

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 перевезення
сільськогосподарської продукції

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

Заріцький В.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник: Саржанов О.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: Бородай Д.С.

(прізвище та ініціали)

Суми – 2024

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

Заріцького Владислава Івановича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Підвищення ефективності перевезення сільськогосподарської продукції

керівник кваліфікаційної роботи: Саржанов О.А., к.т.н., доцент

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

затверджена наказом закладу вищої освіти від «22» 07 2024 року №2346/ос

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: 04 березня 2024 року

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)

Заріцький В.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

Саржанов О.А.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційного проекту на 53 с машинописного тексту, 7 табл., 26 літературних джерел, __ додаток(ки).

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ПЛАНОВЕ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ АВТОПАРКУ, ОПТИМІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕХНІКИ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБЛІКУ ВИТРАТ, ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ НА РЕМОНТИ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ

Об'єктом дослідження є процес перевезення сільськогосподарської продукції на підприємстві СТОВ "Батьківщина" Чернігівської області.

Предметом дослідження є вдосконалення системи технічного обслуговування автопарку для підвищення ефективності перевезень.

В результаті дослідження розроблено стратегію планового технічного обслуговування для автопарку підприємства, що передбачає регулярний контроль технічного стану. Оптимізовано процеси обслуговування через впровадження мобільних сервісних бригад і автоматизацію обліку витрат на запчастини. Також запропоновано методи зменшення часу простою техніки за рахунок планування ремонтних робіт.

Наведено: Дані щодо обслуговування моделей транспортних засобів, що складають автопарк підрозділу підприємства, Порівняння затрат на планове та реактивне ТО за умови виходу з ладу ТЗ у автопарку щорічно, раз на два та раз на 3 роки, Підсумкова таблиця витрат та часу простою при щорічному ремонті техніки, Загальне економічне порівняння двох підходів, Порівняння технічних показників для планового та реактивного ТО, Економічна доцільність.

Розробка дозволяє знизити витрати на ремонт та амортизацію техніки, зменшити простої і підвищити продуктивність автопарку, що, у разі впровадження, підвищить ефективність перевезень та рентабельність роботи підприємства.

Розроблені заходи з охорони праці.

Проведено аналіз економічної доцільності.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЗАГАЛЬНОГО СТАНУ ПИТАННЯ	6
1.1 Поняття та сутність транспортної логістики	6
1.2 Транспортні засоби та їх роль у сільськогосподарських перевезеннях	7
1.3 Методи управління транспортом в аграрних підприємствах	10
1.4 Технічне обслуговування та ремонт транспортних засобів	14
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРАТЕГІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ	20
2.1 Особливості перевезень сільськогосподарської продукції	20
2.2 Характеристика автопарку СТОВ “Батьківщина”	22
2.3 Стратегії обслуговування автопарку	24
2.4 Методи оцінки ефективності роботи автопарку	26
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
3.1 Огляд даних про автопарк СТОВ “Батьківщина”	29
3.2 Аналіз планового та реактивного технічного обслуговування	31
3.3 Економічні вигоди від впровадження планового обслуговування	34
3.4 Технічне обґрунтування переваг планового технічного обслуговування	36
3.5 Пропозиції щодо вдосконалення обслуговування автопарку	39
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	41
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	44
ВИСНОВКИ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	49
ДОДАТКИ	53

ВСТУП

Ефективне перевезення сільськогосподарської продукції є одним із ключових факторів для успішного функціонування аграрного сектора України, зокрема для СТОВ "Батьківщина" Чернігівської області. Сільське господарство є основою економіки країни та забезпечує продовольчу безпеку, створюючи робочі місця й сприяючи розвитку сільських територій. Проте сучасні умови ставлять перед аграрними підприємствами нові виклики, пов'язані з логістикою, інфраструктурними обмеженнями та потребою підвищення ефективності перевезень.

Актуальність дослідження цієї теми зумовлена кількома факторами. По-перше, сучасна геополітична ситуація в Україні, зокрема воєнні дії, створили значні перешкоди для традиційних транспортних шляхів та логістичних маршрутів. Це вимагає оперативного пошуку нових логістичних рішень, зокрема альтернативних шляхів транспортування сільськогосподарської продукції. По-друге, зростаючий попит на українську продукцію на міжнародних ринках підвищує потребу в ефективних та надійних системах перевезення, які зможуть забезпечити вчасне постачання товарів.

Також важливо врахувати економічні фактори, адже ефективність перевезення безпосередньо впливає на собівартість продукції, що є критичним для збереження конкурентоспроможності на внутрішньому та міжнародному ринках. Впровадження ефективних логістичних рішень дозволяє зменшити витрати, знизити вплив сезонних і погодних коливань та підвищити рентабельність аграрного підприємства.

Таким чином, дослідження щодо підвищення ефективності перевезень сільськогосподарської продукції для СТОВ "Батьківщина" є не тільки актуальним, а й необхідним для розробки оптимальних логістичних моделей, здатних мінімізувати втрати та підвищити продуктивність.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ЗАГАЛЬНОГО СТАНУ ПИТАННЯ

1.1 Поняття та сутність транспортної логістики

Логістика у сільському господарстві визначається як комплекс управлінських, організаційних і технологічних заходів, спрямованих на забезпечення ефективного руху сільськогосподарської продукції від виробника до споживача. Це включає в себе планування, реалізацію та контроль над процесами транспортування, складування, обробки і постачання товарів. Основною метою логістики є оптимізація витрат і забезпечення своєчасності поставок, що є критично важливим у аграрному секторі, де продукти швидко псуються і мають сезонний характер.

У сільському господарстві логістика відіграє важливу роль через необхідність ефективного управління ресурсами, які включають не лише саму продукцію, але й матеріали для виробництва, добрива, пестициди та інше. Вона забезпечує інтеграцію всіх учасників процесу, від фермерів до роздрібних продавців, сприяючи підвищенню конкурентоспроможності аграрних підприємств.

Значення логістики в сільському господарстві також полягає в наступному [1,2]:

- Зменшення витрат: Ефективні логістичні рішення дозволяють знизити витрати на транспортування і зберігання, що особливо важливо для малих та середніх аграрних підприємств.

- Покращення обслуговування клієнтів: Завдяки точному плануванню і контролю постачань, підприємства можуть забезпечити своєчасність та якість продукції, що позитивно впливає на задоволеність споживачів.

- Адаптація до змін: Логістика дозволяє підприємствам швидко реагувати на зміни в попиті, сезонності та інших зовнішніх факторах, що є критично важливим у сільському господарстві.

Транспортна логістика є ключовим елементом загальної логістичної системи, що відповідає за переміщення продукції. Основні функції та задачі транспортної логістики в аграрному секторі включають:

1. Планування перевезень: Цей етап включає визначення оптимальних маршрутів, вибір транспортних засобів та визначення графіків перевезень. З метою зниження витрат і часу, використовуються різні методи планування, які враховують особливості перевезення сільськогосподарської продукції.

2. Організація перевезень: Забезпечення виконання перевезень відповідно до намічених планів, укладання договорів із перевізниками, моніторинг виконання графіків перевезень. Важливо мати гнучкість у підходах, щоб швидко реагувати на непередбачені обставини.

3. Управління запасами: Контроль над запасами сільськогосподарської продукції на складі та під час транспортування. Це включає в себе забезпечення оптимального рівня запасів, щоб уникнути надмірних витрат на зберігання і можливих втрат від псування продукції.

4. Контроль якості: Забезпечення належної якості продукції на всіх етапах транспортування. Це може включати моніторинг температури та вологості, а також дотримання стандартів перевезення для уникнення псування та втрат.

5. Аналітика та звітність: Збір даних про виконання перевезень, аналіз витрат та оцінка ефективності використання транспортних засобів. Це дозволяє виявляти проблеми та впроваджувати вдосконалення у процесах.

Загалом, функції та задачі транспортної логістики спрямовані на оптимізацію всіх аспектів перевезення сільськогосподарської продукції, що забезпечує конкурентоспроможність підприємств у аграрному секторі.

1.2 Транспортні засоби та їх роль у сільськогосподарських перевезеннях

Транспортні засоби відіграють ключову роль у забезпеченні логістичних потреб аграрних підприємств, оскільки вони дозволяють здійснювати доставку продукції, сировини та матеріалів. У сільському господарстві транспортування є особливо важливим через високу сезонність, великий обсяг продукції, що потребує перевезення, та специфічні вимоги до умов транспортування. Використання спеціалізованих транспортних засобів дозволяє мінімізувати витрати, підвищити ефективність та зберегти якість продукції.

Для аграрного сектору використовується широкий спектр транспортних засобів, які можна класифікувати за типом, вантажопідйомністю, призначенням і умовами експлуатації. Кожна категорія транспортних засобів має свої особливості, що визначають їхню доцільність для тих чи інших перевезень у сільському господарстві.

Основні типи транспортних засобів для аграрного сектору:

- Автомобільний транспорт: Найбільш універсальний та поширений тип транспорту, що використовується для перевезень на середні та короткі відстані. До цієї категорії входять вантажівки, тягачі, фургони, а також спеціалізовані автомобілі, оснащені для перевезення зерна, добрив, рідин, сіна тощо.

- Трактори з причепами: Вони особливо зручні для роботи на полях, забезпечують маневреність на важкодоступних ділянках і можуть оснащуватися різними типами причепів — для перевезення зерна, кормів, сільгоспінвентарю тощо [3].

