

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ТРАНСПОРТУ**

*Кафедра транспортних технологій*

**Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи

**СВО «МАГІСТР»**

**на тему:** «Підвищення ефективності вантажоперевезень зерна на прикладі господарства»

**Виконав:** здобувач вищої освіти  
2м курсу, групи ТРТ 2301м,  
спеціальності 275 «Транспортні  
технології (за видами)» спеціалізації  
275.03 «Транспортні технології  
(на автомобільному транспорті)»

Почкун А.М.

(прізвище та ініціали)

**Керівник:** Ярошенко П.М.

(прізвище та ініціали)

**Рецензент:** Луцьковський В.М

(прізвище та ініціали)

# СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## Факультет будівництва та транспорту

**Кафедра:** транспортних технологій

**Ступінь вищої освіти:** «Магістр»

**Спеціальність:** 275 «Транспортні технології (за видами)»

**Спеціалізація:** 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

### ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету будівництва та транспорту

к.т.н, доцент Соларьов О. О.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Почкуна Антона Миколайовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема кваліфікаційної роботи:** «Підвищення ефективності вантажоперевезень зерна на прикладі господарства»

**керівник кваліфікаційної роботи:** Ярошенко П.М., к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом закладу вищої освіти від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 року № \_\_\_\_\_

**2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи:** 18 грудня 2024 року

**3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:** Річні звіти базового підприємства, нормативно-технічна документація, наукові та літературні джерела

**4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):**  
реферат, вступ, аналітична частина, основна частина, охорона праці, економічне обґрунтування, висновки, список використаної літератури, додатки

**5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:** Ілюстративний матеріал у вигляді презентації Microsoft Power Point на аркушах (слайдах) формату А4

## 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування	к.е.н., доцент Тарельник Н. В.		
Охорона праці	ст. викладач Таценко О. В		

7. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи
1.	Обрання теми	до 15.01.2024 р.	
2.	Аналіз літературних джерел з обраної тематики	до 19.02.2024 р.	
3.	Складання плану роботи	до 04.03.2024 р.	
4.	Написання вступу	до 18.03.2024 р.	
5.	Підготовка розділу «Аналітична частина»	до 01.05.2024 р.	
6.	Підготовка розділу «Основна частина»	до 02.09.2024 р.	
7.	Підготовка розділу «Охорона праці»	до 01.10.2024 р.	
8.	Підготовка розділу «Економічне обґрунтування»	до 18.11.2024 р.	
9.	Написання висновків та пропозицій	до 02.12.2024 р.	
10.	Подання роботи на перевірку унікальності	до 10.12.2024 р.	
11.	Подання роботи на рецензування	до 13.12.2024 р.	
12.	Подання до попереднього захисту	до 18.12.2024 р.	

Здобувач вищої освіти

\_\_\_\_\_ (підпис)

Почкун А.М.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Ярошенко П.М.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

**Предмет дослідження** – досліджуваним об'єктом кооператив, зосереджений на вдосконаленні процесу вантажних перевезень кукурудзяного зерна. Особлива увага приділяється використанню наявного транспортного парку для підвищення ефективності логістичних операцій.

**Мета дослідження** – розробити та впровадити проектні рішення для оптимізації організаційно-транспортних процесів, що стосуються перевезення кукурудзи до пунктів приймання. Завдання полягає в підвищенні ефективності використання автопарку, зменшенні витрат на перевезення та скороченні часу доставки.

**Методи дослідження** – використовувалися аналітичні методи для оцінки поточного стану транспорту та логістики, ймовірно-статистичні підходи для моделювання транспортних процесів і економіко-математичні методи для оптимізації маршрутів та графіків руху. Окрім цього, застосовувалися методи моделювання й імітаційного аналізу для перевірки розроблених рішень.

У процесі дослідження було проведено аналіз існуючої організації вантажних перевезень в господарстві ФОП «Линник». Зокрема, було оцінено рівень завантаженості транспортних засобів, кількість перевезених вантажів, середню відстань перевезень та час простою техніки. Дослідження включало аналіз поточних логістичних маршрутів і оцінку технічного стану транспортного парку. Було виявлено ключові проблеми в організації перевезень, такі як нерівномірне навантаження на транспорт, затримки через перевантаження деяких маршрутів і нераціональне використання вантажних засобів.

В результаті дослідження було запропоновано нову структуру транспортного парку, яка включає оптимальну кількість вантажних автомобілів, що можуть ефективно забезпечити перевезення кукурудзи на приймальні пункти. Окрім цього, були розроблені рекомендації щодо модернізації автопарку, які передбачають оновлення застарілих транспортних засобів на більш сучасні та енергоефективні моделі, що знижують витрати на експлуатацію і підвищують загальну продуктивність логістичної системи.

Такий підхід дозволяє значно знизити витрати на перевезення, скоротити час простою транспорту, а також підвищити загальну ефективність логістичних операцій на підприємстві.

# ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	8
--------------------	---

## **РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА**

1.1 Загальний опис господарства ФОП «Линник».....	9
1.2 Характеристика вантажів, умови перевезення та зберігання.....	10
1.3 Техніко – експлуатаційні характеристики автопарку.....	14
1.4 Аналіз та розрахунок вантажних перевезень.....	15
1.5 Аналіз процесу перевезень, планування.....	20
1.6 Недоліки установленої організації на підприємстві при транспортуванні вантажів.....	23

## **РОЗДІЛ 2. ОСНОВНА ЧАСТИНА**

2.1 Вибір вантажного автотранспорту та техніко-економічне обґрунтування його типу.....	26
2.2 Розрахунок оптимальної вантажопідйомності транспорту на підприємстві.....	21
2.3 Розрахунок погодинної продуктивності автотранспортних перевезень та вартість переміщення навантаженого зерна .....	39
2.4 Кроки до ділової стабільності та економічного розвитку підприємства ...	40

## **РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА**

3.1 Розрахунок економічної ефективності транспортування зернової продукції.....	42
3.2 Економічне доведення вибору вантажного рухомого складу.....	45

<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВА</b> .....	51
4.1 Аналіз небезпек при перевезенні вантажів.....	51
4.2 Заходи безпеки на підприємстві .....	52
4.3 Заходи з загальної та особистої гігієни на робочому місці.....	53
4.4 Методи боротьби при надзвичайних ситуаціях.....	54
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	57
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	58
<b>ДОДАТКИ</b> .....	61

## ВСТУП

Використання окремих видів транспортних засобів на агропідприємствах має оптимізувати всі етапи логістичного процесу, починаючи з моменту збору врожаю і до його доставки до складу або місць зберігання. Це сприяє мінімізації тимчасових витрат на логістичні операції та гарантує збереження якості продукції на всіх етапах. Застосування вантажного транспорту дозволяє покращити ефективність внутрішніх переміщень та уникнути простоїв у роботі.

Транспортна інфраструктура в умовах працюючого господарства відіграє ключову роль, оскільки забезпечує швидку і своєчасну доставку вантажів, що вкрай важливо для підтримки конкурентоспроможності підприємства. Відповідні транспортні рішення дозволяють значно знизити витрати часу на логістику і гарантують стабільне постачання продукції споживачам, що є важливим для агропромислового комплексу. Автомобільний транспорт перетворився на ключовий елемент інфраструктури, який забезпечує оперативне переміщення на будь-які відстані. Сфера його застосування охоплює широкий спектр від індивідуальних поїздок до масових перевезень вантажів та пасажирів.

Наявні транспортні засоби оснащені прогресивними технологіями, які підвищують безпеку експлуатації, зменшують вплив на довкілля і сприяють підвищенню ефективності транспорту. Постійно вдосконалюються рішення у галузі альтернативних джерел енергії, а також автоматизації рухомого складу.

Актуальність теми дослідження зумовлена важливістю оптимізації транспортних процесів для підвищення ефективності й сталого розвитку аграрного сектору. Автомобільний транспорт відіграє вирішальну роль у забезпеченні своєчасної доставки продукції, що зумовлює необхідність детального аналізу його роботи та пошуку шляхів для покращення.

Метою цієї наукової роботи є оптимізація процесу перевезення зерна кукурудзи на базі господарства ФОП «Линник». Завдання полягає у скороченні часу транспортування сільськогосподарської продукції через удосконалення логістичних схем, оптимізацію маршрутів та підвищення ефективності використання автопарку. Особливий акцент зроблено на визначенні оптимального складу транспортних засобів з урахуванням кількісних та технічних характеристик, що сприятиме збільшенню продуктивності перевезень і забезпеченню збереження якості вантажу.

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

### 1.1. Загальний опис господарства ФОП «Линник»

Господарство **ФОП «Линник»** розташований у Сумській області, м. Тростянець, вул. Гришинга 93. Основні напрями діяльності підприємства регламентуються класифікатором видів економічної діяльності (КВЕД) і включають:

- вирощування зернових культур (за винятком рису), бобових культур і насіння олійних культур;
- розведення великої рогатої худоби молочного напрямку;
- виробництво м'яса тварин;
- виробництво олії;
- торгівля зерновими культурами.

Управління основними виробничими процесами здійснюється директором підприємства, якому підпорядковується його секретар. Юридичні та економічні питання контролюють спеціалісти: особистий юрист підприємства займається вирішенням правових аспектів, тоді як економіст відповідає за економічне планування, фінансовий аналіз та забезпечення раціонального використання ресурсів.

В операційних процесах на виробничій ланці задіяні головний агроном, який керує агротехнічними процесами вирощування культур, та інженер-механік, відповідальний за технічне обслуговування, ремонт і модернізацію сільськогосподарської техніки.

Штат працівників підприємства варіюється в залежності від сезонної активності. У період посадки, догляду за посівами та збору врожаю кількість

працівників сягає до 100 осіб. Така чисельність дозволяє ефективно виконувати всі необхідні роботи, пов'язані з обробкою земель, вирощуванням і збором сільськогосподарської продукції.

Цей варіант підкреслює організаційну структуру та операційні процеси, що відповідають вимогам технічного стилю.

## **1.2. Характеристика вантажів, умови їх перевезення та зберігання**

Підприємство класифікує зернову продукцію сільськогосподарського виробництва на три основні групи:

1. Злакові культури: пшениця, жито, гречка, кукурудза.
2. Олійні культури: соняшник.
3. Бобові культури: соя.

Кожен вид зернової продукції потребує специфічних умов транспортування та зберігання для збереження своїх фізико-хімічних властивостей. Важливим аспектом є забезпечення повноти та цілісності врожаю після збору, оскільки вчасний збір дозволяє суттєво знизити витрати на транспортування за рахунок зменшеної вологості продукції та оптимальної скважності (проникності). Скважність, у свою чергу, є важливим чинником на партію вантажу та рівень проникнення повітря в масу зерна, що може мати вплив на якість і збереження продукції. Таблиця 1.1 відображає дані по скважності для кожної групи продукції.

Зернова продукція, зокрема злакові, олійні та бобові культури, має високу чутливість до впливу зовнішніх факторів, таких як температура і вологість. Зокрема, надмірна вологість є ключовим негативним фактором, який призводить до погіршення якості продукції, розвитку грибкових захворювань та зниження тривалості зберігання.

За рівнем вологості зернові вантажі поділяються на чотири основні групи:

1. Сухі зерна – вологість нижче 14%. Такі вантажі зберігаються тривалий час без ризику розвитку плісняви чи інших мікроорганізмів.

2. Середньо-вологі зерна – вологість 14-16%. Допускається зберігання за умов добре провітрюваних приміщень або з використанням систем контролю вологості.

3. Вологі зерна – вологість 16-18%. Вимагають негайної обробки або швидкого транспортування для уникнення псування.

