

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет будівництва та транспорту**  
**Кафедра транспортних технологій**

**До захисту**  
**Допускається**  
**Завідувач кафедри**  
**транспортних технологій**  
**Олександр САВОЙСЬКИЙ**

---

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему: «Організація перевезення вантажів транспортними засобами на  
прикладі ФОП «Степанець Тетяна Олександрівна» м. Суми»

Виконала:	_____	<u>Карина ШАПОВАЛОВА</u>
	(підпис)	
Група:	_____	<u>ТРТ 2201</u>
Науковий керівник:	_____	<u>Олександр ТАЦЕНКО</u>
	(підпис)	
Рецензент:	_____	<u>Оксана ЮРЧЕНКО</u>
	(підпис)	

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет будівництва та транспорту**

Кафедра транспортних технологій

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»

Спеціалізація 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри

транспортних технологій

Олександр САРЖАНОВ

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

---

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

*Карині ШАПОВАЛОВІЙ*

---

1. Тема кваліфікаційної роботи: Організація перевезення вантажів транспортними засобами на прикладі ФОП «Степанець Тетяна Олександрівна» м. Суми
2. Керівник кваліфікаційної роботи: ст. викладач Таценко Олександр Володимирович затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” листопада 2024 року № 3915/ос
3. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи: 20 червня 2025 року
4. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: річні звіти базового підприємства, нормативно технічна документація, наукові публікації та літературні джерела
5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: анотація, зміст, вступ, аналітичний розділ, технологічний розділ, охорона праці на підприємстві, економічне обґрунтування, висновки, список використаної літератури, додатки
6. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: ілюстративний матеріал у вигляді презентації Microsoft Power Point на        аркушах (слайдах) формату А4

## 7. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

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

8. Дата видачі завдання: « 25 » грудня 2023 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи
1.	Обрання теми	до 25.12.2023 р.	
2.	Аналіз літературних джерел з обраної тематики	до 25.03.2024 р.	
3.	Складання плану роботи	до 29.04.2024 р.	
4.	Написання вступу	до 27.05.2024 р.	
5.	Підготовка розділу «Аналітична частина»	до 07.10.2024 р.	
6.	Підготовка розділу «Технологічна частина»	до 03.02.2025 р.	
7.	Підготовка розділу «Охорона праці на підприємстві»	до 10.03.2025 р.	
8.	Підготовка розділу «Економічне обґрунтування»	до 12.05.2025 р.	
9.	Написання висновків та пропозицій	до 02.06.2025 р.	
10.	Подання роботи на перевірку унікальності	до 10.06.2025 р.	
11.	Подання роботи на рецензування	до 16.06.2025 р.	
12.	Подання до попереднього захисту	до 23.06.2025 р.	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Карина ШАПОВАЛОВА  
(підпис)

Керівник  
кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Олександр ТАЦЕНКО  
(підпис)

## АНОТАЦІЯ

**Шаповалова Карина Анатоліївна.** Організація вантажних перевезень транспортними засобами на прикладі ФОП «Степанець Тетяна Олександрівна», м. Суми.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня бакалавра за освітньою програмою «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» зі спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами) спеціалізації 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)». Сумський національний аграрний університет, Суми, 2025.

У кваліфікаційній роботі проаналізовано практичні засади та аспекти організації вантажних перевезень на прикладі діяльності малого приватного підприємства. Проаналізовано сучасний стан транспортного процесу, виявлено основні проблеми в організації перевезень, зокрема: неоптимальні маршрути, недостатній рівень використання рухомого складу, тривалість вантажно-розвантажувальних робіт та відсутність автоматизації диспетчерського управління. На основі аналізу розроблено практичні рекомендації щодо підвищення ефективності перевезень, зокрема шляхом порівняння альтернативних маршрутів доставки та вибору оптимального з точки зору витрат і продуктивності. Проведено техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів, яке підтвердило їхню доцільність з погляду зниження експлуатаційних витрат і підвищення економічної ефективності. Окрему увагу приділено питанням організації охорони праці, а також безпеки праці водіїв у процесі перевезення. Отримані результати можуть бути використані для покращення логістичних процесів у малих транспортних підприємствах.

**Ключові слова:** ФОП Степанець Т.О., транспортні технології, автотранспорт, Mercedes-Benz Atego, вантажні перевезення, оптимізація маршрутів, вантажно-розвантажувальні роботи, диспетчерське управління, система обліку та документації, охорона праці, техніко-економічні показники, експлуатаційні витрати, економічна ефективність.

## ABSTRACT

**Shapovalova Karyna Anatoliivna.** Organization of freight transportation by vehicles on the example of the sole proprietorship «Stepanets Tetyana Oleksandrivna», Sumy.

Qualification work for a bachelor's degree in the educational programme «Transport Technologies (in Road Transport)» in the speciality 275 «Transport Technologies (by Type)» with specialisation 275.03 «Transport Technologies (in Road Transport)». Sumy National Agrarian University, Sumy, 2025.

The qualification work analyzes the practical principles and aspects of organizing freight transportation on the example of a small private enterprise. The current state of the transport process is analyzed, the main problems in organizing transportation are identified, in particular: suboptimal routes, insufficient level of use of rolling stock, duration of loading and unloading operations and lack of automation of dispatching control. Based on the analysis, practical recommendations are developed to improve transportation efficiency, in particular by comparing alternative delivery routes and choosing the optimal one in terms of costs and productivity. A feasibility study of the proposed measures was conducted, which confirmed their feasibility in terms of reducing operating costs and increasing economic efficiency. Special attention was paid to the issues of organizing labor protection, as well as the safety of drivers during transportation. The results obtained can be used to improve logistics processes in small transport enterprises.

**Keywords:** sole proprietorship «Stepanets T.O.», transport technologies, motor transport, Mercedes-Benz Atego, freight transportation, route optimization, loading and unloading operations, dispatching management, accounting and documentation system, labor protection, technical and economic indicators, operating costs, economic efficiency.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>1 АНАЛІЗ СИСТЕМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ БАЗОВОГО ПІДПРИЄМСТВА</b> .....	8
1.1 Загальні відомості про підприємство.....	8
1.2 Аналіз організації транспортного процесу на підприємстві.....	9
1.3 Виявлення проблем та розробка концепції вдосконалення перевезень.....	12
1.4 Проектування оптимальних маршрутів транспортування.....	15
1.5 Опис вантажів та нормативні вимоги до їх перевезення .....	17
<b>2 ОРГАНІЗАЦІЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ ФОП СТЕПАНЕЦЬ Т.О.</b> .....	20
2.1 Аналіз видів вантажів.....	20
2.2 Розрахунок експлуатаційних параметрів.....	23
2.3 Організація вантажно-розвантажувальних робіт.....	29
2.4 Організація документального забезпечення перевезень.....	31
2.5 Організація диспетчерського управління.....	33
<b>3 ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	37
3.1 Характеристика умов праці на підприємстві.....	37
3.2 Розробка безпечних умов праці в межах підприємства .....	38
3.3 Заходи забезпечення безпечної експлуатації транспорту.....	41
<b>4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ</b> .....	45
4.1 Порівняльний техніко-економічний розрахунок використання автомобілів на маршруті.....	45
4.2 Розрахунок експлуатаційних витрат.....	46
4.3 Техніко-економічні показники.....	49
4.4 Аналіз економічної ефективності.....	50
4.5 Розрахунок терміну окупності різниці у вартості .....	51
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	52
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	54
<b>ДОДАТКИ</b> .....	56

## ВСТУП

Розвиток транспортної логістики відіграє важливу роль у забезпеченні економічного зростання та підвищенні ефективності роботи підприємств, що здійснюють вантажні перевезення. В умовах сучасного ринку, який характеризується високою конкуренцією, зростанням вимог до оперативності та якості доставки, а також постійним підвищенням цін на паливо та експлуатаційні ресурси, питання оптимізації транспортних процесів набуває особливої актуальності. Для малих і середніх підприємств, зокрема фізичних осіб-підприємців (ФОП), ефективне управління логістикою, вибір найбільш доцільних маршрутів, раціональне використання транспортних засобів і скорочення витрат є ключовими умовами для підтримання конкурентоспроможності та забезпечення стабільного розвитку. Ці завдання стають ще більш актуальними в умовах постійних змін і зовнішніх викликів, що потребують від логістичних систем високої гнучкості та здатності до адаптації. У зв'язку з цим дослідження шляхів підвищення економічної ефективності вантажних перевезень для ФОП є важливим як у науковому, так і в практичному та соціальному аспектах.