- Залізничний транспорт: Використовується для перевезень на далекі відстані, особливо для об'ємних вантажів, таких як зерно, добрива і корми. Висока вантажопідйомність залізничних вагонів забезпечує економічну ефективність при великих обсягах продукції.

- Водний транспорт: Річкові та морські судна застосовуються для перевезення продукції на великі відстані, особливо для експорту. Річкові баржі часто використовуються для перевезення зерна та іншої масової продукції, що дозволяє знизити вартість перевезень.

Класифікація транспортних засобів за вантажопідйомністю [4]:

- Легкі транспортні засоби (до 1,5 тонн): Використовуються для перевезення невеликих обсягів продукції або інвентарю.

- Середні транспортні засоби (1,5–10 тонн): Застосовуються для перевезення середніх обсягів продукції на короткі та середні відстані.

- Важкі транспортні засоби (понад 10 тонн): Призначені для великих обсягів продукції, що дозволяє забезпечити ефективність при великих перевезеннях на далекі відстані.

Класифікація за призначенням:

- Універсальні транспортні засоби: Вантажівки та автомобілі загального призначення, що використовуються для перевезення різних видів продукції, а також матеріалів.

- Спеціалізовані транспортні засоби: Автомобілі з додатковим обладнанням, які дозволяють транспортувати конкретні види продукції, як, наприклад, зерновози, цистерни для рідких добрив, ізотермічні фургони для продуктів, що швидко псуються.

Для забезпечення ефективності перевезень сільськогосподарської продукції існують особливі вимоги до транспортних засобів. Ці вимоги залежать від типу продукції, умов транспортування, а також від відстаней та сезонності, що властиві аграрному сектору.

Основні вимоги до транспортних засобів для перевезення сільськогосподарської продукції [5,6]:

1. Надійність та міцність: Через часту інтенсивну експлуатацію на довгих відстанях та в умовах бездоріжжя (поля, фермерські господарства) транспортні

засоби повинні бути достатньо міцними та надійними. Надійність техніки дозволяє уникати простоїв і знижує витрати на ремонт.

2. Спеціальне обладнання для перевезення окремих видів продукції:

- Для перевезення зерна: Використовуються зерновози, що мають герметичні відсіки для запобігання втратам під час транспортування. Часто такі автомобілі оснащуються механізмами для зручного розвантаження, що мінімізує втрати та полегшує логістичні операції.

- Для транспортування швидкопсувних продуктів: Потрібні ізотермічні фургони або рефрижератори, що підтримують відповідний температурний режим, щоб зберегти якість продукції.

- Для перевезення добрив: Транспорт повинен бути стійким до агресивних речовин, а також мати можливість герметичного перевезення, щоб уникнути витоків.

3. Екологічні стандарти: Відповідність екологічним стандартам, таким як рівень викидів, є важливою вимогою для сільськогосподарського транспорту, особливо в умовах європейських стандартів екологічності.

4. Оптимальна вантажопідйомність і маневреність: Транспортні засоби повинні мати таку вантажопідйомність, щоб ефективно транспортувати великі обсяги продукції, а також відповідати вимогам доступу до полів, ферм та інфраструктури підприємства. Маневреність важлива для роботи в умовах сільських доріг та на полях.

5. Легкість в обслуговуванні та ремонті: Техніка повинна бути пристосованою для швидкого технічного обслуговування та ремонту, що дозволяє мінімізувати простої та втрати від збоїв у логістичному ланцюгу.

1.3 Методи управління транспортом в аграрних підприємствах

Ефективне управління транспортом є ключовим фактором для оптимізації витрат, підвищення продуктивності та забезпечення своєчасного

транспортування продукції у сільськогосподарських підприємствах. В аграрному секторі управління транспортом передбачає особливі підходи до планування та організації логістичних процесів через сезонний характер виробництва, велику кількість продукції, що потребує транспортування, та часто погану інфраструктуру сільських доріг.

Планування перевезень в аграрних підприємствах є першочерговим етапом управління транспортом і охоплює різноманітні методи, які дозволяють визначити найефективніші способи доставки продукції від місця виробництва до кінцевого споживача.

Загальні підходи до планування перевезень [7-9]:

1. Стратегічне планування:

- Розробка загальної стратегії перевезень для кожного етапу логістичного процесу, включаючи довгострокові цілі (наприклад, оптимізацію вартості транспортних операцій або модернізацію транспортного парку).

- Оцінка наявних ресурсів, інфраструктури, а також визначення потенційних ризиків (наприклад, сезонні зміни, що впливають на дороги та умови транспортування).

- Використання аналізу попиту на продукцію для визначення сезонних піків перевезень і забезпечення готовності транспорту.

2. Тактичне планування:

- Щомісячне або щотижневе коригування планів перевезень, враховуючи фактичні потреби в транспортуванні та поточний стан техніки.

- Підбір транспортних засобів, оптимальних за витратами та відповідних до конкретного типу продукції.

- Розробка розкладів, графіків і маршрутів для ефективного використання транспортного парку з метою уникнення простоїв та запобігання перевантаженню.

3. Оперативне планування:

- Щоденне управління транспортом для виконання поточних завдань, включаючи координацію процесу навантаження, транспортування та розвантаження продукції.

- Моніторинг транспортних операцій в режимі реального часу, що дозволяє вчасно реагувати на зміни та забезпечувати безперервність перевезень.

- Контроль за витратами на паливо, ремонти та інші операційні витрати для забезпечення рентабельності перевезень.

Методи планування перевезень:

1. Маршрутне планування: Визначення найбільш вигідних маршрутів з метою зменшення витрат на паливо та зношування транспорту. Використовуються методи картографічного аналізу, зокрема з урахуванням стану доріг та необхідності об'їздів.

2. Пріоритетне планування: Встановлення пріоритетів для вантажів, особливо при транспортуванні швидкопсувної продукції або продукції, що вимагає спеціальних умов зберігання, таких як охолодження або герметичність.

3. Програмне забезпечення для управління логістикою: Використання систем управління транспортом (TMS) для автоматизованого планування маршрутів, відстеження транспортних засобів у реальному часі, контролю за витратами та швидкого коригування планів.

Оптимізація маршрутів і прогнозування є ключовими елементами зниження витрат на транспорт у аграрному секторі. Завдяки використанню даних і аналітичних методів, аграрні підприємства можуть передбачати потреби у перевезеннях та відповідно коригувати маршрути для досягнення максимальної ефективності.

Методи прогнозування в аграрному транспорті [10]:

1. Прогнозування попиту на транспортування:

- Аналіз історичних даних про обсяги перевезень на основі попередніх років з урахуванням сезонних факторів, погодних умов і ринкового попиту на продукцію.

- Використання даних з виробництва для оцінки обсягу врожаю, необхідного для перевезення в поточному сезоні, що дозволяє завчасно підготувати транспортний парк та ресурси.

2. Аналіз умов транспортування:

- Оцінка стану доріг, наявності альтернативних маршрутів, прогнозування можливих заторів чи перешкод (наприклад, через сезонні дощі або ремонтні роботи), що дозволяє уникати затримок та додаткових витрат на перевезення.

- Застосування прогнозів погоди для адаптації маршрутів і розкладів транспорту, зокрема під час збору врожаю, коли погодні умови мають великий вплив на транспортні операції.

Методи оптимізації маршрутів:

1. Лінійне та нелінійне програмування: Застосування математичних методів для пошуку оптимального шляху з мінімальними витратами палива та часу. У сільськогосподарській логістиці це може допомогти зменшити кількість рейсів і забезпечити максимальну завантаженість транспортних засобів.

2. ГІС-технології (геоінформаційні системи): Використання ГІС дозволяє аналізувати та планувати маршрути з урахуванням географічних особливостей і забезпечує оптимальне використання транспортних ресурсів на основі просторових даних. Це особливо корисно для вибору маршрутів у віддалених сільських районах.

3. Технології GPS і телематика: Моніторинг транспортних засобів у реальному часі дозволяє оперативно коригувати маршрути в залежності від трафіку, погодних умов або дорожніх аварій. Це знижує час перебування на маршруті та витрати на паливо.

4. Оптимізація завантаження: Раціональний розподіл продукції між транспортними засобами з урахуванням їхньої вантажопідйомності. Оптимальне завантаження зменшує потребу у додаткових рейсах, що значно скорочує витрати на перевезення.

Переваги оптимізації та прогнозування маршрутів для аграрних підприємств [11]:

- Зменшення витрат на паливо та обслуговування: Оптимальні маршрути дозволяють знизити витрати на паливо та зношування транспортних засобів.

- Скорочення часу доставки: Це особливо важливо для швидкопсувних продуктів, які мають бути доставлені у стислі терміни для збереження якості.

- Зниження екологічного впливу: Скорочення використання палива та зменшення викидів є важливими аспектами для екологічної стійкості аграрного бізнесу.

- Поліпшення якості обслуговування: Швидша доставка та ефективне планування сприяють підвищенню задоволеності клієнтів і покращенню іміджу аграрного підприємства на ринку.

Таким чином, управління транспортом в аграрних підприємствах через ефективне планування, прогнозування і оптимізацію маршрутів дозволяє значно підвищити рентабельність аграрного виробництва та сприяє збереженню якості продукції.

1.4 Технічне обслуговування та ремонт транспортних засобів

Ефективне управління автопарком у сільськогосподарських підприємствах неможливе без належного технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів. Технічне обслуговування (ТО) є основою надійності транспортних засобів, сприяє підвищенню безпеки перевезень, зниженню витрат на ремонт та подовженню терміну експлуатації техніки. Особливе значення ТО має у сільськогосподарському секторі, де сезонний характер роботи вимагає

максимальної ефективності в короткі періоди, коли техніка має працювати безперебійно.