4. Сирі зерна – вологість понад 18%. Потребують термінового сушіння або інших методів зниження вологості для запобігання втрат.

Належні умови зберігання включають підтримання стабільної температури, низької вологості та хорошу вентиляцію для уникнення процесів псування.

**Таблиця 1.1 Залежність скважності та об'єму зерна**

Зернова продукція	Об'єм, т/м <sup>3</sup>	<u>Скважність</u> , %
Жито	0,68-0,80	0,35-0,45
Ячмінь	0,6-0,78	0,45-0,56
Кукурудза	0,7-0,8	0,35-0,55
Пшениця	0,7-0,86	0,35-0,45
Насіння соняшника	0,3-0,45	0,6-0,8

**Таблиця 1.1 Залежність скважності та об'єму зерна**

Зернова продукція	Об'єм, т/м3	<u>Скважність</u> , %
Жито	0,68-0,80	0,35-0,45
Ячмінь	0,6-0,78	0,45-0,56
Кукурудза	0,7-0,8	0,35-0,55
Пшениця	0,7-0,86	0,35-0,45
Насіння соняшника	0,3-0,45	0,6-0,8

Відсутність нагляду за вологістю зернової продукції значно погіршує її стан і якість через розвиток біохімічних процесів. Підвищена вологість сприяє активному розмноженню патогенних мікроорганізмів, таких як пліснява і бактерії, що у свою чергу стимулюють збільшене споживання кисню з повітря та підвищене виділення тепла і вуглекислого газу. Ці процеси призводять до деградації структури зерна, втрати його цілісності, а також зниження поживної цінності та загальної якості продукції.

Зерно характеризується малою теплопровідністю, що призводить до накопичення тепла всередині маси вантажу під час зберігання або транспортування. Якщо температура в центральній частині вантажу досягає 50-60°C, виникають небажані термічні процеси, які супроводжуються появою неприємного запаху, погіршенням органолептичних властивостей і суттєвими втратами ваги через випаровування вологи та окислювальні процеси.

Додатково, пряме сонячне світло негативно впливає на хімічний склад зернових культур. Під впливом ультрафіолетового випромінювання відбуваються фотохімічні реакції, що призводять до окислення жирів, зниження рівня вітамінів та погіршення смакових і харчових характеристик зерна.

Контроль якості зернової продукції здійснюється за органолептичними показниками, до яких належать запах, колір, смак, консистенція та загальний зовнішній вигляд зерна. У таблиці 1.3 представлені органолептичні характеристики, за якими визначають ступінь відповідності продукції стандартам якості та її придатність до подальшого зберігання або реалізації.

Загалом, для збереження якості зернової продукції необхідно забезпечити контроль вологості, температури, вентиляції та захист від прямих сонячних променів протягом усього циклу транспортування та зберігання.

**Таблиця 1.3 Органолептичні ознаки якості зерна**

Стан зерна	Запах	смак	Колір
Свіже	Нормальний, мало мутний	Прісний, злегка солодкуватий	Рівний, без плям, на зламі білий чи жовтий
Лежале	Злегка затхлий	кислуватий	Рівний, без плям, на зламі білий чи жовтий, поверхня матова
Зіпсоване	Затхлий	Кислий чи гіркий	Бурий, з темними плямами, на зламі темний

У процесі гниття зернової продукції утворюється затхлий запах, він легко зберігається зерновою масою на тривалий час. Це значно погіршує органолептичні властивості зерна, ускладнює його подальше використання або реалізацію, а також знижує його загальну ринкову вартість.

З огляду на це, перед завантаженням нової партії зернової продукції, необхідно ретельно очищувати всі транспортні засоби та ємності для зберігання від залишків попереднього вантажу. Рекомендується проводити не тільки механічне очищення, але й обов'язкове миття поверхонь для усунення

можливих залишків гниючих матеріалів, які можуть стати джерелом неприємного запаху або подальшого пошкодження нової партії вантажу.

Такі заходи профілактики спрямовані на збереження якості зернової продукції, попередження забруднення та забезпечення належних санітарних умов для транспортування і зберігання сільськогосподарських вантажів.

### **1.3. Техніко – експлуатаційні характеристики вантажного автопарку**

**ФОП «Линник»** має достатню грузову і тракторну техніку для забезпечення ефективності транспортування та обробки зернової продукції.

Автопарк підприємства складається з:

-14 вантажівок, які призначені для перевезення зернових культур та інших сільськогосподарських вантажів. Вантажівки забезпечують високу вантажопідйомність, що дозволяє ефективно виконувати операції транспортування на короткі та середні відстані. Вони обладнані системами, що забезпечують оптимальні умови для зберігання вантажу, запобігаючи його псуванню під час перевезення.

-4 причепа, які використовуються для збільшення обсягу перевезень та підвищення універсальності транспортних можливостей. Причепа можуть бути адаптовані для різних видів вантажів, що дозволяє підприємству оптимізувати логістичні витрати та підвищити ефективність перевезень.

У таблиці 1.4 наведені детальні характеристики вантажних автомобілів та причепів, включаючи їх технічні параметри, вантажопідйомність, типи використання та стан технічного обслуговування. Завдяки такому різноманітному автопарку, підприємство має можливість ефективно планувати і здійснювати перевезення зернової продукції, забезпечуючи

своєчасність і надійність виконання всіх логістичних завдань.

**Таблиця 1.4 – Склад автопарку підприємства**

Автотранспорт	Бортові	самоскиди	Причепи
ГАЗ СА3 3507		7	
Камаз 55102	3		
Камаз 45143		4	
СЗАП 8551-02 (базовий тягач КАМАЗ 45143)			4

**Таблиця 1.5 Технічні характеристики рухомого складу**

характеристика	значення			
	КАМАЗ 55102	КАМАЗ 45143	СЗАП 8551-02 (базовий тягач КАМАЗ 45143)	ГАЗ СА3 3507
Вантажопідйомність.	7,0	12,0	12,0	4,2
Витрати палива, л/100км	36,5	38,5	-	25,0

#### **1.4. Аналіз та розрахунок вантажних перевезень**

Основний обсяг вантажоперевезень на підприємстві відбувається з початком жнив, коли необхідно оперативно транспортувати зібрану сільськогосподарську продукцію до складів або безпосередньо до пунктів переробки і реалізації. Цей пік транспортної активності обумовлений сезонністю сільськогосподарської діяльності, коли в стислі терміни необхідно виконати перевезення великих обсягів зерна, олійних та бобових культур, що дозволяє уникнути перевантаження складів та мінімізувати ризики псування продукції через затримки в логістиці.

Після збору врожаю наступним важливим етапом є транспортування продукції зі складів для подальшого продажу або переробки. В цьому процесі вантажівки підприємства активно використовуються для переміщення великих партій зерна на середні та довгі відстані. Для більшої ефективності перевезень також залучаються причепа, що дозволяє одночасно транспортувати більший обсяг вантажу, знижуючи кількість рейсів і витрати на транспортування.

У таблиці 1.6 представлено детальну статистику обсягів перевезень, залежно від сезонності та видів продукції, що транспортується. Така інформація дозволяє ефективно планувати завантаження транспортних засобів і оптимізувати використання наявного автопарку в різні періоди року, що є ключовим фактором для забезпечення стабільності та ефективності сільськогосподарської діяльності.

**Таблиця 1.6 Об'єм вантажів за періодами (%)**

Культура	Частка річного об'єму перевезень, %				
	липень	серпень	вересень	жовтень	грудень-лютий
Зернові (в т.ч. кукурудза на зерно)	45	35	8	7	5
соняшник	-	2	50	48	-

**Таблиця 1.7 Об'єм перевезень вантажів**

Рік	Зернові культури		Кукуруза на зерно		Об'єм перевезень, т.
	Посівні площі, тис. Га	Середня врожайність зернових культур, ц/га	Посівні площі, тис. Га	Врожайність, ц/га	
2018	1854,0	24,5	724,0	31,0	7992
2019	2174,0	25,2	778,0	34,4	10036
2020	1928,0	25,1	734,0	26,0	8203
2021	1737,0	21,5	729,0	27,5	7568
2022	1367,0	26,4	697,0	26,8	5434

Партії переміщення продукції між відправниками та отримувачами залежать від кількох ключових факторів, зокрема:

1.Ефективність приймальних пунктів. Пропускна здатність та організація роботи на приймальних пунктах суттєво впливають на швидкість обробки вантажів. Оптимізовані процеси прийому та відвантаження дозволяють зменшити час простою транспорту, що позитивно позначається на загальній ефективності логістичних операцій.

2. Характеристики вантажу та його якість. Якість зернової продукції, зокрема рівень вологості, насиченість киснем та теплопровідність, визначає необхідність дотримання спеціальних умов перевезення. Продукція з вищою вологістю або іншими чутливими параметрами потребує швидшого транспортування для збереження її якості, що може впливати на вибір транспортних засобів та маршрутів.

3.Кон'юнктура ринку. Попит і пропозиція на ринку сільськогосподарської продукції мають безпосередній вплив на обсяги

вантажоперевезень. Коливання цін на зернові, олійні та бобові культури визначають, які товари будуть пріоритетними для транспортування, а також у який період вони будуть доставлятися до переробних або торгових точок.

Аналіз статистичних даних про розподіл вантажопотоків між пунктами відправлення і отримання дозволяє краще зрозуміти та оцінити логістичні процеси. Такий аналіз допомагає виявити вузькі місця в ланцюгу постачання, оптимізувати маршрути транспортування і покращити роботу автопарку, підвищуючи загальну ефективність перевезень.

Ці фактори є критично важливими для планування та управління процесами перевезення сільськогосподарської продукції, зокрема в періоди пікових навантажень під час збору врожаю та його реалізації.

**Таблиця 1.8 Об'єм переміщених вантажів між одержувачами за 2020 рік**

Одержувач	зернові культури, т.	зерно кукурудзи, т.
КХП Суми	1596	370
Компанія Райз	483,9	505
ПАТ «Лебедінське ХПП»	725,8	1011
ДП «Хлібна база82»	1500	-
ВАТ «Краснопільське ХПП»	532	168
Вільшанське ХПП	-	1314



