


Державний університет інфраструктури та технологій
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет «Управління залізничним транспортом»
Кафедра «Управління комерційною діяльністю залізниць»


ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри УКДЗ,
д.т.н., професор


(підпис) **В.К. Мироненко**
« 11 » червня 2021 року

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної (бакалаврської) роботи
освітнього ступеня «Бакалавр»

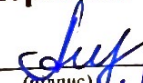
на тему Організація та вдосконалення перевезень зернових вантажів
залізничним транспортом

Виконав: студент 3 курсу, групи ТТ (зі
скороченим терміном навчання)
ОПП «Транспортні технології (на залізничному
транспорті)»


(підпис)

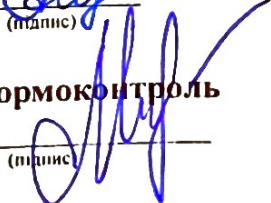
Олексюк Я.Р.
(прізвище та ініціали)

Керівник


(підпис)

Алексійчук Н.М.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

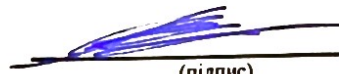

(підпис)

Рудюк М.В.
(прізвище та ініціали)

Київ – 2021 рік

Державний університет інфраструктури та технологій
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет «Управління залізничним транспортом»
Кафедра «Управління комерційною діяльністю залізниць»
Освітній ступінь «Бакалавр»
Галузь знань 27 «Транспорт»
Освітньо-професійна програма «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри УКДЗ,
д.т.н., професор


(підпис) **В.К. Мироненко**
«01» березня 2021 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (БАКАЛАВРСЬКУ) РОБОТУ

студента Олексюк Ярослави Русланівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація та вдосконалення перевезень зернових вантажів залізничним транспортом

Керівник Алексійчук Надія Миколаївна, к.т.н.
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інфраструктури та технологій від «26» лютого 2021 року № 09.2-05-123/с

2. Строк подання студентом роботи «11» червня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи: Характеристика існуючого стану системи перевезень зернових вантажів в Україні. Технологія перевезень зернових вантажів за участю залізничного транспорту. Характеристика ринку вантажних вагонів.

4. Зміст пояснювальної записки (назва розділів основного змісту роботи):

1. Аналіз стану системи транспортного обслуговування зернових вантажів.

2. Технології перевезень зернових вантажів за участю залізничного транспорту.

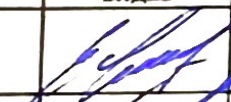
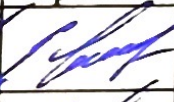


3. Техніко-економічна оцінка системи перевезень зернових вантажів.

4. Охорона праці та екологія навколишнього середовища.

5. Перелік графічного матеріалу в паперовому вигляді:

відсутній

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона навколишнього середовища	к.і.н., доцент Сорочинська О.Л.		
Охорона праці	к.і.н., доцент Сорочинська О.Л.		

7. Дата видачі завдання: «01» березня 2021 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної (бакалаврської) роботи	Період виконання етапів роботи
1	Вступ	01.03.2021 – 06.03.2021
2	Аналіз стану системи транспортного обслуговування зернових вантажів	07.03.2021 – 16.03.2021
3	Технології перевезень зернових вантажів за участю залізничного транспорту	17.03.2021 – 04.04.2021
4	Техніко-економічна оцінка системи перевезення зернових вантажів	05.04.2021 – 28.04.2021
5	Охорона праці та екологія навколишнього середовища	29.04.2021 – 14.05.2021
6	Висновок	15.05.2021 – 19.05.2021
7	Список використаних джерел	20.05.2021 – 22.05.2021
8	Додатки	23.05.2021 – 29.05.2021
9	Складання доповіді та презентації	30.05.2021 – 07.06.2021

Студент


(підпис)

Олексюк Я. Р.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Алексійчук Н.М.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ СТАНУ СИСТЕМИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ.....	9
1.1 Роль Центру транспортної логістики щодо організації перевезення вантажів залізничним транспортом.....	9
1.2 Загальна характеристика існуючої моделі перевезення зернових вантажів	13
1.3 Аналіз наукових публікацій щодо формування відправок зернових вантажів.....	26
2 ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЗА УЧАСТЮ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ.....	32
2.1 Аналіз досвіду технології перевезення зернових вантажів	32
2.2 Дослідження основних проблем вантажного парку при перевезенні зернових вантажів.....	41
3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА СИСТЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ.....	48
3.1 Розрахунок перевезення зернових вантажів залізничним транспортом..	48
3.2 Розрахунок перевезення зернових вантажів у контейнерах	53
3.3 Розрахунок перевезення зерна автомобільним транспортом	58
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	61
4.1 Загальна характеристика основних вимог до охорони праці на залізничному транспорті.....	61

4.2	Дотримання вимог безпеки під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт з зерном.....	72
4.3	Вплив зернопереробних підприємств на навколишнє середовище.....	74
	ВИСНОВКИ.....	79
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	81
	ДОДАТОК А Контейнери для перевезення зернових вантажів.....	85
	ДОДАТОК Б Мобільний наземний перевантажувальний комплекс для зернових вантажів.....	86
	ДОДАТОК В Динаміка перевезення зернових вантажів залізницею, млн тон.....	87

ВСТУП

Транспортна система України займає дуже вигідне географічне положення на Європейському континенті і залізничний транспорт є однією із базових галузей економіки, що виконує її внутрішні та зовнішні транспортно-економічні зв'язки, зобов'язаний забезпечити потреби промисловості, сільського господарства і населення у перевезеннях.

У сучасному світі залізничний транспорт відіграє значну роль у задоволенні потреб виробничої сфери та населення, тому являє собою найважливіший елемент транспортної системи. На сьогоднішній день залізничний транспорт включає до своєї складової компанії, які здійснюють залізничні перевезення і в той же час конкурують із залізницею на всіх ланках транспортного процесу. Процес створення конкурентного ринкового середовища, передбачений Програмою структурної реформи на залізничному транспорті [1], полягає у демонополізації окремих сфер його діяльності і створенні умов доступності інфраструктури залізниць для користувачів різних форм власності [2].

Питання реформування галузі з кожним роком набуває більшої актуальності і в той самий час вимагає значно гнучкіших інструментів її впровадження, зважаючи на об'єктивні складові сьогодення. Аналіз роботи вантажного сектора залізниці за останні роки намітив чітку тенденцію на розвиток перевезення зернових вантажів. Зважаючи на технологічну, географічну та нормативно-правову складові сектора перевезень зернових вантажів, залізниця стає ключовим перевізником у цій сфері. В умовах дефіциту вантажних вагонів, відсутності належної конкуренції на ринку перевезень гостро постає питання впровадження ефективної логістики щодо організації перевезення зернових вантажів.

Тому актуальним питанням для України є розвиток залізничної транспортної системи по досягненню нею необхідної пропускної спроможності для перевезень зернових вантажів при мінімальних витратах. Сучасні умови розвитку

зобов'язують перевізника організувати оптимальні умови перевезення із отриманням найбільш ефективних якісних показників.

Об'єкт дослідження – діяльність центру транспортної логістики та аналіз стану системи організації перевезення зернових вантажів залізничним транспортом України.

Предмет дослідження – фактори впливу на перевезення зернових вантажів залізницями України.

Метою роботи є аналіз сучасного стану та пропозиції організації зернових перевезень залізничним транспортом України.

Для реалізації мети у кваліфікаційній роботі передбачається вирішення наступних завдань:

- проаналізувати наукові публікації щодо організації перевезення зернових вантажів залізничним транспортом;
- проаналізувати існуючий стан системи транспортного обслуговування зернових вантажів
- проаналізувати досвід технології перевезення зернових вантажів за участю залізничного транспорту;
- дослідити напрямки покращення перевезень зернових вантажів залізницями України;
- обґрунтувати заходи щодо покращення організації та технології перевезень зернових вантажів;

Дана кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків, які викладені на 87 сторінках пояснювальної записки.

1 АНАЛІЗ СТАНУ СИСТЕМИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

1.1 Роль Центру транспортної логістики щодо організації перевезення вантажів залізничним транспортом

Основним сегментом транспортної системи України на сьогодні є залізниця. Мережа українських залізниць є однією з найбільш розвинутих серед європейських країн, і за довжиною залізничних колій Україна посідає четверте місце в Європі і тринадцяте – у світі (експлуатаційна довжина – 21,7 тис. км). Українські залізниці займають провідне місце за обсягами вантажоперевезень всередині країни та відіграють важливу роль у реалізації транзитного потенціалу України. Більше 82,7% від загальної кількості перевезень вантажів здійснюється залізницями України. Мережа залізниць безпосередньо межує і взаємодіє із залізницями Росії, Білорусі, Молдови, Польщі, Румунії, Словаччини, Угорщини та забезпечують роботу із 56 міжнародними залізничними переходами, а також обслуговують 18 українських морських та річкових портів Азово-Чорноморського басейну (близько 70% усього транзитного потоку спрямовано саме на порти) [3].

Основними вантажами, що перевозяться залізницями України є кам'яне вугілля, залізорудна сировина, будівельні вантажі та мінеральні добрива. Важливе місце займають також різноманітні метали, нафтові вантажі, зерно. Ці вантажі становлять близько чверті усіх перевезень. За обсягами перевезень вантажів українські залізниці займають четверте місце на Євразійському континенті та шосте – у світі.

Залізничні вантажні перевезення можуть здійснюватися у напіввагонах, критих вагонах, цистернах, на відкритих платформах, вагонах-термосах, контейнерах різних типів і т.д.

Філія Центр транспортної логістики (ЦТЛ) допомагає організувати роботу з перевезення вантажів залізничним транспортом України (планування перевезень,

контроль за просуванням вагонів, розрахунок вартості перевезення, плати за користування вагонами, вибір оптимального маршруту та ін.) [3].

Філія «ЦТЛ» діє від імені АТ «Укрзалізниця» та створена задовольняти потреби держави, юридичних і фізичних осіб в безпечних та якісних залізничних перевезеннях у внутрішньому та міжнародному сполученнях, оптимізувати процес вантажних перевезень в Україні, здійснювати організацію перевезень вантажів у вагонах власності АТ «Укрзалізниця», вдосконалювати систему надання транспортних послуг [4].

Функціонування філії «ЦТЛ» АТ «Укрзалізниця» дозволило переформатувати роботу з клієнтом в рамках використання інформаційних технологій. Тепер вантажовласникові достатньо звернутися в центр для укладення договору, а всі інші операції з організації перевізного процесу відбуваються дистанційно. Таким чином, здійснюється головний принцип роботи з клієнтом-принцип «єдиного вікна» [4].

Основні завдання та функції логістичного центру представлено на рис. 1.1.

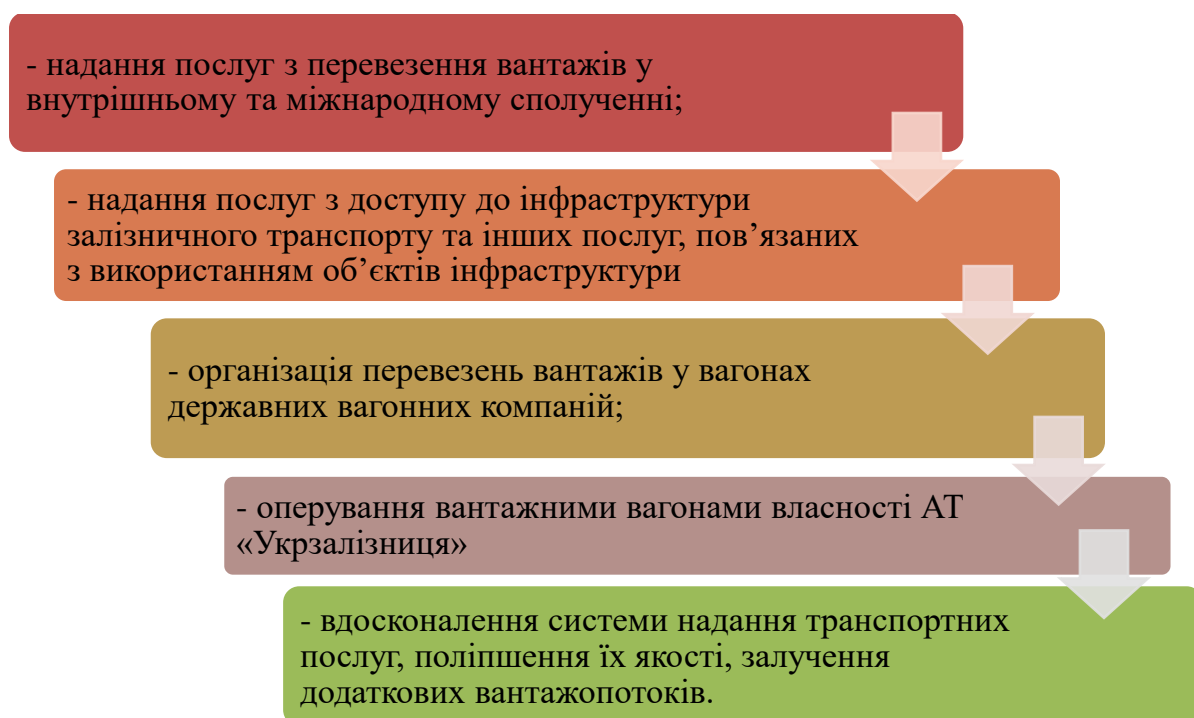


Рисунок 1.1 – Основні завдання та функції логістичного центру

Основними видами діяльності підприємства є [5]:

- централізоване управління парками вантажних вагонів різної форми власності (крім приватних) відповідно до стратегічної політики держави;
- надання послуг з організації перевезень вантажів у вагонах АТ «Укрзалізниця» та вагонах інвентарного парку інших адміністрацій;
- організація продажу послуг АТ «Укрзалізниця» з перевезення вантажів, організації перевезення вантажів та пов'язаних з ними послуг;
- надання транспортно-експедиторських послуг, погодження в міжнародному сполученні перевезень вантажів за однією накладною, що перевозяться у двох чи більше вагонах;
- організація роботи з формування договірних відносин з питань вантажних перевезень між УЗ і операторами та власниками рухомого складу, внесення пропозицій з розробки та удосконалення нормативно-правових документів про умови та організацію перевезень вантажів у вагонах, контейнерах і контрейлерах;
- діяльність митного брокера та митного перевізника;
- реалізація маркетингової і тарифної політики з урахуванням кон'юнктури міжнародного транспортного ринку, логістичних схем транспортування вантажів, конкурентоспроможності альтернативних напрямків перевезень та інших факторів, що впливають на обсяги перевезень транзитних вантажів шляхом продажу послуг за цінами, встановленими тарифною політикою та керівництвом АТ «Укрзалізниця», відповідно до чинного законодавства.

Варто відзначити, що з 2018 р. більшість інвентарних вагонів, що перебували у власності АТ «Укрзалізниця», перейшли у підпорядкування одного з структурних підрозділів УЗ – Центру транспортної логістики (ЦТЛ); в зв'язку з цим плата за перевезення вантажів в таких вагонах визначається як для власних (орендованих вагонів) [5]. У 2018 р. змінились умови користування вагонами перевізника (ЦТЛ), а також у зв'язку із значним попитом суттєво виросла плата за оренду вагонів приватних компаній. У зв'язку з цим на відстанях до 500...600 км найбільш економічним є варіант використання для перевезення зерна вагонів ЦТЛ,

на більших відстанях – доцільно використовувати власні вагони. Разом з тим, придбати та використовувати нові власні вагони можуть тільки великі агрохолдинги, тому в умовах дефіциту вагонів ЦТЛ оренда вагонів приватних компаній залишається досить актуальним способом організації перевезень для відправників, що не мають власного рухомого складу [5].

Проблема вдосконалення організації перевезень зернових вантажів уже не перший рік викликає запеклу дискусію між аграріями та перевізниками в Україні. Важливою запорукою успіху вітчизняних товарів є зменшення логістичних витрат, що вимагає узгодження дій вантажовідправників, перевізників, морських портів та інших учасників перевізного процесу впродовж усього логістичного ланцюга.

Зерно є одним із основних експортних товарів вітчизняної економіки. Україна є одним з найбільших виробників зернових культур, серед яких головне місце посідає пшениця, а також просо, сорго, кукурудза, жито, овес, ячмінь і рис, які використовуються в харчовій промисловості, тваринництві та в секторі відходів тваринництва [6].

Останні тенденції в розвитку ринку зернових вантажів є найбільш прогресуючими та визначальними в розвитку економіки країни. Широкий спектр надання логістичних та організаційних послуг з всього кола питань зобов'язує перевізника організувати оптимальні умови перевезення із отриманням найбільш ефективних якісних показників.

Таким чином впровадження будь яких інновацій в організацію перевезення мають відповідати вимогам існуючого інфраструктурного потенціалу, мінімізації коштів на її впровадження і створення умов для нормалізації інвестиційного клімату в галузі на всіх можливих рівнях.

1.2 Загальна характеристика існуючої моделі перевезення зернових вантажів

Основними видами транспорту, що забезпечують перевезення зерна в Україні є річковий, автомобільний та залізничний. Одним із найдавніших видів транспорту, що і на сьогодні використовується для перевезень, є річковий транспорт. Залізничний транспорт є основним видом транспорту, що забезпечує перевезення зернових вантажів в Україні. На його долю припадає близько 72,3 % перевезень.

Після проведення стислого аналізу структури залізничних вантажних перевезень можна зробити висновок, що згідно з даними Держстату частка аграрного сектору складає приблизно 20-22 % загального обсягу перевезень у галузі [7]. Тенденція розвитку обсягів перевезення зернових вантажів (рис. 1.2) за останні роки має поступову динаміку до зростання і повинна мати коректне відображення в рішеннях оператора інфраструктури. На даний момент тенденція до поступового зростання має всі підстави для подальшого зростання таких показників, проте відчутно меншою динамікою. Підґрунтям для таких прогнозів є суттєвий попит на зернові вантажі, який має наш товар за кордоном, зважаючи на існуючі вихідні дані нашої землі.

Основний потік зернових вантажів в Україні спрямовано різними видами транспорту до морських портів на експорт. Розподіл обсягів перевезень за видами транспорту наведено на рис. 1.3 (за даними Мінагрополітики України за 2020 р.).



Рисунок 1.2 – Динаміка обсягів експорту зернових вантажів

АТ «Укрзалізниця» є найбільшим перевізником зернових культур в Україні.

Не зважаючи на прогнози щодо нарощування виробництва зерна, виробничі потужності компанії дозволяють закривати потребу в зерновозах для перевезення урожаю. Окрім того, керівництво АТ «Укрзалізниця» готує декілька нововведень для більш оптимальної роботи із аграріями. Прогнози щодо зростання врожаїв зернових до 100 млн тонн є занадто оптимістичними. Урожай на рівні 100 млн тонн можливий для України, проте у довгостроковій перспективі. Динаміка зростання врожаїв буде нижчою. За період з 2008 року по 2016 рр. виробництво зернових зросло на 23,5%, з 2001 по 2008 рр. – на 34,2%.

Проаналізувавши зазначені темпи, зростання урожаю зернових протягом наступних 8-10 років відбудеться до рівня 81,5-88,5 млн тонн, при цьому зберігатиметься коливання врожайності.

Динаміка виробництва зернових вантажів в Україні та світі представлена на рис. 1.3.