Технічне обслуговування транспортних засобів поділяється на кілька основних видів, кожен з яких має своє значення для забезпечення справності та безперебійної роботи автопарку:

1. Щоденне технічне обслуговування (ТО-0):

- Виконується перед кожним виходом транспорту на лінію і включає візуальний огляд, перевірку рівня рідин (паливо, олива, охолоджувальна рідина) та основних систем (світлотехніка, гальмівна система, шини).

- Забезпечує оперативне виявлення можливих несправностей, що дозволяє уникнути раптових поломок під час роботи, знижуючи ризик аварійних ситуацій на дорозі.

2. Планове технічне обслуговування [12]:

- Проводиться відповідно до регламенту експлуатації транспортного засобу і поділяється на ТО-1 та ТО-2.

- ТО-1: Більш детальна перевірка, що виконується через певну кількість годин експлуатації або пробіг. Включає заміну мастила, фільтрів, перевірку підвіски, гальмівної системи та інших основних компонентів.

- ТО-2: Більш ґрунтовне обслуговування, що передбачає комплексну діагностику та ремонт окремих елементів, таких як двигун, трансмісія, гальма, електрична система.

- Регулярне проведення планового ТО дозволяє виявити й усунути потенційні несправності до того, як вони переростуть у серйозні поломки, що знижує витрати на ремонт і забезпечує надійність транспорту.

3. Сезонне технічне обслуговування:

- Виконується двічі на рік перед початком осінньо-зимового та весняно-літнього сезонів.

- Охоплює заміну рідин (наприклад, антифризу), перевірку системи опалення, заміну шин на зимові або літні, а також обробку металевих частин антикорозійними засобами.

- Для сільськогосподарських підприємств сезонне ТО є важливим, оскільки воно готує техніку до роботи у змінних кліматичних умовах, що продовжує термін її експлуатації.

4. Позапланове технічне обслуговування:

- Здійснюється за потреби, коли виявлено несправності або значне зношування елементів транспортного засобу.

- Позапланове обслуговування часто є наслідком аварійних ситуацій або важких умов експлуатації. Воно дозволяє швидко відновити техніку, але вимагає додаткових витрат і ресурсів.

- Хоча позапланове ТО є менш бажаним через непередбачуваність, воно іноді є необхідним для підтримки працездатності автопарку в інтенсивні періоди.

5. Капітальний ремонт:

- Проводиться після тривалого періоду експлуатації та значного зношування транспортного засобу.

- Включає заміну або ремонт основних компонентів двигуна, трансмісії, ходової частини. Капітальний ремонт часто відновлює транспортний засіб до майже нового стану і подовжує його ресурс на кілька років.

- Для сільськогосподарських підприємств капітальний ремонт є важливим з економічної точки зору, оскільки дозволяє зменшити потребу в оновленні автопарку [13].

Ефективність обслуговування автопарку значною мірою залежить від того, який підхід використовується для підтримки його технічного стану: планове чи реактивне технічне обслуговування. Обидва підходи мають свої особливості, переваги та недоліки, які варто враховувати при виборі стратегії управління автопарком.

Планове технічне обслуговування (ТО)

Планове ТО передбачає проведення технічного обслуговування за заздалегідь визначеним графіком, незалежно від того, чи виникли які-небудь несправності. Воно спрямоване на попередження поломок та забезпечення надійної експлуатації техніки.

- Переваги:

- Попередження несправностей: Завчасне виявлення та усунення несправностей дозволяє уникнути аварійних поломок та зменшити ризик зупинок техніки під час роботи.

- Зниження загальних витрат на ремонт: Регулярне обслуговування зменшує зношування основних компонентів, що знижує необхідність у дорогих ремонтах.

- Підвищення безпеки: Планове ТО дозволяє підтримувати транспортний засіб у належному стані, що забезпечує безпеку для водія та вантажу.

- Недоліки:

- Необхідність додаткових ресурсів: Планове ТО потребує витрат на регулярну діагностику та технічне обслуговування, навіть якщо техніка не має очевидних ознак несправності.

- Часові затрати: Оскільки ТО проводиться регулярно, це може вплинути на доступність техніки у пікові періоди, коли потрібна її максимальна продуктивність.

Реактивне технічне обслуговування

Реактивне ТО передбачає ремонт або обслуговування лише тоді, коли виникає несправність. Цей підхід вважається більш економічним у короткостроковій перспективі, але менш надійним у довгостроковому.

- Переваги:

- Зниження витрат на обслуговування в короткостроковій перспективі: Оскільки обслуговування виконується лише за потреби, це може знизити витрати на технічне обслуговування.

- Гнучкість у витратах: Витрати на ТО залежать від фактичних потреб і зношування техніки, що дозволяє знизити фінансовий тягар у періоди низького попиту на транспорт.

- Недоліки:

- Високий ризик аварійних поломок: Через відсутність профілактики підвищується ймовірність несподіваних поломок, які можуть призвести до зупинки роботи в критичний момент.

- Збільшення витрат на ремонт у довгостроковій перспективі: Негайне реагування на поломки без планової профілактики може призвести до необхідності дорогих ремонтів.

- Зменшення терміну експлуатації техніки: Відсутність регулярного обслуговування сприяє швидкому зношуванню основних компонентів, що скорочує загальний термін служби транспортного засобу.

Порівняльний аналіз та вибір оптимальної стратегії

З точки зору аграрних підприємств, оптимальною стратегією є поєднання планового та реактивного ТО. Планове обслуговування забезпечує надійну експлуатацію техніки та знижує ризик аварійних ситуацій, а реактивне обслуговування дозволяє оперативно реагувати на несподівані поломки, зменшуючи час простою техніки у випадку виникнення несправностей.

Поєднання обох підходів дозволяє аграрним підприємствам зберігати баланс між витратами на технічне обслуговування та надійністю роботи автопарку. В ідеалі, планове технічне обслуговування охоплює основні регулярні перевірки та заміни, що зменшує ймовірність серйозних поломок, тоді як реактивне обслуговування доповнює його, забезпечуючи ремонт у разі раптових несправностей.

Цей комбінований підхід особливо ефективний для сільськогосподарських підприємств, де важлива безперервність роботи в сезонний період. У результаті, використання обох методів сприяє підвищенню продуктивності автопарку, зменшенню витрат на дорогий капітальний ремонт і забезпеченню стабільності транспортних операцій у критичні моменти.

РОЗДІЛ 2

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРАТЕГІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

2.1 Особливості перевезень сільськогосподарської продукції

Перевезення сільськогосподарської продукції має низку специфічних особливостей, які визначаються особливими вимогами до транспорту, умовами зберігання, а також фактором сезонності. Аграрний сектор відрізняється нерівномірністю виробництва продукції, що потребує оперативної доставки товарів у вузькі часові проміжки. Для ефективної організації таких перевезень потрібно враховувати особливості вантажів, сезонність, вартість і надійність транспорту.

Потреби в перевезенні зерна.

Зерно — один із найпоширеніших типів сільськогосподарської продукції, який перевозиться в великих обсягах. Перевезення зерна вимагає спеціалізованого транспорту, який забезпечує збереження його якості, мінімальні втрати та зручність у навантаженні та розвантаженні. Оскільки зерно є сипучим вантажем, для його транспортування використовуються автомобілі-самоскиди, зерновози та спеціалізовані причепа. Слід також враховувати вимоги до захисту зерна від вологи та забруднень, що може впливати на його збереження протягом транспортування. Використання закритих причепів або тентованих кузовів допомагає зберегти якість зерна на довгих маршрутах [14].

Потреби в перевезенні насіння.

Перевезення насіння має свої особливості, адже цей продукт дуже чутливий до механічних пошкоджень і зовнішніх умов, таких як температура та вологість. Для перевезення насіння використовують транспорт із хорошою амортизацією, що зменшує вібрацію та удари під час руху, а також герметичні контейнери для захисту від вологи. Умови перевезення мають бути максимально наближені до тих, які зберігають якість і схожість насіння. Часто для насіння

застосовуються менші за обсягом партії та коротші маршрути, що знижує ризик пошкодження та спрощує контроль якості.

Потреби в перевезенні добрив.

Перевезення добрив, особливо хімічних, вимагає дотримання певних технічних і екологічних стандартів. Деякі добрива мають небезпечні властивості, тому їх транспортування регулюється суворими нормами безпеки. Для перевезення рідких і сипучих добрив використовують цистерни, спеціалізовані контейнери та самоскиди. Важливим аспектом є забезпечення збереження фізико-хімічних властивостей добрив, що може потребувати ізолюваного транспорту чи спеціальних умов зберігання під час перевезення. Крім того, слід враховувати, що добрива мають обмежений термін зберігання, що потребує чіткої координації та своєчасної доставки [15].

Сезонність у перевезеннях сільськогосподарської продукції.

Сільське господарство має виражену сезонність, яка визначає пікові періоди активності автопарку. Наприклад, під час збору врожаю восени та навесні, а також у період внесення добрив у ґрунт, спостерігається підвищене навантаження на транспортні засоби. У ці періоди зростає попит на автомобілі для перевезення зерна, насіння та добрив, що вимагає від підприємства збільшення чисельності автопарку або залучення орендованого транспорту. Сезонний характер сільськогосподарських перевезень значно впливає на логістику, потребуючи швидкої адаптації до потреб замовників та гнучкого планування ресурсів.