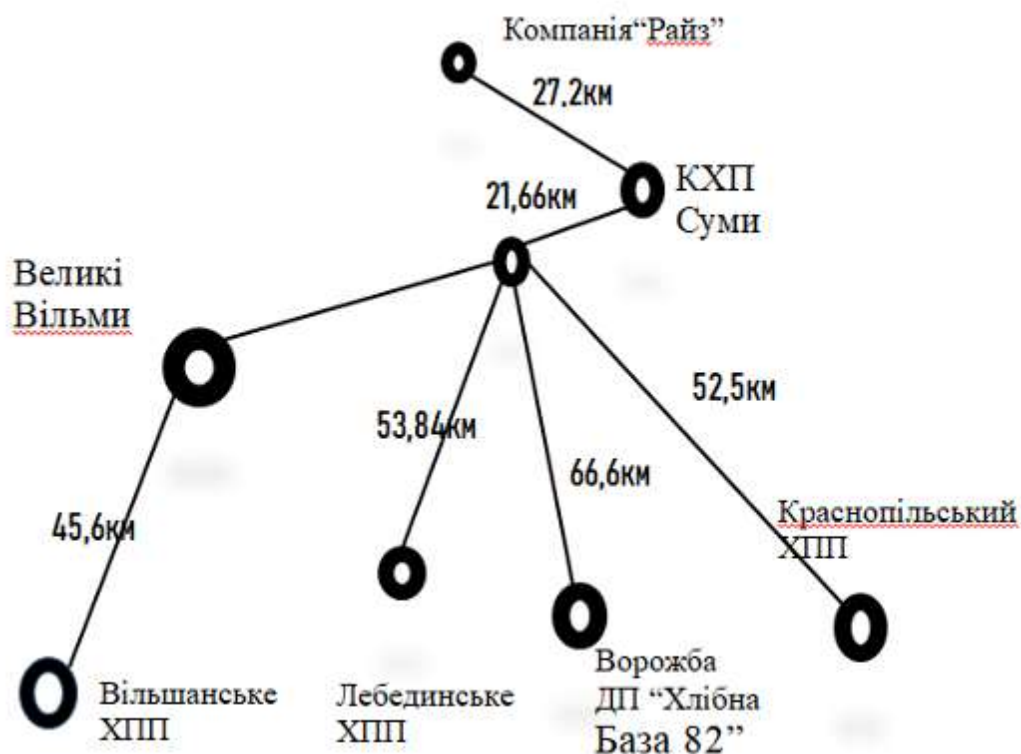


Рис. 1.1 Місцезнаходження основних покупців та місць виробництва

Таблиця 1.9 Прогнозований об'єм вантажів між одержувачами

Одержувач	зернові культури, т.	кукурудза, т.
КХП Суми	1900	400
Компанія Райз	600	500
ПАТ «Лебединське ХПП»	900	1500
ДП «Хлібна база 82»	1700	-
ВАТ «Краснопільське ХПП»	350	200
Вільшанське ХПП	-	1600

### 1.5. Аналіз процесу транспортування, планування

1. Збір та транспортування зернових культур від збиральної техніки на власні токи підприємства. На цьому етапі використовується збиральна техніка,

яка забезпечує збір урожаю безпосередньо з поля. Зібрані зернові культури оперативно переміщуються до тимчасових місць зберігання на території підприємства — токів. Це забезпечує швидку логістику, запобігаючи перевантаженню збиральної техніки і дозволяє проводити збір врожаю в стислі строки, що є особливо важливим при несприятливих погодних умовах.

2. Транспортування продукції з місць тимчасового зберігання до покупців. Після тимчасового зберігання на токах зерно відправляється на хлібоприймальні пункти для подальшої обробки або зберігання. Цей етап включає використання вантажного транспорту для переміщення великих обсягів продукції на більш далекі відстані, забезпечуючи збереження її якості та дотримання термінів доставки.

Планування жнив охоплює в собі як використання збирально-транспортних комплексів так і спроектованих для оптимізації всіх операцій, пов'язаних зі збором врожаю. Ці комплекси забезпечують безперервне виконання збору та транспортування продукції, що дозволяє вчасно завершувати жнива, навіть у складних агробіологічних та погодних умовах. Під час організації роботи всі операції на кожному етапі робіт зосереджуються на конкретних полях або групах полів, з урахуванням агротехнічних особливостей і стану посівів.

Комбіновані транспортні групи працюють на окремих ділянках поля, кожна група зосереджується на своєму секторі, забезпечуючи безперервний збір врожаю. Для підвищення ефективності праці під час жнив застосовується «вахтова система», що дозволяє механізаторам працювати по змінах, забезпечуючи безперервність роботи протягом дня і ночі, особливо в період інтенсивних зборів врожаю.

Таке комплексне планування і використання техніки дозволяє мінімізувати ризики втрат урожаю та забезпечити його своєчасне

транспортування, що є ключовим аспектом для успішної роботи підприємства в сезон збору врожаю.

Шофер збиральної машини несе відповідальність за належну підготовку та ефективну експлуатацію комбайнового агрегату. Його завдання включають проведення технічного обслуговування, регулювання техніки перед початком роботи, а також оперативні ремонти в разі потреби. Окрім цього, водій веде точний облік зібраного зерна, що дозволяє контролювати обсяги продукції та дотримуватись планових показників.

Помічник комбайнера, який має відповідне посвідчення механізатора, відіграє важливу роль у підтримці безперервної роботи комбайна, допомагаючи збільшити тривалість його щоденної експлуатації. Це дозволяє суттєво знизити час простою техніки та підвищити ефективність роботи під час збору врожаю.

Збиральні машини використовуються протягом 14–16 годин щоденно, що дозволяє максимально ефективно використовувати короткий період збору врожаю. Водії працюють по 7–8 годин на добу, забезпечуючи високу продуктивність у межах своїх робочих змін. Водії збиральних машин працюють за двозмінним графіком, що дозволяє зберігати безперервність роботи протягом всього дня.

Організація харчування для комбайнерів та водіїв також врахована у загальному плані роботи: споживання їжі відбувається одночасно, і на це відводиться не менше 40 хвилин, що дозволяє працівникам відновити сили для продовження робіт. Окрім цього, передбачені короткі періоди відпочинку тривалістю не менше 10 хвилин, що забезпечує збереження продуктивності праці на високому рівні.

Для забезпечення оптимального використання часу та зменшення простоїв під час жнив, усі комбайнові бригади організовані за двозмінним розкладом, що дозволяє рівномірно розподілити робочі навантаження та

відпочинок. Така система чергування інтенсивної праці та відпочинку сприяє більш ефективному використанню техніки і забезпечує безперебійну роботу збиральних машин протягом усього періоду збору врожаю.

Для транспортування зерна з полів до токів використовуються «самоскидні транспортні засоби», які дозволяють швидко та ефективно доставляти зібрані культури. Відстань перевезення зернових з полів до токів варіюється в межах 3–15 км, залежно від місцезнаходження поля. Такі самоскиди забезпечують зручність завантаження та розвантаження зернових, що сприяє підвищенню продуктивності праці під час жнив.

На пунктах прийому зерна з полів підприємства – зерно проходить «первинну обробку», яка включає очищення від домішок (видалення сторонніх часток, що можуть бути в зібраній продукції) і провітрювання до нормативної вологості, що є важливим для збереження якості продукції. Після цього зерно тимчасово зберігається на токах до моменту транспортування його на хлібоприймальні пункти.

Перевезення зібраної продукції з пунктів тимчасового зберігання до приймальних пунктів здійснюється за допомогою самоскидних і бортових транспортних засобів. Використання обох типів транспортних засобів дозволяє гнучко реагувати на обсяги врожаю та відстань транспортування. Навантаження в пунктах здійснюється за допомогою навантажувальних механізмів, що дозволяє швидко підготувати зерно до відправки на хлібоприймальні пункти.

На пунктах покупців розвантаження зерна відбувається за допомогою механізмів перекидання або механічних розвантажувачів, що спрощує процес і зменшує час обробки вантажу.

Маса зерна, яке транспортується, залежить від декількох факторів, зокрема:

- Вид культур: різні зернові, олійні та бобові культури мають різну щільність і вагу.

- Вологість: зерно з вищим рівнем вологості важче, що впливає на загальну масу вантажу.

- Забруднення іншим насінням та сторонніми частками: забрудненість зерна може зменшити обсяг чистої продукції для транспортування.

У таблиці представлені орієнтовні дані щодо маси зерна для різних типів культур з урахуванням їхніх характеристик, що дозволяє точніше планувати процес транспортування та навантаження.

**Таблиця 1.10 дані щодо маси перевезення**

Марка вантажівки	Маса зерна	
	Зернові культури	Кукурудза
КАМАЗ 55102	7,0	6,50
ГАЗ САЗ 3507	3,8	4,0
КАМАЗ 45143	11,7	11,4

### **1.6. Недоліки установленої організації на підприємстві при транспортуванні вантажів**

1. Непередбачуваність погодних умов. Через специфіку сільськогосподарської діяльності підприємства погодні умови є вагомим чинником, що впливає на процеси збору та транспортування врожаю. Нестабільність кліматичних умов ускладнює точне планування, що може призвести до збоїв у ланцюжку перевезень, затримок і можливих втрат продукції через неможливість оперативно адаптуватися до змін погоди.

2. Відсутність захисного покриття на деяких транспортних засобах. Наявність вантажних автомобілів без брезентового покриття ставить під загрозу збереження вантажу під час опадів. Відсутність захисту призводить до

підвищеного ризику пошкодження зернових культур через проникнення вологи, що може негативно вплинути на їхні фізико-хімічні характеристики та зменшити ринкову вартість продукції.

3. Недостатній контроль чистоти кузовів транспортних засобів. Після завершення транспортування відсутня належна процедура очищення кузовів, що створює можливість залишкових забруднень попередніх вантажів. Це може призвести до забруднення нових партій продукції, що ускладнює збереження її якісних показників і вимагає додаткових заходів для забезпечення чистоти та гігієни під час перевезень.

4. Відсутність централізованої системи керування перевезеннями. Організація транспортних операцій не передбачає чіткого централізованого планування, що негативно впливає на координацію процесів перевезень. Відсутність фіксованих графіків доставки та розвантаження призводить до неефективного використання транспортних ресурсів, затримок і нерегламентованого розподілу завдань серед водіїв і транспортних засобів.

5. Зношеність транспортного парку. Вантажні автомобілі, що експлуатуються підприємством, мають значний строк служби (понад 10 років), що підвищує ймовірність технічних несправностей і знижує надійність транспортних операцій. Відсутність оновлення автопарку призводить до збільшення витрат на обслуговування та ремонт, а також зменшує загальну продуктивність процесів перевезення.

Ці аспекти вказують на необхідність удосконалення організації перевезень через модернізацію автопарку та покращення управлінських процесів, що дозволить оптимізувати логістику на підприємстві.

У даній роботі планується розробити ряд заходів, спрямованих на оптимізацію транспортних витрат:

1. Коригування складу автопарку вантажного транспорту. Необхідно провести детальний аналіз існуючого автопарку з метою визначення його ефективності та необхідності модернізації. Це включає оцінку технічного стану автомобілів, їх продуктивності та відповідності сучасним вимогам.

2. Оновлення рухомого складу. Пропонується підготувати аргументовані рекомендації щодо оновлення рухомого вантажного транспорту. Це передбачає дослідження доступних на ринку моделей вантажних автомобілів закордонного виробництва, які відповідають вимогам підприємства. Буде здійснено розрахунок потенційних витрат та вигод від придбання нових транспортних засобів з урахуванням сучасних тенденцій та можливостей ринку.

3. Перерозподіл перевезень між вантажними автомобілями. Рекомендується провести аналіз та оптимізацію маршрутизації перевезень для підвищення ефективності використання автотранспорту. Це може включати в себе перерозподіл вантажів між різними типами автомобілів для забезпечення більш збалансованого навантаження та зменшення витрат на паливо і обслуговування

## РОЗДІЛ 2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

### 2.1 Вибір вантажного автотранспорту та техніко-економічне обґрунтування його типу

Визначення оптимальної конфігурації вантажного автотранспорту ґрунтується на аналізі таких параметрів, як тоннаж, відстань перевезень та фізико-механічні характеристики вантажу. Для малих транспортних відстаней та значних обсягів продукції доцільно використовувати автосамоскиди з великовантажними кузовами, що забезпечують високу швидкість операцій завантаження та розвантаження. Це значно скорочує час простоїв та підвищує ефективність циклів перевезень.

Використання автомобілів з автоматичним скиданням вантажу є обґрунтоване також умовами експлуатації на польових ділянках, де важлива вправність і зменшення часу на транспортування. Такі авто забезпечують оперативний вивіз врожаю без затримок, дозволяючи забезпечити високу пропускну здатність під час пікових періодів. Це підвищує надійність транспортної логістики та дозволяє мінімізувати простої техніки. Оптимізація транспортної схеми із використанням такого типу рухомого складу сприяє підвищенню рентабельності перевезень та загальної продуктивності аграрного виробництва.