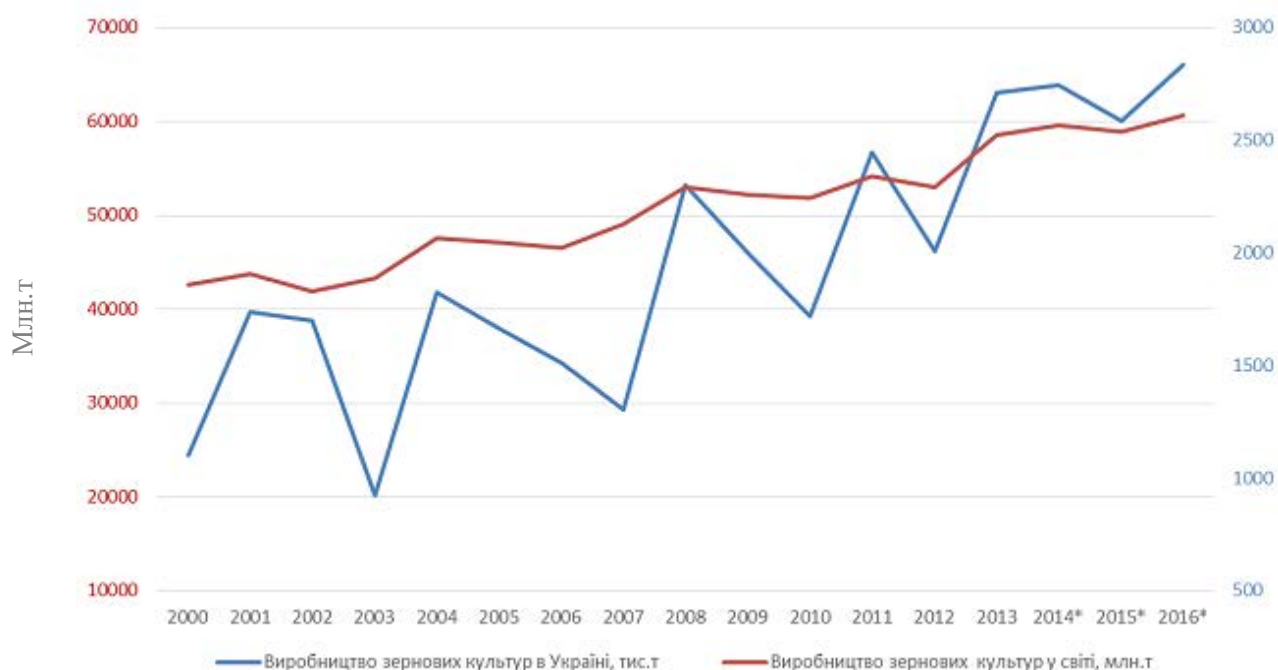


Рисунок 1.3 – Динаміка виробництва зернових вантажів в Україні та світі

Ураховуючи застосування новітніх технологій, ці коливання ставатимуть менш різкими. Протягом наступних 3 років зростання урожаю відбуватиметься на 3-3,5 додаткових млн тонн, або 2,5-4%.

Розподіл обсягів перевезень зернових вантажів за видами транспорту за 2020 рік представлено на рис.1.4.

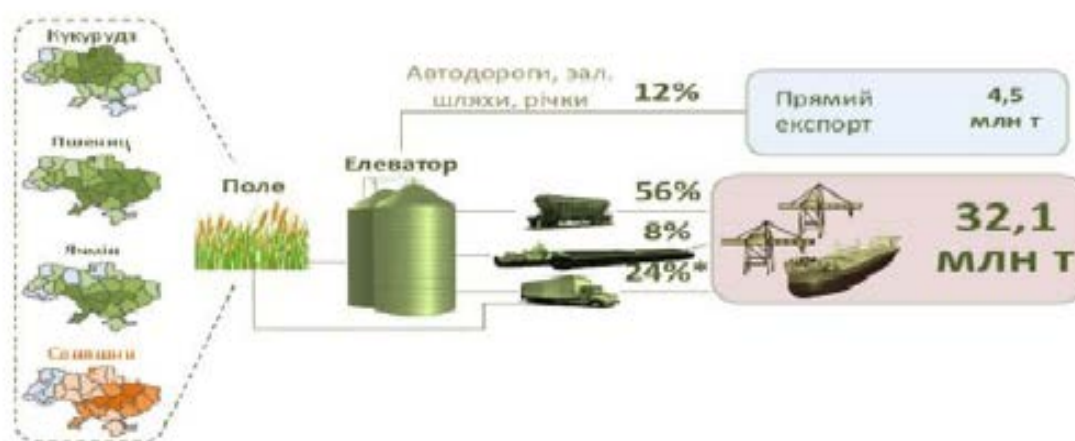


Рисунок 1.4 – Розподіл обсягів перевезень зернових вантажів за видами транспорту 2020 рік

Динаміка обсягів перевезень зернових вантажів залізничним транспортом представлена на рис. 1.5.

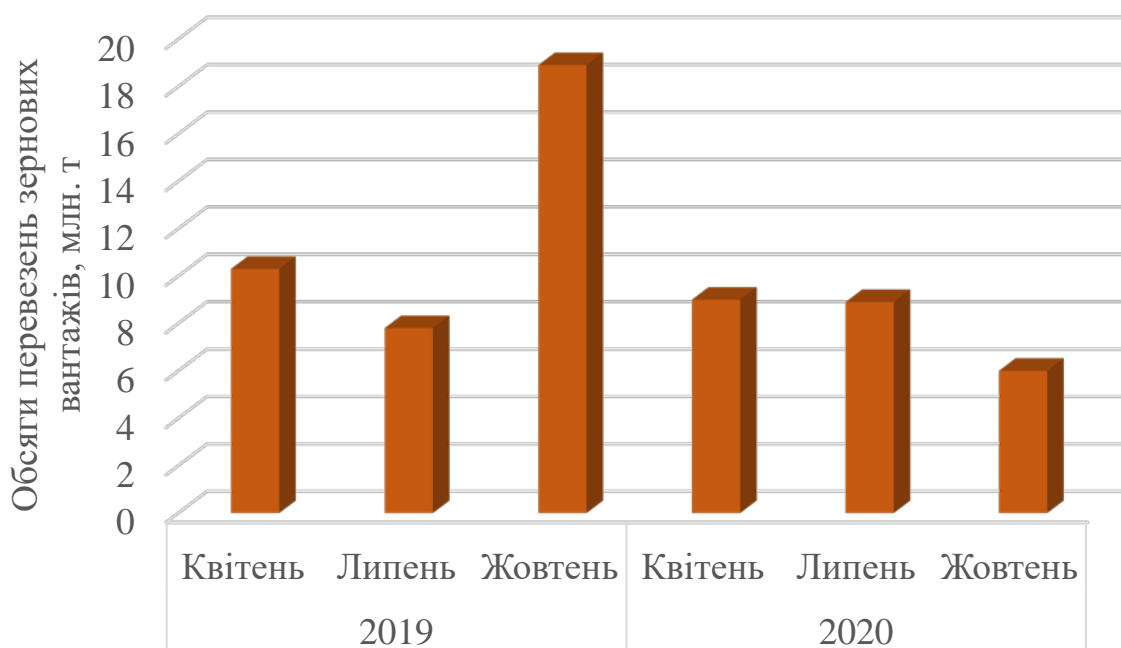


Рисунок 1.5 – Обсяги перевезень зернових вантажів залізничним транспортом в Україні

АТ «Укрзалізниця» збільшила обсяги перевезень зернових на 40% за останні 4 роки. Разом з тим, ефективність роботи залізниці зростає мінімум вдвічі швидшими темпами, ніж виробництво зернових. Лише за 2019 рік зростання перевезень зернових становило 18%.

З 2016 по 2020 рік середньорічний приріст перевезень становив 5%, а на 2021 рік досягне 8,8%.

Такий темп зростання зумовлений покращенням операційної моделі за рахунок збільшення кількості маршрутних відправок. Це покращить показник обороту зерновозів, що в свою чергу призведе до збільшення перевезень.

Зростання обсягів перевезень зернових вантажів напряму пов'язане з прогнозним зростанням обсягів експорту зернових вантажів на 7,8%. При цьому частка експорту в структурі перевезення зернових вантажів складає 84,2%.

Великою проблемою для впорядкованої роботи АТ «Укрзалізниці» є заявки від вантажовідправників за тиждень до моменту необхідності виконання. Обсяги перевезень залізницею зернових вантажів залізничним транспортом за період 2016 – 2020 років представлено на рис. 1.6.

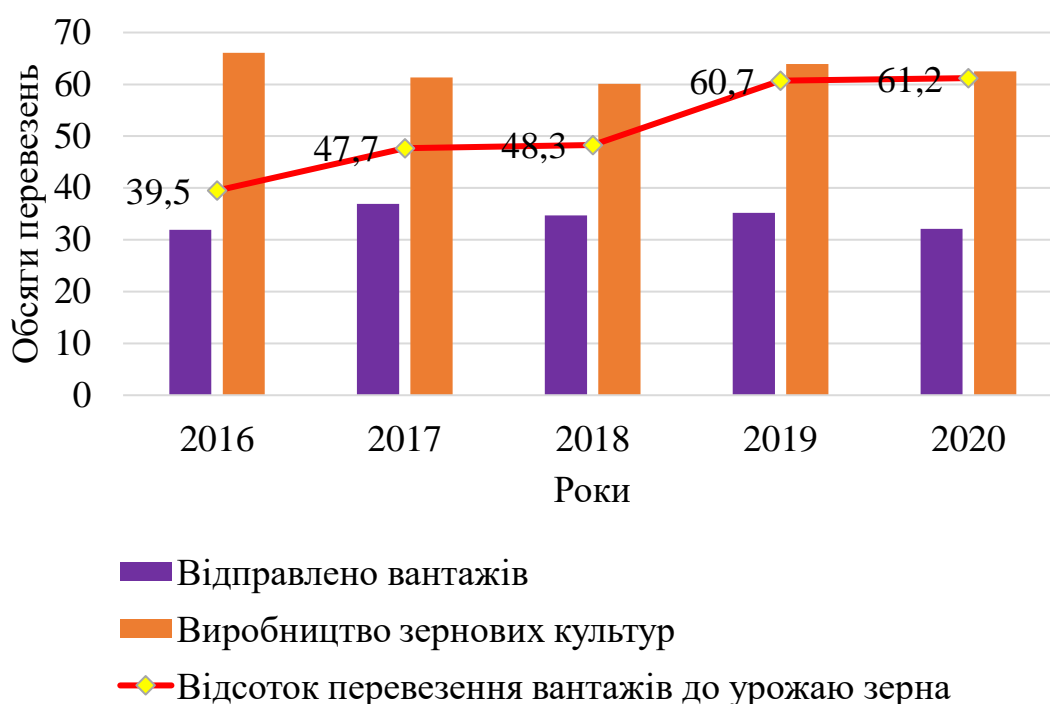


Рисунок 1.6 – Обсяги перевезень залізницею зернових, млн т

Аналізуючи перевезення зернових вантажів різними видами транспорту, можна помітити, що автомобільний транспорт використовується для перевезення зернових вантажів на короткі відстані, де він є більш конкурентоспроможним порівняно із залізничним, та для погашення пікових навантажень на транспортну систему. Що стосується перевезення зернових вантажів залізничним транспортом, то найбільші обсяги перевезень залізницею були досить однорідними та становили

біля 2–2,3 млн т, що вказує на наближення до перевізної спроможності залізничної транспортної системи України. При цьому, незважаючи на зростання виробництва зернових, у 2020 році спостерігається зниження обсягів їх перевезень залізничним транспортом. Так, порівняно з 2019 роком, обсяг перевезень зернових становить 98,8%, незважаючи на більший на 36% урожай. Пошук зернотрейдерів альтернатив залізничному транспорту пов'язаний із хронічним дефіцитом залізничного рухомого складу [8].

На ринку зерна існує три групи гравців [9]:

– великі латифундисти, які вирощують значні обсяги зернових і паралельно закупають зерно у менших за розмірами виробників, щоб сукупно реалізувати його на експорт. Такі компанії інвестують у розвиток інфраструктури виробництва зернових, у т.ч. в елеватори. Ця група відрізняється системністю і у плануванні, і у взаємовідносинах з партнерами, будуючи бізнес-процеси на подальшу перспективу;

– великі міжнародні та вітчизняні компанії, які спеціалізуються на експорті сільгосппродукції на зовнішні ринки. Закупають зерно у великих та середніх виробників. Обережно інвестують у рухомий склад, транспорт, інколи – у інфраструктуру зі зберігання зернових. Вони цікаві для ринку з точки зору передачі світового досвіду та технологій;

– середні та дрібні «перекупники», котрі намагаються максимізувати свою маржу за рахунок реального виробника та відсутності будь-яких інвестицій, скуповуючи «з току» урожай у дрібних фермерів, які не мають можливості чи вміння самостійно пройти весь ланцюг зернового експорту.

При цьому «перекупники» намагаються збути зерно у найкоротший термін, з мінімальною обробкою транспортувати у порти чи на кордон.

Оскільки перші дві групи штовхають «перекупників» до дрібних виробників, це викликає необхідність здійснення значної кількості повагонних відправок з широкої мережі станцій навантаження.

З 518 залізничних станцій, які у 2019–2020 році відвантажували зернові, 324 – це станції, які на добу навантажували менше 2-х вагонів. Середня відстань такого транспортування від станції навантаження до станцій формування потягу – 45,1 км. В окремих випадках сягає понад 200 км.

Безумовно, що собівартість надання вагонів та послуг перевезення з таких станцій зростає в десятки разів. А збільшувати ціну на основний компонент тарифу – інфраструктурний – самостійно Укрзалізниця немає права через державне регулювання.

В Україні організація не має права коригувати ціни на свої послуги. У розвинених країнах існує механізм контролю ціни через антимонопольне законодавство. В країні діє система контролю, яка більше шкодить ринку, ніж допомагає. «Перекупники» зацікавлені у подальшому транспортуванні зерна за нерентабельними для АТ «Укрзалізниця» цінами, тому що для них це вигідніше.

Оскільки АТ «Укрзалізниця» не збирається більше надавати збиткові для себе послуги, при формуванні дерегульованої вагонної складової вартості перевезень була введена диверсифікація між маршрутними та повагонними відправками. Також із введенням дерегульованої складової з'явилась економічна доцільність інвестування у вагони різних типів, у тому числі зерновозів. Враховуючи вищесказане, додатково можна запропонувати ринку спільну модель вирішення питань кількості вагонного парку через механізм лізингу. На черзі тяга та інфраструктура. І тут без справедливої вартості перевезень залізничним транспортом немає шансів на якість. Зворотна пропорція між вартістю перевезень і вартістю необхідних інвестицій в інфраструктуру автошляхів та залізничної колії є неприродною і свідчить про штучне заниження вартості послуг залізниці [9].

Відсоток задоволення заявок клієнтів за всіма видами станцій коливається в межах 50-60%. При цьому саме у сегменті найбільш вигідних перевезень, з точки зору економічного ефекту для АТ «Укрзалізниця», цей показник найнижчий.

Зростання обсягу перевезень зерна у 2017 році відбулось переважно завдяки вирівнюванню відсотка задоволення заявок між маршрутними та повагонними

перевезеннями. Тому у 2021 році заплановано відмовитись від вивезення партій зернових менше 5-ти вагонів, а з часом цю цифру можна буде довести і до 10-ти.

Ураховуючи сезонність зернових перевезень, яка сягає розривів у навантаженні у пікові періоди до 2,5 разів, зростання їх вартості щодо альтернативних варіантів має призвести до зростання інвестицій в зерносховища, зокрема елеватори.

Зростання обсягів перевезень в Укрзалізниці пояснюють двома основними факторами:

– Рекордний врожай. Обсяги перевезень зросли насамперед на тлі рекордного врожаю зернових в Україні: за даними Міністерства економічного розвитку та торгівлі України, станом на 10 січня 2020 року з початку 2019/2020 маркетингового року Україна експортувала 32,1 млн тонн зернових культур.

– Маршрутні відправлення. Також на збільшення експортних обсягів перевезень зернових позитивно вплинула організація перевезень маршрутними поїздами за узгодженими графіками руху з чіткою датою відправлення та прибуття і прогнозованим терміном перевезення. Особливо наприкінці 2020 року.

В Укрзалізниці також зазначили, що протягом 2020 року було додатково відкрито 140 станцій, які мають добову можливість формувати «маршрути» з вагонів-зерновозів. Станом на 10.02.2021 загальна кількість таких маршрутних станцій налічує 197.

Транспортна система України поки справляється зі зростаючими врожаєм зерна. Хоча зернова логістика у 2019 році стала значно дорожчою. Всі основні види транспорту (залізничний, авто, річковий) за підсумками 2019 показують приріст обсягів перевезення зернових вантажів. Однак, на думку учасників ринку, у кожного з видів транспорту є власні причини зростання показників. Проаналізуємо зростання показників окремо по кожному з видів транспорту [11].

Залізничний транспорт

Основна причина зростання залізничних перевезень зерна – падіння обсягів перевезення Укрзалізницею інших вантажів. Наприклад, тут зафіксовано падіння

перевезень мінеральних будматеріалів на 22,2% або 5,5 млн тонн і лісових вантажів на 59,3% або 1,1 млн тонн. Це дозволило УЗ перерозподілити свої обмежені ресурси (локомотивна тяга і пропускна здатність припортових залізничних станцій) і перевезти більше зернових вантажів.

Річковий транспорт

Збільшення перевезення вантажів річкою відбулося завдяки продовженню на 1 місяць навігаційного періоду через сприятливі погодні умови і зростання активності основних операторів річкових перевезень.

Автотранспорт

Зростання перевезення зерна автотранспортом викликане введенням обмежень Укрзалізницею на відвантаження цих вантажів з малодіяльних залізничних станцій. Також вплинула відносно низька вартість перевезення автотранспортом через гостру конкуренцію.

Незважаючи на те, що статистика радує, проблеми в цій сфері все-таки є. Основні проблеми перевезення зернових вантажів залізничним транспортом [11]:

- обмеження УЗ відвантаження зерна із малодіяльних залізничних станцій і введення Укрзалізницею додаткової плати за подачу-прибирання вагонів на малодіяльні залізничні станції (173,11 грн — км вагон без ПДВ). Учасники зернового ринку виступають категорично проти таких дій. Фактично зараз паралізоване відвантаження вантажів з 30% всіх наявних у державній залізничній компанії вантажних станцій. Питання подальшої долі малодіяльних залізничних станцій перебуває в стадії активного обговорення;

- погіршення основних виробничих показників Укрзалізниці з перевезення зернових вантажів (крім загального обсягу перевезення), а саме:

- падіння середньої швидкості руху поїздів із зерном до 85-90 км на добу (замість нормативних 200-320 км на добу), погіршення оборотності зерновозів з 12-14 діб до 15-16 діб, зменшення тонни на км роботи 1 вагона-зерновоза. У 2019 році з'явилася нова проблема із залізничними перевезеннями – профіцит/надлишок зерновозів. Адже за останній рік загальний парк таких вагонів

в Україні збільшився на 5,5-6 тисяч до 27 – 27,5 тисяч зерновозів (місячний приріст 500-800 вагонів).

Зростання парку зерновозів на тлі падіння швидкості руху поїздів призводить до додаткового навантаження на залізничну мережу УЗ, зниження її загальної пропускної здатності і збільшення кількості «покинутих» поїздів. Періодично на залізничних коліях Укрзалізниці знаходиться близько 300-350 поїздів у «покинутому» стані. Це 15-17 тис вагонів або близько 10% вагонного парку, які стоять без руху.