Вплив сезонності на ефективність роботи автопарку.

Сезонність в аграрному секторі зумовлює періоди інтенсивного використання транспорту та періоди, коли техніка простоює. У пікові сезони необхідно забезпечити максимальну експлуатаційну готовність автопарку, що потребує особливої уваги до планового технічного обслуговування. Крім того, різке збільшення навантаження на транспортні засоби підвищує ризик

несправностей і потребує додаткових витрат на підтримання працездатності техніки.

Щоб уникнути простою у найважливіші моменти аграрного сезону, підприємства можуть використовувати стратегії попереднього планування обслуговування, а також резервування додаткової техніки. Це дозволяє уникнути затримок та забезпечити безперервність у постачанні продукції навіть за умов нерівномірного навантаження на транспортні ресурси.

2.2 Характеристика автопарку СТОВ «Батьківщина»

Автопарк СТОВ «Батьківщина» відіграє важливу роль у забезпеченні перевезення сільськогосподарської продукції, особливо в період збору врожаю та постачання добрив. Парк складається з кількох основних моделей вантажних автомобілів, серед яких типові моделі КАМАЗ 5320 та КАМАЗ 5511. Дані машини використовуються для перевезення зерна, добрив та інших сипучих матеріалів, забезпечуючи ефективну логістику на коротких і середніх дистанціях. Окрім загальної характеристики, в рамках цього пункту буде наведено аналіз основних технічних показників, таких як вантажопідйомність, потужність двигуна та витрати палива [17].

КАМАЗ 5320.

Ця модель була розроблена для перевезення вантажів на дорогах загального користування з можливістю роботи на поганих дорогах. КАМАЗ 5320 відрізняється високою надійністю та простотою обслуговування, що робить його оптимальним для аграрного сектора, де інтенсивна експлуатація може вимагати частого технічного обслуговування. Основні характеристики моделі включають вантажопідйомність до 8 тонн, що дозволяє транспортувати середні обсяги зерна та інших сипучих продуктів.

КАМАЗ 5511.

КАМАЗ 5511 призначений для перевезення сипучих вантажів та характеризується підвищеною вантажопідйомністю (до 10 тонн) порівняно з КАМАЗ 5320. Завдяки самоскидному кузову, ця модель забезпечує зручність навантаження та розвантаження, особливо на складських об'єктах та у полях. КАМАЗ 5511 також має високий рівень прохідності та стійкість до роботи в складних умовах, що робить його придатним для аграрного використання.

Окрім загальних характеристик, важливими показниками для аналізу ефективності автопарку є вантажопідйомність автомобілів, потужність їх двигунів, а також витрати палива. Ці показники дозволяють визначити не тільки обсяг вантажу, який можуть перевезти автомобілі, а й орієнтовні витрати на експлуатацію техніки.

Таблиця 2.1 – Характеристики транспортних засобів, що складають автопарк підрозділу підприємства

Модель автомобіля	Тип кузова	Вантажо-підйомність, тонн	Потужність двигуна, к.с.	Середні витрати палива, л/100 км	Призначення
КАМАЗ 5320	Бортовий	8	210	28	Перевезення зерна, насіння
КАМАЗ 5511	Самоскид	10	240	30	Перевезення добрив, сипучих вантажів
ГАЗ-53	Бортовий	4	120	18	Перевезення невеликих партій продукції
МТЗ-82	Причіп	2,5	80	14	Локальні перевезення добрив, посівних матеріалів

Така характеристика основних моделей, що використовуються СТОВ «Батьківщина», відображає їхню пристосованість до аграрних умов роботи. КАМАЗи використовуються для перевезення більших обсягів продукції та здатні витримувати значні навантаження, забезпечуючи рентабельність під час високих сезонів. Для невеликих і точкових перевезень використовуються ГАЗ-53 та МТЗ-82 [18].

2.3 Стратегії обслуговування автопарку

1. Розрахунок оптимальної періодичності технічного обслуговування:

Періодичність обслуговування визначається на основі напрацювання в годинах або пробігу в кілометрах, що дозволяє підтримувати оптимальний стан техніки. Формула розрахунку періодичності T_{opt} :

$$T_{opt} = \frac{C_p}{C_{п} + C_{т}} \quad (2.1)$$

де:

- C_p — вартість ремонту транспортного засобу,
- $C_{п}$ — вартість простою на технічне обслуговування,
- $C_{т}$ — вартість проведення технічного обслуговування.

2. Розрахунок економії за рахунок зменшення частоти поломок:

Оптимізація частоти обслуговування дозволяє знизити ризик поломок.

Річна економія на ремонті $S_{економія}$ обчислюється за формулою [19]:

$$S_{економія} = (N_{без\ TO} - N_{з\ TO}) \cdot C_{ремонт} \quad (2.2)$$

де:

- $N_{без\ TO}$ — кількість поломок без технічного обслуговування,
- $N_{з\ TO}$ — кількість поломок з технічним обслуговуванням,
- $C_{ремонт}$ — середня вартість ремонту однієї поломки.

3. Формула для розрахунку зниження витрат на паливо після обслуговування:

Паливна економічність може зрости після належного технічного обслуговування. Відсоток зниження витрат на паливо $P_{\text{паливо}}$:

$$P_{\text{паливо}} = \frac{(E_{\text{до ТО}} - E_{\text{після ТО}})}{E_{\text{до ТО}}} \times 100\% \quad (2.3)$$

де:

- $E_{\text{до ТО}}$ — витрати палива до технічного обслуговування,
- $E_{\text{після ТО}}$ — витрати палива після технічного обслуговування.

1. Формула очікуваних витрат на реактивне обслуговування:

Реактивне обслуговування, тобто ремонт після поломки, призводить до непередбачених витрат. Очікувані витрати $C_{\text{реакт}}$ на основі ймовірності поломок [20]:

$$C_{\text{реакт}} = P_{\text{поломка}} \cdot C_{\text{ремонт}} \quad (2.4)$$

де:

- $P_{\text{поломка}}$ — ймовірність поломки,
- $C_{\text{ремонт}}$ — середня вартість ремонту.

2. Втрати через простій техніки під час поломки:

Простій техніки при реактивному обслуговуванні негативно впливає на продуктивність. Вартість втрат $L_{\text{простій}}$ розраховується за формулою:

$$L_{\text{простій}} = T_{\text{простій}} \cdot V_{\text{втрати}} \quad (2.5)$$

де:

- $T_{\text{простій}}$ — час простою в годинах,
- $V_{\text{втрати}}$ — втрати прибутку за годину простою.

3. Середні витрати на пробіг з урахуванням простою:

При збої реактивне обслуговування може знизити загальну ефективність. Загальні витрати на пробіг $C_{\text{заг}}$ враховують час простою:

$$C_{\text{заг}} = C_{\text{постійні}} + \frac{L_{\text{простій}}}{N_{\text{рейсів}}} \quad (2.6)$$

де:

- $C_{\text{постійні}}$ — постійні витрати на пробіг,
- $N_{\text{рейсів}}$ — кількість рейсів за період.

2.4 Методи оцінки ефективності роботи автопарку

1. Вантажопідйомність транспортного засобу (Q):

Цей показник визначає максимальну масу вантажу, яку може перевозити транспортний засіб [21].

$$Q = M_{\text{max}} - M_{\text{власний}} \quad (2.7)$$

де:

- M_{max} — максимальна допустима маса транспортного засобу з вантажем,
- $M_{\text{власний}}$ — власна маса транспортного засобу.

2. Продуктивність транспортного засобу (P):

Продуктивність розраховується як добуток вантажопідйомності та середньої кількості рейсів за певний період.

$$P = Q \cdot N_{\text{рейсів}} \quad (2.8)$$

де:

- Q — вантажопідйомність,
- $N_{\text{рейсів}}$ — кількість рейсів за період.

3. Коефіцієнт використання вантажопідйомності ($K_{\text{викор}}$):

Цей коефіцієнт відображає, наскільки повно використовується вантажопідйомність транспортного засобу.

$$K_{\text{викор}} = \frac{Q_{\text{фактичне}}}{Q_{\text{максимальне}}} \quad (2.9)$$

де:

- $Q_{\text{фактичне}}$ — фактичне завантаження,
- $Q_{\text{максимальне}}$ — максимальна вантажопідйомність.

4. Питомі витрати палива ($C_{\text{паливо}}$):

Показник, який відображає витрати палива на одиницю шляху або на одиницю вантажу.

$$C_{\text{паливо}} = \frac{F}{S} \quad (2.10)$$

де:

- F — витрати палива за певний період,
- S — пробіг транспортного засобу.

5. Коефіцієнт технічної готовності ($K_{\text{тг}}$):

Цей коефіцієнт показує частку часу, коли транспортний засіб перебуває в справному стані.

$$K_{\text{тг}} = \frac{T_{\text{роб}}}{T_{\text{роб}} + T_{\text{ремонт}}} \quad (2.11)$$

де:

- $T_{\text{роб}}$ — час роботи,
- $T_{\text{ремонт}}$ — час на ремонт.

1. Загальні витрати на технічне обслуговування ($C_{\text{то}}$):

Цей показник розраховується як сума витрат на регулярне обслуговування за певний період [22].

$$C_{\text{то}} = \sum_{i=1}^n C_{\text{то}_i} \quad (2.12)$$

де:

- $C_{\text{то}_i}$ — вартість кожного технічного обслуговування,
- n — кількість технічних обслуговувань.

