математичної моделі технології взаємодії магістральної і промислової станцій	47
3.1 Дослідження можливості зниження простою місцевого вагона	47
3.2 Математична модель технології роботи під'їзної колії ТОВ «ЦЗФ «Нова» і станції примикання	52
4 Оцінка економічної ефективності від використання електроштовхача Т-4Т для маневрової роботи на під'їзній колії	59

<i>УВМСП.200.00.00.000 ПЗ</i>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Масалов		03.01.25
Перевір.		Запара		03.01.25
Н. Контр.		Запара		03.01.25
Затверд.		Ковальов		03.01.25
Удосконалення взаємодії магістральної станції примикання і промислової станції при перевезенні вугілля				
		Літ.	Арк.	Акрушів
		6	6	72
УкрДУЗТ				6

4.1 Економічне обґрунтування впровадження комплексу технічних засобів	59
4.2 Розрахунок вартості машино-години експлуатації електроштовхача Т-4Т	63
Висновки	67
Список використаних джерел	70

					<i>УВМСП.200.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						7 7
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Основним напрямком реформування залізниці України є комплексна оптимізація роботи, яка спрямована на підвищення ефективності й якості роботи на основі нової системи управління перевезеннями [1].

Залізнична галузь України знаходиться у складному стані, особливо в період широкомасштабної агресії Російської Федерації. Втім перед цим АТ «Укрзалізниця» пододала негативну динаміку зниження обсягів вантажоперевезень, що продовжувалась одинадцять років, стала уже «традицією». У 2021 році перевезено 314,3 млн. т вантажів проти 305,5 млн. т в 2020 році (зростання на 2,9%). Для такої ситуації були об'єктивні причини, однак важливим тут вбачається необхідність закріплення позитивних трендів для удосконалення функціонування галузі (навіть з урахуванням воєнного стану) [2].

Після різкого спаду з початком агресії почалось поступове нарощування обсягів перевезення. У січні–вересні 2024 року залізницею було перевезено 131,9 млн т вантажів, що на 23,3% більше показника аналогічного періоду торік, що вже є рекордним за воєнний час. Загальне зростання перевезень відбулося завдяки збільшенню перевезення зернових і рудних вантажів. Дещо поліпшуються і показники обігу вагона: в 2024 році він склав 10,8-9,0 діб, в 2023 році - 13,23-11,2 діб, в 2022 році — 18 діб, а в довоєнному 2021 році сягав лише 7 діб.

Не зважаючи на певне покращення кількісних й якісних показників використання рухомого і тягового складу, на важливих вантажоутворюючих підприємствах мають місце значні коливання обсягів переробки, особливо на підприємствах вугільного комплексу. Така нестабільність роботи дуже негативно впливає на використання рухомого складу (вагонів).

Актуальність теми. Аналіз показників роботи залізниці України свідчить, що більше 90% вантажних операцій були виконані на місцях

незагального користування. Отже, робота під'їзних колій підприємств суттєво впливає на експлуатаційну роботу магістрального транспорту.

Одним із головних напрямків підвищення ефективності залізничного транспорту є прискорення обігу рухомого складу за рахунок зменшення часу при виконанні технологічних операцій та в їх очікуванні [3]. Нині найсуттєвіша частина обігу (більше 40%) припадає на станції із вантажними операціями, де операції вантаження й вивантаження виконуються переважно на під'їзних коліях промислових підприємств. Однією із причин неприйнятної роботи структурних підрозділів регіональних філій і є як раз невідповідність технології й організації взаємодії між під'їзними коліями та станціями примикання вимогам ринку. Отже, дослідження питань взаємодії магістральних станцій примикання та промислових станцій є актуальним, особливо у періоди значного коливання обсягів переробки.

На сьогодні наперед виходить пошук додаткових джерел надходження коштів за рахунок надавання різних послуг вантажовласникам, забезпечення цілковитого й своєчасного задоволення потреб клієнтів на базі підвищення якості транспортного обслуговування користувачів послуг, а також розвиток прогресивних рентабельних напрямків діяльності, які здатні забезпечувати залучення фінансових ресурсів.

Метою даної роботи і є розробка заходів, які направлені на удосконалення взаємодії магістральної станції примикання й промислової станції при перевезенні вугілля. Для реалізації мети необхідно вирішити задачі:

- провести аналіз сучасного стану перевезення вугілля залізницею України та охарактеризувати роботу станції й під'їзних колій;
- визначити технологічні особливості обслуговування транспортного під'їзної колії виходячи із технічної й експлуатаційної характеристика роботи станції і під'їзних колій й організації вантажної і комерційної роботи;
- розробити математичну модель технології взаємодії магістральної і промислової станцій;

- оцінити економічну ефективність впровадження запропонованих заходів (використання електроштовхача Т-4Т при маневровій роботі на під'їзній колії).

Об'єкт дослідження - взаємодія станції примикання з під'їзними коліями.

Предмет дослідження - удосконалення взаємодії магістральної станції примикання і промислової станції при перевезенні вугілля.