– обмежена (низька) пропускна здатність припортових залізничних станцій Укрзалізниці. На цей момент максимальна пропускна здатність припортових залізничних станцій — близько 2 000 — 2 100 вагонів із зерном. Фактично обробляється в середньому 1 400 — 1 800 вагонів на добу. Для вирішення цієї проблеми УЗ в 2018 р створила окрему дирекцію в складі Одеської залізниці – ДН-5. Покращення роботи припортових залізничних станцій поки що не фіксується.

– крадіжка зернових вантажів, розукомплектування вагонного парку при русі залізничною мережею. Схоронність вантажів і вагонного парку залишається хронічною проблемою Укрзалізниці.

Наявні в складі державного залізничного монополіста підрозділу ВОХР не в змозі забезпечити супровід всіх вантажів і охорону інфраструктури. При цьому на залізничній мережі УЗ діють добре організовані злочинні групи, до складу яких входять зокрема співробітники УЗ, ВОХР, місцеві правоохоронці та представники криміналітету.

Основні проблеми перевезення зернових вантажів автомобільним транспортом [11]:

– поганий стан автомобільних доріг в Україні. Зростання витрат на утримання автотранспорту через позапланові ремонти;

– дефіцит водіїв для зерновозів. За приблизними оцінками близько 10% парку автозерновозів простоє через відсутність професійних водіїв (дефіцит – 3-5 тис. осіб);

– наявність в Україні тіньових ринків автопослуг та палива. Більше третини ринку перевезення зерна автотранспортом перебуває в тіні (оплачується за «кеш»). Крім цього, в Україні процвітає чорний і сірий ринок палива, який дозволяє заправлятися дешевше за готівку;

– нерівномірна дія габаритно-вагового контролю (ГВК) на території України. Це дозволяє деяким компаніям перевозити вантажі з порушенням норм ГВК. Корупція в органах Укртрансбезпеки сприяє цьому явищу;

– низькі тарифи на перевезення зернових вантажів і ціновий демпінг. Компанії автоперевізники, які працюють в тіньовому режимі, пропонують на ринок низькі тарифи і займаються ціновим демпінгом. Це явище стримує загальний розвиток ринку автопослуг в Україні;

– систематичні простої на навантаження і вивантаження, що веде до низького обороту автотранспорту. Через слабку організацію автомобільної логістики систематично автозерновози простоюють в очікуванні вантажних операцій.

Основні проблемні питання перевезення зернових вантажів річковим транспортом:

– неконтрольоване скидання води ГЕС, значна зміна рівня води у водосховищах, зміна глибин судноплавних шляхів;

– загальний дефіцит каботажного флоту в Україні. Обмежена кількість учасників українського ринку перевезень зернових вантажів річковим транспортом, загальний флот яких не перевищує 130-150 суден (дефіцит оцінюється в 80-100 суден);

– необхідність проведення днопоглиблювальних робіт на деяких ділянках судноплавних шляхів і збільшення загальної протяжності судноплавних шляхів України. За час незалежності України загальна протяжність судноплавних шляхів

скоротилася з 4,6 тис. км до 1,8 тис. км. На деяких ділянках Дніпра глибина судноплавних шляхів зменшилася з 3,6 м до 2,5 м.

На залізниці продовжиться монополізація ринку перевезень зерна. Через дії Укрзалізниці щодо оптимізації власної залізничної інфраструктури (закриття малодіяльних залізничних станцій, повна маршрутизація відправок зерна), основні потоки зернових вантажів починають зосереджуватися в руках великих компаній і холдингів, що володіють власною інфраструктурою. Доступ до інфраструктури представників малого та середнього бізнесу сильно обмежиться.

На автомобільному транспорті перевезення зерна поки залишаться високо конкурентним і слабо організованим ринком. Падіння рентабельності виробництва у аграріїв і наявність тіньового ринку стримує зростання автотарифів і інвестиції в автомобільну логістику.

Однак в автологістиці йде діджиталізація. На ринку починають з'являтися сучасні рішення і інструменти (наприклад, програми Jit+i Zernovoz).

На річковому транспорті збережеться олігополія, адже перевезенням зернових вантажів по річках в Україні займається лише 6-8 компаній. Цей ринок залишається низько конкурентним через малу кількість операторів каботажного флоту. Але річкові перевезення зерна в нашій країні мають значний потенціал для зростання [11].

В Укрзалізниці зазначають, що обсяги перевезення зернових у подальшому насамперед залежатимуть від врожаю. Проте є й певний комплекс заходів, які необхідно продовжувати та впроваджувати задля покращення результатів. Серед них:

- орієнтація на графікові та маршрутні перевезення, продовження практики планування маршрутизації у формі зведеного календаря навантаження;
- збільшення переліку станцій, які мають можливість формувати маршрути;
- збільшення пропускної спроможності припортових станцій;
- посилення комунікації з клієнтами для оперативного вирішення проблемних питань тощо [12].

Розрахунки за перевезення вантажів, роботи і послуги, пов'язані з ними, щодо яких не встановлені державні регульовані тарифи, проводяться за вільними тарифами, які визначаються суб'єктами господарювання за згодою сторін у порядку, що не суперечить законодавству про захист економічної конкуренції [13].

Вільні тарифи визначаються відповідно до кон'юнктури ринку, якості та споживчих властивостей робіт і послуг.

При реалізації послуг за вільними тарифами сторони визначають методи погодження тарифу: підписання протоколу за допомогою засобів зв'язку тощо, виходячи з умов реалізації (терміновості реалізації та ін.). Найменування видів перевезень, робіт і послуг, які виконуються залізничним транспортом за вільними (договірними) тарифами наведено на рис. 1.7.

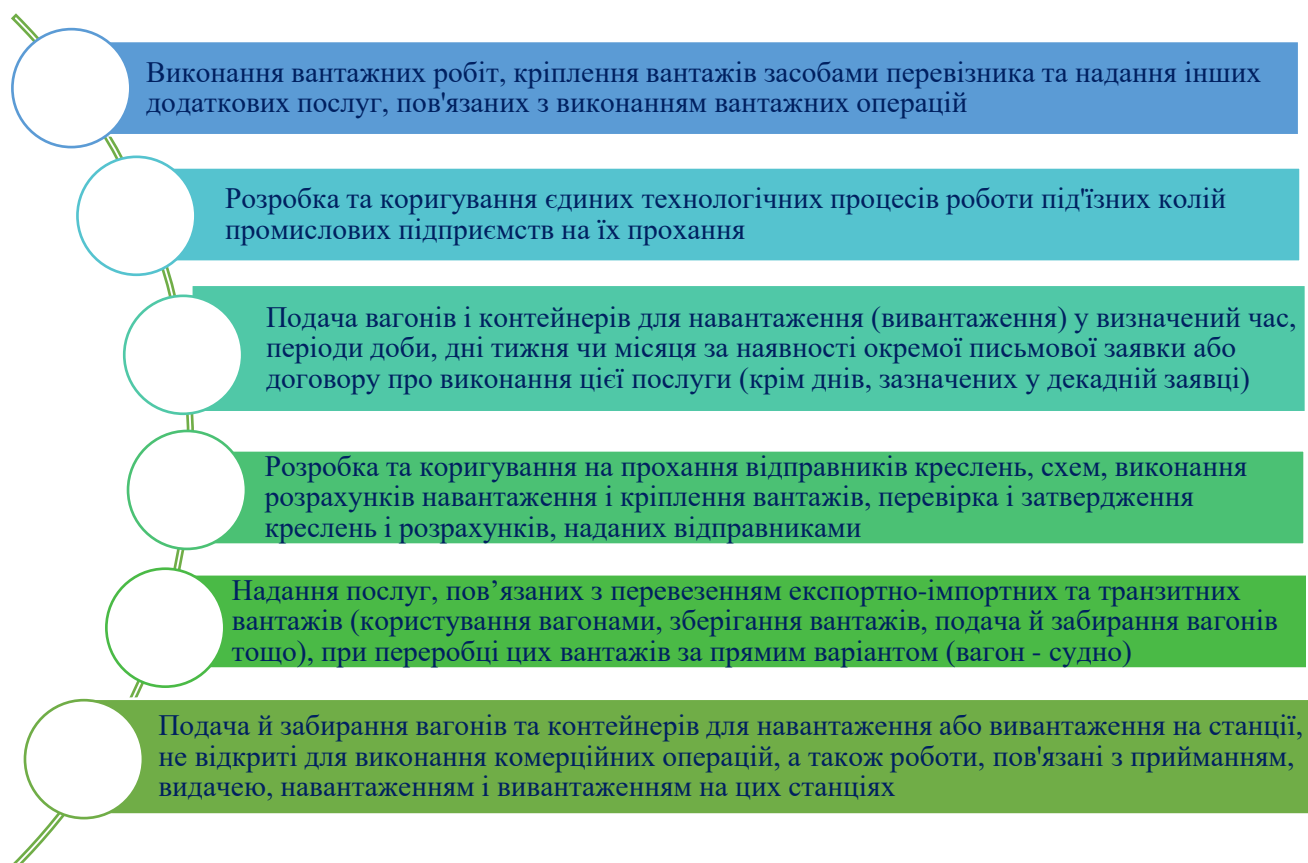


Рисунок 1.7 – Найменування видів перевезень, робіт і послуг, які виконуються залізничним транспортом за вільними (договірними) тарифами

1.3 Аналіз наукових публікацій щодо формування відправок зернових вантажів

Україна є однією з найбільших виробників зерна в Європі, при чому за останні роки країна перетворилась в найбільшого експортера зерна. Зернове господарство відіграє важливу роль в економіці країни, адже є основою аграрного експорту України. Узгодження дій вантажовідправників, перевізників та інших учасників продовж усього перевізного процесу є основною запорукою успіху для зменшення логістичних витрат при перевезенні зернових залізничним транспортом [14].

На світовому ринку зернових Україна конкурує з такими країнами як: Канада, США, Росія та Аргентина. Україна є однією з найбільших виробників зерна в Європі, серед яких головне місце посідає пшениця, просо, кукурудза, жито, овес, ячмінь і рис, які використовуються безпосередньо в харчовій промисловості, тваринництві та в секторі відходів тваринництва. При чому за останні роки країна перетворилась в найбільшого експортера зерна.

Зернове господарство відіграє важливу роль в економіці країни, адже є основою аграрного експорту України. Узгодження дій вантажовідправників, перевізників та інших учасників продовж усього перевізного процесу є основною запорукою успіху для зменшення логістичних витрат при перевезенні зернових залізничним транспортом [14].

Для залізничного транспорту України перевезення зернових вантажів є одним із пріоритетних напрямків діяльності. Традиційно більша половина зернових вантажів експортується. На світовому ринку найбільшим попитом серед зернових користується пшениця, торгівля якою в багатьох країнах залишається під державним контролем та регулюванням.

Обсяги експорту зернових України наведено на рис. 1.8.



Рисунок 1.8 – Структура експорту зернових культур станом на грудень 2020 року

В останні роки проблеми логістики експорту зерна та шляхи їх подолання є об'єктом дослідження багатьох як вітчизняних, так і закордонних науковців та практиків [15–16].

Зокрема в роботі [6] проаналізовані основні методи перевезення зернових вантажів різними видами транспорту за кордоном та в Україні.

Удосконалення організації перевезень зернових вантажів в Україні у роботі [10] автори розглядають на основі статистичного аналізу тенденції розвитку ринку перевезень зернових вантажів. Встановлено, що залізничний транспорт здійснює перевезення зернових вантажів в умовах критичного зносу основних засобів та підвищення конкуренції зі сторони інших видів транспорту. Зниження логістичних витрат на перевезення зерна може бути досягнуто за рахунок побудови системи вузлових елеваторів та маршрутизації залізничних перевезень між ними та морськими портами. Розглянуто також можливість перевезення зернових вантажів у контейнерах із застосуванням бімодальних технологій.

Для підвищення ефективності перевезень зернових вантажів, насамперед, на експорт, та зниження рівня відповідних витрат залізничні компанії країн, що є найбільшими виробниками та експортерами зерна (США, Канада, Європейський Союз, Росія тощо), впроваджують різноманітні технології організації перевізного процесу, в першу чергу, на основі відправницької маршрутизації. При цьому економічною основою, що забезпечує привабливість відправницької маршрутизації для клієнтів є, насамперед, гнучка тарифна політика залізниць [6]. Однією з проблем зернового експорту є дефіцит перевантажувальних потужностей на припортових станціях.

Ґрунтовний аналіз проблем експорту українського зерна наведено в роботі [16], серед основних:

- значна розпорошеність лінійних елеваторів та недостатній рівень їх технічного оснащення;
- погана якість автомобільних доріг, особливо на підходах до портів;
- недостатня пропускна здатність залізничних ділянок у напрямку портів;
- низький рівень маршрутизації залізничних перевезень зернових вантажів;
- зношеність парку вагонів-зерновозів та їх дефіцит у пікові періоди перевезень;
- значна забюрократизованість ринку експорту зерна, а також портових та митних процедур.

Досвід США в організації залізничних перевезень зерна, зокрема, кільцевими маршрутами («shuttle train») розглянуто в [10]. За оцінкою американських науковців, перевезення зернових за технологією «shuttle train» забезпечує економію у 2 рази витрат на використання інфраструктури та вагонів і до 75% витрат на локомотивну тягу. Розвиток технології маршрутних перевезень є досить привабливим для України. Зниження величини залізничного тарифу на частину вартості початкових та кінцевих операцій, а також операції руху, що пов'язана з роботою збірних та вивізних поїздів, створить умови для концентрації вантажопотоків на базі вузлових елеваторів та стимулюватиме зернотрейдерів до

залучення приватних інвестицій у їх спорудження. Маршрутизація перевезень зернових вантажів дозволить до двох разів зменшити потребу в зерновозах. Вагонна складова для перевезення зернових вантажів має бути дерегульована, що забезпечить можливість залучення інвестицій як в інвентарний, так й у приватний вагонний парк.

Значний обсяг досліджень присвячено аналізу проблем та перспектив розвитку контейнерних перевезень, зокрема, зернових вантажів, в світі та в Україні. Залізничні перевезення зерна в контейнерах є перспективною і ефективною альтернативою як автомобільному транспорту, так і перевезенню зерна в вагонах-зерновозах. В першу чергу, перевезення контейнерами доцільне для відносно невеликих партій зерна, проте можливе формування і контейнерних зернових маршрутів. У вагон-зерновоз у середньому можна завантажити 65 т зерна, в той час як у два 20-ти футових контейнери, що можуть одночасно перевозитись на фітинговій платформі – близько 48 т, тобто на 26 % менше. Разом з тим, тарифи на перевезення контейнерів залізничним транспортом дещо нижчі, ніж вагонами-зерновозами, меншою є також і ставка оренди фітингової платформи.

Контейнерні перевезення не можуть повністю замінити вагони-зерновози. Вони підходять для немасових культур та вантажів (шрот, горох, борошно тощо) і невеликих партій. Це партії в основному від одного контейнера (20 т) до 1 000 т за такою ж ставкою фрахту, як при відвантаженні суднової партії, де можливо забезпечити збереження якості зернових, організувати перевезення «від дверей до дверей», забезпечити перевезення вантажу, упакованого в мішки, який часто в країнах призначення з контейнерів відразу потрапляє на місцеві ринки. Для перевезення зерна можуть використовуватись як універсальні, так і спеціалізовані 20-ти футові контейнери; вантажопідйомність кожного такого контейнера у середньому становить 24 т. В універсальні контейнери завантаження здійснюється через торцеві двері, що створює певні незручності для відправників. Окрім того, універсальний контейнер, що використовується для перевезення зерна, має бути обладнаний додатковими пристроями: контейнерним вкладишем (типу LinerBag) з

завантажувальним рукавом, щитом (дерев'яним або металевим) для захисту дверей від тиску зерна. Це дозволяє контейнеру витримувати гранично допустимі динамічні навантаження при сортуванні платформ на станції з використанням спуску з «гірки» і транспортуванні залізницею.

В даний час базовою технологією є контейнерні перевезення зерна з завантаженням насипом в контейнер, що стоїть горизонтально. Такий спосіб передбачає чисті сухі герметичні вантажні ємності з справними гумовими ущільнювачами дверей. За придатність до перевезення відповідає власник контейнера або експедитор, що представляє його інтереси. Перед завантаженням контейнер слід очистити від пилу і бруду. У вхідній прохід встановлюється суцільний або ґратчастий герметичний щит, що перешкоджає висипання зерна і його тиску на двері. Для завантаження зерна в контейнер використовуються пневматичні навантажувачі або стрічкові конвеєри. У контейнер вкладаються супроводжувальні документи із зазначенням фактичної маси навантаженого зерна, після чого двері закриваються та пломбуються. Завантаження одного контейнера здійснюється протягом 20-40 хв, вивантаження аналогічно.

Схеми завантаження зернових вантажів до контейнерів наведені у Додатку А, а у зерновозі – у Додатку Б.

Зернові вантажі відносяться до сировини довготривалого зберігання при належних умовах. Основну кількість зерна зберігають на елеваторах – великих повністю механізованих зерносховищах. Ємності для зберігання зерна є вертикально поставлені циліндри-силоси із залізобетону діаметром 6-10 м і висотою 15-30 м. Верхня частина обладнана для завантаження зерна, нижня закінчується конусом для його вивантаження. Усередині силосів на відстані 1 м один від одного по висоті вмонтовані термопари для визначення температури зберігається зерна. Дроти термопар виведені на єдиний пульт, і оператор, що спостерігає за збереженням продукту, може в будь-який момент дізнатися температуру зернової маси практично в будь-якій точці силосу. Крім того, кожен силос обладнаний установкою для проведення активного вентилявання -

пристроєм для продування повітря через товщу зерна, що зберігається. Зерно яке надходить на елеватор після лабораторного аналізу об'єднують по масі в великі партії, відповідні ємності силосу (від 300 т до 15 тис. т). При цьому не допускається змішування зерна, що відноситься до різних типів і підтипів, так як вони мають різні хлібопекарські властивості. Не можна змішувати зерно, що має різну вологість і засміченість. Окремо від здорового зберігають і обробляють зерно заражене шкідниками комор, дефектне, проросле і ін. Очищення зернової маси від сторонніх домішок проводиться відразу після його надходження в зерносховище. Насіння бур'янів, вегетативні органи рослин мають більш високу вологість; запах пахучих бур'янів частково абсорбується зерном, і чим довше вони знаходитимуться разом, тим більше зерна може зіпсуватися. Крім цього економічно недоцільно витрачати додаткову енергію на сушку домішок і займати обсяги сховищ їх зберіганням.

Висушування зерна – відповідальна технологічна операція перед засипанням на зберігання. Оптимальні результати дає висушування зерна теплим сухим повітрям. Однак більш економічною є висушування повітрям в суміші з газами. В цьому випадку якість зерна багато в чому буде залежати від виду палива. Не рекомендується використовувати дрова, тому що вони надають зерну запах диму. Кам'яне вугілля, особливо що містить багато сірки, при згоранні утворює сірчаний ангідрид, який частково може поглинатися зерном і погіршувати якість клейковини. Крім того, в топкових газах, що утворюються при спалюванні кам'яного вугілля, міститься підвищена кількість поліциклічних ароматичних речовин, що мають канцерогенні властивості. В процесі зберігання роблять аналізи якості зерна, сушіння при температурі не більше 45 ° С і при необхідності очищення. Тривалість зберігання – від 5 до 15 років, запас зерна може оновлюватися через 3-5 років.

2 ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЗА УЧАСТЮ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

2.1 Аналіз досвіду технології перевезення зернових вантажів

Основним сегментом транспортної системи України на сьогодні є залізниця. Мережа українських залізниць є однією з найбільш розвинутих серед європейських країн, і за довжиною залізничних колій Україна посідає четверте місце в Європі і тринадцяте – у світі (експлуатаційна довжина – 21,7 тис. км).