Питання організації та оптимізації вантажних перевезень широко висвітлюється в науковій літературі. Значний внесок у розробку теоретичних основ логістики та управління транспортом зробили такі вчені, як В. Закотій, А. Воркут, Д. Клебанова, Ф. Котлер, В. Кухаренко, Є. Дорожко, О. Назаренко, С. Сардак, Р. Симоненко, Г. Фролова. Їхні праці охоплюють широкий спектр проблем: від теорії маршрутизації та планування перевезень. Проте, незважаючи на ґрунтовну теоретичну базу, існують певні наукові прогалини, особливо стосовно специфіки функціонування невеликих транспортних підприємств, зокрема ФОП. Недостатньо досліджені питання комплексного техніко-економічного аналізу використання конкретних моделей вантажних автомобілів на певних маршрутах з урахуванням усіх експлуатаційних та капітальних витрат, а також розрахунку терміну окупності інвестицій в умовах обмежених ресурсів. Також потребує подальшого вивчення вплив різних

факторів на економічну ефективність перевезень та розробка універсальних методик для її підвищення в умовах ФОП. [1]

Метою дипломної роботи є розробка та обґрунтування комплексних заходів з оптимізації та підвищення економічної ефективності вантажних перевезень для ФОП Степанець Т.О. на маршруті Суми - Прилуки - Київ.

Об'єктом дослідження є система організації вантажних перевезень на підприємстві ФОП Степанець Т.О.

Предметом дослідження є процеси формування експлуатаційних витрат, техніко-економічні показники використання рухомого складу, критерії вибору транспортних засобів та показники економічної ефективності вантажних перевезень ФОП Степанець Т.О.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Провести аналіз системи перевезень базового підприємства ФОП Степанець Т.О., включаючи загальні відомості, організацію транспортного процесу та виявлення проблемних аспектів.
2. Спроекувати оптимальні маршрути транспортування та описати вантажі з нормативними вимогами до їх перевезення.
3. Дослідити організацію вантажних перевезень в умовах ФОП Степанець Т.О., включаючи аналіз видів вантажів, розрахунок експлуатаційних параметрів, організацію вантажно-розвантажувальних робіт, документального забезпечення та диспетчерського управління.
4. Розробити заходи з охорони праці на підприємстві, включаючи характеристику умов праці, розробку безпечних умов та заходи забезпечення безпечної експлуатації транспорту.
5. Виконати порівняльний техніко-економічний розрахунок використання автомобілів Mercedes-Benz Atego та MAN TGM на маршруті Суми - Прилуки - Київ.
6. Розрахувати експлуатаційні витрати та техніко-економічні показники для обраних автомобілів. [7]

7. Провести аналіз економічної ефективності використання різних типів рухомого складу.
8. Розрахувати термін окупності різниці у вартості транспортних засобів та визначити оптимальний варіант для ФОП Степанець Т.О.

У процесі дослідження використовувалися такі наукові методи:

*Теоретичні:* аналіз та синтез для огляду існуючих наукових підходів та узагальнення інформації; системний підхід для розгляду транспортного процесу як єдиної системи; порівняльний аналіз для зіставлення техніко-економічних показників різних автомобілів.

*Емпіричні:* збір та обробка даних про діяльність ФОП Степанець Т.О.; економіко-математичне моделювання для розрахунку експлуатаційних витрат та терміну окупності; графічний метод для візуалізації результатів аналізу.

Дипломна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 55 старінок, включаючи 12 таблиць та 9 малюнків. Список використаної літератури містить 11 найменувань.

Ключові слова: вантажні перевезення, оптимізація маршрутів, транспортна логістика, економічна ефективність, експлуатаційні витрати, Mercedes-Benz Atego, техніко-економічні показники, диспетчерське управління, вантажно-розвантажувальні роботи, система обліку та документації, охорона праці, ФОП Степанець Т.О.

# 1 АНАЛІЗ СИСТЕМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ БАЗОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

## 1.1 Загальні відомості про підприємство

ФОП Степанець Тетяна Олександрівна є суб'єктом малого підприємництва, що здійснює господарську діяльність у сфері вантажних перевезень. Підприємство зареєстроване та функціонує згідно з чинним законодавством України за адресою: Україна, 40034, Сумська область, місто Суми, вулиця Металургів, будинок 32/А, квартира 92.

ФОП Степанець Т.О. спеціалізується на наданні транспортно-логістичних послуг, основним видом діяльності якого є вантажні автомобільні перевезення різних категорій товарів по всій території України. Підприємство здійснює вантажні перевезення, надає логістичні послуги з організації доставки товарів, транспортно-експедиційне обслуговування клієнтів та консультаційні послуги з питань організації перевезень.

Рухомий склад підприємства представлений парком вантажних автомобілів різного призначення та вантажопідйомності, що включає легкі комерційні автомобілі для перевезення дрібногабаритних вантажів вагою до 3,5 тонн, середньотоннажні вантажні автомобілі вантажопідйомністю від 3,5 до 7 тонн (Мал.1.1) та великотоннажні транспортні засоби для перевезення габаритних та важких вантажів.

**Таблиця 1.1 - Рухомий склад підприємства**

№	Назва	Вантажопідйомність	Кількість
1	ГАЗ-3302	1,5 т	2
2	Mercedes-Benz Atego	8 т	3
3	Renault Master	2 т	2
4	MAN TGM	8 т	2
6	Mercedes-Benz Atego Axor 1840	8 т	1
7	Mercedes-Benz Atego 818 K	8 т	1
8	Mercedes-Benz Atego 1222L	8 т	1



Мал.1.1 – Найпопулярніше авто підприємства Mercedes-Benz Atego.

Підприємство здійснює перевезення широкого асортименту товарів, включаючи промислову продукцію та обладнання, будівельні матеріали та конструкції, продукцію агропромислового комплексу, меблі та предмети інтер'єру, продовольчі товари за виключенням швидкопсувних, а також інші види вантажів. Універсальний підхід до номенклатури вантажів дозволяє підприємству обслуговувати як корпоративних клієнтів – виробничі підприємства, торгові мережі, будівельні компанії, так і приватних осіб, що потребують послуг з перевезення особистого майна.

Підприємство функціонує з дотриманням норм трудового законодавства України. Робочий тиждень для всіх категорій працівників складає 40 годин, що відповідає стандартній тривалості робочого часу згідно з Кодексом законів про працю України. Робота з водіями організована на договірній основі, що забезпечує гнучкість у формуванні робочих бригад відповідно до обсягів замовлень та сезонних коливань попиту на транспортні послуги.

Для зменшення небезпеки перевезень на підприємстві впроваджена система планового технічного обслуговування згідно з затвердженим графіком.

## **1.2 Аналіз організації транспортного процесу на підприємстві**

Організація транспортного процесу на підприємстві базується на комплексному підході до планування, координації та контролю всіх етапів перевезень.

Планування транспортних операцій здійснюється на основі аналізу замовлень клієнтів з урахуванням специфіки вантажів, відстаней перевезень, наявності відповідного рухомого складу та графіків роботи водіїв. Диспетчерська служба підприємства забезпечує оптимальне розподілення транспортних засобів по маршрутах, координує роботу водіїв та забезпечує безперешкодне виконання перевезень. При плануванні маршрутів враховуються дорожні умови, сезонні фактори, обмеження руху для вантажних автомобілів у населених пунктах та інші чинники, що можуть вплинути на ефективність перевезень.

Технологічний процес вантажних перевезень складається з кількох ключових етапів. На підготовчому етапі здійснюється прийом замовлення від клієнта, вибір найбільш відповідного типу транспортного засобу, планування маршруту доставки та оформлення супровідної документації. Етап безпосереднього виконання перевезень включає подачу автомобіля під завантаження, прийняття вантажу з оформленням товарно-транспортної накладної, транспортування вантажу по призначеному маршруту та здачу вантажу одержувачу. Завершальний етап передбачає оформлення звітної документації, розрахунки з клієнтами та аналіз результатів виконаних перевезень.

Система документообігу на підприємстві організована відповідно до вимог чинного законодавства та включає оформлення договорів на перевезення, товарно-транспортних накладних, актів виконаних робіт, рахунків-фактур та іншої супровідної документації. Електронний документообіг застосовується для оптимізації процесів обліку та звітності, що дозволяє скоротити час на оформлення документів та підвищити точність інформації.

Контроль якості транспортних послуг здійснюється на всіх етапах перевезень. Оперативний контроль включає моніторинг дотримання графіків подачі транспорту, термінів доставки, збереження вантажів та виконання інших умов договорів. Зворотний зв'язок з клієнтами дозволяє оперативно

виявляти та усувати недоліки в організації перевезень, а також вдосконалювати якість надання послуг.