Методи використані в роботі. Для формування математичної моделі технології роботи під'їзної колії й станції примикання використано методи системи масового обслуговування (СМО).

Елементи наукової новизни. Адаптовано використання методів системи масового обслуговування для формування математичної моделі технології роботи під'їзної колії й станції примикання П.

Публікації. Оpubліковано тези доповіді «Реалізація вагонів АТ «Укрзалізниця» через ЕТС «Прозорро. Продажі» та її вплив на ціноутворення за послуги залізниці» за матеріалами ХУІ Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті», (29-31 травня 2024 р., м. Одеса) [23].

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків і списку використаних джерел. Повний обсяг кваліфікаційної роботи складає 72 сторінки. Список використаних джерел має 24 найменування.

Висновки

Технічна і експлуатаційна характеристика магістральної станції П та під'їзної колії (промислова станція Нова) указує на перспективу повноцінно й якісно взаємодіяти при здійсненні транспортного обслуговування користувача послуг залізниці, однак потребує заміни електровагоноштовхача на під'їзній колії для подавання вагонів на вагоноперекидач.

Станція П по характеру роботи є дільничною, а за обсягами переробки позакласною, обслуговує досить потужну під'їзну колію промислового підприємства ТОВ «ЦЗФ «Нова». В останні два роки (2022 та 2023) відчутно змінилися обсяги переробки у бік зменшення. Якщо на початку 2022 року у середньому за добу заходило під розвантаження 87 вагонів й навантажувалось 63 вагони, а переробка помісячна перевищувала 4500 вагонів, то із квітня по липень включно 2023 року вона не перевищила 2000 вагонів.

Встановлені коливання досить негативно позначилися на експлуатаційних та фінансових показниках роботи самої під'їзної колії. Показано, що для стабілізації підприємства ТОВ «ЦЗФ «Нова» та досягнення гнучкості виробництва в відповідності із попитом на продукцію є необхідність адаптації роботи транспортної інфраструктури щодо функціонування за умови суттєвої зміни обсягів переробки.

Встановлено, що кардинальні зміни в обсягах переробки суттєво вплинули на середній час знаходження рухомого складу на під'їзній колії: за 2023 рік вказаний показник у цілому за рік погіршився практично у два рази (із 24,08 годин у 2022 році до 46,81 годин в 2023 році), при чому відбувалися досить значні щомісячні коливання цього показника (мінімальне значення – в січні 2022 року (17,18 години), максимальне – у липні 2023 року (71,81 години).

Доведено, що вкрай незадовільна організація робіт з переробки вагонів відобразилась також і на значному збільшенні плати за користування вагонами: із 3 663 тис. грн. у 2022 році до 8 270 тис. грн. в 2023 році (у 2,25 рази). Ще більш вражаючі зміни при розгляданні плати за користування по місяцях: якщо у 2022 році ця плата за січень-травень й серпень-вересень знаходилась в межах 75...150 тис. грн. щомісячно, то в 2023 році у березні, червні, вересні й грудні вона перевищила вже 1 млн. грн. за місяць.

Проведено аналіз стану роботи при взаємодії магістральної станції примикання й під'їзної колії (промислової станції), який дозволив виявити тенденцію різкого та багато у чому не обумовленого об'єктивними причинами, збільшення часу знаходження вагонів на під'їзній колії.

Показано, що вирішення задачі зменшення часу знаходження (простою) місцевого вагона можливе у першу чергу за рахунок проведення ритмічної роботи вантажних фронтів на під'їзній колії, а також підвищення якості вантажу у відповідності до нормативних вимог.

Запропоновано для поліпшення маневрової роботи й транспортного обслуговування вагоноперекидача розпочати експлуатацію нового електровагоноштовхача Т-4Т замість нині використовуваного електровагоноштовхача Т-20 для цих цілей. Новий електровагоноштовхач зможе одночасно подавати на вагоноперекидач 15 вагонів (діючий – лише 8 вагонів). Виходячи з такої можливості, практично в два рази зменшиться кількість подач, зменшиться завантаження вантажників, що обслуговують вагоноперекидач (замість трьох вантажників за діючої системи обслуговування будуть задіяні лише два вантажники). Розрахунки показують, що у цьому випадку навіть без врахування зниження очікувань технологічних операцій можливе зменшення простою місцевого вагона не менше ніж на 3,0 год.

Проведені дослідження указують на можливість зниження часу знаходження (простою) місцевого вагона при умові реалізації указаних пропозицій на 15...25 год.

Дослідження запропонованої математичної моделі технології роботи під'їзної колії (промислової станції Нова) й магістральної станції примикання П, при розгляданні їх як СМО, показали, що виходячи із початкових умов знаходження 150 вагонів ($P_1=150$ ваг.) на станції примикання, які в подальшому обслуговуються вивантажувальними й навантажувальними пристроями на вантажно-розвантажувальних фронтах, ліквідація черги у обслуговуванні й перехід системи до стаціонарного режиму роботи встановлюється через 4 години.