Українські залізниці займають провідне місце за обсягами вантажоперевезень всередині країни та відіграють важливу роль у реалізації транзитного потенціалу України. Більше 82,7% від загальної кількості перевезень вантажів здійснюється залізницями України. Мережа залізниць безпосередньо межує і взаємодіє із залізницями Росії, Білорусі, Молдови, Польщі, Румунії, Словаччини, Угорщини та забезпечують роботу із 56 міжнародними залізничними переходами, а також обслуговують 18 українських морських та річкових портів Азово-Чорноморського басейну (близько 70% усього транзитного потоку спрямовано саме на порти) [17].

Зернова логістика – це процес планування, організації, контролю та управління господарськими операціями, пов'язаними з доведенням зерна від виробника до споживача, а також ресурсним забезпеченням його виробництва.

Технологія перевізного процесу є важливою ланкою в організації перевезень вантажів у прямому й змішаному сполученнях. Складові технології перевезень активно впливають на вибір виду сполучення й швидкість доставки вантажів. Взаємодія різних видів транспорту при перевезеннях вантажів є складним процесом у плані організації, рівень якого визначається узгодженням їхніх технологій. Тому розробка типових технологічних рішень для організації транспортного процесу є завданням першорядної важливості, рішення якого

дозволить підвищити економічну ефективність перевезень вантажів у масштабах району, міста, регіону й держави [18].

Постійний розвиток 3-PL, 4-PL та 5-PL провайдерів потребує відповідного постійного розвитку технологій виконання складських робіт та обробки вантажопотоків. Ринок транспортно-логістичних послуг України поступово переймає досвід зарубіжних логістичних провайдерів, отже необхідно забезпечити високий рівень організації усіх структур, що приймають участь у технології просування матеріальних потоків. Таким чином, розширення попиту на перевезення всіма видами транспорту на світових ринках супроводжується новими, більше високими вимогами до якості транспортних послуг.

В даний час Україна є одним з лідерів з вирощування зернових культур в світі, що, безсумнівно, позитивно впливає на економічний розвиток країни в цілому. Згідно з даними [19], аграрна частка ВВП України за підсумками 2019 року становить близько 37%. На сьогоднішній день аграрний бізнес є найбільш швидко розвинутим сегментом діяльності, так як спостерігається позитивна динаміка іноземних інвестицій. Однак, перед аграріями України щорічно виникає ряд проблем, пов'язаних безпосередньо з виробничим процесом і залежних від ряду факторів, що безумовно впливає на кінцевий результат, тобто отримання прибутку від реалізації або переробки своєї продукції. До основних проблем аграріїв, що виникає в період збору врожаю, можна віднести наступні: чим збирати врожай і чим його вивозити. Збирально-транспортний процес є трудомістким, ресурсовитратним і найбільш важливим у всьому технологічному процесі виробництва зернових культур. Це пояснюється певними труднощами при його організації, виборі технологічної схеми збирання, виборі комбайна відповідної продуктивності, транспортних засобів необхідної вантажності і їх кількості для виключення простоїв і збирання врожаю в найкоротші терміни. Саме, від перерахованих вище факторів і буде залежати, в кінцевому рахунку, величина собівартості доставки зернових культур [18].

Аналіз роботи зернових вантажних станцій свідчить, що близько трьох ста станцій з 528 обробляють до двох вагонів зерна на добу. У такій ситуації УЗ розробила критерії експлуатаційних показників, з допомогою яких було визначено 177 малодіяльних станцій з навантаження зерна, роботу яких, на думку фахівців УЗ, доцільно оптимізувати шляхом їх реструктуризації, санації, тимчасового або повного закриття для вантажних операцій. Повністю закрити пропонується 60 станцій, ще 110 станцій закрити для вантажної роботи на період з 1 червня по 1 грудня 2018 року з подальшим відновленням за наявності певної кількості заявок на навантаження. Ситуація почала набувати негативних наслідків у вигляді скарг від власників інфраструктури, що раптово стала недієвою, і від вантажовідправників із малим і середнім обсягом перевезення, що у свою чергу додало негативу до інфраструктурної привабливості галузі на фоні існуючих зовнішніх проблем. Для вирішення такого завдання АТ «Укрзалізниця» презентувала учасникам аграрного ринку своє бачення питання скорочення кількості залізничних зернових станцій [20]. Суть цієї програми полягає у скороченні експлуатаційних витрат, що не можуть бути раціональними, зважаючи на збільшений порожній пробіг локомотива, утримання належному стані колійної інфраструктури, пристроїв СЦЗ, кадровий дефіцит працівників комерційного та вагонного цеху. Головною метою таких заходів є скорочення витрат на утримання малодіяльних станцій і за експертними оцінками, такі кроки дозволять заощадити УЗ до 350 млн грн на рік, що будуть витрачені на оновлення вагонного парку і локомотивів. Результатом таких змін стало збільшення обороту вагона зерновоза із 10,6 діб у вересні 2017 року до 12,8 діб у вересні 2018 року. Починаючи з вересня 2018 року Центр транспортних стратегій реалізує проект «Наш вагон»: на конкретних прикладах чотирьох вагонів (напіввагона, зерновоза, критого вагона, платформи) відстежується їх рух, у щоденному режимі фіксується місце перебування і операції, здійснювані з ним. Результат першого етапу такого дослідження показав, що найбільші затримки рейсів зафіксовані у критого

вагона: за чотири місяці сумарний час затримки склав 41 добу, на другому місці зерновоз – 20 діб, напіввагон – 18 діб, фітингові платформи – 9 діб [20].

Вагони, що пред'являються залізниці під завантаження зернових вантажів, мають бути справними в технічному і комерційному відношеннях, не мати щілин і отворів, через які може статися просипання чи промокання зерна, стан вагонів має відповідати встановленим санітарно-гігієнічним вимогам. Вагони, які подаються, мають бути ретельно очищені, промиті, просушені, а в окремих випадках (після перевезення живності чи зараженого зерна) підлягають дезінфекції та дезінсекції [21].

Зокрема, за нашими даними дослідження, у вагонній відправці середньодобовий пробіг зерновоза становить 85,1 км, критого вагона – 63,8 км, фітингової платформи – 87,9 км, напіввагона – 57,3 км. Тобто середньодобова швидкість руху вагона у вагонній відправці вже більш, ніж у 2,5 рази нижче нормативної швидкості в 200 км/доба. Аналіз даних показав, що формування часу в очікуванні вантажної операції пов'язаний вперш за все з дефіцитом локомотивної тяги на фон загального зменшення обсягів перевезення. Крім дефіциту інфраструктурних показників, визначається також і нестача людей для здійснення базових операцій з формування і обслуговування складів, що є безперечно наслідком всіх зазначених вище проблем.

На сьогодні залізницею перевозиться близько 67 % зерна, що експортується з України. Це насамперед зернові та олійні культури. Автомобільним транспортом перевозиться близько 28 %, водним – 5 %. Переорієнтація перевезень зернових вантажів на водні види транспорту відбувається досить повільно, оскільки це вимагає вкладення інвестицій у будівництво відповідних плавзасобів та інфраструктури. Ще однією перешкодою стосовно цього напрямку перевезень є те, що велика кількість господарств чи елеваторів значно віддалені від річкових потужностей.

Залізничний транспорт широко використовується у світі, насамперед, такими крупними експортерами зерна як США та Канада. З метою підвищення

ефективності перевезення зернових вантажів на північноамериканських залізницях впроваджена технологія shuttle train [6]. Зазначена технологія передбачає використання спеціального тарифу, який нижче, ніж для перевезення зерна груповими відправками, на 46-52 %. При цьому вантажовідправник повинен бути спроможним забезпечити навантаження поїзда з 75-120 вагонів протягом обмеженого часу (близько 15 годин [6]). Поїзди рухаються між пунктами навантаження і вивантаження за жорстким розкладом у відповідності з контрактом на 6-9 місяців без переформування і відчеплення поїзних локомотивів на станції навантаження [6]. Застосування вказаної технології вимагає збільшення навантажувальної спроможності елеваторів, однак її використання дає змогу зменшити витрати на залізничні перевезення, тому що не потребує залучення маневрових локомотивів, скорочує обіг вагонів та суттєво зменшує потребу у використанні технічних засобів залізничних станцій [22]. Укрупнення величини відправок зернових вантажів розглядається як основний захід скорочення логістичних витрат, пов'язаних з перевезенням зернових і в Російській Федерації. Так на сьогодні впроваджується технологія «Зерновий експрес» [23], що полягає у формуванні ступінчатого маршруту на виділеній станції і спрямуванні його до порту. При цьому проводиться постійний моніторинг відправленого складу з інформуванням вантажовідправника щодо місцезнаходження вантажу. Залізниця, компанії оператори щорічно формують план спільних дій, направлених на підвищення ефективності перевезення зернових. Впровадження такої технології дозволило скоротити обіг вагонів на 20 % [23]. Також розглядаються заходи щодо збільшення навантажувальної спроможності елеваторів та формування мережі вузлових елеваторів для концентрації вантажопотоків та формування прямих відправницьких маршрутів у порти [23].

Ефективним засобом організації вантажних перевезень, зокрема, зерна, є їх контейнеризація. Універсальність та економічність контейнерних перевезень, а також широка номенклатура вантажів, що наразі може перевозитись у контейнерах призвели до суттєвого зростання популярності цього виду доставки

вантажів у світі. Як показує аналіз, світовий ринок контейнерних перевезень протягом останніх років демонструє стійку тенденцію до зростання (+ 5 % щороку), досягнувши у 2020 р. рівня 207 млн TEU [24]. Використання мультимодальної технології забезпечує зручне транспортування вантажів за участю декількох видів транспорту, можливість доставки «від дверей до дверей», скорочення строків та собівартості перевезення, залучення широкого кола навантажувальних пунктів з можливим формуванням контейнерних поїздів на опорних станціях.

Необхідно відмітити, що разом з тенденцією до укрупнення відправлень зернових вантажів, на ринку завжди будуть присутні споживачі, які купують невеликі об'єми зерна, але мають специфічні вимоги щодо його характеристик. Тому в якості альтернативного підходу до організації перевезень зернових вантажів є перевезення зерна у контейнерах.

Перевагами контейнеризації перевезень зернових є [25]:

- можливість реалізації вроздріб роздрібним покупцям, яких знайти легше;
- не потребує додаткових потужностей для зберігання, оскільки вантаж можна просто поставити на відкритий майданчик, де він очікуватиме судно скільки потрібно.

- мінімізація операцій при формування та переробці поїздів;

- збільшення рівня контролю доступу та схоронності вантажу у контейнері.

У якості прикладу можна навести Японію, яка імпортує близько 15 млн т кукурудзи, і значна частина купується саме в контейнерах. Метою розвитку даної технології в Аргентині було скорочення складських витрат за рахунок зменшення обсягів переробки зерна на елеваторах.

Згідно з даною технологією зерно завантажуються в спеціальні 20-футові контейнери вантажопідйомністю 27 т з герметичними кришками.

Це дозволяє після доставки зерна в порт зберігати його в контейнері до приходу судна. У трюм зерно вивантажують з допомогою так званого

револьверного спредера, перевертаючи контейнер на невеликій висоті від поверхні.

Кришка контейнера відкривається автоматично перед перевертанням. Використовуються суднові, портові крани та інші засоби перевантаження. За допомогою двох кранів можна завантажувати до тисяч т вантажу на годину. Систему Containerized Bulk Handling (СВН, технологія обробки контейнеризованих насипних вантажів), що зображена на рис. 2.1, випробовують також в інших країнах Південної Америки, а також в Австралії.



Рисунок 2.1 – Система Containerized Bulk Handling (технологія обробки контейнеризованих насипних вантажів)

Контейнеризація перевезень зернових вантажів дозволяє також скоротити витрати на коротких відстанях за рахунок застосування бімодальних перевезень [25]. В такому випадку використання спеціальних платформ дозволяє уникнути

перевантаження зерна на елеваторах та використання кранів для перевантаження контейнерів.

На сьогодні зерно подається до перевезення на величезній кількості станцій, розкиданих по всій території країни. Навантажувальна потужність 550 із 730 елеваторів не перевищує 8 вагонів на добу. Рівень маршрутизації перевезення зернових вантажів у 2012 році становив лише 11%. У зв'язку з цим в Україні зерно перевозиться переважно повагонними відправками, що призводить до високих логістичних витрат. При цьому оборот вагонів, що перевозилися маршрутами, становить 4 доби при середньому обороті зерновоза близько 9 діб. Для порівняння, рівень маршрутизації залізничних перевезень зернових вантажів у США досягає 95 % [6].

Маршрутизація дозволяє суттєво скоротити вартість початкових та кінцевих операцій, а також вартість операцій збору вагонів по станціях навантаження із застосуванням збірних та вивізних поїздів.

Економічною основою, що забезпечує привабливість маршрутизації для клієнтів, є тарифна політика залізниць. Тож під час відправлення зерна маршрутами клієнт отримує 30% знижки за тарифом порівняно з повагонною відправкою. Ще більші знижки (до 59%) надаються при організації перевезень за технологією «shuttle train», що почала застосовуватися в останнє десятиріччя. Перевезення зернових при цьому виконуються поїздами составом 100–110 вагонів, що рухаються за постійним розкладом. Інфраструктурну основу для маршрутизації вагонопотоків із зерновими вантажами у США надає система вузлових елеваторів, які концентрують вантажопотоки для забезпечення можливості навантаження маршруту протягом доби. Підвезення зерна до вузлових елеваторів із лінійних здійснюється як залізничним, так й автомобільним транспортом. На перевезення зернових вантажів укладаються довгострокові контракти (від 6 до 9 місяців), у яких обумовлюються графік відправлення поїздів та штрафи за прострочення доставки зі сторони залізниці та незабезпечення навантаження зі сторони вантажовідправника.

На додатку Б наведено один із варіантів відвантаження зерна в порт без надання послуг елеватора та будь-яких складських операцій. Така ситуація можлива при збиранні зернових вантажів за сприятливих погодних умов, наявності комбайну відповідного класу та якості вирощеного товару. Таким чином за вищевказаних умов можна відвантажувати пшеницю, ячмінь, сою та кукурудзу. Для організації такої відправки трейдеру достатньо мати автомобіль самоскид, під'їзну колію з відповідною можливістю навантажувати відповідну номенклатуру, а в більшості випадків місця і загального користування. Зважаючи на зростаючий технічний потенціал виробника, який для можливості вибору реалізації свого товару в певних випадках має можливість зберігати його у відповідній до державних стандартів якості, це дозволяє відвантажувати зернові вантажі протягом усього року.

Експлуатаційні витрати, перелік яких надає елеватор, у такому випадку скорочуються до мінімуму, що дозволяє мати певні переваги навіть перед великими гравцями. Так, категорія трейдерів потребує наявності рухомого складу саме інвентарного парку. В більшості випадків власник рухомого складу за рахунок плати за користування вагонами та наданням експедиторських послуг не дозволяє отримувати додатне сальдо між витратами та надходженням коштів від експортера, що унеможлиблює такі перевезення [26].

Експлуатаційним рішенням задоволення потреб таких відправників є формування ступеневих маршрутів – це маршрути, сформовані з вагонів, пред'явлених різними вантажовідправниками на місцях загального або незагального користування, що примикають до однієї залізничної станції (станційний ступеневий маршрут), одним вантажовідправником (власником залізничної колії незагального користування) або різними вантажовідправниками (власниками залізничних колій незагального користування) на декількох залізничних станціях дільниці або залізничного вузла (дільничний або вузловий ступеневий маршрут) [27].

2.2 Дослідження основних проблем вантажного парку при перевезенні зернових вантажів

За період з грудня 2019 року по липень 2020 року залізниці України перевезли 6,978 тис. тонн зернових вантажів, зокрема, 5,363 тис. тонн зерна перевезено на експорт. У внутрішньому сполученні за сім місяців поточного року перевезено 946,2 тис. тонн зернових вантажів [7]. 2020 рік став роком випробування на стійкість для економіки України і світової економіки в цілому. Через те, що почалася пандемія COVID-19 погіршилися основні показники. Наприклад, за підсумками 2020 р ВВП України скоротився на 4%, обсяг промислового виробництва – на 5,2%. Пік падіння обсягів перевезення вантажів припав на березень–липень минулого 2020 року. Всі ці негативні тенденції відбилися і на транспортній системі країни. Всі основні види транспорту України (залізничний, автомобільний, річковий) показали падіння обсягів перевезення вантажів і загального вантажообігу (табл.2.1).

Таблиця 2.1

Обсяги перевезення вантажів різними видами транспорту

Вид транспорту	Перевезено вантажів	
	млн. т	% до 2019 року
Залізничний	305,5	-2,4
Автомобільний	191,3	-21,7
Річковий (р. Дніпро)	11,3	-4,6
Всі види транспорту	600,0	-11,2

У порівнянні з іншими видами транспорту залізничний показав найменше падіння обсягу перевезень вантажів – 2,4%, що демонструє його кризостійкість і надійність.

Основні види зернових вантажів, що перевозяться: пшениця, ячмінь, зерно кукурудзи, насіння ріпаку та соняшнику. Обсяг всього експортованого зерна склав 24 719 тис. тонн.

У 2020 році залізницями України перевезено 305,5 млн т вантажів, що на 7,5 млн т або на 2,4% менше показника 2019 року. Динаміка перевезених обсягів вантажів по місяцях наведено на рис. 2.2.

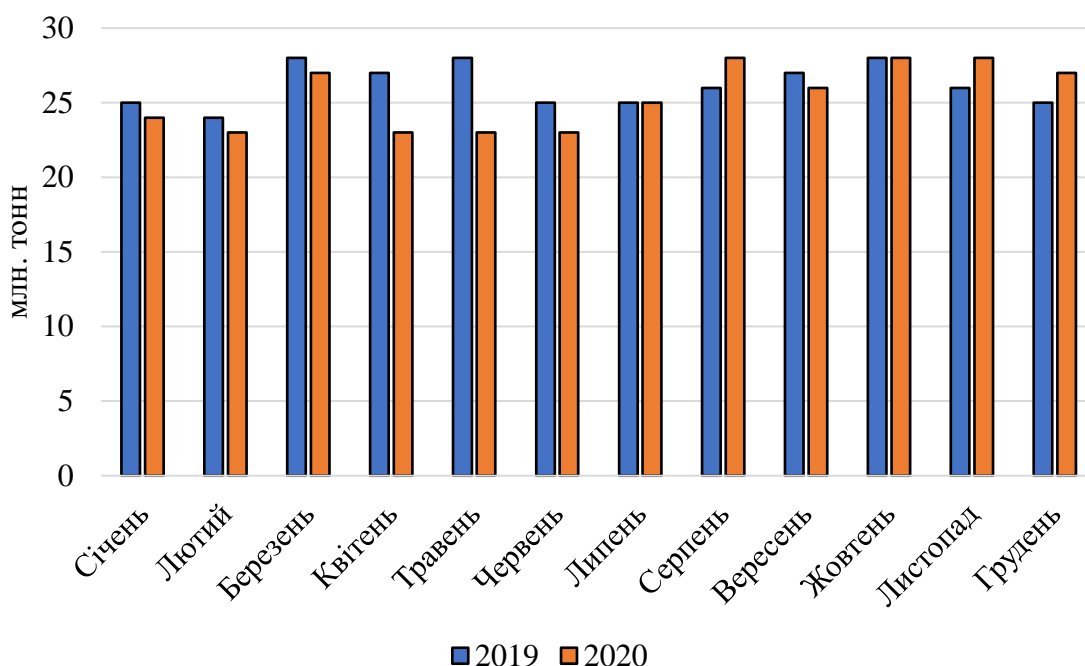


Рисунок 2.2 – Динаміка перевезених обсягів вантажів по місяцях, млн.тонн

У 2020 році структура вантажів, що перевозяться залізничним транспортом, не змінилася. Основними вантажами, які транспортуються залізницею, залишаються:

руда залізна та марганцева (26%),

будматеріали (20%);

кам'яне вугілля (16%);

зернові вантажі (11%).