Особливу увагу приділено організації роботи з водіями, які працюють на договірній основі. Координація їх діяльності здійснюється через диспетчерську службу, що забезпечує ефективний розподіл завдань, контроль за дотриманням режимів праці та відпочинку, а також своєчасне інформування про зміни в планах перевезень. Система мотивації водіїв включає гнучку систему оплати праці, розмір якої визначається виконаним обсягом і якістю наданих послуг.

Аналіз ефективності транспортного процесу здійснюється на основі системи показників, що включають коефіцієнт використання вантажопідйомності, коефіцієнт використання пробігу, середню швидкість доставки, дотримання термінів поставок та рівень задоволеності клієнтів. Регулярний моніторинг цих показників дозволяє виявляти резерви для підвищення продуктивності та приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо оптимізації транспортних процесів.

### **1.3 Виявлення проблем та розробка концепції вдосконалення перевезень**

На основі проведеного аналізу організації транспортного процесу на підприємстві виявлено ряд проблемних аспектів, що негативно впливають на ефективність діяльності та потребують системного вирішення.

Основні проблеми підприємства:

Першочерговою проблемою є недостатня автоматизація процесів планування та диспетчеризації перевезень. Планування маршрутів та розподіл замовлень здійснюється переважно вручну, що призводить до неефективного використання рухомого складу, збільшення пустих пробігів та зниження загальної ефективності транспортного процесу. Відсутність спеціалізованого програмного забезпечення для логістичного планування ускладнює можливість оперативного реагування на зміни в замовленнях та координацію роботи водіїв.

Другою значущою проблемою є обмежені можливості відстеження вантажів у режимі реального часу. Клієнти все частіше вимагають надання актуальної інформації про місцезнаходження їх вантажів та прогнозовані терміни доставки, однак існуюча система не забезпечує такий рівень сервісу. Це знижує конкурентоспроможність та може призводити до втрати клієнтів.

Третьою проблемою є недосконалість системи контролю витрат палива та технічного стану транспортних засобів. Відсутність автоматизованого обліку витрат палива ускладнює виявлення нераціонального використання пального, а недостатній моніторинг технічного стану може призводити до позапланових ремонтів та простоїв автотранспорту.

Четвертою проблемою є сезонні коливання попиту на транспортні послуги. Нерівномірність завантаження протягом року призводить до неефективного використання ресурсів у період зниженого попиту та недостатньої пропускної спроможності у пікові періоди. Відсутність диверсифікації послуг обмежує можливості згладжування сезонних коливань.

Концепція вдосконалення транспортного процесу базується на комплексному підході до модернізації діяльності підприємства з використанням сучасних інформаційних технологій.

Шляхи вирішення проблем:

Для вирішення проблеми недостатньої автоматизації пропонується впровадження спеціалізованої логістичної інформаційної системи. Рекомендується використання програмного продукту типу «IT-Enterprise ERP» або аналогічного рішення. Система дозволить автоматизувати процеси розподілу замовлень між транспортними засобами, оптимізувати маршрути з урахуванням дорожньої ситуації та мінімізувати пусті пробіги. Орієнтовна вартість впровадження складає 50-80 тисяч гривень, термін окупності – 8-12 місяців за рахунок економії палива та підвищення продуктивності.

Для забезпечення відстеження вантажів у режимі реального часу пропонується встановлення GPS-моніторингу на всі транспортні засоби. Рекомендована система "Wialon" або "X-GPS" забезпечить контроль

місцезнаходження автомобілів, швидкості руху, витрат палива та дотримання маршрутів. Клієнтський веб-портал дозволить замовникам самостійно відстежувати статус доставки їх вантажів. Вартість обладнання та програмного забезпечення становить приблизно 3-5 тисяч гривень на один автомобіль, щомісячна абонентська плата – 200-300 гривень за одиницю.

Для оптимізації контролю витрат палива пропонується впровадження системи моніторингу витрат пального з використанням датчиків рівня палива. [4] Це дозволить виявляти нераціональне використання пального, злива та інші порушення. Додатково рекомендується встановлення системи діагностики технічного стану двигунів для прогнозування необхідності технічного обслуговування. Вартість обладнання становить 8-12 тисяч гривень на автомобіль, економія витрат на паливо може досягати 10-15%.

Для вирішення проблеми сезонних коливань пропонується диверсифікація послуг шляхом розширення спектру діяльності. Рекомендується освоєння ніш складських послуг, експрес-доставки для інтернет-магазинів. Це дозволить мінімізувати вплив сезонних змін і сприятиме рівномірному завантаженню автопарку.

Для підвищення ефективності роботи з водіями пропонується впровадження системи преміювання за економне використання палива, дотримання графіків та значний рівень сервісу. Рекомендується організація регулярних навчань з підвищення кваліфікації водіїв, включаючи курси економічного водіння та правил поведіння з різними типами вантажів.

Комплексна реалізація запропонованих заходів дозволить підвищити продуктивність використання рухомого складу на 15-20%, знизити витрати на паливо на 10-15%, покращити якість обслуговування клієнтів та збільшити конкурентоспроможність підприємства на ринку транспортних послуг. Загальні інвестиції в модернізацію оцінюються в 200-300 тисяч гривень з терміном окупності 12-18 місяців.

#### **1.4 Проектування оптимальних маршрутів транспортування**

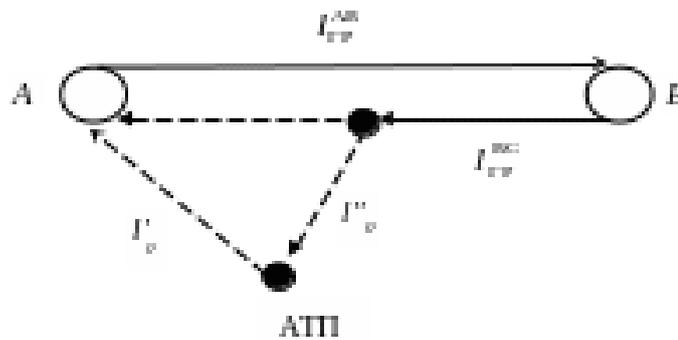
Оптимізація маршрутів транспортування є ключовим фактором підвищення ефективності діяльності ФОП Степанець Т.О. та зниження експлуатаційних витрат. Проектування оптимальних маршрутів передбачає комплексний аналіз факторів, що впливають на вибір найкращого шляху доставки вантажів. [12]

Методи оптимізації маршрутів:

Для вирішення задач маршрутизації використовуються математичні методи, зокрема алгоритм найкоротшого шляху Дейкстри для одиночних доставок та метод «економії» Кларка-Райта для групових перевезень. При плануванні збірних маршрутів застосовується метод «найближчого сусіда» з подальшою оптимізацією послідовності об'їзду пунктів доставки.

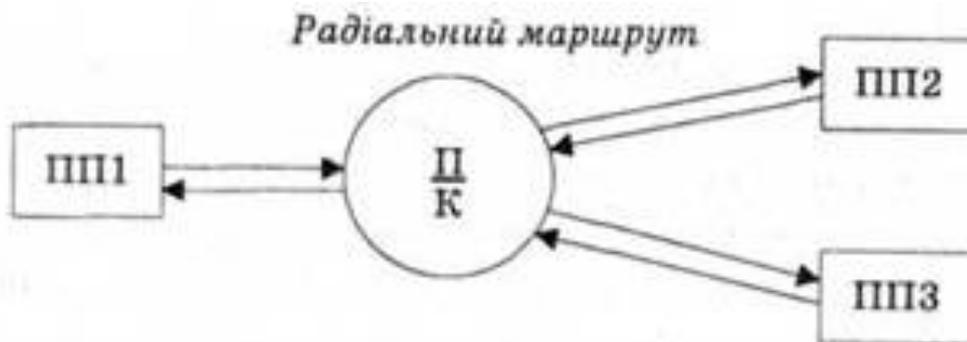
Основними критеріями вибору оптимальних маршрутів є мінімізація загальної відстані перевезень, скорочення часу в дорозі, зниження витрат палива та максимальне використання вантажопідйомності транспортних засобів. Додатково враховуються обмеження руху вантажного транспорту, рівень дорожнього покриття, наявність пунктів технічного обслуговування та відпочинку водіїв. [12]

Маятникові маршрути (Мал.1.1) застосовуються для регулярних перевезень між двома пунктами з можливістю завантаження у зворотному напрямку. Кільцеві маршрути використовуються для обслуговування декількох клієнтів за один рейс з оптимізацією послідовності відвідування. Радіальні маршрути ефективні при доставці з центрального складу до розосереджених споживачів у межах певного регіону.