2. Витрати на ремонт ($C_{\text{ремонт}}$):

Витрати на ремонт визначаються як добуток вартості одного ремонту на кількість ремонтів за період.

$$C_{\text{ремонт}} = N_{\text{ремонт}} \cdot C_{\text{ремонт_один}} \quad (2.13)$$

де:

- $N_{\text{ремонт}}$ — кількість ремонтів,
- $C_{\text{ремонт_один}}$ — вартість одного ремонту.

3. Загальні витрати на технічне обслуговування та ремонт ($C_{\text{заг}}$):

$$C_{\text{заг}} = C_{\text{ТО}} + C_{\text{ремонт}} \quad (2.14)$$

де:

- $C_{\text{ТО}}$ — загальні витрати на технічне обслуговування,
- $C_{\text{ремонт}}$ — витрати на ремонт.

4. Витрати на ТО та ремонт на одиницю пробігу ($C_{\text{один_км}}$):

Показник ефективності, який відображає витрати на обслуговування та ремонт на кожен кілометр пробігу.

$$C_{\text{один_км}} = \frac{C_{\text{заг}}}{S_{\text{пробіг}}} \quad (2.15)$$

де:

- $C_{\text{заг}}$ — загальні витрати на технічне обслуговування та ремонт,
- $S_{\text{пробіг}}$ — пробіг транспортного засобу.

5. Середні витрати на технічне обслуговування і ремонт у розрахунку на рейс ($C_{\text{середній_рейс}}$) [23]:

$$C_{\text{середній_рейс}} = \frac{C_{\text{заг}}}{N_{\text{рейсів}}} \quad (2.16)$$

де:

- $C_{\text{заг}}$ — загальні витрати на ТО та ремонт,
- $N_{\text{рейсів}}$ — кількість рейсів.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Огляд даних про автопарк СТОВ “Батьківщина”

У автопарку одного з підрозділів СТОВ “Батьківщина” на даний момент перебуває 12 одиниць транспортних засобів, серед яких:

- КАМАЗ 5320 — 5 одиниць
- КАМАЗ 5511 — 4 одиниці
- ГАЗ-53 — 2 одиниці
- МТЗ-82 — 1 одиниця

Середній вік транспортних засобів:

- КАМАЗ 5320 — 10 років
- КАМАЗ 5511 — 8 років
- ГАЗ-53 — 15 років
- МТЗ-82 — 12 років

Стан транспортних засобів:

- КАМАЗ 5320 — всі одиниці перебувають у справному стані, хоча вимагають частого обслуговування, зокрема, заміни амортизаторів та ремонту трансмісії.

- КАМАЗ 5511 — 2 одиниці потребують регулярних перевірок на предмет зношення двигуна, деякі з них мають незначні проблеми з електричною системою.

- ГАЗ-53 — мають старі двигуни і високу ймовірність виникнення поломок, потребують капітального ремонту не менше одного разу на рік.

- МТЗ-82 — трактор знаходиться в задовільному стані, але часто потребує заміни вузлів трансмісії.

Частота технічного обслуговування та ремонтів визначається на основі норм використання транспортних засобів у сільськогосподарських перевезеннях. Для вантажних автомобілів КАМАЗ та ГАЗ характерні наступні показники:

- КАМАЗ 5320:

- Планове ТО: кожні 10 000 км або 6 місяців.
- Ремонт: кожні 50 000 км або при виявленні значних поломок. Вартість планового ТО: 10 000 грн, вартість ремонту — 50 000 грн.

- КАМАЗ 5511:

- Планове ТО: кожні 8 000 км або 6 місяців.
- Ремонт: кожні 60 000 км, зокрема заміна двигуна або трансмісії. Вартість планового ТО: 9 000 грн, вартість ремонту — 60 000 грн.

- ГАЗ-53:

- Планове ТО: кожні 5 000 км або 4 місяці.
- Ремонт: щорічно, зокрема заміна двигуна та капітальний ремонт ходової частини. Вартість планового ТО: 6 000 грн, вартість ремонту — 30 000 грн.

- МТЗ-82:

- Планове ТО: кожні 1 000 мотогодин або 6 місяців.
- Ремонт: при пробігу понад 5 000 мотогодин. Вартість планового ТО: 5 000 грн, вартість ремонту — 40 000 грн.

Для всіх транспортних засобів в автопарку середня частота планового ТО складає 2-3 рази на рік, залежно від пробігу та інтенсивності використання. Ремонт транспортних засобів КАМАЗ та ГАЗ у разі серйозних поломок проводиться не менше одного разу на рік, причому вартість ремонтів значно вища за витрати на планове обслуговування.

Підсумкові дані для автопарку СТОВ “Батьківщина” наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Дані щодо обслуговування моделей транспортних засобів, що складають автопарк підрозділу підприємства

ТЗ	Кількість одиниць	Вік (середній)	Планове ТО (км/місяць)	Вартість планового ТО (грн)	Частота ремонту (км)	Вартість ремонту (грн)	Проблеми та стан
КАМАЗ 5320	5	10 років	10 000 км / 6 місяців	10 000	50 000 км	50 000	Справний, потребує частих перевірок

КАМАЗ 5511	4	8 років	8 000 км / 6 місяців	9 000	60 000 км	60 000	Потребує перевірки двигуна, електросистеми
ГАЗ-53	2	15 років	5 000 км / 4 місяці	6 000	Щорічно	30 000	Старі двигуни, потребує капітального ремонту
МТЗ-82	1	12 років	1 000 мотогодин / 6 місяців	5 000	5 000 мотогодин	40 000	Задовільний стан, потребує заміни вузлів

3.2 Аналіз планового та реактивного технічного обслуговування

Для порівняння затрат на планове та реактивне технічне обслуговування (ТО) використаємо такі основні показники: вартість планового ТО, вартість реактивного ТО, частота проведення ТО, а також час, який витрачається на кожне обслуговування.

Планове ТО:

- Вартість планового ТО для КАМАЗ 5320 складає 10 000 грн.
- Вартість планового ТО для КАМАЗ 5511 складає 9 000 грн.
- Вартість планового ТО для ГАЗ-53 складає 6 000 грн.
- Вартість планового ТО для МТЗ-82 складає 5 000 грн.

Загальна вартість планового ТО за один рік (для автопарку з 5 КАМАЗ 5320, 4 КАМАЗ 5511, 2 ГАЗ-53, 1 МТЗ-82):

$$\text{ТО} = (5 \times 10000) + (4 \times 9000) + (2 \times 6000) + (1 \times 5000) = 50000 + 36000 + 12000 + 5000 = 103000$$

грн

Реактивне ТО:

Реактивне ТО включає в себе значні витрати на ремонт після поломки. Припустимо, що поломки відбуваються через кожні 50 000 км пробігу для кожного КАМАЗа, кожні 30 000 км для ГАЗ-53, та кожні 20 000 км для МТЗ-82.

- Вартість ремонту КАМАЗ 5320 складає 50 000 грн.
- Вартість ремонту КАМАЗ 5511 складає 60 000 грн.

- Вартість ремонту ГАЗ-53 складає 30 000 грн.

- Вартість ремонту МТЗ-82 складає 40 000 грн.

Пробіг кожного транспортного засобу на рік:

- КАМАЗ 5320: 50 000 км

- КАМАЗ 5511: 40 000 км

- ГАЗ-53: 20 000 км

- МТЗ-82: 5 000 мотогодин (приблизно 15 000 км)

Загальні витрати на ремонт:

$$\begin{aligned} \text{ТО} = & \left(\frac{50000}{50000} \times 50000 \times 5 \right) + \left(\frac{40000}{50000} \times 60000 \times 4 \right) + \\ & + \left(\frac{20000}{30000} \times 30000 \times 2 \right) + \left(\frac{15000}{20000} \times 40000 \times 1 \right) \end{aligned}$$

Розрахунок:

$$\begin{aligned} & (1 \times 50000 \times 5) + (0.8 \times 60000 \times 4) + (0.67 \times 30000 \times 2) + (0.75 \times 40000 \times 1) \\ & = 250000 + 192000 + 40200 + 30000 = 512200 \text{ грн} \end{aligned}$$

Таблиця 3.2 – Порівняння затрат на планове та реактивне ТО за умови виходу з ладу ТЗ у автопарку щорічно, раз на два та раз на 3 роки

Тип ТО	Вартість на рік (грн)
Планове ТО	103 000
Реактивне ТО (за умови щорічних поломок)	512 200
Реактивне ТО (за умови поломок раз на 2 роки)	256 100
Реактивне ТО (за умови поломок раз на 3 роки)	170 700

З цього розрахунку видно, що планове ТО надає значно менші витрати порівняно з реактивним ТО. Витрати на проведення реактивного ТО в 5 разів

вищі, що підтверджує доцільність впровадження планового ТО для зниження витрат.

Час простою в разі реактивного ТО значно вищий, оскільки ремонт може тривати від кількох днів до кількох тижнів, залежно від складності поломки. Для планового ТО час простою можна зменшити до кількох годин або 1-2 днів, оскільки воно планується заздалегідь.

Час простою:

- Час простою для реактивного ремонту (середній): 5 днів.

- Час простою для планового ТО: 1 день.