Якщо подивитися на динаміку зміни обсягів перевезень вантажів залізничним транспортом, можна констатувати зростання тільки двох номенклатур

вантажів. Це руда залізна та марганцева (+5,2 млн т або + 6,9%, до 79,7 млн т) і будматеріали (+8,7 млн т або + 16,8%, до 60,4 млн т).

За всіма іншими номенклатурами вантажів відбулося падіння обсягів перевезень.

Аналіз щомісячних обсягів перевезень показує істотний спад в квітні–червні 2020 року. Починаючи з липня фіксується зростання, причому в серпні 2020 р зафіксований рекордний обсяг перевезень за 2018–2020 рр. (28,3 млн т). В цілому четвертий квартал 2020 року показав кращий результат за обсягами перевезень за останні три роки – 82,3 млн т (що на 3,5 млн т або на 4,5% більше, ніж в 4 кварталі 2019 року). Динаміка перевезень основних вантажів представлена на рис. 2.3.

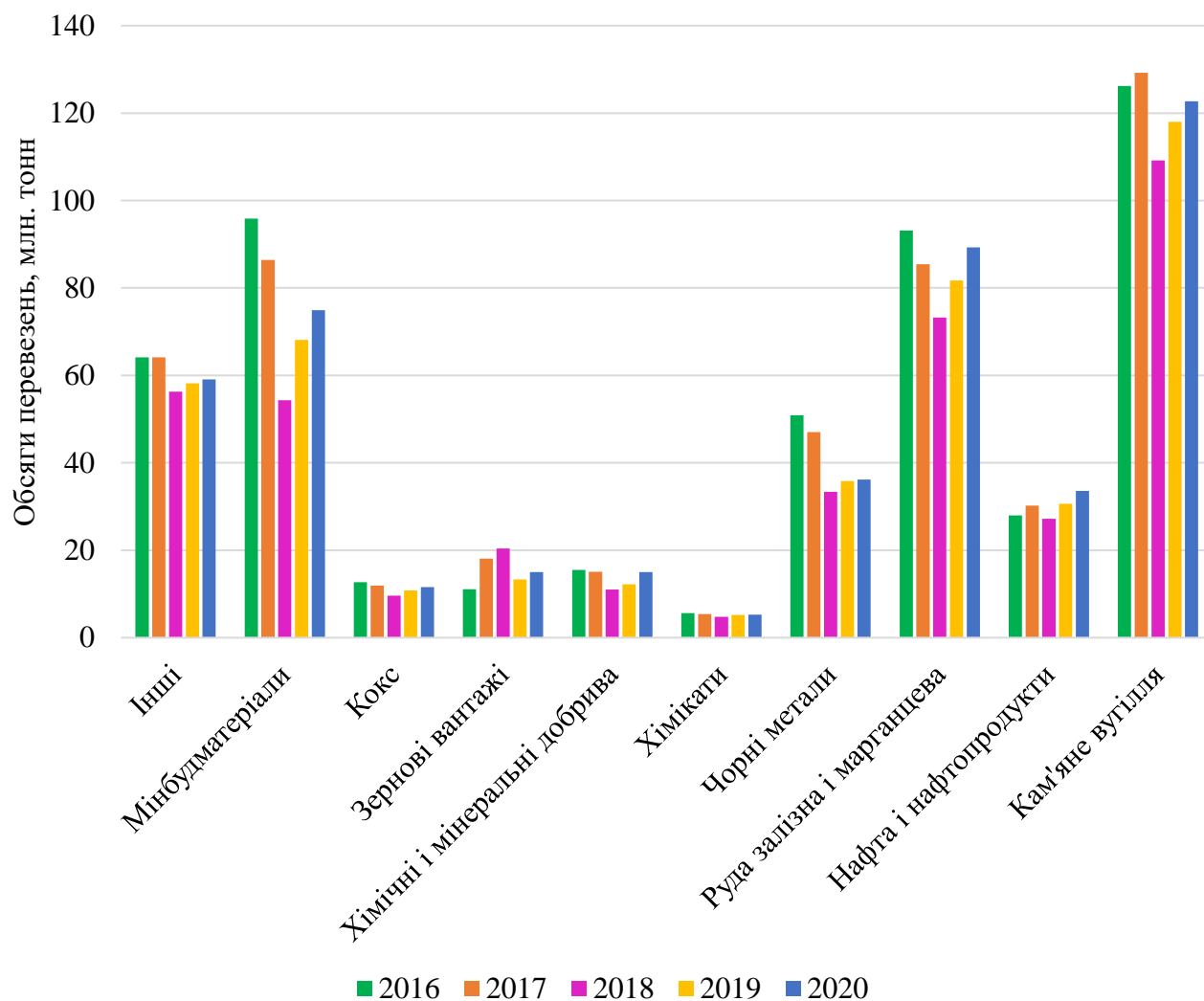


Рисунок 2.3 – Динаміка перевезень основних вантажів, млн. тонн

У 2020 році залізничним транспортом було перевезено 35,2 млн т зернових вантажів, що на 5,3 млн т або на 13,2% менше, ніж в 2019 році. При цьому в серпні 2019 року перевезений рекордний обсяг зернових вантажів за 2018–2020 рр. – 3,9 млн т.

Зернова галузь є базою та джерелом сталого розвитку агропромислового комплексу й основою аграрного експорту України. Обсяги перевезень зернових вантажів залізничним транспортом за період 2018 – 2020 років представлено на рис.2.4.

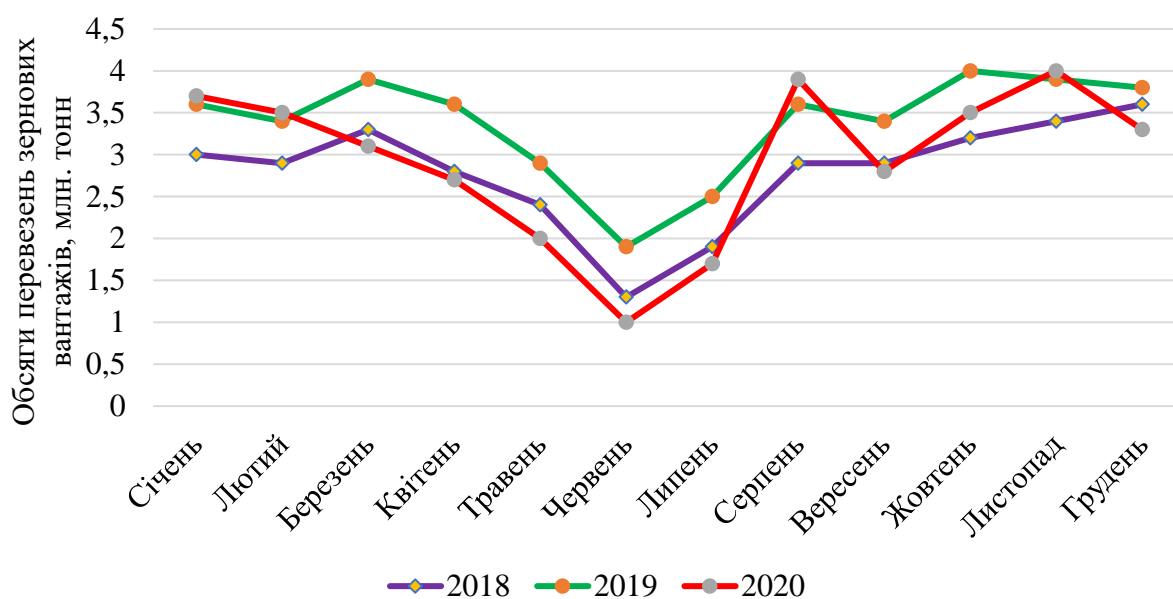


Рисунок 2.4 – Обсяги перевезень зернових вантажів залізничним транспортом, млн. тонн

Основні причини падіння обсягів перевезення зерна залізничним транспортом в 2020 році:

- зменшення виробництва зерна в Україні – урожай в 2020 році менше на 10 млн т;
- форвардна криза на зерновому ринку, масові дефолти форвардних контрактів і зменшення експортних поставок зерна;

– зростання цін на основні зернові культури протягом року, що стимулювало аграріїв притримувати продаж зерна, тому, відповідно, знизилися експортні відвантаження.

Серед основних причин – як дефіцит справних вагонів-зерновозів, так і низька ефективність їх експлуатації – з 2012 р. обіг вагонів-зерновозів виріс на 84%, а їх продуктивність знизилась на 34%. Таким чином, удосконалення системи експлуатації рухомого складу залізниць при організації перевезень зернових вантажів на експорт є одним із ключових завдань для зниження транспортної складової та забезпечення конкурентності українського зерна на зовнішніх ринках. При цьому запропоновані техніко-технологічні рішення зазначеної проблеми повинні мати чітке наукове обґрунтування.

Ключовою проблемою ринку є сильна зношеність вагонів і брак коштів на оновлення парку. У найближчі роки «Укрзалізниця» повинна списати близько половини інвентарного вантажного парку. Вже зараз значна частина вагонів, що знаходяться на балансі підприємства, є непридатними до експлуатації. Кількість неробочих вагонів оцінюється в 30% від усього парку. Оновлення рухомого складу є пріоритетним напрямком інвестиційної діяльності «Укрзалізниці». 29.11.2016 року правлінням АТ «Укрзалізниця» була затверджена Програма оновлення рухомого складу до 2021 року, яка передбачає, зокрема, покупку понад 35 тисяч вантажних вагонів. Заявлені УЗ плани із закупівлі у 2017 році виправдалися тільки на третину, тому найближчим часом не варто очікувати значного збільшення обсягу укладених контрактів на виробництво.

Робочий парк вагонів-зерновозів (ЗРВ) становить приблизно 30 тис. одиниць, зокрема парк УЗ – близько 9,5 тис. За розрахунками фахівців для транспортування всього врожаю зернових, олійних і бобових культур досить 17-21 тис. вагонів-зерновозів [29]. Наявність профіциту ЗРВ в розмірі біля 10 тис. вагонів тисне на ринок і вартість використання вагонів. Ставки плати за використання вагонів обвалилися до критичного рівня. Із-за жорсткого цінового демпінгу і конкурентної боротьби між власниками вагонів ставки плати в міжсезоння падають до рівня 50-

150 грн на добу; деякі власники ЗРВ надають вагони навіть безкоштовно, щоб не платити за перебування вагонів в простою. Динаміка робочого парку вагонів АТ «Укрзалізниця», інших власників та ставки плати відповідно представлено на рис. 2.5.

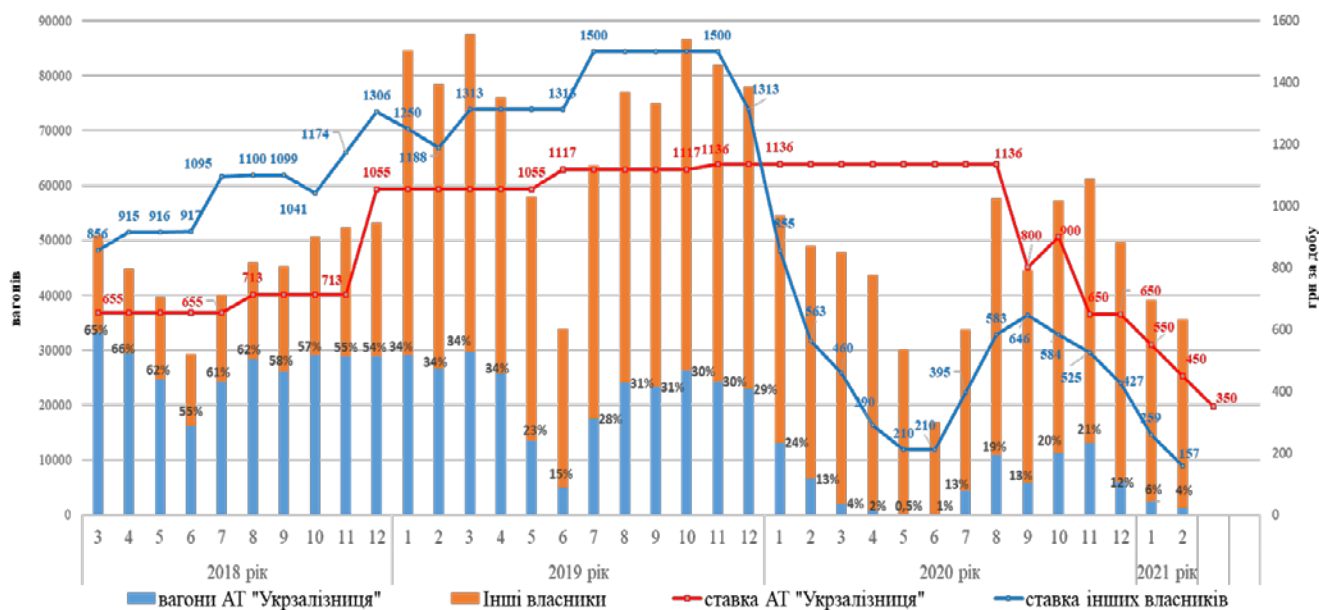


Рисунок 2.5 – Динаміка робочого парку вагонів АТ «Укрзалізниця», інших власників та ставки плати відповідно

Позитивні наслідки обвалу ставок користування ЗРВ – це загальне здешевлення логістичних витрат для аграріїв, додатковий приплив зернових вантажів на залізницю.

Негативні наслідки – існуючий рівень ставок не дозволяє оновлювати вагонний парк; не покриває витрати на утримання парку; стимулює власників позбуватися від ЗРВ.

Протягом 2-3 років відбудеться природне зменшення кількості ЗРВ до необхідного рівня, або після затвердження проекту Наказу МІУ щодо встановлення порядку обмеження служби вагонів парк зменшиться шляхом списання продовженого парку ЗРВ. При цьому, згідно з останньою редакцією проекту Наказу

МІУ від 05.03.2021 р, основний постраждалою стороною в цьому процесі буде УЗ. З 9052 ЗРВ запланованих до списання – 8937 ЗРВ, що належать УЗ [29].

Дефіцит зерновозів у пікові періоди перевезень зернових призводить, з одного боку, до додаткових витрат, пов'язаних із затримками в логістичних ланцюгах поставок, а з іншого – до відходу потенційних перевізників на інші види транспорту. Таким чином, виникає необхідність зниження обороту вагонів-зерновозів, що можливо за рахунок удосконалення підходів в організації залізничних перевезень зернових вантажів з використанням математичного апарату і сучасних інформаційних технологій.

Заходи щодо залучення додаткових обсягів зернових вантажів на залізничному транспорті:

- стимулювання зростання перевезень вантажів олійно-жирової галузі (сировини і готової продукції); збільшення здвоєних вантажних операцій;

- сприяння перевантаження зерна за прямим варіантом з автотранспорту в залізничні вагони (пересувні і стаціонарні комплекси навантаження типу «Ковчег» та ін.). Це дозволить аграріям не нести витрати з приймання, підробці та відвантаження зерна через лінійні елеватори (економія на послугах елеватора 200–250 грн / т);

- впровадження комплексної ставки по доставці зерна з усіх наявних зернових станцій до морських портів (матриця на 12 тис. існуючих маршрутів в сторону морських портів). За умови використання вагона-зерновоза УЗ клієнт отримає фіксовану комплексну ставку доставки зерна, яка не буде змінюватися протягом дії договору.

Таким чином для підвищення конкурентоспроможності вітчизняного зерна на зовнішніх ринках актуальною є задача впровадження новітніх технологій та ефективного функціонування логістичної системи шляхом зменшення частки логістичних витрат у вартості матеріального потоку та часу навантаження, обороту вагонів-зерновозів, що є актуальним для великих зернових компаній.

3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА СИСТЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

3.1 Розрахунок перевезення зернових вантажів залізничним транспортом

Сучасні тенденції розвитку залізничних перевезень і значні коливання обсягів навантаження зернових вантажів показують, що технологія перевезень останніх має бути оновлена з використанням логістичних принципів. Будь-яка корпорація здійснює торговельну взаємодію з усіма відкритими ринками, а тому ефективна, швидка та по можливості дешева доставка зернових вантажів – ключовий фактор для забезпечення стабільного прибутку. Проведемо розрахунок зернових вантажів різними видами транспорту, в різному рухомому складі та виборі оптимального виду транспорту за представленими вихідними даними.

Вихідні дані:

- Вантаж: Ячмінь, код ЄТСНВ 014003;
- Станція відправлення: станція Миргород;
- Станція призначення: – станція Одеса–Порт–експорт;
- Кількість вантажу: 70 тонн;
- Відстань: 638 км.

Розрахунок вартості вантажних перевезень у залізничному сполученні проведемо за допомогою багатофункціональної програми ТМ карта. Програма ТМ карта надає можливість автоматичного розрахунку провізної плати за перевезення вантажу, оформлення перевізних документів а також супровід та дислокація вагонів ТМ карта забезпечує:

- визначення тарифних відстаней між залізничними станціями;
- визначення станцій-пунктів переходу кордону;
- розрахунок провізної плати за Збірником тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та по'язані з ними послуги, і за

Тарифною політикою залізниць України:

- виконання розрахунку для вагонних, контейнерних і дрібних відправок, перевезення домашніх речей і негабаритних вантажів;
- можливість спільного розрахунку перевезення вантажу і повернення власного рухомого складу;
- автоматичний облік діючих коефіцієнтів;
- надання інформації про залізничні станції, в тому числі по комерційних операціях, які виконуються на станціях;
- визначення необхідності супроводу вантажу воєнізованою охороною;
- роботу з картою мережі залізниць;
- пошук станцій і вантажів як за кодом, так і по порядку;
- розрахунок плати за охорону, термінів доставки вантажів, зборів за додаткові операції, пов'язані з перевезенням вантажів;
- формування, перегляд на екрані і друк на бланках залізничних накладних різних типів.

Для визначення найдешевшого та найшвидшого виду транспорту, який можна використати в даному перевезенні, проаналізуємо 3 варіанти з вибору транспортних засобів різного виду та різної власності:

1. Перевезення пшениці в зерновозах парку УЗ вантажопідйомністю 70 тонн. У вартість входить тариф за перевезення та плата за користування вагоном.

2. Перевезення пшениці в контейнерах.

3. Перевезення пшениці автотранспортом приватної компанії-перевізника.

Вартість перевезення залізничним транспортом будемо визначати за допомогою програми «ТМКарта».