Мал.1.1 Маятниковий маршрут із зворотним неповністю навантаженим пробігом

Для підприємства рекомендується впровадження зонального принципу організації перевезень (Мал.1.2) з розподілом території України на регіони відповідно до інтенсивності вантажопотоків. Західний регіон (Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська області) доцільно обслуговувати через маятникові маршрути з базуванням у Львові. Центральний регіон з центром у Києві ефективно покривати радіальними маршрутами. Східний та південний напрямки обслуговувати кільцевими маршрутами з урахуванням концентрації промислових об'єктів. [11]



Мал.1.2 Радіальний маршрут

Оптимізація маршрутів дозволяє скоротити загальний пробіг автомобілів на 12-18%, зменшити витрати палива на 15-20% та підвищити коефіцієнт використання вантажопідйомності до 0,85-0,90. Застосування програмних засобів планування маршрутів забезпечує щорічну економію витрат у розмірі 80-120 тисяч гривень для автопарку з 10-15 одиниць техніки. [12]

## **1.5 Опис вантажів та нормативні вимоги до їх перевезення**

Базове підприємство здійснює перевезення широкого спектру вантажів, які за своїми характеристиками, способами упаковки та вимогами до транспортування класифікуються на декілька основних категорій.

Вантажі які транспортуються :

Промислова продукція яка включає в себе металообробну продукцію (деталі машин, листовий прокат), машинобудівну продукцію (агрегати, запасні частини), електротехнічні вироби (двигуни, кабельна продукція) та різноманітні комплектуючі для промислового виробництва. Такі вантажі характеризуються підвищеною вагою на одиницю об'єму, потребують надійного закріплення та захисту від механічних пошкоджень, корозії та атмосферних впливів під час транспортування.

Побутові товари та меблі представлені широким асортиментом продукції для домашнього використання, включаючи побутову техніку (холодильники, пральні машини, телевізори), меблі різних категорій (корпусні, м'які, кухонні гарнітури) та предмети інтер'єру. Ці вантажі відносяться до категорії середньої щільності, характеризуються високою вартістю та вимагають особливо обережного поводження, використання спеціальних пакувальних матеріалів та захисту від ударів, вібрацій та атмосферних опадів. [2]

Продовольчі товари, за виключенням швидкопсувних, включають кондитерські вироби, напої, бакалійні товари. Транспортування здійснюється у відповідній упаковці з дотриманням санітарно-гігієнічних норм, температурних режимів та термінів придатності. Обов'язковим є використання чистого транспорту та запобігання контамінації продукції.

Сільськогосподарська продукція представлена зерновими культурами, технічними культурами, овочами, фруктами тривалого зберігання, кормовими добавками та добривами. Особливими вимогами є забезпечення належної вентиляції, захист від вологи, дотримання температурних режимів та запобігання псуванню продукції під час транспортування.

Нормативно-правова база перевезень:

Перевезення вантажів здійснюється відповідно до комплексу нормативно-правових актів, основними з яких є Закон України "Про автомобільний транспорт", Правила дорожнього руху України, ДСТУ 3914-99 "Перевезення вантажів автомобільним транспортом", а також галузеві стандарти та технічні регламенти для специфічних категорій товарів.

Основні технічні обмеження стосуються максимально дозволеної маси транспортного засобу, яка не може перевищувати 40 тонн для звичайних автомобілів, габаритних розмірів (довжина до 20 метрів, ширина до 2,55 метра, висота до 4 метрів) та осьових навантажень відповідно до категорії доріг. Для окремих категорій вантажів встановлюються додаткові обмеження щодо швидкості руху, маршрутів пересування та часу перевезень. [5]

Великогабаритні та великовагові вантажі перевозяться виключно за спеціальними дозволами з обов'язковим узгодженням маршрутів з органами управління автомобільними дорогами та Національною поліцією.

### **Висновок до розділу 1**

За результатами аналізу системи перевезень ФОП Степанець Т.О. встановлено, що підприємство є типовим представником малого транспортного бізнесу з рухомим складом приблизно 15 одиниць різної вантажопідйомності (від 1,5 до 8 тонн), що дозволяє обслуговувати широкий спектр клієнтів.

Аналіз організації транспортного процесу виявив як позитивні, так і проблемні аспекти діяльності. До сильних сторін відноситься комплексний підхід до планування перевезень, налагоджена система документообігу та контролю якості послуг, ефективна координація роботи з водіями на договірній основі. Однак існуючі методи організації не повною мірою відповідають сучасним вимогам транспортних послуг.

Виявлено основні проблеми функціонування підприємства: недостатня автоматизація процесів планування та диспетчеризації, відсутність системи GPS-моніторингу, неефективний контроль витрат палива та сезонні коливання

попиту. Ці проблеми знижують конкурентоспроможність підприємства та обмежують можливості розвитку.

Розроблена концепція вдосконалення базується на комплексному підході до модернізації з використанням сучасних інформаційних технологій.

Проектування оптимальних маршрутів на основі зонального принципу організації перевезень дозволить збільшити ефективність використання автопарку.

## 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ ФОП СТЕПАНЕЦЬ Т.О.

### 2.1 Аналіз типів і видів вантажів

Mercedes-Benz Atego 8т є середньотоннажним вантажним автомобілем, який характеризується високою універсальністю та адаптованістю до перевезення різноманітних типів вантажів. Технічні характеристики цього транспортного засобу дозволяють ефективно використовувати його в міському та заміському сполученні для транспортування широкого спектру матеріалів та товарів.

#### Класифікація вантажів за фізико-хімічними властивостями

Штучні вантажі складають основну категорію для перевезення на Mercedes-Benz Atego. До цієї групи належать промислові товари, побутова техніка, меблі, будівельні матеріали в упаковці, автомобільні запчастини та комплектуючі. Ці вантажі характеризуються чіткими геометричними формами, що полегшує їх укладання та закріплення в кузові автомобіля. [1]

Наливні вантажі можуть перевозитися за умови встановлення спеціалізованих цистерн або контейнерів (Мал.2.1). Автомобіль придатний для транспортування технічних рідин, харчових олій, молочних продуктів, хімічних розчинів неагресивного характеру. Максимальний об'єм цистерни обмежується вантажопідйомністю та конструктивними особливостями шасі.



Мал. 2.1 - Mercedes-Benz Atego Ахор 1840 цистерна.

Насипні вантажі ефективно перевозяться при використанні кузовів самоскидного типу або спеціалізованих контейнерів (Мал.2.2). До цієї категорії належать будівельні суміші, зернові культури, добрива, дрібнофракційні будівельні матеріали. Щільність таких вантажів зазвичай становить 0,8-1,6 т/м<sup>3</sup>, що дозволяє повною мірою використовувати вантажопідйомність автомобіля.



Мал. 2.2 - Mercedes-Benz Atego 818 К самоскид.

Швидкопсувні продукти вимагають використання рефрижераторного обладнання (Мал.2.3). Mercedes-Benz Atego може обладнуватися ізотермічними кузовами з холодильними установками для підтримання температурного режиму від -18°C до +12°C. Це забезпечує можливість перевезення м'ясної та молочної продукції, заморожених продуктів, свіжих овочів та фруктів, фармацевтичних препаратів.



Мал. 2.3 - Mercedes-Benz Atego 1222L рефрижератор.

Небезпечні вантажі класів 3, 4, 5, 6, 8, 9 за класифікацією ADR можуть перевозитися після отримання відповідних дозволів та встановлення необхідного обладнання. Автомобіль може транспортувати фарби, лаки, розчинники, кислоти, луги, добрива в обмежених кількостях згідно з вимогами безпеки.

Негабаритні вантажі обмежуються параметрами: довжина до 6,5 м, ширина до 2,5 м, висота до 3,5 м від рівня дороги. При перевезенні таких вантажів необхідно дотримуватися особливих вимог щодо закріплення та маркування.

Будівельні матеріали становлять значну частку вантажообігу. Автомобіль ефективно перевозить цегла, блоки, плитку, сухі будівельні суміші, теплоізоляційні матеріали, металопрокат невеликих розмірів. Середня щільність таких вантажів дозволяє повністю використовувати як вантажопідйомність, так і об'єм кузова.

Промислові товари включають готову продукцію машинобудування, текстильні вироби, пакувальні матеріали, хімічну продукцію народного споживання. Ці вантажі зазвичай мають середню щільність 0,3-0,8 т/м<sup>3</sup> та вимагають акуратного поводження при завантаженні та розвантаженні.