Продукція має специфічні вимоги до транспортування, такі як сипкі або крихкі матеріали, доцільним є використання універсальних обладнаних відносно статичними бортами вантажних автомобілів. Вантажівки обладнані універсальними вантажними платформами, що дозволяє адаптувати їх для перевезення різнорідних вантажів, забезпечуючи універсальність експлуатації в умовах змінних перевізних задач. Завдяки модульній конструкції, бортові автомобілі можуть бути доукомплектовані спеціалізованими кріпленнями або захисними покриттями для збереження цілісності вантажу.

При виборі рухомого складу слід мати на увазі технічні параметри, як вантажопідйомність, допустимі осьові навантаження, геометричні характеристики кузова та ефективність маневрування в умовах різного роду покриття. Продуктивність перевезень напряду залежить від здатності транспортного засобу забезпечити безперервність завантажувально-розвантажувальних робіт та мінімізацію простоїв під час експлуатації. В своїй роботі підприємство використовує наступний автотранспорт:

- КАМАЗ 55102- Вантажні автомобілі використовуються з такими параметрами: вантажопідйомність — 7 тонн, об'єм кузова — 8 м<sup>3</sup>, корисна вага вантажу становить 6,1 тонни. Завантаження транспортного засобу здійснюється за допомогою зернових шнеків, що забезпечує рівномірне розподілення сипучого вантажу по кузову. Розвантаження проводиться шляхом перекидання кузова, що дозволяє оперативно вивільнити вантаж без додаткового обладнання для вивантаження

- КАМАЗ 45143- Вантажні автомобілі мають наступні параметри: вантажопідйомність — 12 тонн, об'єм кузова — 15 м<sup>3</sup>, корисна вага вантажу — 11,4 тонни. Завантаження вантажу виконується за допомогою зернових шнеків, що дозволяє ефективно наповнювати кузов сипучими матеріалами. Розвантаження здійснюється шляхом перекидання кузова, що забезпечує швидке і зручне вивантаження без використання додаткового обладнання.

- Газ Са33507- : вантажопідйомність — 4,2 тонн, об'єм кузова — 6,5 м<sup>3</sup>, корисна вага вантажу — 3,9 тонни. Завантаження вантажу виконується за допомогою зернових шнеків, що дозволяє ефективно наповнювати кузов сипучими матеріалами. Розвантаження здійснюється шляхом перекидання кузова, що забезпечує швидке і зручне вивантаження без використання додаткового обладнання.

З огляду на наявний склад вантажних автомобілів пропонується замінити більш сучасними аналогами та характеристиками авто:

- AGRILINE 35 (база авто MAN TGX 33): вантажопідйомність — 12 тонн, об'єм кузова — 20 м<sup>3</sup>. Завантаження вантажу виконується за допомогою зернових шнеків, що дозволяє ефективно наповнювати кузов сипучими матеріалами. Розвантаження здійснюється шляхом перекидання кузова, що забезпечує швидке і зручне вивантаження без використання додаткового обладнання.

- DFH 3330(23T) : вантажопідйомність — 23 тонн, об'єм кузова — 34 м<sup>3</sup>. Завантаження вантажу виконується за допомогою зернових шнеків, що дозволяє ефективно наповнювати кузов сипучими матеріалами. Розвантаження здійснюється шляхом перекидання кузова, що забезпечує швидке і зручне вивантаження без використання додаткового обладнання.

Для оцінки ефективного використання вантажних автомобілів з урахуванням відстані транспортування вантажу, необхідно провести порівняльний розрахунок продуктивності транспортних засобів різних типів. Такий розрахунок враховує вантажопідйомність, об'єм кузова, відстань транспортування, а також час, необхідний на завантаження, транспортування та розвантаження.

Основні етапи розрахунку продуктивності:

$$P_r = \frac{v_r \cdot \beta \cdot q_a}{l_{re} + v_r \cdot \beta \cdot t_{прі}}$$

де  $v_r$  стандартна швидкість руху вантажівки, км/год;

$\beta$  – показник використання пробігу;

$q_a$  – маса вантажу т.;

$l_{re}$  – довжина перевезення км.;

$t_{прі}$  – тривалість простою за час вантажних робіт, год.

Нормативно-прийнята швидкість руху транспортних засобів з вантажем за межами міста становить 42 км/год. Рух автотранспорту здійснюються в одному напрямку, що передбачає повернення вантажівок у порожньому стані, що характеризується коефіцієнтом використання вантажного простору ( $V = 0,5$ ). Термін, необхідний для завантаження вантажу за допомогою навантажувача типу СКІФ, становить ( $t$ ), з продуктивністю ( $P = 50$  т/год), а середній час оформлення документів складає ( $t_{\text{докум}} = 0,20$  год). Термін розвантаження для вантажівок, за методом самоскиду, наведена в таблиці 2.1.

На основі зазначених параметрів буде проведено розрахунок продуктивності вантажних автомобілів, що перебувають на балансі підприємства, в залежності від відстані транспортування кукурудзи. Розрахунок охоплює діапазон від мінімальної відстані 4 км до максимальної — 67 км.

Таблиця 2.1 — Норми часу на розвантаження автомобілів-самоскидів

Вид вантажу	Спосіб навантаження-розвантаження	Номінальна вантажопідйомність Автомобіля - самоскида					
		3,5	4,0	4,5	6,0	7,0	11,5
		норма часу на 1 т вантажу					
Зерно, кукурудза	Навантаження – транспортером, розвантаження – перекиданням кузова	2,03	1,83	1,7	1,38	1,24	1,05

Для вантажівки ГАЗ СА3 3507

$$P_r = \frac{42 \cdot 0.5 \cdot 4}{L + 42 \cdot 0.5 \left( \frac{4}{50} + 0.2 + \frac{1.83}{60} + 0.2 \right)} = \frac{94}{L + 12.6}$$

Для вантажівки КАМАЗ 55102

$$P_r = \frac{42 \cdot 0.5 \cdot 6.5}{L + 42 \cdot 0.5 \left( \frac{6.5}{50} + 0.2 + \frac{1.24}{60} + 0.2 \right)} = \frac{146.5}{L + 13.60}$$

Для вантажівки КАМАЗ 45143

$$P_r = \frac{42 \cdot 0.5 \cdot 11.5}{L + 42 \cdot 0.5 \left( \frac{11.5}{50} + 0.2 + \frac{1.05}{60} + 0.2 \right)} = \frac{251.5}{L + 17.32}$$

Для вантажівки AGRiLiNE - 30

$$P_r = \frac{42 \cdot 0.5 \cdot 12}{L + 42 \cdot 0.5 \left( \frac{12}{50} + 0.2 + \frac{1.05}{60} + 0.2 \right)} = \frac{262}{L + 13,86}$$

Для вантажівки DFH 3330 (23T)

$$P_r = \frac{42 \cdot 0.5 \cdot 23}{L + 42 \cdot 0.5 \left( \frac{23}{50} + 0.2 + \frac{2.1}{60} + 0.2 \right)} = \frac{493}{L + 18,80}$$

Відстань до споживачів, км.	4	10	22	28	46	55	70
	Продуктивність т/год						
ГАЗ СА3 3507	33,6	21	16,4182	15,6	14,4261	14,1273	13,8
КАМАЗ 55102	47,985	27,51	20,0645	18,735	16,8274	16,3418	15,81
КАМАЗ 45143	77,695	41,47	28,2973	25,945	22,57	21,7109	20,77
-AGRiLiNE - 30	76,86	39,06	25,3145	22,86	19,3383	18,4418	17,46
-DFH 3330 (23T)	139,55	67,1	40,7545	36,05	29,3	27,5818	25,7

Аналіз графіку продуктивності транспортних засобів виявив, що найбільш раціональне використання демонструє вантажний автомобіль КАМАЗ 45143, який має найвищий коефіцієнт ефективності перевезень. В умовах ідентичних транспортних операцій, продуктивність автомобіля КАМАЗ 55102 також перевищує показники ГАЗ САЗ 3507, завдяки кращим експлуатаційним характеристикам. При скороченні транспортних відстаней, продуктивність кожного транспортного засобу підвищується експоненціально, що свідчить про пряму залежність ефективності вантажоперевезень від довжини маршруту.

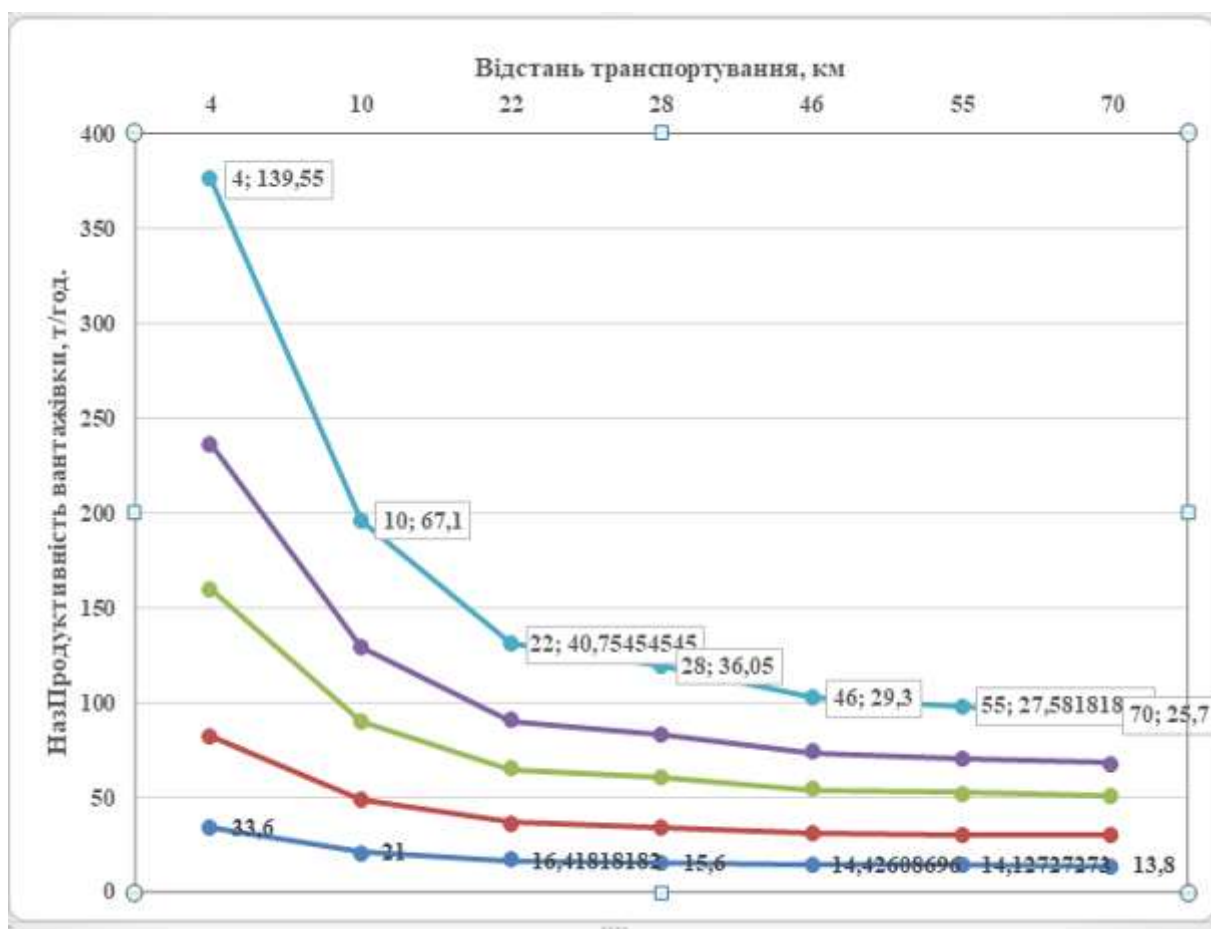


Рисунок 2.1. Відповідність продуктивності вантажних перевезень від заданої відстані.