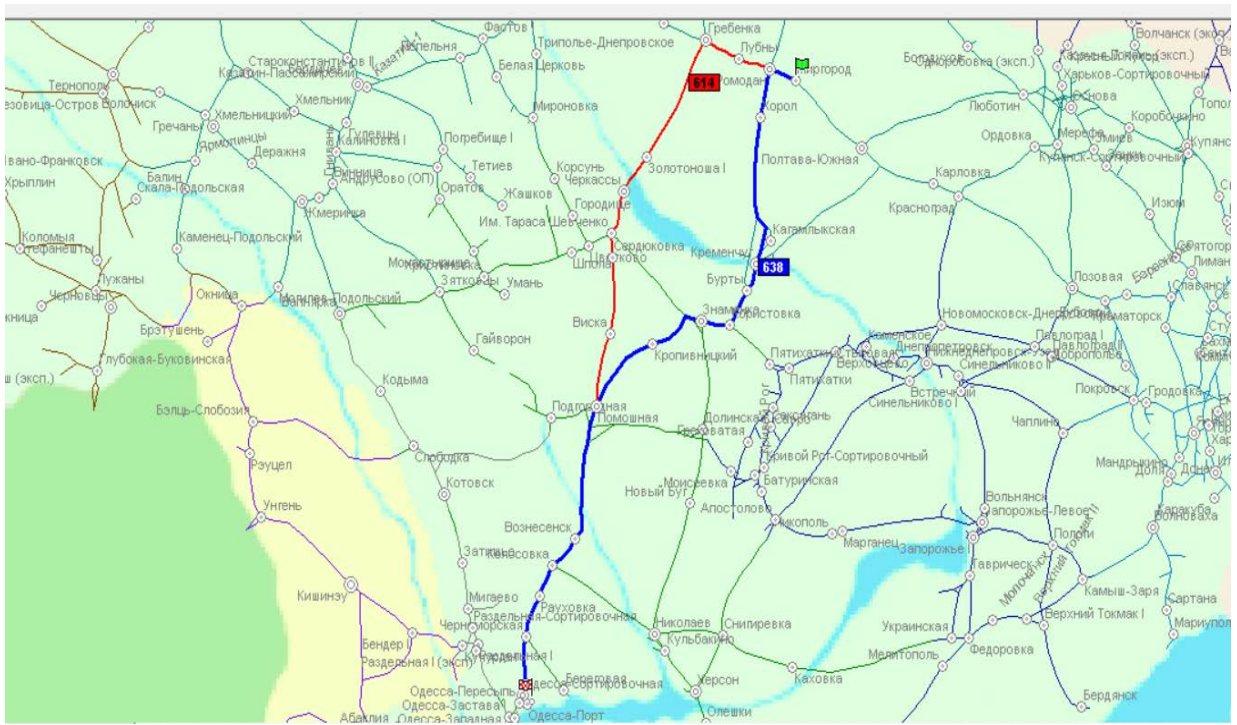


Рисунок 3.1 – Маршрут перевезення зерна залізничним транспортом

Час перевезення вантажу визначається за формулою

$$T_1 = t_{\text{рух}} + t_{\text{вант}} + t_{\text{оч}} \quad (3.1)$$

де $t_{\text{рух}}$ – час руху, діб;

$t_{\text{вант}}$ – час на вантажні операції, діб;

$t_{\text{оч}}$ – час на очікування, діб.

Загальну вартість перевезення, грн, визначаємо за формулою

$$E_1 = (F_{\text{пер}} \cdot Q_{\text{в}}) + (C_{\text{н}} \cdot G_{\text{в}}) \quad (3.2)$$

де $F_{\text{пер}}$ – ставка на перевезення залізничним транспортом, грн/тону;

$Q_{\text{в}}$ – обсяг вантажу, тонн;

$C_{\text{н}}$ – витрати на навантаження (92 грн/тону), грн.

КВР – 275.02 – ДУІТ – КІЗТ – УЗТ – УКДЗ – ПЗ

Ставка (грн/тонну) розраховується за формулою

$$F_{\text{пер}} = \frac{T_{\text{зал.т}} + C_{\text{ст.зб}} + C_{\text{серт}} + C_{\text{зпп}} + C_{\text{ін}}}{P_0} \quad (3.3)$$

де $T_{\text{зал.т}}$ – перевізна плата за перевезення вантажів залізничним транспортом, грн/ваг;

$C_{\text{ст.зб}}$ – середня вартість витрат на станційні збори;

$C_{\text{серт}}$ – середня вартість витрат на сертифікацію, грн;

$C_{\text{зпп}}$ – середня вартість витрат на запірно-пломбувальні пристрої, грн;

$C_{\text{ін}}$ – інші витрати, грн;

P_0 – вантажопідйомність вагону, тонн.

Для розрахунку перевізної плати за внутрішні та експортно-імпортні перевезення вантажів керуються такими документами:

1. Збірником тарифів за перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України.
2. Тарифним керівництвом №4 залізниць України.
3. Єдиною тарифно-статистичною номенклатурою вантажів.

Коефіцієнтами, що застосовуються до тарифів визначених у збірнику тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги. Тарифи, збори та плати наведені у збірнику, застосовуються на всіх лініях залізниць широкої колії залізниць України загального користування. З метою прискорення розрахунків перевізної плати, автоматизацію процесу розрахунків обліку обсягів перевезень, оформлення комплекту перевізних документів, слідкування за вагонами в теперішній час використовується багатofункціональна програма ТМ Карта. Програмою ТМ Карта користуються як працівники залізниці так і користувачі послуг залізниць.

У даній роботі розрахунки перевізної плати залізничних перевезень проведені з використанням програмного забезпечення ТМ Карти.

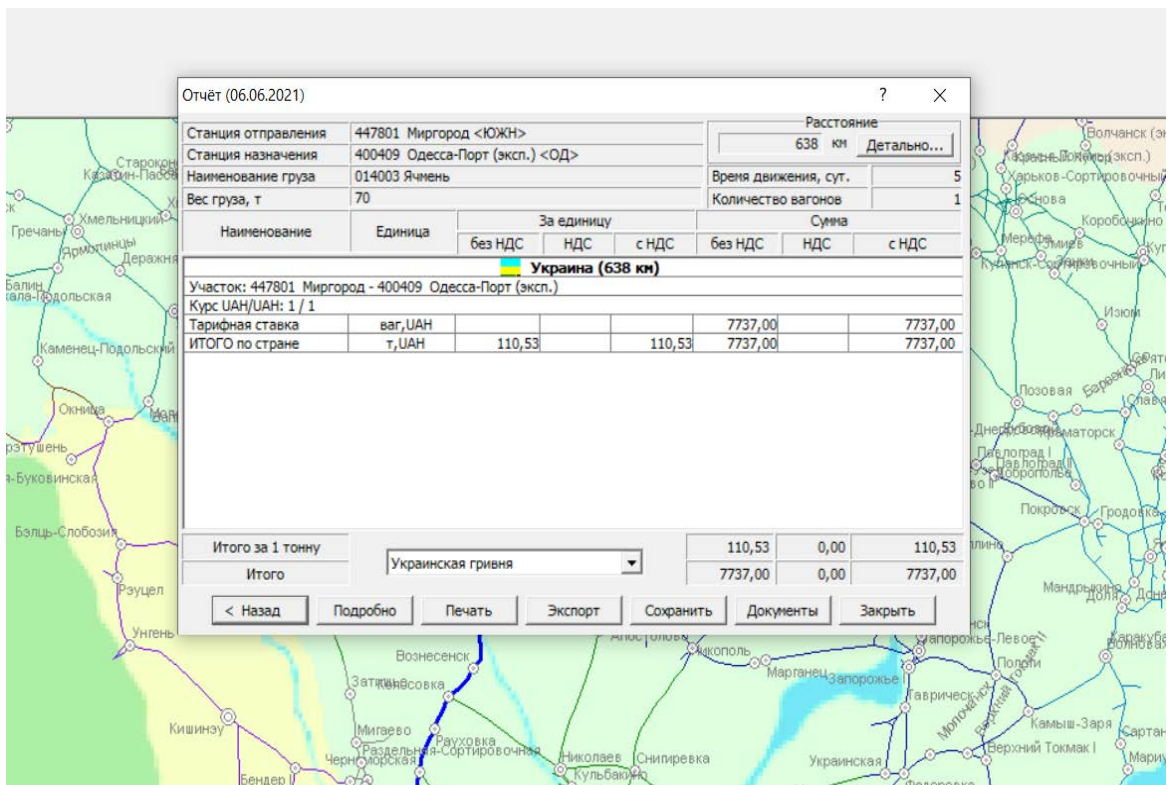


Рисунок 3.2 – Розрахунок тарифної ставки за допомогою ТМ Карти

Розрахунок ставки на перевезення залізничним транспортом

$$F_{\text{пер}} = \frac{7737 + 4200 + 320 + 500 + 3000}{70} = 225,10 \text{ грн/т}$$

$$E_1 = (225,10 \cdot 70) + (92 \cdot 70) = 22197 \text{ грн}$$

Розрахунок часу необхідного для перевезення вантажу

$$T_1 = 5 + 1 + 1 = 7 \text{ діб.}$$

3.2 Розрахунок перевезення зернових вантажів у контейнерах

Для перевезення зернових вантажів у контейнерах використаємо автомобільний транспорт лише для доставки вантажу на залізничну станцію, далі вантаж буде перевантажуватись у контейнера, які вже розміщені на платформі.

Можливий варіант навантаження зерна і доставка його разом з контейнером відразу до залізничної станції відправлення, але цей варіант миттєво створює ряд необхідних витрат та вимог, таких як кран на станції відправлення (для можливості переставлення навантаженого контейнера з вантажівки на платформу), автомобіль з великою вантажопід'ємністю (знову причиною цьому є навантажений контейнер, у більшості автомобілів вантажопідйомність до 25 тон), тощо.

Приймаємо, що залізнична станція відправлення не оснащена необхідним обладнанням, тому навантаження здійснюється обладнанням власника вантажу.

Автомобільний транспорт:

Пункт відправлення: елеватор філія «Ромодан» (смт. Ромодан)

Пункт призначення: залізнична станція Миргород

Вантаж: Ячмінь

Довжина маршруту : 26 км

Об'єм: 70 тон / 3 автомобілі

Залізничний транспорт:

Станція відправлення: 447801 Миргород (Південна залізниця)

Станція призначення: 400409 Одеса-Порт-експорт (Одеська залізниця)

Вантаж: Ячмінь (код ЕТСНВ 014003)

Об'єм: 70 тон / 4 вагони платформи (чотири 20-ти футових контейнерів)

Загальну вартість перевезення визначаємо за формулою

$$E_2 = E_{\text{авт}} + E_{\text{зал}} \quad (3.4)$$

де $E_{\text{авт}}$ – загальна вартість перевезення автомобільним транспортом, грн;

$E_{\text{зал}}$ – загальна вартість перевезення залізничним транспортом, грн.

Згідно розрахунків на сайті, ставка по маршруту смт. Ромодан – станція Миргород становить 40 грн за км, за перевезення 35 тонн вантажу. Відповідно загальну вартість перевезення зернових вантажів визначаємо за формулою

$$E_2 = (F_{\text{пер.авт}} \cdot L_{\text{авт}}) \cdot n_{\text{авт}} + (C_{\text{н}} \cdot Q_{\text{в}}) \quad (3.5)$$

де $F_{\text{пер.авт}}$ – ставка на перевезення автомобільним транспортом, грн/км;

$L_{\text{авт}}$ – загальна довжина маршруту, км;

$n_{\text{авт}}$ – кількість автомобілів, що необхідна для перевезення;

$C_{\text{н}}$ – витрати на навантаження (92 грн/тонну), грн.

$Q_{\text{в}}$ – обсяг вантажу, тон.

$$E_2 = (40 \cdot 26) \cdot 2 + (92 \cdot 70) = 8520 \text{ грн}$$

Перевантаження зерна проводиться на місцях загального користування обладнанням вантажовласника. Сам процес здійснюється за допомогою пневмотранспортера.

Пневмотранспортер застосовується не лише для навантаження контейнерів, але й в полі під час збору врожаю, так і на території ферми.

Пневмотранспортер здійснює транспортування зерна потужним потоком повітря. Вивантажувальний циклон на виході відокремлює зерно від повітря, а за рахунок часткової сепарації легких домішок зерно проходить первинне очищення від забруднення. Таким чином, перевалка зерна за допомогою пневмотранспортера представляє собою універсальний і мобільний спосіб, при цьому в процесі транспортування можуть бути задіяні як моделі, що працюють від ВВП трактора,

так і моделі, що працюють від електродвигуна, а трубопроводи легко формуються швидким з'єднанням труб. При цьому всі елементи трубопроводу проводяться за єдиним стандартом і мають однаковий діаметр в 160 мм. За допомогою гнучкого шланга і спеціальної насадки зерно всмоктується в циклон сильним потоком повітря, а потім відбувається відділення зерна від повітря і легких домішок, Вентилятор високого тиску створює потік повітря з швидкістю до 25 м / с, в той час, як роторний клапан подає порційно зерно в трубопровід. Далі зерно проходить в вивантажний циклон, який розміщують над місцем транспортування зерна. А відпрацьоване повітря і домішки, що в ньому залишилися виводяться через клапан циклону. Принцип дії пневмотранспортера зображено на рис. 3.3



Рисунок 3.3 – Принцип дії пневмотранспортера

Всмоктування зерна здійснюється з вантажних автомобілів, засипних ям, силосів зберігання і прямо з землі. Пневматичний транспорт може переміщати зерно на відстань до 200 метрів за один прохід. Переміщення зерна можливо як

по горизонталі, так і по вертикалі. Застосування тимчасового трубопроводу дозволяє без особливих витрат виробляти закладку і розподіл будь-яких обсягів зерна в приміщення підлогового зберігання. Наявність пилового мішка, з'єднаного з циклоном-заспокоювачем забезпечує додаткове очищення від легких домішок.

Особливістю при роботі з контейнерами є розміщення даної установки під час перевантаження. Це залежить від довжини фітінгової платформи. Під час даного перевезення використовувались 2 платформи 18 м, на яких розміщуються по два 20-ти футових контейнери. Довжина одного 6 метрів, тобто якщо контейнери розміщувати по краях платформи дверима в середину, то між ними утворюється простір 6 метрів, саме там можна розмістити пневмотранспортер.

Якщо для перевезення використовуються коротші платформи, то обладнання для перевантаження розміщують на додатковому автомобілі біля вагону. Переробна спроможність такого обладнання 50 тон за годину, тобто для навантаження 70 тон необхідно 1,4 години, врахуємо ще дві години на затримки в подачі зерна та перестановку платформ. Всього процес перевантаження займе 3,4 годин.

Перевізної плату залізничних перевезень розраховуємо з використанням програмного забезпечення ТМ Карти.

Станція відправлення: 447801 Миргород (Південна залізниця)

Станція призначення: 400409 Одеса-Порт-експорт (Одеська залізниця)

Вантаж: Ячмінь (код ЕТСНВ 014003)

Відстань: 638 км

Час руху: 5 діб

Загальна маса вантажу: 70 т

Отчёт (06.06.2021)		Расстояние					
Станция отправления	447801 Миргород <ЮЖН>	638 км Детально...					
Станция назначения	400409 Одесса-Порт (экл.) <ОД>	Время движения, сут. 5					
Наименование груза	014003 Ячмень	Количество вагонов 1					
Вес груза, т	18						
Наименование	Единица	За единицу			Сумма		
		без НДС	НДС	с НДС	без НДС	НДС	с НДС
Украина (638 км)							
Участок: 447801 Миргород - 400409 Одесса-Порт (экл.)							
Курс УАН/УАН: 1 / 1							
Тарифная ставка	ваг, УАН				6910,00		6910,00
ИТОГО по стране	т, УАН	383,89		383,89	6910,00		6910,00
Итого за 1 тонну					383,89	0,00	383,89
Итого					6910,00	0,00	6910,00
<input type="button" value="Назад"/> <input type="button" value="Подробнее"/> <input type="button" value="Печать"/> <input type="button" value="Экспорт"/> <input type="button" value="Сохранить"/> <input type="button" value="Документы"/> <input type="button" value="Закрыть"/>							

Рисунок 3.4 – Розрахунок тарифної ставки за допомогою ТМ Карти

Загальну вартість перевезення визначаємо за формулою

$$E_{\text{зал}} = F_{\text{пер}} \cdot Q_{\text{в}} \quad (3.6)$$

де $F_{\text{пер}}$ – ставка на перевезення фітинговою платформою, грн/тонну;

$Q_{\text{в}}$ – обсяг вантажу, тонн.

Ставку розраховуємо за формулою 3.3

$$F_{\text{пер}} = \frac{6910+1600+390+250+3000}{70} = 173,57 \text{ грн/т}$$

$$E_{\text{зал}} = (173,57 \cdot 70) + (92 \cdot 70) = 18590 \text{ грн}$$

КВР – 275.02 – ДУІТ – КІЗТ – УЗТ – УКДЗ – ПЗ

Загальна вартість по другому варіанті становить

$$E_2 = 8520 + 18590 = 27110 \text{ грн.}$$

Час перевезення вантажу за другим варіантом визначається за формулою

$$T_2 = t_{\text{рух.авт}} + t_{\text{рух.зал}} + t_{\text{вант}} + t_{\text{оч}} \quad (3.7)$$

де $t_{\text{рух.авт}}$ – час руху автомобільним транспортом, діб;

$t_{\text{рух.зал}}$ – час руху залізничним транспортом, діб;

$t_{\text{вант}}$ – час на вантажні операції, діб;

$t_{\text{оч}}$ – час на очікування, діб.

$$T_2 = 1 + 5 + 1 + 1 = 8 \text{ діб}$$

3.3 Розрахунок перевезення зерна автомобільним транспортом

Третім варіантом вивезення вантажу із закритої станції є перевезення автомобільним транспортом.

Розрахунок перевезення вантажів автомобільним транспортом у внутрішньому сполученні дещо складніший, тому для виключення помилки при розрахунку в ручному режимі, використаємо сайт компанії Della, на якому є можливість автоматичного прорахування ставки за перевезення зернових вантажів автомобільним транспортом.

Для визначення плати за перевезення зернових вантажів автомобільним транспортом на визначеному напрямку приймаємо автомобіль з характеристиками:

Марка причепа: Напівпричіп самоскид НПС 2150, технічні дані якого:

Висота: 2,32 м.

Довжина: 10,6 м.

Ширина: 2,6 м.

Допустима норма маси зерна в цьому автомобілі складає 35 тонн. Тому для перевезення 70 тон зерна необхідно 2 автомобілі. Приблизний час поїздки 9 годин.