Загальний час простою для кожного типу ТО (на рік):

- Реактивне ТО: Кількість ремонту × Час простою

$$= 5 \times 5 = 25, \text{ днів на рік}$$

- Планове ТО: Кількість планових ТО × Час простою

$$= 5 \times 1 + 4 \times 1 + 2 \times 1 + 1 \times 1 = 12, \text{ днів на рік}$$

Вплив на продуктивність:

Зменшення часу простою з 25 до 12 днів збільшує продуктивність автопарку:

$$\text{Економія в часі} = 25 - 12 = 13, \text{ днів на рік}$$

Це означає, що кожен транспортний засіб буде працювати на 13 днів більше на рік, що підвищить загальну продуктивність автопарку. Тому впровадження планового ТО не лише знижує витрати, але й підвищує ефективність використання техніки.

Таблиця 3.3 - Підсумкова таблиця витрат та часу простою при щорічному ремонті техніки

Параметр	Планове ТО	Реактивне ТО
Вартість на рік (грн)	103 000	512 200
Час простою на рік (дні)	12	25

Збільшення продуктивності (дні)	-	13
---------------------------------	---	----

Розрахунки показують, що планове ТО значно ефективніше за реактивне з точки зору витрат, часу простою та підвищення продуктивності автопарку.

3.3 Економічні вигоди від впровадження планового обслуговування

Для оцінки економічної вигоди від впровадження планового технічного обслуговування (ТО) автопарку розглянемо вплив на зниження витрат на ремонти та збільшення терміну експлуатації техніки. Порівняємо середньорічні витрати на ремонт та обслуговування техніки за умов планового та реактивного ТО.

Припустимо такі показники:

- Середній термін експлуатації техніки без планового ТО (КАМАЗ 5320): 8 років.

- Середній термін експлуатації техніки з плановим ТО (КАМАЗ 5320): 10 років (планове ТО подовжує термін служби на 25%).

Розрахуємо амортизаційні витрати для КАМАЗ 5320 за умови планового та реактивного ТО.

- Початкова вартість КАМАЗ 5320: 700 000 грн.

- Амортизація (реактивне ТО):

$$\text{Амортизація (реактивне ТО)} = \frac{\text{Початкова вартість}}{\text{Термін експлуатації}} = \frac{700000}{8} = 87500 \text{ грн на рік}$$

- Амортизація (планове ТО):

$$\text{Амортизація (планове ТО)} = \frac{\text{Початкова вартість}}{\text{Термін експлуатації}} = \frac{700000}{10} = 70000 \text{ грн на рік}$$

Різниця в амортизаційних витратах:

$$\text{Економія} = 87\,500 - 70\,000 = 17\,500, \text{ грн на рік}$$

Ця різниця показує, що за рахунок подовження терміну експлуатації завдяки плановому ТО можна щорічно економити 17 500 грн на кожен КАМАЗ 5320.

Загальні річні витрати на ремонт (включно з ТО)

Розглянемо витрати на ремонт з урахуванням регулярності ТО та середньої частоти поломок.

- Частота ремонту без планового ТО: 1,5 поломки на рік (КАМАЗ 5320)

- Частота ремонту з плановим ТО: 0,5 поломки на рік (КАМАЗ 5320)

- Вартість одного ремонту для КАМАЗ 5320: 50 000 грн.

Розрахунок річних витрат на ремонти:

- Реактивне ТО:

Річні витрати на ремонти (реактивне ТО) = $1,5 \times 50\,000 = 75\,000$, грн на рік

- Планове ТО:

Річні витрати на ремонти (планове ТО) = $0,5 \times 50\,000 = 25\,000$, грн на рік

Загальна економія на ремонтах:

Економія на ремонтах = $75\,000 - 25\,000 = 50\,000$, грн на рік

Підсумок економії на ремонтах та амортизації

Загальна економія від впровадження планового ТО для одного КАМАЗ 5320:

Загальна економія = $50\,000 + 17\,500 = 67\,500$, грн на рік

Зменшення простою підвищує продуктивність та обсяги перевезень автопарком, оскільки транспортні засоби менше часу простоюють на ремонті.

Припустимо:

- Простій при реактивному ТО: 25 днів на рік

- Простій при плановому ТО: 12 днів на рік

- Продуктивність одного КАМАЗ 5320 на день: 10 тонн перевезеної продукції

Розрахуємо приріст обсягу перевезеної продукції:

Додатковий час роботи = 25 - 12 = 13, днів

Додатковий обсяг перевезеної продукції = 13 × 10 = 130, тонн на рік на один КАМАЗ

Підсумок з економічної вигоди в перерахунку на тоннаж

Припустимо, що середня прибутковість перевезення становить 100 грн за тонну, то додатковий прибуток складає:

Додатковий прибуток = 130 × 100 = 13 000, грн на рік на один КАМАЗ

Таблиця 3.4 – Загальне економічне порівняння двох підходів

Параметр	Реактивне ТО	Планове ТО	Економічна вигода
Амортизаційні витрати на рік (КАМАЗ 5320)	87 500 грн	70 000 грн	17 500 грн
Річні витрати на ремонт (КАМАЗ 5320)	75 000 грн	25 000 грн	50 000 грн
Загальна економія на ремонтах і амортизації	-	-	67 500 грн
Час простою на рік	25 днів	12 днів	13 днів
Додатковий обсяг перевезеної продукції	-	130 тонн	130 тонн
Додатковий прибуток від перевезень	-	13 000 грн	13 000 грн

Тож, впровадження планового технічного обслуговування дозволяє заощаджувати 67 500 грн на рік на один КАМАЗ 5320 та отримувати додатковий прибуток від перевезень у розмірі 13 000 грн.

3.4 Технічне обґрунтування переваг планового технічного обслуговування

Для доведення технічної ефективності планового технічного обслуговування (ТО) у порівнянні з реактивним ТО (тобто ремонтом після

поломки) розглянемо такі ключові показники: середній час безвідмовної роботи, частоту простоїв, знос компонентів та коефіцієнт готовності техніки.

Середній час безвідмовної роботи техніки (Mean Time Between Failures, MTBF) залежить від якості ТО та частоти профілактичного обслуговування. У випадку планового ТО MTBF значно збільшується, оскільки всі компоненти замінюються або обслуговуються до досягнення критичних зносів. Нехай:

- $MTBF_{\text{план}}$ — середній час безвідмовної роботи при плановому ТО,
- $MTBF_{\text{реакт}}$ — середній час безвідмовної роботи при реактивному ТО.

За дослідженням, проведеним на підприємстві, $MTBF_{\text{план}}$ для техніки з регулярним ТО дорівнює приблизно 3000 годин, тоді як $MTBF_{\text{реакт}}$ дорівнює 1500 годин.

Частота простоїв також безпосередньо пов'язана з режимом ТО. При реактивному обслуговуванні техніка виходить з ладу несподівано, що спричиняє більшу кількість простоїв.

Нехай:

- $\lambda_{\text{план}}$ — інтенсивність відмов при плановому ТО,
- $\lambda_{\text{реакт}}$ — інтенсивність відмов при реактивному ТО.

Для розрахунку інтенсивності відмов використаємо формулу:

$$\lambda = \frac{1}{MTBF}$$

Тоді:

$$\lambda_{\text{план}} = \frac{1}{3000} = 0,000333 \text{ відмов на годину}$$

$$\lambda_{\text{реакт}} = \frac{1}{1500} = 0,000667 \text{ відмов на годину}$$

Коефіцієнт готовності показує ймовірність того, що техніка буде в працездатному стані у будь-який момент часу. Формула для обчислення коефіцієнта готовності виглядає так [24]:

$$K = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

де MTTR — середній час на відновлення після поломки.

Прийmemo, що середній час відновлення після поломки для обох типів ТО становить 8 годин. Тоді коефіцієнти готовності для планового і реактивного ТО обчислимо як:

$$K_{\text{план}} = \frac{3000}{3000 + 8} = 0,9973$$

$$K_{\text{реакт}} = \frac{1500}{1500 + 8} = 0,9947$$

Знос компонентів

При плановому ТО знос компонентів контролюється, оскільки здійснюється їх своєчасна заміна або обслуговування до досягнення критичних рівнів. Нехай середній ресурс компоненту без обслуговування становить 5000 годин. При реактивному ТО компонент працює без перевірки до поломки, що значно скорочує його ресурс. За планового обслуговування цей ресурс подовжується до 6000 годин завдяки зменшенню інтенсивності зносу.

Таблиця 3.5 – Порівняння технічних показників для планового та реактивного ТО

Параметр	Планове ТО	Реактивне ТО	Перевага планового ТО
Середній час безвідмовної роботи (MTBF), год	3000	1500	Збільшення на 50%
Інтенсивність відмов (λ), відмов/год	0,000333	0,000667	Зниження вдвічі
Коефіцієнт готовності (K)	0,9973	0,9947	Підвищення готовності на 0,26%
Середній ресурс компонентів, год	6000	5000	Збільшення ресурсу на 20%
Частота простоїв, раз/рік	2,9	5,8	Зменшення у 2 рази

Висновок: Планове ТО забезпечує технічні переваги, такі як збільшення середнього часу безвідмовної роботи, зменшення частоти простоїв, підвищення коефіцієнта готовності техніки та зменшення зносу компонентів, що дозволяє знизити ризики відмов та забезпечити стабільну роботу автопарку.

3.5 Пропозиції щодо вдосконалення обслуговування автопарку

Для ефективного контролю за технічним станом автопарку та своєчасного виконання планових ТО пропонується впровадити систему моніторингу техніки. Така система повинна включати:

- Датчики стану основних вузлів (двигун, трансмісія, підвіска), які фіксують навантаження, температуру, знос деталей.

- Автоматичний графік ТО з врахуванням пробігу, часу роботи та даних датчиків, що дозволить уникнути простоїв та зменшити ризик аварій.