Продовольчі товари перевозяться в різних агрегатних станах. Сухі продукти (борошно, цукор, крупи) транспортуються в мішках або спеціалізованих контейнерах. Консервована продукція та напої перевозяться на піддонах з дотриманням норм укладання. [2]

Для максимально ефективного використання Mercedes-Benz Atego необхідно враховувати співвідношення між масою та об'ємом вантажів. Вантажі з щільністю понад 1,2 т/м<sup>3</sup> дозволяють повністю використовувати вантажопідйомність, але не заповнюють весь об'єм кузова. Легкі об'ємні вантажі з щільністю менше 0,3 т/м<sup>3</sup> заповнюють кузов повністю, але не використовують максимальну вантажопідйомність.

Оптимальними для даного автомобіля є змішані партії вантажів різної щільності, що дозволяє досягти коеф. використ. вантажопідйомності 0,85-0,95

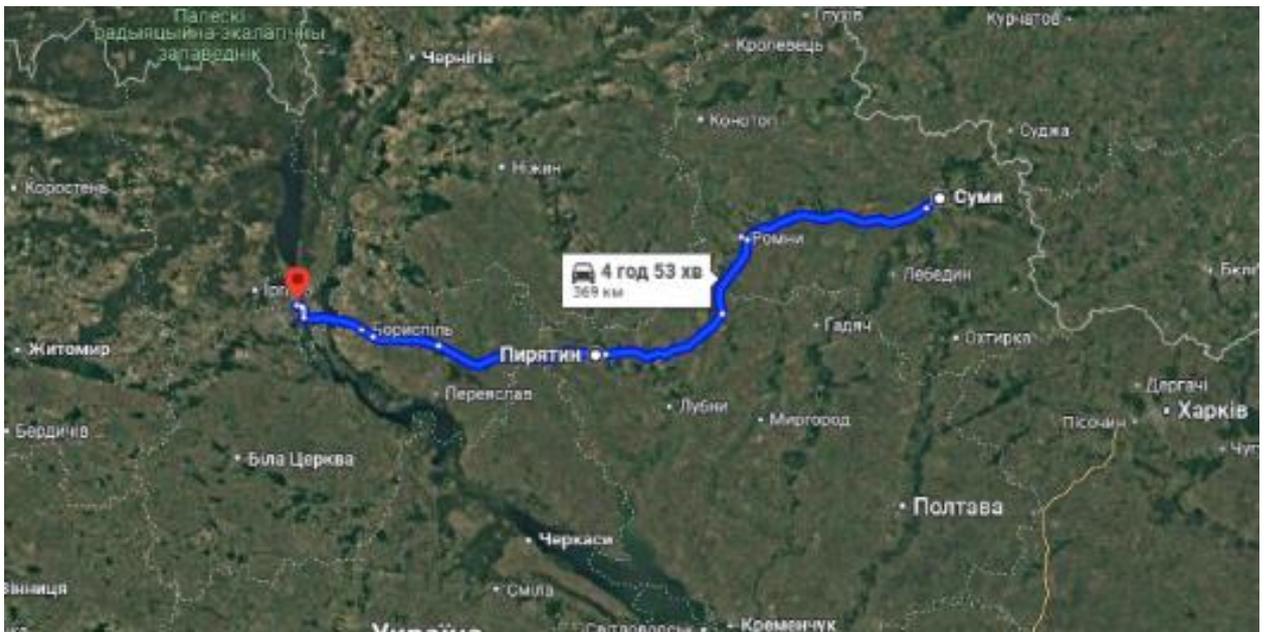
при одночасному заповненні об'єму кузова на 80-90%. Такий підхід забезпечує максимальну економічну ефективність транспортних операцій та знижує собівартість перевезень.

## 2.2 Розрахунок експлуатаційних параметрів

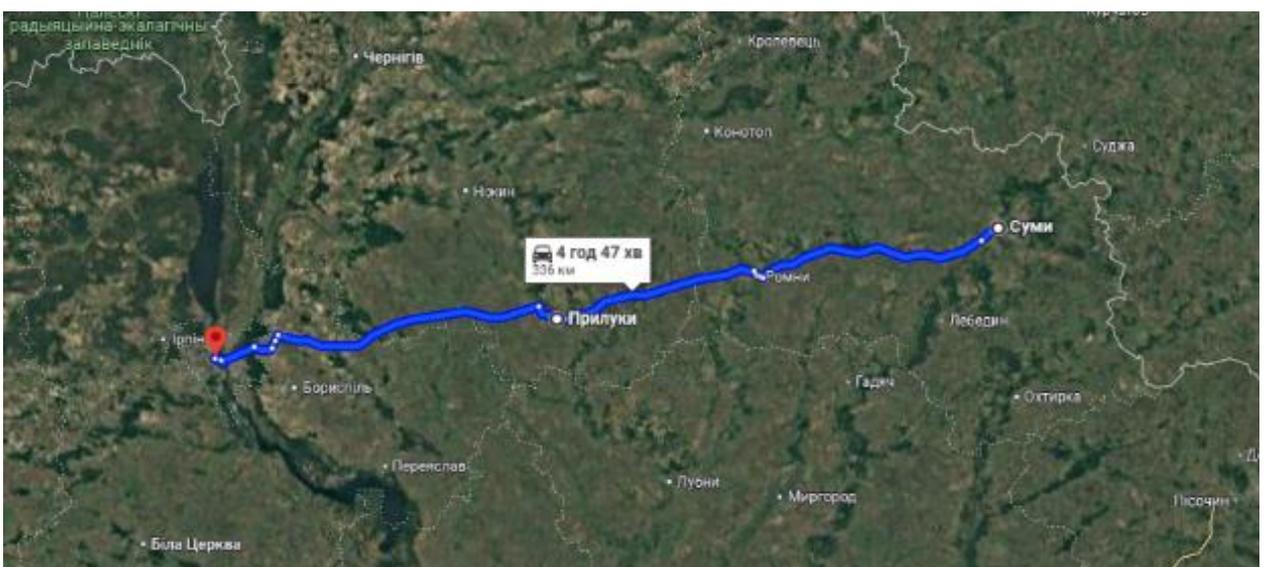
В ході роботи буде порівняно маршрути між собою. [9]

Маршрут 1.1 Суми - Пирятин – Київ; 1.2 Суми - Прилуки – Київ;

На кожному із маршрутів працюють два водія. Загальні данні зводимо в таблицю 2.1.



Мал.2.4 - Маршрут 1.1 Суми - Пирятин – Київ



Мал.2.5 – Маршрут 1.2 Суми - Прилуки – Київ

**Таблиця 2.1 – Загальні данні.**

Показники	Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Значення
Марка автомобіля	Mercedes-Benz Atego		
Вантажопідйомність	q	т	8,0
Об'єм кузова	V	м <sup>3</sup>	38
Технічна швидкість	$V_T$	км/год	70
Коефіцієнт використання вантажопідйомності	$\gamma$	-	0,95
Робочий тиждень	-	год	40
Денний робочий час	$T_p$	год	8
Час подачі автомобіля з гаражу	$t_1$	хв	30
Час заїзду в гараж	$t_2$	хв	30
Нульовий пробіг до місця завантаження	$l_{H1}$	км	15
Нульовий пробіг від місця розвантаження	$l_{H2}$	км	25
Швидкість нульового пробігу	$V_H$	км/год	50
Час завантаження/розвантаження	$t_{B-p}$	хв	240

**Таблиця 2.2 – Характеристика маршруту 1.1 Суми - Пирятин – Київ**

Маршрут	Відстань	Загальна відстань маршруту	Кількість їздок
Суми - Пирятин	85 км	215 км	1
Пирятин - Київ	130 км		

**Таблиця 2.3 – Характеристика маршруту 1.1 Суми - Прилуки – Київ**

Маршрут	Відстань	Загальна відстань маршруту	Кількість їздок
Суми - Прилуки	95 км	235 км	1
Прилуки- Київ	140 км		

Розрахунки для маршрутів 1.1 Суми - Пирятин – Київ;

1.2 Суми - Прилуки – Київ

2.1 Визначаємо час їздки з вантажем  $t_{із}$ , год, за формулою:

$$t_{із} = \frac{t_{із}}{V_T} \quad (2.1)$$

де:

$t_{із}$  - відстань їздки з вантажем

$V_T$  - технічна швидкість

$$t_{із(1.1)} = \frac{215}{70} = 3,07 \text{ (год)}$$

$$t_{із(1.2)} = \frac{235}{70} = 3,36 \text{ (год)}$$

2.2 Розрахуємо сумарний нульовий пробіг  $\sum l_H$ , км, за формулою:

$$\sum l_H = (l_{H1} + l_{H2}) \times n_{із} \quad (2.2)$$

де:

$l_{H1}$  - нульовий пробіг до завантаження

$l_{H2}$  - нульовий пробіг після розвантаження

$n_{із}$  - кількість їздок

$$\sum l_{H(1.1)} = (15 + 25) \times 1 = 40 \text{ (км)}$$

$$\sum l_{H(1.2)} = (15 + 25) \times 1 = 40 \text{ (км)}$$

2.3 Розрахуємо загальний нульовий час  $\sum t_H$ , год, за формулою:

$$\sum t_H = \frac{\sum l_H}{V_H} \quad (2.3)$$

де:

$\sum l_H$  - сумарний нульовий пробіг

$V_H$  - швидкість нульового пробігу

$$\sum t_{H(1.1)} = \frac{40}{50} = 0,80 \text{ (год)}$$

$$\sum t_{H(1.2)} = \frac{40}{50} = 0,80 \text{ (год)}$$

2.4 Розрахуємо час завантаження-розвантаження  $\sum t_{B-p}$ , год, за формулою:

$$\sum t_{B-p} = \frac{t_{B-p}}{60} \times 2 \times n_{із} \quad (2.4)$$

де:

$t_{B-p}$  - час однієї операції

2 - кількість операцій на їздку (завантаження + розвантаження)

$n_{із}$  - кількість їздок

$$\sum t_{B-p(1.1)} = \frac{240}{60} \times 2 \times 1 = 8,0 \text{ (год)}$$

$$\sum t_{B-p(1.2)} = \frac{240}{60} \times 2 \times 1 = 8,0 \text{ (год)}$$

2.5 Визначаємо час на маршруті  $t_M$ , год, за формулою:

$$t_M = t_{із} \times n_{із} + \sum t_H + \sum t_{B-p} \quad (2.5)$$

$$t_{M(1.1)} = 3,07 \times 1 + 0,80 + 8,0 = 11,87 \text{ (год)}$$

$$t_{M(1.2)} = 3,36 \times 1 + 0,80 + 8,0 = 12,16 \text{ (год)}$$

2.6 Визначаємо уточнений час роботи в наряді  $T_H$ , год, за формулою:

$$T_H = t_M + t_1 + t_2 \quad (2.6)$$

де:

$$t_1 = t_2 = \frac{30}{60} = 0,50 \text{ год - час подачі та заїзду в гараж}$$

$$T_{H(1.1)} = 11,87 + 0,50 + 0,50 = 12,87 \text{ (год)}$$

$$T_{H(1.2)} = 12,16 + 0,50 + 0,50 = 13,16 \text{ (год)}$$

2.7 Визначаємо денний об'єм перевезення  $Q_D$ , т/день, за формулою:

$$Q_D = \frac{q \times \gamma \times n_{із}}{\text{кількість\_днів}} \quad (2.7)$$

$$Q_{D(1.1)} = \frac{8,0 \times 0,95 \times 1}{1} = 7,6 \text{ (т/день)}$$

$$Q_{д(1.2)} = \frac{8,0 \times 0,95 \times 1}{1} = 7,6 \text{ (т/день)}$$

2.8 Визначаємо ватажооберт за день  $P_{д}$ , т·км/день, за формулою:

$$P_{д} = Q_{д} \times t_{із} \quad (2.8)$$

$$P_{д(1.1)} = 7,6 \times 215 = 1634 \text{ (т·км/день)}$$

$$P_{д(1.2)} = 7,6 \times 235 = 1786 \text{ (т·км/день)}$$

2.9 Розраховуємо пробіг з вантажем за день  $L_{в}$ , км/день, за формулою:

$$L_{в} = \frac{t_{із} \times n_{із}}{\text{кількість днів}} \quad (2.9)$$

$$L_{в(1.1)} = 215 \times 1 = 215 \text{ (км/день)}$$

$$L_{в(1.2)} = 235 \times 1 = 235 \text{ (км/день)}$$

2.10 Розраховуємо добовий пробіг автомобіля  $L_{д}$ , км/день, за формулою:

$$L_{д} = \frac{L_{в} + \sum l_{н}}{\text{кількість днів}} \quad (2.10)$$

$$L_{д(1)} = \frac{215 + 40}{1} = 255 \text{ (км/день)}$$

$$L_{д(2)} = \frac{235 + 40}{1} = 275 \text{ (км/день)}$$

**Таблиця 2.3 - Зведена таблиця результатів**

Показник	Одиниця вимірювання	Суми-Пирятин-Київ	Суми-Прилуки-Київ
Відстань маршруту	км	215	235
Кількість їздок	шт	1	1
Час їздки з вантажем	год	3,07	3,36
Сумарний нульовий пробіг	км	40	40
Загальний нульовий час	год	0,80	0,80
Час завант.-розвант.	год	8,0	8,0
Час на маршруті	год	11,87	12,16
Кількість робочих днів	днів	1	1
Уточнений час роботи	год	12,87	13,16
Денний об'єм перевезення	т/день	7,6	7,6

### Продовження таблиці 2.3

Показник	Одиниця вимірювання	Суми- Пирятин- Київ	Суми- Прилуки- Київ
Вантажооборот за день	т·км/день	1634	1786
Пробіг з вантажем	км/день	215	235
Добовий пробіг	км/день	255	275

#### Додаткові показники ефективності

2.11 Визначаємо коефіцієнт використання пробігу  $\beta$  за формулою:

$$\beta = \frac{L_{\text{в}}}{L_{\text{д}}} \quad (2.11)$$

$$\beta_{(1.1)} = \frac{215}{255} = 0,843$$

$$\beta_{(1.2)} = \frac{235}{285} = 0,855$$

2.12 Визначаємо продуктивність автомобіля за годину роботи  $W_{\text{год}}$ , т·км/год, за формулою:

$$W_{\text{год}} = \frac{P_{\text{д}}}{T_{\text{н}}} \quad (2.12)$$

$$W_{\text{год}(1.1)} = \frac{1634}{12,87} = 127,0 \text{ (т·км/год)}$$

$$W_{\text{год}(1.2)} = \frac{1786}{13,16} = 135,7 \text{ (т·км/год)}$$

2.13 Визначаємо коефіцієнт використання часу в наряді  $a_{\text{ч}}$ , якщо працюють 2 людини, то денний робочий час  $T_{\text{р}}$  збільшується вдвічі: 8 год  $\times$  2=16 год. Формула розрахунку:

$$a_{\text{ч}} = \frac{T_{\text{н}}}{T_{\text{р}}} \quad (2.13)$$

$$a_{\text{ч}(1.1)} = \frac{12,87}{16} \approx 0,804 \text{ (80,4\%)}$$

$$a_{\text{ч}(1.2)} = \frac{13,16}{16} \approx 0,823 \text{ (82,3\%)}$$

## 2.3 Організація вантажно-розвантажувальних робіт

Правильне планування вантажно-розвантажувальних робіт дозволяє мінімізувати простой транспортних засобів, підвищити продуктивність автотранспорту, знизити експлуатаційні витрати та забезпечити збереження вантажів. [8]

*Вихідні дані для розрахунку*

Транспортний засіб - Mercedes-Benz Atego

Вантаж який транспортується - будівельні матеріали (цемент у мішках)

Вантажопідйомність  $q = 8,0$  (т)

Об'єм кузова  $V = 38$  (м<sup>3</sup>)

Коефіцієнт використання вантажопідйомності  $\gamma = 0,95$

Коефіцієнт використання об'єму  $\varphi = 0,85$

Фактична маса вантажу  $q_{\phi} = q \times \gamma = 8,0 \times 0,95 = 7,6$  (т)

Фактичний об'єм вантажу  $V_{\phi} = V \times \varphi = 38 \times 0,85 = 32,3$  (м<sup>3</sup>)

*Характеристики вантажу*

Середня щільність меблів -  $\rho = 1,4$  (т/м<sup>3</sup>)

Клас вантажу: 3-й клас (підвищеної складності)

Спосіб завантаження - ручний з використанням транспортера/конвеєра

Тип упаковки - мішки по 50 кг

Кількість мішків:  $n_{\text{міш}} = 7600 \text{ кг} / 50 \text{ кг} = 152$  мішки

2.14 Розрахуємо час завантаження  $t_{\text{зав}}$  за формулою:

$$t_{\text{зав}} = \frac{q_{\phi}}{H_{\text{зав}}} \times k_{\text{т}} \times k_{\text{с}} \times k_{\text{у}} \quad (2.14)$$

де:

$q_{\phi}$ - фактична маса вантажу, т

$H_{\text{зав}}$ - норма завантаження, т/год, для цементу при ручному завантаженні з використанням гідравлічного візка  $H_{\text{зав}} = 4,0$  (т/год);

$k_{\text{т}}$  - коефіцієнт типу вантажу, для цементу як штучного вантажу середньої габаритності  $k_{\text{т}} = 1,4$ ;

$k_c$  - коефіцієнт складності завантаження, для завантаження в кузов з рівня землі  $k_c = 1,25$ ;

$k_y$  - коефіцієнт умов роботи, для роботи в нормальних умовах (сухо, температура  $+15^\circ\text{C}$ )  $k_y = 1,0$ .