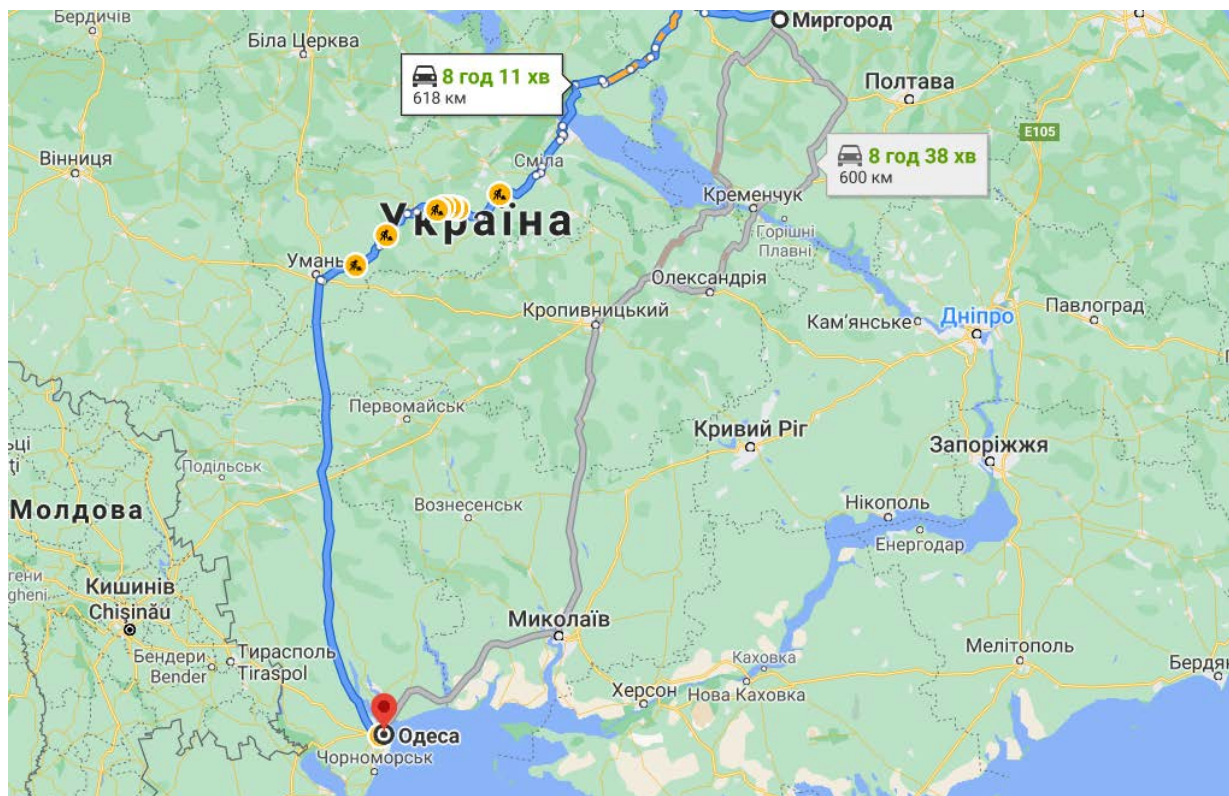


Рисунок 3.5 – Маршрут перевезення зерна автомобільним транспортом

Згідно розрахунків на сайті, ставка по маршруту станція Миргород - ст. Одеса становить 40 грн за км, за перевезення 35 тонн вантажу. Відповідно загальну вартість перевезення визначаємо за формулою 3.5

$$E_3 = (40 \cdot 618) \cdot 2 + (92 \cdot 70) = 55880 \text{ грн}$$

КВР – 275.02 – ДУІТ – КІЗТ – УЗТ – УКДЗ – ПЗ

Розрахунок часу необхідного для перевезення вантажу

$$T_3 = 1 + 1 + 1 = 3 \text{ доби.}$$

Результат усіх розрахунків зведемо у таблицю 3.1

Таблиця 3.1

Порівняльна таблиця запропонованих варіантів перевезення

№ варіанту перевезення	Загальна вартість перевезення, грн	Загальна тривалість перевезення, дів
Перевезення залізничним транспортом	22197	7
Перевезення у контейнерах	27110	8
Перевезення автомобільним транспортом	55880	3

Отже, з розрахунків можемо зробити висновок, що найвигідніший варіант це перевезення зерна залізничним транспортом в хопер-зерновозах. Перевезення у контейнерах певного вантажу згідно розрахунків не набагато більше, ніж вартість перевезення в хопер-зерновозах, а автомобільним транспортом значно швидше доставляти вантаж, але вартість майже в 2,4 рази більша від залізничного транспорту.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Загальна характеристика основних вимог до охорони праці на залізничному транспорті

Згідно з Законом України «Про охорону праці» на станції для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці роботодавцем створюється служба охорони праці [30].

Основними завданнями служби охорони праці є організація проведення профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та іншим загрозам життю і здоров'ю працівників, а також вивчення і сприяння впровадженню в технологічний процес досягнень науки і техніки, прогресивних і безпечних технологій і сучасних засобів захисту працюючих.

Служба охорони праці повинна забезпечувати контроль за дотриманням працівниками вимог законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці, колективного договору та актів з охорони праці, що діють в межах станції. Служба з охорони праці розробляє спільно з іншими підрозділами станції комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів охорони праці, програм поліпшення умов праці, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням.

Службою охороною праці забезпечується підготовка проектів, наказів з питань охорони праці, проведення з працівниками вступного інструктажу з охорони праці, ведення обліку та аналізу причин виробничого травматизму, забезпечення належного оформлення і зберігання документації з питань охорони праці.

На службу охорони праці покладено забезпечення станції нормативно-правовими актами з охорони праці, посібниками і навчальними матеріалами, із цих питань, стендів з охорони праці, проведення нарад з питань охорони праці.

Робота служби охорони праці станції повинна здійснюватись відповідно до плану роботи та графіків обстежень, затверджених начальником станції.

Згідно з типовим положенням про навчання з питань охорони праці, усі працівники, що приймаються на роботу, та в процесі роботи проходять на підприємстві навчання, інструктаж з питань охорони праці, вивчають правила надання першої долікарняної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правила поведінки при виникненні аварій.

Навчання з питань охорони праці на підприємствах проводиться на всіх підприємствах, установах і організаціях незалежно від характеру їх трудової діяльності, підлеглості і форми власності. Мета інструктажу – навчити працівника правильно та безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати свої трудові обов'язки.

Інструктажі за часом та характером проведення поділяються на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж – це загальний інструктаж, який проводиться до початку роботи і період оформлення робітника на роботу, або з учнями, які прибули на виробниче навчання або практику.

Первинний інструктаж проводиться вперше на робочому місці. При прийомі на роботу, після проходження первинного інструктажу працівник зобов'язаний пройти стажування.

Повторний інструктаж проходять усі працівники щокварталу на роботах із підвищеною небезпекою, на інших роботах – один раз на півріччя.

Позаплановий інструктаж проводять у зв'язку зі змінами правил по охороні праці, технологічного процесу, нещасними випадками тощо.

Цільовий інструктаж проводиться перед виконанням разових робіт.

Уразі незадовільних знань з питань охорони праці працівники повинні пройти повторний інструктаж. За бажанням працівника проводиться додатковий інструктаж з питань охорони праці.

Працівники, що не пройшли навчання і перевірку знань або при повторній перевірці показали незадовільні знання з питань охорони праці, звільняються з посади, а їх працевлаштування вирішується згідно чинного законодавства.

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі її трудової діяльності. Безпека праці – стан умов праці, при яких неможливий вплив на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Вимоги безпеки праці – вимоги, встановлені законодавчими актами, нормативно-технічною документацією, правилами і інструкціями, виконання яких забезпечує безпеку працівників.

Умови праці поділяються на чотири класи:

1. Оптимальні умови праці – це такі умови, при яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а й створені передумови для підтримання високого рівня працездатності.

2. Допустимі умови праці – характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених гігієнічних нормативів, а можливі зміни стану організму відновлюються за час відпочинку.

3. Шкідливі умови праці – характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, які перевищують встановлені гігієнічні нормативи:

а) 1 ступінь – умови праці, які викликають функціональні зміни, що виходять за межі функціональних коливань;

б) 2 ступінь – умови праці, які здатні викликати стійкі функціональні порушення, що призводять до зростання виробничо-обумовленої захворюваності,

появи окремих ознак або легких форм професійної патології;

в) 3 ступінь – умови праці, які призводять до розвитку професійних захворювань, як правило, легкого та середнього ступенів тяжкості;

г) 4 ступінь – умови праці, які здатні призводити до значного зростання хронічної патології та рівня захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, а також до розвитку важких форм професійної захворюваності.

4. Небезпечні (екстремальні) умови праці – вплив яких протягом робочої зміни або ж її частини створює загрозу для життя, високий ризик важких форм професійних захворювань.

Основний обов'язок працівника станції – виконувати вимоги охорони праці, виробничої санітарії та гігієни праці, протипожежної безпеки, охорони навколишнього середовища, правил внутрішнього трудового розпорядку.

Начальник станції зобов'язаний створити на робочому місці і даному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Працівники станції зобов'язані:

– дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території станції;

– знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

– проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Працівники станції несуть безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

На станції розроблені та діють Інструкції з охорони праці, які є нормативним актом, що містить обов'язкові для дотримання працівниками станції вимоги щодо

охорони праці при виконанні ними маневрової та поїзної роботи на робочих місцях, у службових приміщеннях, на території станції, в інших місцях, де вони виконують покладені на них обов'язки. Інструкції з охорони праці відповідають чинному законодавству України, вимогам

державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів з охорони праці, на основі яких вони розробляються.

Порушення працівниками вимог інструкцій з охорони праці розглядаються як порушення трудової дисципліни, за яке до них може бути застосоване стягнення згідно з чинним законодавством.

Постійний контроль за дотриманням працівниками вимог інструкцій з охорони праці покладається на начальника станції.

Дотримання працівниками вимог інструкцій з охорони праці перевіряється при здійсненні всіх видів контролю.

В діючих на станції інструкціях з охорони праці для працівників відповідних професій відображено заходи безпеки, яких необхідно дотримуватись працівникам станції під час виконання робіт (перевірка вільності колій приймання, відправлення та пропуску поїздів, зустріч провадження поїздів, переведення стрілок тощо).

Працівники станції повинні знати:

- вплив на людину небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що виникають під час роботи;
- вимоги виробничої санітарії;
- вимоги електробезпеки і пожежної безпеки;
- правила внутрішнього трудового розпорядку;
- видимі і звукові сигнали, що обумовлюють безпечні умови праці та безпеку руху поїздів;
- знаки безпеки та порядок огороження місць виконання робіт; перелік негабаритних місць;
- безпечні методи роботи;

- правила поводження з машинами та механізмами, устаткуванням, іншими засобами виробництва;
- способи надання першої медичної допомоги;
- місця розташування аптечок першої допомоги та вогнегасників;
- порядок надання оперативної інформації про нещасні випадки, інші надзвичайні події;
- порядок дій в аварійних і нестандартних ситуаціях;
- вимоги охорони праці під час переведення централізованих стрілок за допомогою курбеля та нецентралізованих стрілок під час підготовки маршрутів;
- вимоги охорони праці під час укладання та прибирання гальмових башмаків із рейок;
- вимоги охорони праці під час закріплення вагонів, у т.ч. і з врахуванням атмосферних умов;
- вимоги охорони праці під час чищення стрілочних переводів;
- працівники станції під час виконання робіт або під час перебування на території станції повинні дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку та здоров'я інших працівників;

Працівники станції зобов'язані:

- виконувати вимоги нормативно-правових актів із питань охорони праці, інструкцій з експлуатації машин, механізмів, обладнання та інших засобів виробництва;
- користуватися засобами колективного й індивідуального захисту;
- виконувати лише ту роботу, яка входить у їхні обов'язки або доручену їм роботу керівництвом станції (керівником робіт);
- забезпечувати правильне розташування та узгодженість дій усіх працівників, які беруть участь у виконанні маневрової та поїзної роботи;
- виконувати роботи, пов'язані з маневровою та поїзною роботою, забезпечуючи безпечне застосування пристроїв і механізмів, особисту безпеку, збереження рухомого складу та вантажу;

- виконувати з особливою обережністю маневри з вагонами, що зайняті людьми, негабаритними й небезпечними вантажами, у т.ч. з вантажами класу небезпеки 1-ВМ (вибухові матеріали);
- стежити за дотриманням габариту навантаження та розвантаження;
- утримувати в справному стані й чистоті необхідний інвентар, матеріали, а також засоби індивідуального захисту;
- виконувати вимоги забороняючих, попереджувальних, вказівних, розпорядчих знаків, написів, сигналів, які подаються машиністами локомотивів, машиністами спеціального самохідного рухомого складу, складачами поїздів і їхніми помічниками, водіями транспортних засобів;

З метою забезпечення безпеки руху та попередження нещасних випадків на станції забезпечується надійна чутність гучномовного зв'язку і стійкість станційного радіозв'язку між працівниками, задіяними в цих технологічних процесах, а також дотримання норм штучного освітлення території станції в нічний час.

На кожному підприємстві для робітників, зайнятих на вантажно-розвантажувальних роботах, по кожній професії повинні бути розроблені інструкції підприємства по охороні праці, що встановлюють вимоги безпеки стосовно умов даного підприємства. На кожному робочому місці повинні бути інструкції підприємства по охороні праці для відповідної професії.

Штучне освітлення місць виробництва вантажно-розвантажувальних робіт повинне задовольняти нормам, встановленим НАОП 5.1.11-3.02-91 «Норми штучного освітлення об'єктів залізничного транспорт», які наведені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Норми штучного освітлення об'єктів ділянок вантажно-розвантажувальних робіт та інших місць транспортної переробки вантажів

Об'єкти	Освітленість, лк	Площина нормування освітленості
Відкриті склади великовагових поїздів, контейнерів, лісоматеріалів	10	Поверхня землі
Зони роботи крана	20	Горизонтальна по висоті вантажів
Вантажні платформи і рампи вантажних складів	20	Поверхня платформи, підлоги, складу
Усередині вагонів, що знаходяться під перевантаженням і очищенням з великим обсягом робіт	10	Підлога вагона
Приймально-відправні колії і горловини великих вантажних станцій	5	Поверхня землі
Склади сипучих і навалочних вантажів	10	Поверхня землі
Вантажно-розвантажувальні естакади	20	Горизонтальна на рівні настилу естакади і поверхня землі
Вагові колії	10	Вертикальна – проти вагової будки уздовж осі колії на рівні 1-3 м від поверхні землі
Пункти переливу паливних мастильних матеріалів	10	Горизонтальна на рівні зливної і наливної пристрою
Автопроїзди і проходи в місцях виробництва вантажно-розвантажувальних робіт	5	Поверхня землі
Інша територія вантажних районів	1	Поверхня землі

Особливістю освітлення залізничних станцій відносно інших відкритих територій визначається тим, що світло постачання потрібне не на всій території колійного розвитку, а тільки між коліями – вузьких та довгих просторах, часто непрямолінійних. Наявність на коліях рухомого складу при тому чи іншому розміщенні світлових приборів сприяє в міжколійї глибоким і різким тіням. При цьому практично виключена можливість використання відображеного світлового потоку, так як коефіцієнти відображення навколишніх поверхонь зовсім малі і складають не більше 0,075 – 0,15. Тому для якості освітлювальних умов значення мають тільки розміри тіней.

В рахунок сказаного найважливішими показниками якості освітлення на залізничних станціях прийнято вважати коефіцієнти затінення. Оскільки всі роботи по обслуговуванню рухомого складу проводять, в основному між коліями, якість освітлення колійного розвитку оцінюють величиною коефіцієнта затінення між коліями λ_m , який розраховують по такій формулі

$$\lambda_m = \frac{X}{(e - a)}, \quad (4.1)$$

де X – ширина затінення частини міжколійя;

e – відстань між осями сусідніх колій;

a – ширина колії.

Значення λ_m зменшується зі збільшенням висоти мачт H і зменшенням числа колій між освітлювальними пристроями.

При роботах на коліях насуву составів на гірках, напівгірках і витяжках дуже важливо забезпечити нормувальну освітленість об'єктів розпізнання, які розташовані на вертикальній поверхні в міжвагонному просторі. Найпоганіша геометрія міжвагонного простору в критих вагонах. Характеристика затінення оцінюється в цьому випадку коефіцієнтом затінення міжвагонного простору λ_{mn}

Визначається λ_{mn} за формулою

$$\lambda_{mn} = \frac{X_m}{h}, \quad (4.2)$$

де X_m – найменша висота затіненої фігури в міжвагонному просторі, визначається за формулою

$$X_m = \frac{Lh - lH}{L - l}, \quad (4.3)$$

де h – висота вагона,

L – відстань між лампочками, м;

H – відстань від головки рейки до світильного пристрою;

l – відстань між з'єднаними вагонами.

На рис.4.1 показана схема для визначення коефіцієнта затінення міжколійя.

$$\lambda_m = \frac{1,05}{(5,3 - 1,520)} = 0,28$$

$$X_m = \frac{10 * 3,9 - 4,6 * 6,5}{10 - 6,5} = 2,6$$

$$\lambda_{mn} = \frac{2,6}{3,9} = 0,67$$

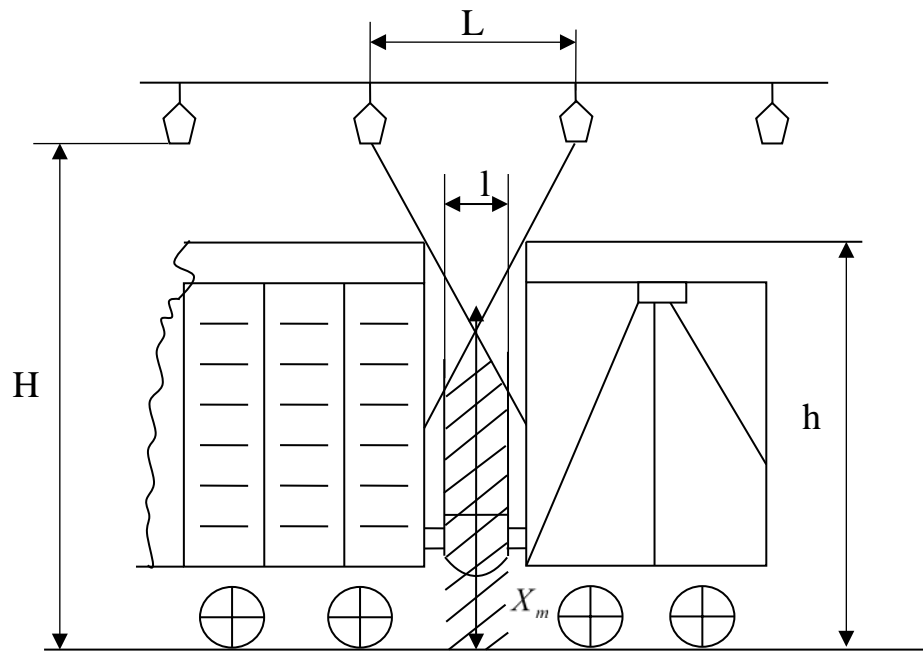


Рисунок 4.1 – Схема для визначення коефіцієнта затінення міжколій з використанням підвісних світильників

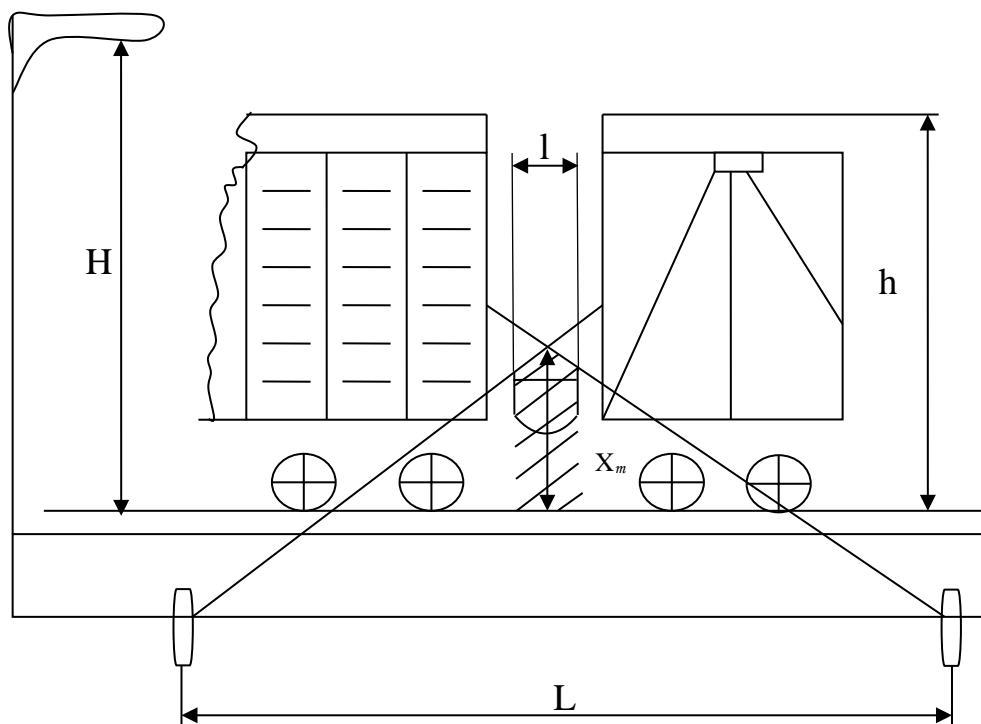


Рисунок 4.2 – Схема для визначення коефіцієнта затінення міжколій з використанням консольних світильників

Отже, виходячи з того, що коефіцієнт затінення міжколій при використанні підвісних світильників становить – 0,67, що перевищує норму коефіцієнта затінення, а при використанні консольних світильників – 0,28, що значно менше, ніж при використанні підвісних світильників, тому можна зробити висновок, що на колії насуву перша схема не дає достатнє освітлення, так як коефіцієнт затінення міжколій перевищує задану норму, а значить необхідно вибрати другу схему – з використанням консольних світильників.