- Програмне забезпечення для збору та аналізу даних у режимі реального часу, що допоможе прогнозувати необхідність ТО та уникати поломок.

Впровадження системи моніторингу дозволить оптимізувати графіки обслуговування та значно знизити витрати на ремонт.

Для покращення процесу обслуговування пропонується:

1. Регулярне навчання персоналу щодо нових технологій у сфері діагностики та ремонту, що підвищить кваліфікацію працівників та швидкість обслуговування.

2. Оптимізація складу запчастин, забезпечення необхідних деталей для ТО, щоб уникати простоїв через їхню відсутність.

3. Застосування мобільних сервісних бригад для швидкого ремонту та діагностики в польових умовах, що мінімізує час простою техніки.

4. Регулярний аналіз витрат на ТО та ремонт із визначенням ефективності впроваджених заходів, що дозволить скоригувати графік обслуговування та підвищити загальну продуктивність автопарку.

Ці заходи підвищать надійність роботи автопарку, зменшать витрати на реактивні ремонти та збільшать обсяг перевезеної продукції.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є важливою складовою ефективною діяльністю аграрного підприємства, оскільки забезпечує безпеку працівників та сприяє зниженню виробничих ризиків. У процесі транспортування сільськогосподарської продукції працівники СТОВ "Батьківщина" стикаються з різноманітними небезпеками, зокрема під час роботи з транспортними засобами та аграрними агрегатами, такими як трактори, навантажувачі, комбайни тощо.

Основні небезпеки та ризики

1. Механічні травми: Робота з великими та важкими агрегатами підвищує ризик механічних травм, включаючи удари, порізи та переломи. Працівники можуть зазнати травм під час обслуговування, завантаження або розвантаження техніки, особливо у випадку некоректної фіксації вантажу або невиконання вимог щодо безпечної експлуатації обладнання.

2. Небезпека від рухомих частин агрегатів: Транспортні та технологічні агрегати містять багато рухомих частин (наприклад, ремені, шестерні, ланцюги), які становлять ризик для кінцівок працівників. Недостатнє захисне огороження або його зняття може призвести до затягування одягу, а це – до важких травм.

3. Високий рівень шуму та вібрації: Тривала робота з машинами створює значний рівень шуму та вібрації, що може негативно впливати на слух працівників і спричиняти проблеми з опорно-руховою системою.

4. Ризик падіння: Виконання робіт на висоті або на нерівній поверхні може призвести до падінь і травм. Працівники часто піднімаються на платформу, кабінку чи кузов техніки для обслуговування або завантаження товарів, що становить додатковий ризик падіння.

5. Вплив шкідливих речовин: Під час експлуатації техніки виділяються вихлопні гази та пил, що може негативно впливати на дихальну систему працівників. Крім того, у процесі обслуговування використовуються паливно-

мастильні матеріали, які можуть викликати отруєння при потраплянні на шкіру або в організм.

6. Електричний струм: Неправильне поводження з електричними системами техніки підвищує ризик ураження електричним струмом. Пошкоджені дроти або несправні електричні компоненти можуть стати причиною травм або пожеж.

7. Небезпека пожежі та вибуху: Використання горючих матеріалів, таких як паливо, спричиняє ризик пожежі. Виникнення іскри або короткого замикання поблизу паливних речовин може призвести до займання або вибуху.

Способи запобігання небезпечним ситуаціям та зменшення ризику

1. Регулярне навчання персоналу: Працівники повинні проходити регулярні інструктажі з охорони праці, що охоплюють основи безпечної експлуатації техніки, порядок дій у надзвичайних ситуаціях, правильне використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) і дотримання всіх вимог безпеки.

2. Використання засобів індивідуального захисту: Для захисту від механічних травм, шуму та шкідливих речовин персонал повинен використовувати ЗІЗ: каски, рукавиці, захисні окуляри, навушники, респіратори та спеціальне взуття. Крім того, використання протишумових навушників дозволить знизити вплив високого рівня шуму.

3. Регулярне технічне обслуговування обладнання: Агрегати повинні регулярно проходити технічне обслуговування та огляди на предмет виявлення пошкоджень і зношення частин. Це зменшить ризик механічних поломок, які можуть призвести до небезпечних ситуацій.

4. Захисні огороження: Для запобігання контакту з рухомими частинами обладнання важливо встановити та підтримувати огороження на всіх потенційно небезпечних вузлах техніки.

5. Організація робочого простору: Робоче місце повинно бути добре освітленим, з рівною і чистою поверхнею для пересування та роботи. Забезпечення належного порядку зменшить ризик падінь та інших випадкових травм.

6. Контроль за рівнем шкідливих речовин у повітрі: Робочі зони мають бути оснащені вентиляційними системами для виведення шкідливих газів і пилу. За можливості, роботи з токсичними матеріалами повинні проводитись на відкритому повітрі або в спеціально обладнаних приміщеннях.

7. Контроль за електробезпекою: Важливо регулярно перевіряти електричні з'єднання та проводи на відсутність пошкоджень. Усі роботи з електрообладнанням повинні проводитись лише кваліфікованими спеціалістами.

8. Протипожежний захист: Обладнання повинно бути оснащене справними вогнегасниками та протипожежними системами. Також необхідно зберігати пальні матеріали на безпечній відстані від джерел тепла і відкритого вогню.

Забезпечення охорони праці на СТОВ "Батьківщина" є обов'язковою умовою для мінімізації ризиків і створення безпечних умов праці. Дотримання всіх перелічених заходів знижує ймовірність нещасних випадків, зберігає здоров'я персоналу та сприяє підвищенню продуктивності праці.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Рентабельність автопарку можна визначити за формулою [25]:

$$R = \frac{P}{C} \times 100 \quad (5.1)$$

де:

- R — рентабельність (у %);
- P — прибуток (грн);
- C — витрати на обслуговування (грн).

Розрахуємо рентабельність для кожної стратегії.

Для реактивного ТО:

1. Вартість на рік (ремонт, амортизація): 512 200 грн.
2. Додатковий прибуток від перевезень: 0 грн.

$R_{\text{реактивне}} = 0\%$, адже немає прибутку.

Для планового ТО:

1. Вартість на рік (ремонт, амортизація): 103 000 грн.
2. Додатковий прибуток від перевезень: 13 000 грн.

$$R_{\text{планове}} = \frac{13000}{103000} \times 100 \approx 12,6\% \quad (5.2)$$

Отже, рентабельність для планового ТО значно вища (12,6%) порівняно з реактивним (0%).

Для прогнозу фінансової вигоди від впровадження планового ТО враховуємо річну економію на ремонтах і амортизації, а також додатковий прибуток від перевезень.

Економія на ремонтах = 50 000 грн (зменшення витрат на ремонти);

Додатковий прибуток = 13 000 грн (від перевезень);

Загальна економічна вигода:

Економічна вигода = 50 000 грн + 13 000 грн = 63 000 грн

Прогноз фінансової вигоди від впровадження планового ТО становить 63 000 грн на один КАМАЗ 5320 за рік.

Для зниження витрат на обслуговування пропонується:

1. Зменшення частоти реактивних ремонтів через регулярне планове ТО, що дозволить уникнути великих витрат на відновлення після серйозних поломок.

2. Оптимізація запасів запчастин, зменшивши витрати на їх закупівлю через проведення планового ТО.

3. Впровадження мобільних сервісних бригад, що дозволить скоротити час простоя техніки при ремонтах.

Оцінка економії завдяки впровадженню цих заходів:

- Зменшення витрат на ремонти: 40 000 грн на рік.

- Зменшення витрат на запчастини: 15 000 грн на рік.

- Оптимізація часу простоя: зменшення на 10 днів на рік, що дасть додатковий прибуток від перевезень у розмірі 10 000 грн.

Загальна економія від оптимізації: 65 000 грн.

Автоматизація обліку та контролю витрат дозволить [26]:

1. Зменшити людський фактор у процесах обліку, що забезпечить точність даних та швидкість обробки.

2. Прогнозувати потреби в ремонтах та запчастинах через впровадження аналітичних інструментів для прогнозування зносу та поломок.

3. Знизити витрати на запчастини завдяки точнішому плануванню закупівель.

Оцінка вигоди від автоматизації:

- Зменшення витрат на запчастини: 10 000 грн на рік.

- Зменшення витрат на облік та контроль: 5 000 грн на рік.

Загальна економія від автоматизації: 15 000 грн.

Таблиця 5.1 – Економічна доцільність

Параметр	Реактивне ТО	Планове ТО	Економія / Збільшення
Вартість на рік (грн)	512 200	103 000	-409 200
Амортизаційні витрати (грн)	87 500	70 000	17 500
Річні витрати на ремонти (грн)	75 000	25 000	50 000
Час простою на рік (дні)	25	12	-13
Додатковий обсяг перевезеної продукції (т)	0	130	130
Додатковий прибуток від перевезень (грн)	0	13 000	13 000
Загальна економія на ремонтах і амортизації (грн)	-	67 500	67 500
Додатковий прибуток (грн)	0	13 000	13 000
Загальна економічна вигода (грн)	0	63 000	63 000

Загальний підсумок: Впровадження планового технічного обслуговування дозволяє знизити витрати на ремонти та амортизацію, зменшити час простою техніки, підвищити продуктивність автопарку і отримати додатковий прибуток від перевезень, що в сукупності дає економічну вигоду в розмірі 63 000 грн на рік на один КАМАЗ 5320.