Згідно з отриманими даними, вантажівка AGRiLiNE - 30 демонструє продуктивність, що близька до показників КАМАЗ 45143. Проте модель DFH

3330 (23T) має переваги над КАМАЗ 45143 завдяки вищій вантажопідйомності. Додатково, оснастивши ДФН 3330 (23T) причепом, можна значно підвищити продуктивність перевезень, що робить цю модель ще більш вигідною для виконання вантажних операцій.

## 2.2. Розрахунок оптимальної вантажопідйомності транспорту на підприємстві

На підприємстві для транспортування сільськогосподарської продукції використовуються різні типи вантажних автомобілів, кожен з яких має свою вантажопідйомність та час на виконання операцій завантаження і розвантаження. Вибір оптимальної вантажопідйомності транспортних засобів є важливим етапом для підвищення ефективності логістичних процесів. Необхідно враховувати як технічні характеристики автомобілів, так і специфіку перевезених вантажів для досягнення найкращих результатів у транспортуванні (Таблиця 2.4).

**Таблиця 2.4 Вантажний автотранспорт підприємства**

Вантажний автотранспорт	Вантажопідйомність, т.	Час робіт навантаження – розвантаження, год
КАМАЗ 55102	7,0	1,4
КАМАЗ 45143	12,0	1,6
СЗАП 8551-02 (базовий тягач КАМАЗ 45143)	24,0	1,6
ГАЗ САЗ 3507	4,0	0,85
<u>AGRiLiNE</u> - 30	12	1,6
ДФН 3330 (23T)	23	2,1

Для обґрунтування експлуатація вантажних автомобілів із заданою вантажопідйомністю важливо враховувати об'єм вантажу та відстань до хлібоприймальних пунктів (ХПП). Це дозволить оптимізувати

завантажувально-розвантажувальні операції, зменшити витрати палива та часу, а також збільшити загальну продуктивність транспортного парку підприємства. Розрахунки повинні базуватися на фактичних обсягах врожаю, типі вантажу, а також частоті перевезень, що здійснюються до ХПП.

Виконаємо розрахунок за формулами:

$$p_1 = 1 - e^{-\frac{q_1}{\bar{q}_1}}; \text{ для } j = 1,$$

$$p_j = e^{-\frac{(q_1)_{j-1}}{\bar{q}_1}} - e^{-\frac{(q_1)_j}{\bar{q}_1}} \text{ для } j > 1,$$

$$p_{m,j} = e^{-\frac{(i-1)q_{зм}}{\bar{q}_1}} - e^{-\frac{iq_{зм}}{\bar{q}_1}}.$$

Дані обираємо відповідно до наявних та обраних вантажних засобів:

$$P1 = 1 - e^{-4,0/24} = 0,163$$

$$P2 = e^{-4,0/24} - e^{-7,0/24} = 0,098$$

$$P3 = e^{-7,0/24} - e^{-12/24} = 0,152$$

$$P4 = e^{-7,0/24} - e^{-12/24} = 0,152$$

$$P5 = e^{-23/24} - e^{-24/24} = 0,131$$

Згідно до поставлених задач перевезення продукції, економічно доцільно використовувати вантажівки з причепом, такі як КАМАЗ 45143 з причепом СЗАП 8551-02. За певних умов вантажоперевезень, кількість ходок, яка забезпечує оптимальне співвідношення між обсягом вантажу, відстанню до пункту призначення та ефективністю використання транспорту, може бути

визначена шляхом розрахунків, враховуючи такі параметри, як навантаження, швидкість руху та кількість рейсів. Для кожного із можливих рейсів ( $i = 1, 2, n$ ), продуктивність транспорту буде змінюватися в залежності від показників часу завантаження, розвантаження та повернення.

$$P_{4.1} = e^{-12/24} \cdot e^{-24/24} = 0,248$$

$$P_{4.2} = e^{-24/24} \cdot e^{-36/24} = 0,155$$

$$P_{4.3} = e^{-36/24} \cdot e^{-48/24} = 0,097$$

$$P_{4.4} = e^{-48/24} \cdot e^{-60/24} = 0,063$$

Продовжувати розрахунок не доцільно, так як  $P_{4.5} < 0.01$   $i > 4$

Розраховуємо наступний коеф. ТВ за формулою:

$$T_{нB} = \sum_{j=1}^{m-1} p_j \left( \frac{l_{ге}}{v_{т\beta}} + t_{npj} \right) + \left( \frac{l_{ге}}{v_{т\beta}} + t_{npm} \right) \sum_{i=1}^{+\infty} i p_{m,i}$$

Довідкова та експериментальна швидкість руху автотранспорту  $V = 22$  км/год., середня відстань перевезень складає  $L = 44.5$  км., коефіцієнт вільного руху (пробігу)  $B = 0.5$ .

$$TB = 0,163 \times \left( \frac{44,5}{22 \cdot 0,5} + 0,85 \right) + 0,098 \left( \frac{44,5}{22 \cdot 0,5} + 1,4 \right) + 0,142 \times \left( \frac{44,5}{22 \cdot 0,5} + 1,6 \right) + \left( \frac{44,5}{22 \cdot 0,5} + 1,6 \right) \times (1 \times 0,248 + 2 \times 0,155 + 3 \times 0,097 + 4 \times 0,063) = 6$$

Питому частку вантажного автотранспорту за вантажомісткістю розраховуємо за формулами :

$$\Delta_j = \frac{p_j}{T_{\text{нв}}} \left( \frac{l_{\text{ге}}}{v_{\text{т}}\beta} + t_{\text{пр}j} \right), \quad \text{для } j = \overline{1, m-1};$$

$$\Delta_j = \frac{\sum_{i=1}^{+\infty} i \cdot p_{m,i}}{T_{\text{нв}}} \left( \frac{l_{\text{ге}}}{v_{\text{т}}\beta} + t_{\text{пр}m} \right), \quad \text{для } j = m.$$

Отримуємо результати часток :

- вантажівка ГАЗ САЗ 3507  $\Delta_1 = \frac{0,163}{6} \left( \frac{44,5}{22,0 \cdot 0,5} + 0,85 \right) = 0,135$

- вантажівка КАМАЗ 55102  $\Delta_2 = \frac{0,098}{6} \left( \frac{44,5}{22,0 \cdot 0,5} + 1,4 \right) = 0,099$

- вантажівка КАМАЗ 45143  $\Delta_3 = \frac{0,152}{6} \left( \frac{44,5}{22,0 \cdot 0,5} + 1,6 \right) = 0,144$

- Причеп СЗАП 8551-02 (базовий тягач КАМАЗ 45143)

$$\Delta_4 = \frac{0,248 + 2 \cdot 0,155 + 3 \cdot 0,097 + 4 \cdot 0,063}{6} \cdot \left( \frac{44,5}{22,0 \cdot 0,5} + 1,6 \right) = 0,662.$$

Дотичні вантажівки:

- вантажівка AGRIline -30  $\Delta_5 = \frac{0,152}{6} \left( \frac{44,5}{22,0 \cdot 0,5} + 1,6 \right) = 0,144$

- вантажівка DFH 3330 (23T)  $\Delta_6 = \frac{0,131}{6} \left( \frac{44,5}{22,0 \cdot 0,5} + 2,1 \right) = 0,133$

Відповідно до формули визначаємо середню завантаженість автотранспорту за поїздки:

$$\bar{q}_e = \sum_{j=1}^{m-1} p_j q_j + q_m \sum_{i=1}^{+\infty} p_{m,i}$$

$$q = 4,0 \cdot 0,163 + 7 \cdot 0,098 + 12 \cdot 0,152 + 24(0,248 + 0,155 + 0,097 + 0,063) = 17,55 \text{т.}$$

$$Q_{\text{дотич.}} = 4,0 \cdot 0,163 + 7 \cdot 0,098 + 12 \cdot 0,152 + 23 \cdot 0,133 = 6,24 \text{т.}$$

Кількість ходок , які в майбутньому можуть бути виконані за рік, розраховуємо за формулою;

$$n_e = \frac{P}{\bar{q}_e},$$

Де, P – річна маса продуктивності.

Інформацію щодо об'єму перевезень продукції ми беремо зі звітності підприємства . вона складає 6454т., в тому числі зерно кукурудзи 2150т.

Розрахунок :

$N_{\text{заг.}} = 6454 / 17,55 = 368$  ходок / перевезення загальної кількості зерна/

$N_{\text{заг. дотич.}} = 6454 / 6,24 = 1034$  ходок / перевезення загальної кількості зерна/

Кількість поїздок вантажівок:

ГАЗ СА3 3507

$N_{\text{заг.}} = p * n = 0,163 * 368 = 60:$

КАМАЗ 55102

$N_{\text{заг.}} = p * n = 0,098 * 368 = 36;$

КАМАЗ 45143

$N_{\text{заг.}} = p * n = 0,152 * 368 = 56;$

Причеп СЗАП 8551-02 (базовий тягач КАМАЗ 45143)

$N_{\text{заг.}} = p * n = 273 - 42 - 27 - 39 = 165.$

ГАЗ СА3 3507

$N_{\text{заг.}} = p * n = 0,163 * 368 = 60:$

КАМАЗ 55102

$N_{\text{заг.}} = p * n = 0,098 * 368 = 36;$

КАМАЗ 45143

$N_{\text{заг.}} = p * n = 0,152 * 368 = 56;$

Причеп СЗАП 8551-02 (базовий тягач КАМАЗ 45143)

$N_{\text{заг.}} = p * n = 273 - 42 - 27 - 39 = 165.$

Об'єм вантажопотоку , який перевозиться за окремим видом вантажівок розраховуємо за наступною формулою:

$$P = n * q$$

Добову завантаженість вантажівок , розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{добі}} = \frac{v_T \beta q_i T_{\text{пi}}}{t_{\text{ге}} + v_T \beta t_{\text{цpi}}}$$

Розрахунок потреб в вантажному автотранспорті з різною завантаженістю відповідно до формули :

$$A = P / P_{\text{д}} * D,$$

де , D – кількість робочих днів ( близько 150 днів ).

Відповідно проведені розрахунки , результати занесені до таблиці 2.5

Таблиця 2.5 – результати розрахунків

Тип вантажівок	Річний обсяг перевезень, т	Добовий обсяг, т.	Розрахункова кількість
ГАЗ САЗ 3507	312	5,9	0,58
КАМАЗ 55102	345	8,7	0,51
КАМАЗ 45143	700	13,75	0,81
Причеп СЗАП 8551-02 (базовий тягач КАМАЗ 45143)	4490	35,5	1,96
Дотичні вантажівки			
AGRI LINE - 30	1864	14,75	1,92
DFH 3330	3875	55,9	0,92

Згідно з виконаними обґрунтуваннями, визначено необхідність оснащення автопарку наступними транспортними засобами: один вантажний автомобіль ГАЗ САЗ 3507, один вантажний автомобіль КАМАЗ 55102, два причепа СЗАП 8551-02 з базовим тягачем КАМАЗ 45143, а також два вантажних автомобілі КАМАЗ 45143. Така конфігурація транспортного парку повністю відповідає потребам підприємства у забезпеченні стабільних та своєчасних перевезень сільськогосподарської продукції протягом робочого циклу тривалістю 150 днів.