Розрахунок часу завантаження:

$$t_{\text{зав}} = \frac{7,6}{4,0} \times 1,4 \times 1,25 \times 1,0 = 3,33 \text{ (год)} = 200 \text{ (хв)}$$

2.15 Розрахуємо час розвантаження за формулою:

$$t_{\text{роз}} = \frac{q_{\phi}}{H_{\text{роз}}} \times k_T \times k_c \times k_y \quad (2.15)$$

де:

$H_{\text{роз}}$  - норма розвантаження, т/год,  $H_{\text{роз}} = 4,5$  т/год

$$t_{\text{роз}} = \frac{7,6}{4,5} \times 1,4 \times 1,25 \times 1,0 = 2,96 \text{ (год)} = 178 \text{ (хв)}$$

Додаткові операції:

2.16 Час підготовчо-заклучних операцій  $t_{\text{п-з}}$ , год., за формулою:

$$t_{\text{п-з}} = (t_{\text{зав}} + t_{\text{роз}}) \times k_{\text{п-з}} \quad (2.16)$$

де:

$k_{\text{п-з}}$  - коефіцієнт підготовчо-заклучних операцій (0,15-0,20)

$$t_{\text{п-з}} = (3,33 + 2,96) \times 0,20 = 1,26 \text{ (год)} = 76 \text{ (хв)}$$

2.17 Час на переміщення вантажу  $t_{\text{пер}}$ , год., за формулою:

$$t_{\text{пер}} = \frac{L \times 2 \times n}{V_{\text{пер}}} \quad (2.17)$$

де:

$L$  - відстань переміщення вантажу, м.,  $L = 30$  (м);

$V_{\text{пер}}$  - швидкість переміщення, м/хв,  $V_{\text{пер}} = 25$  (м/хв)

Кількість ходок:  $n = \frac{V_{\phi}}{V_{\text{од}}} = \frac{32,3}{3,0} = 10,8 \approx 11$  ходок

$V_{\text{од}}$  - об'єм вантажу за одну ходку, м<sup>3</sup>

$$t_{\text{пер}} = \frac{30 \times 2 \times 11}{25} = 26,4 \text{ (хв)}$$

## 2.18 Розрахуємо загальний час вантажно-розвантажувальних робіт

$t_{\text{заг}}$ , год., за формулою:

$$t_{\text{заг}} = t_{\text{зав}} + t_{\text{роз}} + t_{\text{п-з}} + t_{\text{пер}} \quad (2.18)$$

$$t_{\text{заг}} = 200 + 178 + 76 + 26 = 480 \text{ (хв)} = 8,0 \text{ (год)}$$

## 2.19 Продуктивність завантаження $\Pi_{\text{зав}}$ , т/год., за формулою:

$$\Pi_{\text{зав}} = \frac{q_{\phi}}{t_{\text{зав}}} \quad (2.19)$$

$$\Pi_{\text{зав}} = \frac{7,6}{3,33} = 2,28 \text{ (т/год)}$$

## 2.20 Продуктивність розвантаження $\Pi_{\text{роз}}$ , т/год., за формулою:

$$\Pi_{\text{роз}} = \frac{q_{\phi}}{t_{\text{роз}}} \quad (2.20)$$

$$\Pi_{\text{роз}} = \frac{7,6}{2,96} = 2,57 \text{ (т/год)}$$

## 2.21 Середня продуктивність вантажно-розвантажувальних робіт

$\Pi_{\text{сер}}$ , т/год., за формулою:

$$\Pi_{\text{сер}} = \frac{2 \times q_{\phi}}{t_{\text{зав}} + t_{\text{роз}}} \quad (2.21)$$

$$\Pi_{\text{сер}} = \frac{2 \times 7,6}{3,33 + 2,96} = 2,42 \text{ (т/год)}$$

## 2.4 Організація документального забезпечення перевезень

Ефективне документальне забезпечення – ключовий елемент успішних вантажних перевезень ФОП Степанець Т.О. Документообіг не тільки фіксує рух вантажу, а й забезпечує юридичну чистоту, є основою для обліку, звітності та вирішення спорів. Це мінімізує ризики та підвищує прозорість.

*Основними документами є:*

Відносини між перевізником та замовником регламентує договір перевезення: сторони, предмет, маршрут, терміни, вартість, відповідальність. Може бути разовим чи довгостроковим.

Заявка на перевезення деталізує вимоги замовника: дати, адреси, повні дані про вантаж (назва, кількість, вага, об'єм, особливі умови). На її основі планується рейс.

Найважливіший супровідний документ товарно-транспортна накладна (ТТН), який підтверджує факт перевезення, кількість та якість вантажу, є підставою для взаєморозрахунків. Містить дані про відправника, отримувача, перевізника, транспорт, вантаж, маршрут. Слугує підтвердженням передачі/прийняття вантажу для всіх сторін та бухгалтерським документом. Важливо чітко вказувати специфічні характеристики вантажу. [10]

Хоча необов'язковий, при цьому подорожній лист використовується для внутрішнього обліку. Фіксує маршрут, час, пробіг, витрати пального, дані водія, що є інструментом контролю роботи та списання ПММ.

Використовуються для підтвердження етапів перевезення або надання послуг використовуються акти приймання-передачі (наприклад, при виявленні пошкоджень вантажу або як акт виконаних робіт для виставлення рахунку).

Завершальний етап оформлення рахунків та актів виконаних робіт – формування рахунку та акта для оплати після завершення перевезення.

*Організація документообігу на ФОП Степанець Т.О. передбачає:*

Ведення реєстру договорів та заявок впроваджені для систематизації та швидкого доступу до інформації про поточні та виконані замовлення.

Чіткі процедури оформлення ТТН та забезпечення правильності заповнення всіх даних вимагають від водія мати при собі всі необхідні екземпляри ТТН (для відправника, перевізника, отримувача).

Водії після завершення рейсу повинні повертати всі підписані ТТН та інші супровідні документи в офіс для подальшої обробки та архівування. Це є критично важливим для оперативного проведення взаєморозрахунків та бухгалтерського обліку.

Забезпечення належного зберігання всіх оригіналів документів протягом термінів, встановлених законодавством (зазвичай 3 роки для первинних документів та 5-7 років для податкової та бухгалтерської звітності).