Вимоги безпеки при експлуатації електроустановок повинні упередметнюватися відповідно до Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів і Правилами промислової безпеки при експлуатації електроустановок споживачів.

Залізничні колії на території підприємства повинні бути обладнані сигналами, сигнальними покажчиками і знаками відповідно до Інструкції із сигналізації на залізницях України.

Залізничні колії на території підприємства повинні утримуватися в справному стані.

4.2 Дотримання вимог безпеки під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт з зерном

Всі технологічні процеси необхідно здійснювати відповідно до затвердженої схеми для даного виду переробки та обробки зерна. При проектуванні оперативних силосів та бункерів в робочій вежі елеватора їхній об'єм необхідно підбирати мінімально можливим з умови ведення технологічного процесу.

Працівники станції, пов'язані з рухом поїздів, повинні пам'ятати, що виробничі умови, у яких вони працюють, вимагають постійної пильності, обережності й уваги [30].

Працюючи серед локомотивів, що рухаються, і вагонів, не рідко в умовах недостатньої видимості, особливо в нічний час, туман, кожний працівник повинен знати, що при недотриманні правил і неухважності він може віддати своє життя небезпеці.

Для переходу через колії, працівникам станції під час виконання службових обов'язків, слід дотримуватися особливої обережності:

повинні пересуватися по встановленим керівником маршрутам;

не слід розсіюватися й думати про що-небудь стороннє;

необхідно користуватися наявними пішохідними містками, переїздами й іншими, установленими для цієї мети місцями, а для переходу уздовж – платформами й широкими міжколіями;

обережність і увага повинні бути посилені в нічний час, а також взимку, коли головні убори погіршують чутність сигналів і шуму від пересування рухомого складу;

при переході уздовж шляхів, потрібно йти по міжколійному узбіччі земляного полотна, не послабляючи уваги до пересування рухомого складу, що проходить на суміжних шляхах. При цьому варто мати на увазі, що на міжколіях можуть бути розташовані граничні стовпчики, муфти, канава й інші перешкоди для вільного й безпечного пересування.

Усі трудомісткі процеси в складах та на підприємствах по зберіганню зерна насипом повинні бути механізовані. Роботи з відбору проб зерна зі складу чи трюму повинні виконувати не менше двох працівників. У разі відбору проб зерна зі складу, трюму плавзасобу, кузова вантажного автомобіля, з яких (на які) не відбувається вивантаження (завантаження) зерна, допускається виконання робіт одним працівником. При цьому повинні бути вжиті заходи, що унеможливають пуск технологічного обладнання (конвеєрів, норій) в роботу. Зберігання чергової партії зерна у складах з похилою підлогою допускається тільки після зачистки днищ від зерна, змітання і видалення пилу. При зачищенні днищ необхідно ліквідувати можливість завантаження чи вивантаження зерна.

Процес транспортування сипучих продуктів в складі необхідно організувати з урахуванням зміни їхніх властивостей при зберіганні. Відбір продукції з насипу шляхом підкопу забороняється. Переміщення насипу продуктів до конвеєрної стрічки або випускного пристрою необхідно здійснювати за допомогою машин та при умовах:

знаходження працівників на вільному місці поза майданчиком з насипом;

розбирання спресованих похилих насипів поступово підйомними уступами знизу вгору спеціальним пристосуванням (совками, заступами, інструментами з довгими держаками).

Під час роботи аерожолобів у механізованих складах проведення інших робіт в складі необхідно припинити. Під час очищення каналів активної вентиляції та аерожолобів, якими транспортуються зернові культури, робота вентилятора не допускається.

4.3 Вплив зернопереробних підприємств на навколишнє середовище

Екологічна безпека гарантується природоохоронним законодавством шляхом здійснення запобіжних комплексних взаємопов'язаних політичних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів. Комплексні заходи здійснюються підприємствами згідно з законодавчо визначеними екологічними вимогами [33].

Якщо порівнювати зерносушильне устаткування відносно вплив на навколишнє середовище, то звичайно, сучасні іноземні зерносушарки здійснюють відносно невеликий вплив за показниками (об'ємами) викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря. Більшість підприємств України мають застаріле обладнання яке потребує оновлення та удосконалення. Постає дуже важливе питання

переробки зерна із найменшими економічними та екологічними втратами, забрудненням довкілля [34].

Зернопереробні підприємства розташовані, здебільшого, в населених пунктах тому, за відсутності правильно розрахованої санітарно-захисної зони, їх викиди можуть безпосередньо впливати на населення.

Для визначення допустимого рівня такого впливу потрібно провести інвентаризацію шкідливих речовин та оцінити рівень забруднення.

Технологія виробництва представлена у вигляді робіт пов'язаних з переробкою зерна. Основою сировиною є зерно, яке згідно існуючої технології проходить повний цикл від приймання, сушіння, очищення, зберігання та подальше відвантаження.

До основних джерел забруднення належить зерносушарка Sukup U2012 баштового типу. Це джерело організоване. Працює на природному газі. Згідно з розрахунками за енергетичними установками при згорянні палива виділяються оксиди азоту і вуглецю, оксиди азоту, вуглецю, ртуть та метан. Зерносушаркою здійснюється викид пилу зернового. Продуктивність устаткування 30,5 т/год. Витрата газу 319 м³/год. За рік сушаркою спалюється 53 166 м³ газу. Річна планова продуктивність сушарки 5 000 т зерна. Час роботи – 166 год/рік.

Другим джерелом забруднення є зерносушарка ДСП-50 баштового типу. Джерело також організоване і працює на природному газі. Згідно з вимірами та розрахунками по енергетичних установках при згорянні палива виділяються оксиди азоту і вуглецю, вуглецю, ртуть та метан. Зерносушаркою здійснюється викид пилу зернового. Продуктивність устаткування 50 т/год. Витрата газу 503 м³/год. За рік кожною сушаркою спалюється 80 480 м³ газу. Річна планова продуктивність сушарки 8 000 т зерна. Час роботи – 160 год/рік [34].

Завальна яма зерносушарки Sukup U2012 є третім неорганізованим джерелом забруднення. Здійснюється викид пилу зернового при завантаженні зерна у сушарку. Продуктивність 30 т/год. Річна продуктивність: 5000 т зерна. Відкрита з двох сторін.

Четверте неорганізоване джерело забруднення це – завальна яма зерносушарки ДСП-50. Здійснюється викид пилу зернового при завантаженні зерна у сушарку. Продуктивність 50 т/год. Річна продуктивність: 8000 т зерна. Відкрита з двох сторін. Характеристику викидів забруднюючих речовин від основних виробництв наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Характеристика викидів забруднюючих речовин від основних виробництв
(т/рік)

Двоокис вуглецю	259,410
Азоту двооксид	0,4420
Вуглецю оксид	0,0660
Метан	0,0050
Окис діазоту	0,0005
Ртуть металева	0,00000045
Пил зерновий	0,3180

Проаналізувавши отримані дані слід зазначити, що сушарка Sukup U2012 здійснює менший вплив на навколишнє середовище ніж сушарка ДСП – 50. І має такі переваги сушарки Sukup U2012: надійність, економічність, простота в обслуговуванні та експлуатації, високий рівень автоматизації та безпеки, наявність протипожежної безпеки для контролю температури відвідних потоків повітря поза сушаркою, ККД-90%, менша металоємкість устаткування, спостереження за зерном у всіх зонах, що дає можливість більш ефективно контролювати процес сушіння, процес охолодження в модульних прямоочних сушарках більш ефективний, оскільки його можна варіювати в зонах в залежності від умов і вимог, сушіння зерна з високою вологістю (неможливість залягання), робота на різних альтернативних видах палива (газ, біодизель) [34].

Висока ціна сушарки Sukur U2012 робить її недоступною для купівлі більшості сільськогосподарських підприємств. Тому, деякі переваги мають сушарки типу ДСП – 50 Карлівського машинобудівного заводу:

- ціни нижчі ніж у аналогів іноземного виробництва, що сприяє швидкій окупності;
- устаткування включене в затверджений владою перелік сільськогосподарської техніки, 30 % вартості якої може бути компенсовано сільськогосподарському підприємству;
- можливість удосконалення зерносушарок та переведення на альтернативні види палива.
- виробник притримується умов гарантії та забезпечує потребу в технічному сервісі.

До можливих заходів зі зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферу пропонується підвищити ефективність очищення повітря пилогазоочисним обладнанням і замінити його на сучасні системи пиловловлювання.

Для подібних зернопереробних підприємств, що використовують зерносушильне устаткування, пропонується залежно від умов і з певною періодичністю проводити сумацію викидів суспендованих речовин в атмосферне повітря за допомогою програмного забезпечення ЕОЛ.

Основним напрямком зниження величин забруднення навколишнього середовища є:

- раціональний вибір технологічних процесів для виробництва готової продукції та її транспортування;
- використання екологічно чистого виробничого обладнання та рухомого складу, своєчасне його обслуговування та ремонт, їх в справному стані;
- використання екологічно чистого виробничого обладнання та рухомого складу, своєчасне його обслуговування та ремонт;

– використання засобів навколишнього середовища та підтримування їх в справному стані.

Охорона навколишнього середовища є однією з найважливіших і найбільш гострих проблем, які стоять в даний час перед людством. Зростаюча інтенсивність промислового і сільськогосподарського виробництва приводить до глобальних змін, наслідками яких для нашої планети чи її окремих регіонів важко не тільки перебороти, але і надійно прогнозувати.

Раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки населення – невід’ємне частина стійкого економічного і соціального розвитку України.

ВИСНОВКИ

В процесі виконання кваліфікаційної роботи було розглянуто організацію перевезень зернових вантажів залізничним транспортом.

Проаналізовано існуючий стан системи транспортного обслуговування зернових вантажів, наукові публікації щодо організації перевезення зернових вантажів залізничним транспортом.

Розглянуто досвід технології перевезення зернових вантажів за участю залізничного транспорту. Визначено основні проблеми при перевезенні зернових вантажів, до основних проблем яких належить нестача вантажного парку.

Основними тенденціями удосконалення технологій перевезень залізничним транспортом є укрупнення партій відправлення за рахунок маршрутизації зернових вантажопотоків та доставки невеликих партій вантажу встановленої якості за рахунок впровадження контейнеризації.

З метою удосконалення технологій перевезень зернових в Україні повинні бути визначені зони ефективності використання різних технологій збору зернових на ділянках навантаження.

Ефективною альтернативою традиційним технологіям перевезення зерна є контейнеризація. В контейнерах залізничним транспортом перевозиться всього близько 2 % зерна, що прямує на експорт. Разом з тим, значні переваги мультимодальних перевезень зерна дають всі підстави для широкого впровадження цієї технології.

Проведено розрахунок перевезення зернових вантажів за трьома варіантами від станції Миргород до станції Одеса–Порт–експорт. З результатів розрахунків можна зробити висновок, що найкращий варіант перевезення зерна – залізничним транспортом у вагонах зерновозах, де вартість становить 22197 грн, що на 33683 грн менше від автомобільного транспорту та на 4913 грн дешевше від перевезення зернових вантажів у контейнерах. Для розрахунків залізничного сполучення було

використану та детально розглянуто принцип роботи багатофункціональної програму ТМ карту, яка надає можливість автоматичного розрахунку провізної плати за перевезення вантажу.

Також в роботі розглянуто дотримання охорони праці при навантаженні та перевезенні зернових вантажів, наведені вимоги безпеки під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт з зерном. Проаналізовано вплив зернопереробних підприємств на навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Концепція державної програми реформування залізничного транспорту України [Текст] / Схвалено розпорядженням КМУ 27.12.2006. №651-р. – К.: Магістраль, № 1 (1179). – 10–16 січня 2007 р. – С. 6.
2. Транспортна стратегія України на період до 2030 року. Схвалена розпорядженням КМУ 30.05.2018 р. № 430-р.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www/URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text. – Загол. з екрана.
3. Вантажні перевезення – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uz-cargo.com/cargo.html>
4. Філія «Центр транспортної логістики» АТ «Укрзалізниця» – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/se_ukrainian_transport_and_logistics_center/
5. Основні види діяльності Центру транспортної логістики [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://uz-cargo.com/common.html>
6. Мурадян О. В., Олег В. В. Напрямки удосконалення перевезення зернових вантажів в Україні залізничним транспортом. Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Вип. 15. 2018. С. 58 – 65.
7. Загальний обсяг перевезень – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
8. Внутрішнє споживання зерна в 2019/20 Україна. IMF Group Ukraine. URL: <https://latifundist.com/novosti/39995-vnutrennee-potreblenie-zerna-v-201819-mg-otsenivaetsya-v-22-mln-t>.
9. Нова система зерноперевезень. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2018/04/11/635851/>

10. Козаченко Д., Вернигора Р., Рустамов Р. Підвищення ефективності перевезень зернових вантажів залізничним транспортом. Українські залізниці, № 7 (13), 2014. С. 56 – 59.

11. Що відбувається із зерновою логістикою – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://biz.nv.ua/ukr/experts/dorogi-relysy-reka-cho-to-proishodilo-s-zernovoy-logistikoy-ukrainy-50050423.html>

12. Перевезення зернових 2019: Відповіді Укрзалізниці – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://railinsider.com.ua/pidsumky-2019-roku-yak-ukrzaliznyczyzerno-vozyla/>

13. Вільні тарифи – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/dogtariffs/.

14. Сальман І.Ю., Ткаченко К.В. Сучасний стан світового ринку зернових культур та місце України в ньому. Науково-виробничий журнал. Інноваційна економіка. Вип.4 (59). 2015. С. 21–24.

15. Колодійчук, В. А. Ефективність логістики зерна та продуктів його переробки: монографія. Львів : Український бестселер, 2015. – 574 с.

16. Рустамов, Р. Ш. Оцінка перспектив розвитку зернової логістики в Україні. Збірник ДНУЗТ. Транспортні системи і технології перевезень. 2014. Вип. 8. С. 127–133. – DOI: 10.15802/tstt2014/38101

17. Інформація про Українські залізниці – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/content/informaciya-pro-ukrainski-zaliznici.html>.

18. Бережна Н.Г., Біляєва О.С., Войтов В.А., Горяїнов О.М., Карнаух М.В., Кравцов А.Г., Кутья О.В., Музильов Д.О., Шраменко Н.Ю. Проблеми транспортно-логістичного забезпечення в аграрній галузі. Монографія. – Харків: Міськдрук, 2019. – 180 с.

19. Аграрная доля ВВП Украины составит 37% по итогам 2015 года [Электронный ресурс]. Инфоиндустрия. Режим доступа: <http://infoindustria.com.ua/agrarnaya-dolya-vvp-ukrainyi-sostavit-37-po-itogam-2015-goda/>.

20. Перелік малодіяльних вантажних станцій (за підсумками роботи у 2 півріччі 2018 року). <https://www.uz.gov.ua/files/file/Перелік%20малодіяльних%20станцій%20за%20підсумками%202%20півріччя%202018%20року.pdf>.

21. Зубков, В. Н. Перспективные технологии перевозок сельскохозяйственных грузов в железнодорожно-морском сообщении [Електрон. ресурс] / В. Н. Зубков, Мамаев Э. А., Числов О. Н. // Научн. журнал Кубанского гос. аграрн. ун-та. – Краснодар: КубГАУ. – 2016. – №124 (10). – Режим доступу: <http://ej.kubagro.ru/2016/10/pdf/14.pdf>.

22. Офіційний сайт. Інтернет видання Цензор.нет. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://biz.censor.net.ua/r3066617..>

23. Кравец, А. С. Развитие логистики перевозки зерна в железнодорожно-морском сообщении (на примере южного региона) / А.С. Кравец, У.А. Чеботарева // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2017. – №3. – С. 102-111.

24. Вернигора Р. В. Мультиmodalні перевезення як базовий сегмент транзитного потенціалу України / Р. В. Вернигора, А. М. Огороков, П. С. Цупров, О. І. Павленко // Транспортні системи і технології перевезень. 2017. Вип. 14. С. 20-29. DOI 10.15802/tstt2017/123148.

25. Мямлин, С. В. Совершенствование зерновой логистики за счет внедрения бимодальных технологий / С. В. Мямлин, Р. Г. Коробьева, В. В. Малашкин, Д. А. Бесараб // Транспортні системи та технології перевезень. – 2017. – Вип. 14. – С. 69–77. – doi : 10.15802/tstt2017/123175.

26. Габа В.В., Петренко Л.М. Міжнародне вантажне залізничне сполучення: Навчальний посібник / В. В. Габа, Л.М. Петренко. К.: ДЕТУТ, 2010. 143 с.

27. Мироненко В. К. Пріоритети розвитку контейнерних перевезень залізницями України [Текст] / В. К. Мироненко, Н. М. Алексійчук // Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології. Сер. «Техніка, технологія». – 2013. – С. 176–178.

28. Козаченко, Д. М. Удосконалення технічного забезпечення та технологій експортних перевезень зернових вантажів в Україні / Д. М. Козаченко, Р. Г. Коробйова, Р.Ш. Рустамов // Вісник Дніпропетр. держ. аграрно-економ. ун-ту. 2015. №4. С. 121-127.

29. Укрзалізниця у 2021 році, проблеми, досягнення, плани. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://latifundist.com/blog/read/2765-ukrzaliznytsya-v-2021-godu-problemy-dostizheniya-plany/>

30. Закон України «Про охорону праці» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>

31. Правила охорони праці під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт на залізничному транспорті. Затверджено Наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 18.12.2007 №311 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1419-07>

32. Правила охорони праці під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт на залізничному транспорті. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1419-07#Text>

33. Васюкова Г. Т. Екологія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.ws/12110708/ekologiya/ekologichniy_audit_ekobezpeka_pidpriyemstv. – Заголовок с екрана.

34. Н. А. Кошицька, В. П. Фещенко. Екологічна оцінка впливу техногенного навантаження від забруднення зернопереробними комплексами атмосферного повітря. Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. Випуск 1/2013 (78). С. 100 – 103.

35. Щербина Р.С. Методичні рекомендації та загальні вимоги до оформлення кваліфікаційних (магістерських) робіт освітньо-професійної програми 275 «Транспорті технології (на залізничному транспорті)» другого (магістерського) рівня вищої освіти. Київ: ДУІТ, 2019. 22 с.

ДОДАТОК А

Контейнери для перевезення зернових вантажів



а)

б)

- а) спеціалізований контейнер для перевезення насипних вантажів
- б) універсальний контейнер із контейнерним вкладишем

ДОДАТОК Б
Мобільний наземний перевантажувальний комплекс
для зернових вантажів



КВР – 275.02 – ДУІТ – КІЗТ – УЗТ – УКДЗ – ПЗ

ДОДАТОК В

Динаміка перевезення зернових вантажів залізницею, млн тон