ВИСНОВКИ

1. Порівняння стратегій технічного обслуговування:

- Реактивне технічне обслуговування (ТО) передбачає значні витрати на ремонти та амортизацію автотехніки, що призводить до високих витрат на обслуговування, а також більшого часу простою техніки.

- Планове технічне обслуговування дозволяє значно знизити витрати на ремонти та амортизацію, а також скоротити час простою техніки, що веде до підвищення продуктивності та зменшення витрат на ремонти.

2. Економічна вигода від планового ТО:

- Впровадження планового ТО дозволяє заощаджувати 67 500 грн на рік на один КАМАЗ 5320 в порівнянні з реактивним ТО.

- Крім того, завдяки плановому ТО, зменшується час простою техніки, що дозволяє збільшити обсяг перевезеної продукції і отримати додатковий прибуток у розмірі 13 000 грн.

3. Аналіз рентабельності:

- Рентабельність для планового ТО (12,6%) значно вища, ніж для реактивного ТО (2,5%).

- Впровадження планового ТО забезпечує не тільки економію на ремонтах та амортизації, але й додатковий прибуток від перевезень, що підвищує загальну рентабельність автопарку.

4. Оптимізація процесів обслуговування:

- Оптимізація процесів обслуговування дозволяє зменшити витрати на запчастини та ремонти, а також зменшити час простою техніки, що безпосередньо впливає на ефективність роботи автопарку.

- З урахуванням запропонованих заходів, таких як впровадження мобільних сервісних бригад та оптимізація запасів, можна досягти додаткової економії в розмірі 65 000 грн на рік.

5. Автоматизація обліку та контролю витрат:

- Автоматизація обліку витрат та технічного обслуговування дозволяє зменшити людський фактор і підвищити точність обліку, що призводить до зменшення витрат на облік та закупівлю запчастин.

- Очікувана економія від автоматизації складає 15 000 грн на рік.

6. Фінансова вигода від планового ТО:

- Загальна економічна вигода від впровадження планового ТО для одного КАМАЗ 5320 складає 63 000 грн на рік, що включає економію на ремонтах, амортизації, а також додатковий прибуток від перевезень.

- Впровадження цих заходів дає можливість значно підвищити ефективність роботи автопарку при збереженні рентабельності та конкурентоспроможності підприємства.

7. Рекомендації для покращення обслуговування автопарку:

- Рекомендується впровадити планове ТО для усіх одиниць автопарку, що дозволить знизити витрати на ремонти та амортизацію, скоротити час простою техніки та підвищити продуктивність.

- Для подальшої оптимізації обслуговування пропонується автоматизація обліку витрат та прогнозування потреб у запчастинах, що дозволить знизити витрати та покращити ефективність обслуговування автопарку.

Загальний висновок: впровадження планового технічного обслуговування є вигідним з економічної точки зору та дозволяє знизити витрати, підвищити продуктивність і рентабельність автопарку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Попова Н.В., Шинкаренко В.Г. Сучасні тенденції розвитку транспортно-логістичних систем. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2016; Вип. 53. С. 53-60.
2. Vojtov V.A. Integrated approach in calculation of the economic effect of the functioning of the transport and logistics complexes with the account of the risk factors \ V.A. Vojtov, D.A. Muzylyov, N.G. Berezchnaja // International academy journal Web of Scholar. – March 2018. – 3(21), Vol.1. – P. 12–17.
3. Дубицький О.С. Проблеми та перспективи розвитку міжнародного ринку транспортних послуг \ О.С. Дубицький, В.І. Бодак, Н.Г. Куль, Ю.В. Булік 86 \ Центрально-український науковий вісник. Технічні науки. – 2020. – Вип. 3(34). – С. 304–311.
4. Галкін А.С. Логістичне управління автотранспортним обслуговуванням: навч. посібник \ А. С. Галкін ; Харків. нац. ун-т міськ, госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. –213с.
5. Matthew J. Roorda. A conceptual framework for agent-based modelling of logistics services \ Matthew J. Rorda, Rinaldo Cavalcante, Stephanie Mc Cabe, Helen Kwan \ \ Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. – 2010. Volume 46, P. 18–31.
6. Кубіч В. І. Питання експлуатації авто в законодавчих та нормативних актах. Автомобілі і трактори ; навчальний посібник \ В. І. Кубіч, О. М Коробочка, О. Г. Чернета. — Кам'янське; ДТУ, ЗНТУ, 2018. — 230 с.
7. Замлинський В. А. Стан та перспективи розвитку експортного потенціалу ринку послуг автомобільного транспорту / В. А. Замлинський, В. В. Коваль, В. О. Котлубай // Економіка та суспільство. – 2017. – № 9. – С. 210–214.
8. Дагилюк Т., Ющишина Л., Мохнюк А. Логістичний аутсорсинг в системі управління підприємствами: доходи та витрати провайдерів. Економічний опис Східно-європейського національного університету імені Лесі Українки, 2019,

№ 3 URL: <https://echas.vnu.edu.ua/index.php/echas/article/view/479/396>

9. Б. Н. Єпіфанцев, Є. М. Михайлов. Оптимізація маршрутів руху автотранспорту в міських умовах. Сибаді, 2013. - 102 с.
10. Панчук О.В. Удосконалення системи управління якості транспортних послуг; О. В. Панчук // Глобальні та національні проблеми економіки. –2017. № 19. – С. 626-630.
11. Бережна Н.Г. Моделювання процесу роботи транспортнологістичного комплексу / Н.Г. Бережна // Актуальні проблеми розвитку галузевої економіки та логістики: V Міжнарод. наук.-практ. конференції, 20- 21 квітня 2017 р.: – тези доп. – Х.: Вид-во НФаУ, 2017. – С. 244–245.
12. Пономаренко В. С. Міжнародна конкурентоспроможність підприємства і диверсифікація експорту, науково-методичні аспекти аналізу та оцінок / В. С. Пономаренко, Л. І. Піддубний // Конкурентоспроможність: проблеми науки та практики; монографія// Під. ред. В. С. Пономаренко, М. О. Кизима, О. М. Тищенко – Х. : ФОП Лібуркіна Л.М., ВД «ІНЖЕК», 2016. – С. 7– 22.
13. Сирийчик Т. Транспортна політика України та її наближення до норм ЄС / Т. Сирийчик та ін. ; за ред. Марчіна Свенціцькі. – К. : Аналіт.-дорадч. центр Блакитної стрічки, 2015. – 102 с.
14. Томляков С. І. Шляхи підвищення ефективності перевезення вантажів автомобільним транспортом // С. І. Томляк, А. П. Поляков / Наукові нотатки. - 2014. Вип. 46. – С, 529-537.
15. Войтов В.А. Методичний підхід при моделюванні транспортно-логістичних процесів у сільськогосподарській галузі / В.А. Войтов, Н.Г. Бережна / Рациональне використання енергії в техніці. TechEnergy 2017: XIII Міжн. наукова конференція, 17-19 травня 2017 р.: тези доп, – К., 2017. С. 70–72.
16. Мікуліна М.О., Соларьов О.О., Таценко О.В. Аналіз та прогнозування показників пасажирських перевезень на автомобільному транспорті. Вісник ХНАДУ, вип.1(19), Харків, 2021. С. 21-26.

17. Попович П. В. Автомобільні транспортування в сучасних умовах / П. В. Попович, О. С. Шевчук, Н. Р. Васютин // Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 16-17 листопада 2017 року. — Т. : ТНТУ, 2017. — Том 3. — С. 69–70. — (Сучасні технології на транспорті).
18. Shramenko, N. Y., "The methodological aspect of the study feasibility of intermodal technology of cargo delivery in international traffic", Scientific Bulletin of National Mining University, Vol. 4, No.(160), (2017), pp.145–150.
19. UkrAgroConsult, "Ukraine. Investments to port logistics continue", UkrAgroConsult, (2018), available online: <http://www.blackseagrains.net/novosti/ukraine-investments-to-port-logistics-continue>.
20. Mes, M. R., & Iacob, M.-E. (2016). Synchronomodal transport planning at a logistics service provider logistics and supply chain innovation (pp. 23–36). Cham: Springer
21. Oonk, M. (2014). Smart logistics corridors and the benefits of intelligent transport systems. Paper presented at the Transport Research Arena (TRA) 5th Conference: Transport Solutions from Research to Deployment, Paris.
22. Raap, W. B., Iacob, M.-E., van Sinderen, M., & Piest, S. (2016). An architecture and common data model for open data-based cargo-tracking in synchronomodal logistics. Paper presented at the OTM Confederated International Conferences “On the Move to Meaningful Internet Systems”.
23. Bhattacharya, A., Kumar, S. A., Tiwari, M., & Talluri, S. (2014). An intermodal freight transport system for optimal supply chain logistics. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 38, 73–84.10.1016/j.trc.2013.10.012.
24. Shramenko N.Y., "Evaluation of the effectiveness of piggyback traffic in the context of creating transport and logistics clusters", Scientific Bulletin of National Mining University, Vol.6, No.(162), (2017), pp.151-155.
25. Нефьодов В. М. Рационалізація технології перевезень зерна [Текст]/ В. М.

Нефьодов, Ю. А. Ткаченко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 3(3). – С. 13-15. – Режим досту-пу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2013_3\(3\)_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2013_3(3)_4).

26. Шраменко Н. Ю. Вплив технологічних параметрів процесу функціонування транспортно-складського комплексу на собівартість переробки вантажу [Текст] / Н. Ю. Шраменко // Восточно-Европейский журнал передо-вых технологий. – 2015. – № 5(3)(77). – С. 43-47.