За умови скорочення термінів проведення операцій, збільшення транспортних відстаней або обсягів партій, необхідно провести додаткові розрахунки для оцінки ефективності використання наявного автопарку і його продуктивності.

Розрахунки з альтернативними моделями вантажних автомобілів AGRiLiNE-30 і DFH 3330 показали, що заміна існуючих одиниць автотранспорту КАМАЗ 45143 і причепів СЗАП 8551-02 на нові моделі дозволяє перерозподілити транспортні потоки, збільшивши загальну ефективність використання транспортної техніки на підприємстві.

### **2.3. Розрахунок погодинної продуктивності автотранспортних перевезень та вартість переміщення навантаженого зерна**

Для розрахунку годинної продуктивності вантажних автомобілів і собівартості транспортування малих партій зернової продукції слід виконати наступні етапи:

Середня продуктивність автотранспорту

$$\bar{P}_{\bar{a}a} = \frac{\sum_{j=1}^m Q_j}{\sum_{j=1}^m \frac{Q_j}{P_{\bar{a}a,j}}},$$

Розрахунки проводимо,

$$P_{\bar{a}a,j} = \frac{Q_{\bar{a}a,j}}{T_{ij}} = \frac{q_j \gamma_{\bar{a}j} V_{\bar{a}j} \beta_j}{l_{\bar{a}j} + V_{\bar{a}j} \beta_j t_{i-\bar{a}j}}.$$

На підприємстві є автотранспорту з вантажопідйомністю 4, 7, 12 і 24 тонни, можна провести розрахунок продуктивності кожного типу автомобілів і оцінити їхню ефективність у перевезенні сільськогосподарської продукції. Ці параметри є критично важливими для вибору оптимального транспортного засобу в залежності від потреб господарства та специфіки перевезень.

$$D_4 = \frac{4 \times 0,5 \times 22 \times 6}{44,5 + 22 \times 0,5 \times 0,85} = 4,9 \text{ т/год};$$

$$D_7 = \frac{7 \times 0,5 \times 22 \times 6}{44,5 + 22 \times 0,5 \times 1,4} = 7,7 \text{ т/год};$$

$$D_{12} = \frac{12 \times 0,5 \times 22 \times 6}{44,5 + 22 \times 0,5 \times 1,6} = 12,75 \text{ т/год};$$

$$D_{24} = \frac{24 \times 0,5 \times 22 \times 6}{44,5 + 22 \times 0,5 \times 1,6} = 25,5 \text{ т/год};$$

На основі проведених розрахунків, можна зробити висновок, що для забезпечення ефективної роботи підприємства з перевезення зерна будь якої маси слід використовувати вантажні автомобілі з різною вантажопідйомністю. Такий підхід дозволяє гнучко реагувати на різноманітні логістичні завдання, оптимізуючи час транспортування та зменшуючи експлуатаційні витрати.

Підприємство дотримується цієї умови, оскільки має в наявності автотранспорт, що відрізняється вантажопідйомністю (від 4 до 24 тонн), що

сприяє максимальній продуктивності перевезень і адаптивності до різних умов роботи.

## **2.4. Кроки до ділової стабільності та економічного розвитку підприємства**

В сфері вантажоперевезень можуть бути реалізовані через кілька стратегічних напрямів:

1. Оновлення автопарку: Закупівля сучасних вантажних автомобілів з підвищеною паливною ефективністю та більшим корисним навантаженням дозволить знизити експлуатаційні витрати та збільшити продуктивність. Використання нових технологій, таких як електричні вантажівки або гібридні моделі, може додатково підвищити екологічність діяльності підприємства.

2. Автоматизація та цифровізація процесів: Впровадження систем управління транспортом (TMS), GPS-моніторингу та аналітичних інструментів допоможе краще контролювати логістичні процеси, оптимізувати маршрути та знижувати ризики простоїв, що зменшить витрати на транспортування.

3. Розширення співпраці з логістичними операторами: Підписання довгострокових контрактів з логістичними компаніями для забезпечення стабільності вантажопотоків і розвитку нових напрямків збуту продукції.

4. Інвестиції в інфраструктуру: Поліпшення внутрішньої логістичної інфраструктури (склади, навантажувально-розвантажувальні механізми) допоможе прискорити обробку вантажів та зменшити витрати на зберігання.

5. Екологічні ініціативи: Інвестування в екологічно чисті рішення, такі як відновлювані джерела енергії для зарядки електричних автомобілів або

зменшення викидів CO<sub>2</sub>, може не лише підвищити репутацію підприємства, а й знизити штрафи та збори за екологічні порушення.

Ці напрямки можуть забезпечити підприємству стабільне зростання та підвищити його конкурентоспроможність на ринку.

Виробники вантажної техніки представили широкий асортимент моделей іноземного виробництва, серед яких можна виділити Man, Daf, AGRiLiNE–30/3, DFH3330/2. Окремі транспортні засоби вирізняються конструктивними перевагами, зокрема можливістю підйому кузова до 45 градусів для самоскидного розвантаження вантажу. Воно надає значні переваги у порівнянні з шнековими системами, оскільки забезпечує більш швидке розвантаження, мінімізує ушкодження зерна та є спрощеним методом.

В сучасні вантажні автомобілі можуть бути додатково вмонтовані датчики вимірювання температури в транспортуємої маси, що є важливим для запобігання шкоди продукції, особливо кукурудзи, яка через високу вологість піддається підвищеному ризику. Така технологія підвищує надійність зберігання вантажів під час транспортування.

Водночас, скорочення сільськогосподарського сектору та економічні обмеження підприємств можуть уповільнити процес закупівлі та модернізації вантажних автомобілів. Однак поступова модернізація рухомого складу сприятиме значному зниженню витрат на виробництво та оптимізує процеси перевезення, що дозволить зменшити залежність від єдиного постачальника техніки й підвищити ефективність роботи підприємства.

## РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 3.1 Розрахунок економічної ефективності транспортування зернової продукції

Фінансовий аналіз є критично важливим інструментом для оцінювання актуальної рентабельності підприємства та для прогнозування його фінансової стабільності в майбутньому. Його роль у визначенні благополучної діяльності компанії не підлягає сумніву. Всебічне дослідження фінансових показників показує об'єктивну картину напрямків для подальшого розвитку, розширення виробничих потужностей та підвищення ефективності управлінських процесів.

Основою для здійснення фінансового аналізу є ресурси, що належать підприємству. Відповідно, необхідно визначити вартість наявних активів і реальний капітал на момент оцінки. Для дослідження важливими є актуальні дані та надійна інформаційна база. Головна мета фінансового аналізу полягає в оцінці та прогнозуванні стійкості підприємства. Основними показниками виступають постійні та оборотні активи, а також ефективність їх використання разом із залученими фінансовими ресурсами.

Без чітких виробничих планів неможливо забезпечити самоокупність і стабільну роботу компанії. Раціональне впровадження можливостей допомагає визначити досяжні напрями розвитку транспортних шляхів. У ході розгляду побачити не лише прогалини, зміну показників, а й виявити сталі запаси оборотних засобів.

Основою проведеного фінансового аналізу є об'єктивна стан поточного фінансового стану підприємства та ідентифікація можливостей для підвищення ефективності. В ході аналізу мають бути проявлені моменти, що знижує показники рентабельності, а також оцінена платоспроможність компанії. Це дозволяє довести управлінські накази підвищеною ефективністю, вибрати оптимальний шлях до мети та оминати банкрутства. Валові грошові надходження підприємства за 2021 та 2022 роки в таблиці 4.1.

Дані надходження грошових коштів в господарстві **ФОП «Линник»**

Назва статті	Роки	
	2021	2022
Дохід, тис. Грн.	58 301	44 452
Витрати, тис. Грн.	40 296	40 525
Прибуток, тис. грн.	9 360	-1 418
Нерозподілений прибуток	9 360	7 942

Аналізуючи надану інформацію, можна стверджувати, що підприємство зіткнулося зі значним зниженням валового доходу, а також зростанням собівартості продукції через підвищення витрат. Ці зміни, ймовірно, є наслідком непередбачуваних обставин, зокрема війни, що негативно вплинула на виконання запланованих робіт та послуг, а також на реалізацію сільськогосподарської продукції. В результаті виникли труднощі в логістиці, постачанні ресурсів та збуті продукції.

Однак, при глибокому аналізі фінансової звітності підприємства виявляється, що воно має наявний нерозподілений прибуток. Цей резерв може бути ефективно використаний для інвестування в модернізацію та розширення автотранспортного парку, що є критично важливим для покращення логістичних процесів. Оновлення автопарку дозволить знизити собівартість транспортування, покращити швидкість доставки продукції до споживачів, а також підвищити загальну ефективність роботи підприємства.

Інвестиції в нову техніку та технології можуть допомогти підприємству підвищити його конкурентоспроможність на ринку, а також зменшити залежність від зовнішніх факторів. Це, в свою чергу, сприятиме більш стабільному фінансовому становищу підприємства в умовах непередбачуваності ринку. У довгостроковій перспективі, стратегічне

управління фінансовими ресурсами може забезпечити стійкість підприємства та його здатність адаптуватися до змінних умов.

### **3.2. Економічне доведення вибору вантажного рухомого складу**

При виборі рухомого складу важливо враховувати безліч аспектів, що впливають на ефективність транспортування. Одним із перших факторів є умови використання, оскільки різні види доріг і кліматичні умови можуть істотно вплинути на технічні характеристики та експлуатаційні можливості автомобілів. Наприклад, в умовах нерівних або ґрунтових доріг вантажівки з підвищеною прохідністю можуть бути більш ефективними.

Обсяг транспортуваного вантажу також є ключовим фактором. Необхідно точно визначити, які обсяги продукції будуть перевозитися в залежності від потреб підприємства. Це допоможе підібрати оптимальні моделі автомобілів, здатних задовольнити цю вимогу.

Тип вантажу відіграє важливу роль у виборі автомобіля, оскільки різні матеріали можуть потребувати специфічних умов транспортування. Наприклад, для перевезення сипучих вантажів, таких як зерно, можуть бути доцільні самоскидні автомобілі або універсальні бортові автомобілі з можливістю швидкого розвантаження.

Витрати на експлуатацію та вартість транспорту також мають значення. Вони включають не лише паливні витрати, але й обслуговування, ремонт, амортизацію та інші витрати, що пов'язані з експлуатацією автомобілів. Економічний аналіз дозволяє виявити, які транспортні засоби є найбільш вигідними для підприємства в довгостроковій перспективі.

Після проведення всебічного аналізу важливо порівняти технічні показники діючого автопарку, включаючи КАМАЗ 45143 та причіп СЗАП 8551-02 (базовий тягач КАМАЗ 45143), з дотичними вантажними автомобілями, такими як AGRiLiNE - 30 та DFH 3330. Це дасть змогу оцінити, які з цих моделей мають переваги у вантажопідйомності, обсязі кузова, швидкості навантаження та розвантаження, а також в паливній ефективності.

Таке порівняння дозволить з'ясувати, який варіант є найбільш відповідним для специфічних потреб підприємства, оптимізуючи процеси вантажоперевезення. Це, в свою чергу, сприятиме зниженню витрат і підвищенню продуктивності підприємства, а також покращенню якості обслуговування клієнтів.