Доведено, що експлуатація електровагоноштовхача Т-4Т замість електровагоноштовхача Т-20 є цілком раціональним рішенням, адже воно є економічно вигідним. При цьому поточні витрати зменшаться за рік не менше ніж на 1 053,3 тис. грн. Новий електроштовхач окупиться (тобто період повернення одноразових витрат) на другий рік експлуатації (в 2026 році). Сукупний економічний ефект за увесь розрахунковий період (5 років) складе 3 564,43 тис. грн.

Список використаних джерел

- 1 Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 № 430-р //База даних «Законодавство України»/Верховна Рада України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> (дата звернення: 20.10.2024).
- 2 Обсяги перевезень. - URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/587741/ (дата звернення: 20.10.2024).
- 3 Статут залізниць України. Київ: Транспорт України, 1998. 83 с.
- 4 Технологічний процес роботи станції П регіональної філії «Донецька залізниця». Покровськ, 2020. 177 с.
- 5 Технічно - розпорядчий акт станції П регіональної філії «Донецька залізниця». Покровськ, 2020. 106 с.
- 6 Технологічний процес роботи під'їзної колії станції Нова ЦЗФ «Нова» філії ТОВ «Вуглепромтранс». Покровськ: ЦЗФ «Нова», 2020. 148 с.
- 7 Правила обслуговування залізничних під'їзних колій (статті 12, 64 - 77 Статуту) (Із змінами і доповненнями). - URL: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/terms_of_freight/264638/ (дата звернення: 20.10.2024).
- 8 Мілецька І.М. Дослідження показників вантажної роботи на місцях незагального користування в умовах підприємства Д. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*, 2018. Вип. 175. С. 220-225.
- 9 Котенко А.М., Ковальов А.О. Удосконалення взаємодії під'їзних колій і станцій примикання. *Збірник наукових праць КУЕТТ*, 2007. Вип. 11. С. 171-174.
- 10 Чеклов В.Ф., Бобик Г.В., Масалов А.М., Шкуро Є.Є. Аналіз системи взаємодії залізничних станцій з під'їзними коліями вугільних підприємств. *Збірник наукових праць ДонІЗТ*, 2006. Вип. 8. С.84-89.

- 11 Запара В.М., Кузнецов М.М. Моделювання пріоритетності обслуговування транзитних вантажних поїздів з небезпечними, розрядними і негабаритними вантажами на пунктах комерційного огляду технічних станцій. *Інформаційно-керуючі системи*. 2008. №1. С. 58-62.
- 12 Drożdziel P., Buková B., Brumerčíková E. Prospects of international freight transport in the East-West direction *Transport problems*. Katowice: Politechniki Śląskiej Gliwice, 2019. Volume 10. Issue 4. P. 5 – 13.
- 13 Запара В.М., Мкртичян Д.І., Костенніков О.М., Ковальова О.В. Регулювальні заходи для управління місцевою роботою при збільшенні обсягів перевезень сезонних вантажів. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. 2009. Вип. 111 С.48-57.
- 14 Продащук С.М., Шаповал Г.В., Богомазова Г.Є., Продащук М.В. Дослідження розподілу навантажувально-розвантажувальних ресурсів при виконанні вантажних операцій. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*, 2017. Вип. 172. С. 13- 20.
- 15 Кузнецов, М. М. Забезпечення безпеки руху і схоронності вантажів на залізницях. *Залізничний транспорт України*. 2005. №3/1. С.19-23.
- 16 Панченко С.В., Каграманян А.О., Блиндюк В.С., Котенко А.М. Вантажні перевезення. Управління вантажною і комерційною роботою : *підручник. Ч. 1*. Харків: УкрДУЗТ, 2016. 478 с.
- 17 Лаврухін О.В., Мкртичян Д.І., Куценко М.Ю., Ковальов А.О., Запара Я.В. Вантажні перевезення на залізничному транспорті: *підручник. Ч. II*. Харків: УкрДУЗТ, 2021. 239 с.
- 18 Вовк А.А., Вовк Ю.А. Роль доходів в економічній оцінці ефективності використання вантажних вагонів. *Економіка залізниць*. 2016. №7 с. 15-19.
- 19 Макаренко М.В., Верлока В.С., Родіонов І.В. Маркетинг та стабілізація фінансового стану залізничного транспорту. *Залізничний транспорт України*. 1997. №1. С. 26 – 29.

20 Інструкція прийомоздавача вантажу. (затв.: Наказ Укрзалізниці від 02 квітня 2002 р. № 157 – Ц.). Київ: Укрзалізняця, 2002. 19 с.

21 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.

22. Кірдіна О.Г. Методологічні аспекти інвестиційно-інноваційного розвитку залізничного комплексу України: *монографія*. Харків: УкрДАЗТ, 2011. 312 с.

23 Запара В.М., Булгаков О.Р., Личкун С.О., Масалов Є.І. Реалізація вагонів АТ «Укрзалізняця» через ЕТС «Прозорро. Продажі» та її вплив на ціноутворення за послуги залізниці. *Тези ХУІ Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті», (29-31 травня 2024 р., м. Одеса)*. Одеса: Херсонська державна морська академія, 2024. С. 217-219.

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