Параметри	Назва вантажівки		
	КАМАЗ 45143	<u>AGRI</u> LiNE - 30	DFH 3330
Колісна формула	6x4	6x4	6x4
Вага брутто, кг	22400	33000	35800
Споряджена маса, кг	10700	21000	12800
Вантажність, кг	11700	12000	23000
Модель двигуна	<u>Камаз</u> 740, 30-260	D2876LF12	Cummins. ISL 340 50
Тип двигуна	дизель	дизель	дизель
Двигун, <u>к.с.</u>	191(260)	480	340
двигун, см3	15,2	10.5	8,9
Основна витрата палива, л/100км.	36	28	32
Розмін шин	11,00 R20	13 R22.5	315/80R22.5
Вартість одної шини, грн.	13000	15000	15000
Кількість шин	10	10	10
Загальна ціна шин, <u>грн</u>	130 000	150000	150000

Розраховуємо змінні витрати за формулою:

$$C_{\text{KM}} = Z_{\text{T}}^{\text{KM}} + Z_{\text{CM}}^{\text{KM}} + Z_{\text{Ш}}^{\text{KM}} + Z_{\text{рф}}^{\text{KM}} + Z_{\text{ФОТ}}^{\text{KM}},$$

Де,  $Z_{\text{T}}^{\text{KM}}$  - нормативні змінні витрати на паливо, ( грн/км);

$Z_{\text{CM}}^{\text{KM}}$  - нормативні витрати на мастило, ( грн/км);

$Z_{\text{Ш}}^{\text{KM}}$  - нормативні витрати на колеса ( грн/км);

$Z_{\text{рф}}^{\text{KM}}$  - нормативні витрати до ремонтного фонду ( грн/км);

$Z_{\text{ФОТ}}^{\text{KM}}$  - нормативні витрати на заробітну плату робітникам( грн/км).

Списання коштів на паливо – дизель розраховуємо за формулою:

$$Z_{\text{T}}^{\text{KM}} = R_{\text{T}}^{\text{KM}} \cdot C_{\text{T}},$$

Де.  $R_{\text{T}}$  – витрати палива л/км.,

$C_{\text{T}}$  – актуальна вартість палива грн./л.

При аналізі витрат на експлуатацію вантажного автотранспорту необхідно враховувати не лише витрати на паливо, але й витрати на мастильні матеріали, які є важливою складовою загальних експлуатаційних витрат. Це включає в себе витрати на моторні оливи, трансмісійні рідини, гідравлічні оливи та інші супутні матеріали, хоча в даному випадку ми зосередимося на витратах на моторну оливу.

Норми витрат моторної оливи зазвичай розраховуються на основі споживання на 100 літрів дизельного пального. Ці норми можуть варіюватися залежно від технічних характеристик конкретного транспортного засобу, а також умов його експлуатації, таких як тип дороги, характер вантажу та стиль водіння.

Цей підрахунок дозволяє підприємствам правильно планувати бюджет на експлуатацію автотранспорту та забезпечити його ефективну роботу, зменшуючи витрати на обслуговування.

Розраховуємо витрати та вартість мастила за даною формулою

$$Z_{CM}^{KM} = 0,01 \cdot R_m^{KM} \cdot H_{CM} \cdot C_{CM}$$

Де,  $R_m^{KM}$  - нормативні витрати моторного мастила (л/100л палива);

$C_{CM}$  - вартість моторного мастила грн./л;

Витрати на закупівлю коліс розраховуємо за формулою:

$$Z_{Ш}^{KM} = \frac{n_{Ш} \cdot C_{Ш}}{L_{Ш} \cdot 1000}$$

Де,  $L_{Ш}$  – нормативні витрати коліс, т.км;

$C_{Ш}$  – ринкова вартість коліс грн.;

$n$ - необхідна кількість коліс. шт.

Планові витрати на ремонт рухомого складу розраховуємо за формулою:

$$Z = Y \times C / 100000$$

Де,  $Y$  – середнє значення вартості запасних частин % / 1000км.

$C$  – ринкова вартість авто,грн..

Заробітна плата робітників розраховуємо за формулою:

$$Z_{ФОР}^{KM} = \frac{T_{ТОиТР} \cdot (Z_o^{PP} + Y_{BP} / 100 \cdot Z_B^{PP}) \cdot 12}{10 \cdot \Phi_r^{PB} \cdot 1000000}$$

Де,  $\frac{Z_o^{PP}}{Y_{BP}}$  - обслуговування з ремонтом складає 172,2.

$\frac{Z_B^{PP}}{\Phi_r}$  та  $\frac{Z_o^{PP}}{\Phi_r}$  середня заробітна плата основного та під майстерня складає 17,0т.грн. та 12,0т.грн.

Річний фонд робочого часу – 1,6т.годин

$\frac{Z_o^{PP}}{\Phi_r}$  - кількість під майстерня до основних ремонтників 10%

Розраховуємо та заносимо результати до таблиці 3.4.

## Результати розрахунку

Змінні витрати	Найменування вантажівки		
	КАМАЗ 45143	AGRiLiNE - 30 на базі MAN TGX 33,480	DFH 3330
$Z_T^{KM}$	19.26	14.98	17.12
$Z_{CM}^{KM} - 1$	9.24	4.125	4.785
$Z_{ш}^{KM}$	1.625	1.36	1.36
$Z_{рф}^{KM}$	7.26	17.340	19.87
$Z_{фвід}$	0.004	0.004	0.004
$Z_{км}$	37.38	37.80	43.14

Згідно з даними, можна стверджувати, що модель DFH 3330 демонструє найкращі показники щодо витрат на одиницю вантажопідйомності. Це свідчить про високу ефективність даного автомобіля в умовах інтенсивної експлуатації, що може значно знизити загальні витрати підприємства на транспортування вантажів.

Водночас AGRILINE-30, побудований на базі MAN TGX 33,480, показує витрати, які приблизно відповідають застарілій моделі КАМАЗ 45143. Проте, слід зазначити, що AGRiLiNE - 30 має більш вигідні показники щодо споживання паливно-мастильних матеріалів. Основний аспект, який свідчить про потенціал економічного використання даної вантажівки у порівнянні з традиційними моделями.

Таким чином, врахування цих економічних показників є важливим чинником при прийнятті рішень щодо модернізації рухомого складу підприємства. В майбутньому, інтеграція більш сучасних вантажних автомобілів з високими експлуатаційними характеристиками може забезпечити підприємству значні переваги, зокрема, зниження витрат на експлуатацію та підвищення загальної ефективності роботи.

## **РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА НА ПІДПРИЄМСТВІ**

У роботі буде проведено детальний аналіз впливу небезпечних виробничих факторів на працівників, залучених до транспортування. Особливу увагу буде приділено вивченню таких чинників, як фізичне навантаження, несприятливі погодні умови, ризики травматизму під час вантажно-розвантажувальних робіт.

Крім того, буде запропоновано ряд заходів для мінімізації цих ризиків, включно з впровадженням засобів індивідуального захисту, вдосконаленням процесів навантаження і розвантаження, а також оптимізацією робочих умов для забезпечення безпеки персоналу.

Основні види діяльності підприємства є вирощування сільськогосподарських культур та скотарство.

### **4.1 Основні небезпеки які супроводжують транспортування**

Небезпечні та шкідливі фактори, що можуть впливати на працівників під час вантажних перевезень сільськогосподарської продукції, включають:

- Пил: під час завантаження, розвантаження та транспортування сільськогосподарської продукції, особливо зернових, утворюється дрібнодисперсний пил, який є шкідливим для дихальних шляхів і очей працівників. Довготривалий вплив пилу може призвести до розвитку респіраторних захворювань, зокрема алергій і бронхітів.

- Травмування при русі заднім ходом: необережний рух автомобіля заднім ходом до місця завантаження створює ризики для робітників, що може призвести до поранень через невдале маневрування або відсутність достатнього огляду.

- Несправність транспортного засобу: недотримання правил водіння або експлуатація несправного транспорту може спричинити травми для осіб, задіяних у процесі транспортування.

-Кліматичні умови: залежно від пори року, існує ризик перегріву або переохолодження працівників, якщо робоче місце не відповідає стандартам безпеки та комфорту.

- Велика маса вантажу та інтенсивність роботи: під час високого сезону працівники можуть зазнавати перевтоми через великі обсяги роботи та важкі вантажі, що збільшує ризик травматизму.

- Нестача освітлення: недостатнє освітлення під час нічних завантажувальних робіт може призвести до втрат частини врожаю або пошкодження продукції, а також підвищує ризик нещасних випадків.

- Пожежі та ураження електричним струмом: пошкоджені або неізольовані кабелі, неправильне використання опалювальних приладів, паління на робочих місцях та відсутність належного обладнання для пожежної безпеки підвищують ризик виникнення пожеж або ураження електричним струмом.

- Шумове забруднення: підвищений рівень шуму в робочій зоні може спричинити проблеми зі слухом та загальне погіршення самопочуття працівників.

- Проблеми зі здоров'ям у дослідників: обробка даних на ПК в умовах неправильного мікроклімату або недостатнього освітлення може призвести до проблем зі здоров'ям, зокрема порушень зору та опорно-рухового апарату.

Ці фактори вимагають ретельного управління ризиками та впровадження заходів для їх мінімізації на робочому місці.

#### **4.2 Заходи безпеки на підприємстві**

Регулювання правил охорони праці під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт регламентується Наказом №21 від 19.01.2015 року, при русі транспортного засобу заднім ходом на робочому майданчику обов'язково потрібно створювати попереджувальний сигнал. Це означає, що один із працівників повинен здійснювати контроль і сигналізувати водієві, щоб забезпечити безпеку процесу.

В процесі скиду вальних робіт необхідно розраховувати довжину розсипання вантажу. Якщо відстань перевищує 25 метрів або вага вантажу більша за 20 кг, використання автоматичного транспортувального засобу є обов'язковим для зменшення навантаження на працівників і підвищення ефективності.

Згідно з вимогами НПАОП (нормативно-правових актів з охорони праці), водієві слід регулярно проходити інструктаж щодо правил дорожнього руху, а також розглядати потенційні небезпеки на маршруті транспортування. Окрім цього, особливу увагу слід приділяти технічному стану транспортних засобів, що беруть участь у перевезеннях. Перед кожним виїздом на маршрут водій повинен пройти медичний огляд для перевірки свого стану здоров'я.

#### **4.3 Заходи з загальної та особистої гігієни на робочому місці**

Згідно з вимогами безпеки праці, існує ряд заходів, які потрібно виконувати для того, щоб робочі умови були безпечними і не шкодили здоров'ю.

- Щоб працівники не мерзли взимку, їм треба видавати теплий одяг і взуття, а також мати приміщення для сугріву, куди можна зайти погрітися.

- Для захисту від пилу, який з'являється під час роботи, потрібно мати респіратори (маски), захисні окуляри і печатки теплі.

Аналіз показав, що робота на підприємстві є важкою і шкідливою для здоров'я. Тому, щоб покращити умови праці і зробити їх більш безпечними, необхідно виконати такі кроки:

- Знизити рівень шуму до прийняттого рівня (не більше 50 дБА). Це означає, що треба зробити так, щоб у приміщеннях не було надто шумно.

- Забезпечити достатнє освітлення робочого місця (не менше 400 лк), щоб працівники добре бачили, що роблять.

- Підтримувати комфортну температуру в приміщеннях — від 19,2 до 21,9°C, щоб працівники не мерзли або не перегрівалися.

- Зменшити навантаження на працівників: вони не повинні витратити більше енергії, ніж це передбачено нормами (до 232 Вт).

- Тривалість робочого дня не повинна перевищувати 8 годин, інакше це може призвести до перевтоми.

- Обмежити кількість повторюваних рухів на робочому місці (не більше 40 000 рухів за зміну), щоб не перенапружувати працівників.

Для вирішення цих проблем пропонується:

1. Встановити кондиціонери і вентиляцію, щоб можна було контролювати температуру і забезпечити доступ свіжого повітря.

2. Зменшити рівень шуму: встановити вікна зі звукоізоляцією.

3. Зменшити робочий день до 8 годин, щоб працівники не перевтомлювалися.

4. Запровадити додаткові перерви або змінювати роботу, щоб працівники могли відпочивати і не втомлювалися від одноманітної роботи.

Якщо неможливо усунути всі шкідливі умови роботи, працівникам треба виплачувати компенсації у вигляді додаткових грошей — це передбачено законом. Сума такої компенсації становить 20% від їхньої зарплати.

#### **4.4 Методи боротьби при надзвичайних ситуаціях**

Для забезпечення пожежної безпеки на підприємстві потрібно дотримуватись простих правил:

1. Регулярно навчати та перевіряти на знання працівників пожежній безпеці. Це означає, що всі мають знати, як діяти під час пожежі, де знаходяться вогнегасники та хто відповідає за пожежну безпеку.

2. Відповідальна особа має постійно слідкувати за тим, щоб правила безпеки виконувались, і завжди мати доступ до засобів пожежогашіння.

3. Заборона куріння та відкритого вогню на робочих місцях. Якщо хтось курить, це можна робити лише в спеціально відведених місцях.

4. Правильні вогнегасники: у приміщеннях з оргтехнікою повинні бути порошкові вогнегасники, а там, де зберігають врожай, – пінно-водяні.

Крім цього, є заходи на випадок надзвичайних ситуацій:

1. Керівники мають ознайомити всіх працівників із планами евакуації та пояснити, що робити під час небезпеки.

2. Завжди інформувати людей про те, що відбувається і як діяти у разі небезпеки.

3. Забезпечити працівників захисними засобами, водою та їжею.

4. Захистити продукти і техніку від зараження.

5. Дезінфікувати приміщення та обладнання після небезпечних ситуацій.

6. Психологічна допомога: якщо сталася аварія, важливо надавати підтримку людям, щоб вони могли справлятися зі стресом.

Медичні заклади також повинні бути готові приймати постраждалих, особливо якщо йдеться про отруєння або серйозні травми. Важливо, щоб лікарі вчасно надавали допомогу.

Отже, щоб на підприємстві було безпечно, потрібно дотримуватись цих простих правил і завжди бути готовим до надзвичайних ситуацій.

Місцева влада також бере участь у підготовці місць для евакуації населення, розташованих у замських зонах. Це включає проведення безпосередніх евакуаційних заходів і організацію масштабних інформаційно-роз'яснювальних кампаній, щоб громадяни знали, як діяти в умовах надзвичайних ситуацій.

На державному рівні встановлені правила, які забезпечують людей продуктами харчування та чистою водою у кризових умовах. Ці правила закріплені в офіційних документах, затверджених відповідними органами. Також розроблено плани для підприємств комунального обслуговування, що передбачають вивезення обладнання в безпечні замські зони. Це дозволить, у

разі потреби, швидко провести дезінфекцію та санітарну обробку речей і одягу.

Влада також забезпечує підготовку безпечних районів для евакуації людей, організовуючи процес вивезення та надаючи інформацію про дії в небезпечних ситуаціях.

Під час евакуації перша медична допомога та лікування забезпечуються лікарнями, поліклініками, пунктами першої допомоги та аптеками. Однак у надзвичайних ситуаціях робота медичних закладів може бути надзвичайно складною. Наприклад, до лікарень можуть поступати люди з отруєннями або серйозними травмами, які потребують негайного лікування. Крім того, пацієнти з хронічними захворюваннями можуть відчувати погіршення стану через погані умови перебування.

Усі ці фактори створюють значне навантаження на медичну систему, і лікарям може бракувати часу для допомоги всім, хто її потребує. Тому важливо знати, як надавати першу допомогу, і підтримувати один одного в таких ситуаціях.

Ми обговорили потенційні ризики та заходи для їх запобігання й усунення наслідків. Особливу увагу приділили пожежній безпеці на підприємствах, а також провели аналіз наявних санітарних умов праці на виробництві, запропонувавши шляхи їх покращення. Розроблено також план компенсаційних виплат за відхилення від встановлених норм, щоб працівники могли отримати підтримку в складних умовах. Окрім цього, розглянуто заходи для порятунку людей у випадках надзвичайних ситуацій.

## ВИСНОВКИ

В результаті комплексного огляду та поглибленого аналізу діяльності ФОП «Линник» було сформульовано наступні ключові висновки:

1. Виконано ретельний аналіз маршрутів транспортування та реалізації сільськогосподарської продукції, з особливим акцентом на логістичні аспекти перевезення зерна кукурудзи. Дослідження охоплювало вивчення поточних схем транспортування з метою оптимізації логістичних процесів.

2. Проведено математичне моделювання обсягів перевезень та оптимальних відстаней для визначення складу вантажного автопарку, що найбільш ефективно відповідає потребам підприємства у транспортуванні зернових культур.

3. Емпіричним шляхом підтверджено доцільність наявної конфігурації вантажного автопарку, що функціонує на підприємстві, та виявлено його відповідність встановленим критеріям продуктивності.

4. Обґрунтовано необхідність поступової ротації застарілих одиниць вантажного транспорту на сучасні аналоги, що забезпечить більш ефективний розподіл навантаження. Крім того, це дозволить дотримуватися технологічних норм, таких як збереження цілісності зерна, підтримання відповідного температурного режиму під час транспортування, а також оптимізація процесів швидкого і універсального розвантаження зернових вантажів.

5. Запропоновано низку стратегічних заходів, спрямованих на забезпечення охорони праці та промислової безпеки, що враховують специфіку роботи на підприємстві та передбачають зниження виробничих ризиків і забезпечення відповідних стандартів умов праці.

Отже, сукупність запропонованих заходів створює передумови для значного підвищення ефективності логістичних процесів та зміцнення безпекових стандартів на підприємстві.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гончаренко, О.Ю., та Шумська, І.В. (2021). Системний підхід до управління логістичними процесами в агропромисловому комплексі. «Вісник аграрної науки Причорномор'я», 2021(1), 12-17.
2. Савчук, І.В., Гречанюк, Н.Л. (2021). Логістичні системи в агропромисловому комплексі: теоретичні аспекти та практичні рішення. «Науковий вісник НЛТУ України», 31(7), 133-140.
3. Мельник, О.І., Дуброва, В.В. (2020). Інноваційні підходи до управління логістичними процесами в аграрному секторі. «Аграрний вісник Причорномор'я», 2020(2), 15-20.
4. Петров, В.В., Іванова, Т.М. (2020). Розвиток логістичних стратегій у зерновому підкомплексі України. «Економіка АПК», 2020(2), 42-50.
5. Левченко, О.М., Федоренко, В.І. (2019). Методологічні засади управління логістичними системами в агропромисловому комплексі. «Вісник НУБіП України», 2019(4), 88-95.
6. Гавриленко, В.П., Ткаченко, І.М. (2021). Аналіз сучасного стану та перспективи розвитку транспортної інфраструктури в Україні. «Економіка та управління національним господарством», 2021(1), 43-50.
7. Остапенко, Л.А., Сидоренко, О.В. (2020). Логістичні рішення для управління зерновими вантажами в Україні. «Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Економіка"», 2020(2), 76-81.
8. Барабаш, О.І., Бобир, А.В. (2019). Трансформація логістичних процесів в агропромисловому комплексі України. «Вісник аграрної науки», 2019(3), 33-38.
9. Коваленко, Т.І., Ніколаєнко, С.О. (2022). Перспективи розвитку зернової логістики в Україні: проблеми та рішення. «Економічний вісник Національного університету водного господарства та природокористування», 2022(2), 92-98.

10. Сидоренко, Т.П., Шевченко, М.І. (2021). Інноваційні підходи до управління логістикою зернових вантажів. «Сільське господарство та лісове господарство», 2021(4), 115-122.

11. Сидорчук, О.В., Бойко, С.О. (2012). Аналіз і оптимізація транспортних витрат у процесах збирання та транспортування сільськогосподарських культур. «Науковий вісник НУБіП України», 2012, 180-185.

12. Кулик, А.М., Костюк, В.М. (2015). Моделювання логістичних процесів у аграрному секторі. «Вісник аграрної науки», 2015(1), 68-73.

13. Галущенко, В.І., Литвин, О.М. (2018). Використання системного підходу в управлінні агрологістичними системами. «Економіка АПК», 2018, 14-20.

14. Ткаченко, І.І., Яковлев, В.В. (2019). Удосконалення управлінських процесів у агропромисловому комплексі України. «Аграрний вісник», 2019(2), 45-50.

15. Бондар, В.Ю., Сизова, І.Л. (2021). Стратегічні напрямки розвитку логістики в аграрному секторі України. «Наукові записки НУБіП України», 2021, 102-108.

16. Власенко, І. О., Костюк, О. С. (2021). Логістика сільськогосподарських товарів: теорія і практика. «Економіка АПК», 2021, № 1. – С. 55-62.

17. Потапенко, О. І. (2019). Оптимізація логістичних процесів у сільському господарстві. «Науковий вісник НУБіП України», 2019, № 10. – С. 45-52.

18. Заболотна, О. О. (2020). Проблеми і перспективи розвитку транспортної логістики в аграрному секторі України. «Вісник аграрної науки», 2020, № 5. – С. 124-132.

19. Тимошенко, О. В. (2018). Інноваційні підходи до управління логістичними процесами в агробізнесі. «Агроінженерія», 2018, № 4. – С. 87-94.

20. Кравченко, І. В., Левчук, О. А. (2017). Економічна ефективність логістики в агропромисловому комплексі. «Агроекономіка», 2017, № 3. – С. 210-216.

21. Гончарук, Т. М. (2015). Роль логістики у розвитку аграрного бізнесу. «Економіка і організація управління агропромисловим виробництвом», 2015, № 2. – С. 75-81.

22. Нефьодов, В. М., Шевченко, О. В. (2017). Розробка системи управління логістичними процесами в аграрному секторі. «Економіка АПК», 2017, № 1. – С. 38-45.

23. Нефьодов, В. М., Ткачук, В. І. (2016). Моделювання логістичних процесів в агробізнесі. «Вісник Національного університету «Львівська політехніка»», 2016, № 835. – С. 115-121.

24. Потапова, Н. А., Лисенко, І. Г. (2018). Перспективи розвитку агрологістики в умовах глобалізації. «Аграрна економіка», 2018, № 5. – С. 19-26.

25. Потапова, Н. А., Бондаренко, А. В. (2020). Інноваційні підходи до агрологістики. «Науковий вісник НУБіП України», 2020, № 3. – С. 53-59.

26. Мащак, Н. М., Костюченко, Т. В. (2019). Стратегічні напрямки розвитку логістики в агропромисловому комплексі. «Вісник Хмельницького національного університету», 2019, № 4. – С. 72-78.

27. Мащак, Н. М., Романова, О. В. (2021). Логістика як інструмент підвищення ефективності агропромислових підприємств. «Економіка АПК», 2021, № 12. – С. 5-12.

28. Качуровський, С. В., Гуменюк, А. В. (2018). Функціональний аналіз логістичних процесів в агропромисловому секторі. «Журнал аграрної економіки», 2018, № 3. – С. 55-62.

29. Качуровський, С. В., Олійник, В. М. (2017). Використання сучасних інформаційних технологій в агрологістиці. «Науковий вісник НУБіП України», 2017, № 6. – С. 88-95.

# ДОДАТКИ