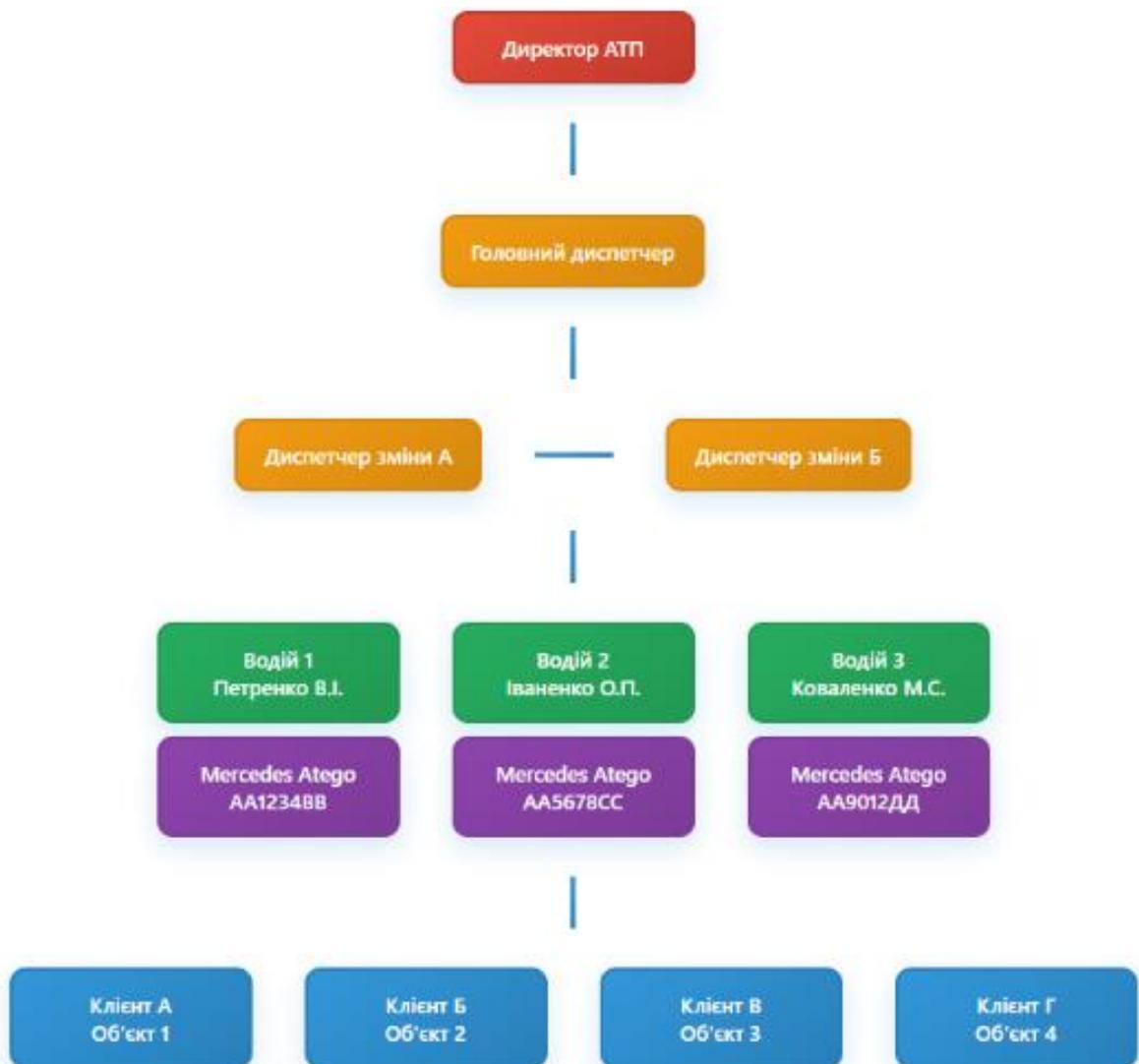
## **2.5 Організація диспетчерського управління**

Диспетчерське управління є центральним елементом оперативного управління транспортним процесом на підприємстві ФОП Степанець Т.О., що забезпечує координацію всіх етапів виконання перевезень від отримання замовлення до здачі вантажу одержувачу.

Функціональна структура диспетчерського управління на підприємстві включає декілька взаємопов'язаних напрямків діяльності. Планово-координаційна функція передбачає прийом та обробку заявок від клієнтів, аналіз технічних можливостей виконання перевезення, планування оптимальних маршрутів та розподіл транспортних засобів за замовленнями. Диспетчер аналізує характеристики вантажу, відстань перевезення, часові обмеження та особливі умови транспортування для прийняття рішення щодо можливості виконання замовлення власними силами.

Оперативно-контрольна функція реалізується через постійний моніторинг виконання транспортних завдань, підтримку зв'язку з водіями, контроль дотримання графіків руху та оперативне вирішення проблемних ситуацій. Диспетчер відстежує місцезнаходження транспортних засобів, контролює процес завантаження та розвантаження, координує дії при виникненні непередбачених обставин, таких як затримки, технічні несправності або зміна умов перевезення.

Інформаційно-комунікативна функція забезпечує взаємодію з клієнтами, водіями та іншими учасниками транспортного процесу (Мал.2.6). Диспетчер надає клієнтам оперативну інформацію про статус виконання замовлення, попереджає про можливі затримки, узгоджує зміни в умовах перевезення. Водії отримують від диспетчера детальні інструкції щодо маршруту, особливостей вантажу, контактної інформації та порядку оформлення документів.



Мал.2.6 - Схема диспетчеризації на підприємстві

Технологічна організація роботи диспетчерської служби на ФОП Степанець Т.О. базується на комплексному використанні комунікаційних засобів та інформаційних систем. Основним інструментом зв'язку є мобільний телефонний зв'язок, що забезпечує постійний контакт з водіями та оперативне реагування на зміни ситуації. Додатково використовуються месенджери та електронна пошта для передачі документів та детальних інструкцій.

Планування роботи диспетчерської служби здійснюється на основі аналізу портфелю замовлень та наявних транспортних ресурсів. Диспетчер формує добові плани роботи, розподіляє водіїв за маршрутами, оптимізує послідовність виконання замовлень для мінімізації простоїв та максимального використання вантажопідйомності транспортних засобів. При плануванні

враховуються особливості вантажів, вимоги клієнтів до термінів доставки, режим роботи водіїв та технічний стан автомобілів. [11]

Контроль виконання перевезень здійснюється через систему регулярних звітів водіїв про етапи виконання транспортного завдання. Диспетчер фіксує час початку рейсу, прибуття до місця завантаження, завершення завантаження, прибуття до пункту призначення та завершення розвантаження. Така система дозволяє відстежувати дотримання графіків, виявляти причини затримок та вживати оперативних заходів для їх усунення.

Координація з клієнтами включає узгодження часу подачі транспорту, інформування про статус виконання перевезення, вирішення питань, що виникають під час транспортування. Диспетчер підтримує постійний зв'язок з відправниками та одержувачами вантажів, забезпечуючи прозорість процесу та високий рівень клієнтського сервісу.

Проблемні аспекти організації диспетчерського управління на підприємстві пов'язані з обмеженістю технічних засобів автоматизації та необхідністю ручної обробки великого обсягу інформації. Відсутність спеціалізованих програм ускладнює процес планування, знижує оперативність прийняття рішень та збільшує ймовірність помилок при розподілі ресурсів.

## **Висновок до розділу 2**

Проведений аналіз організації вантажних перевезень в умовах ФОП Степанець Т.О. з використанням Mercedes-Benz Atego дозволяє зробити наступні висновки:

Mercedes-Benz Atego демонструє високу універсальність та адаптованість до перевезення різноманітних типів вантажів. Транспортний засіб ефективно використовується для:

1. Штучних вантажів (промислові товари, меблі, будівельні матеріали)
2. Наливних вантажів при встановленні спеціалізованих цистерн
3. Насипних вантажів з використанням самоскидних кузовів
4. Швидкопсувних продуктів з рефрижераторним обладнанням
5. Небезпечних вантажів обмежених класів

Оптимальними для даного автомобіля є змішані партії вантажів різної щільності, що дозволяє досягти коефіцієнта використання вантажопідйомності 0,85-0,95 при одночасному заповненні об'єму кузова на 80-90%.

**Таблиця 2.4 – Переваги маршруту**

Переваги маршруту 1.1 Суми – Пирятин – Київ	Переваги маршруту 1.2 Суми – Прилуки – Київ
Менша відстань на 20 км (-8,5%)	Вищий вантажооборот на 152 т·км/день (+9,3%)
Менший час роботи на 0,29 год	Кращий коефіцієнт використання пробігу (+1,4%)
Економія пального через коротшу відстань	Вища продуктивність за годину роботи (+6,9%)
	Ефективніше використання робочого часу (+1,9%)

Розрахунки вантажно-розвантажувальних робіт показали, що для транспортування будівельних матеріалів (цемент у мішках):

Загальний час вантажно-розвантажувальних робіт складає 8,0 годин

Продуктивність завантаження - 2,28 т/год

Продуктивність розвантаження - 2,57 т/год

Середня продуктивність ВРР - 2,42 т/год

Це складає значну частину загального часу роботи (62-66%), що підкреслює важливість оптимізації цих операцій.

Загалом, Mercedes-Benz Atego 8т демонструє високу ефективність в умовах роботи ФОП Степанець Т.О., забезпечуючи гарні експлуатаційні показники при правильній організації транспортного процесу.

## **3 ОХОРОНА ПРАЦІ**

### **3.1 Характеристика умов праці на підприємстві**

Організація безпечних умов праці на підприємстві ФОП Степанець Т.О. є пріоритетним завданням, що забезпечує не лише дотримання вимог чинного законодавства, але й створює основу для ефективної та стабільної діяльності транспортного підприємства. Специфіка роботи в сфері вантажних перевезень характеризується підвищеними ризиками, пов'язаними з експлуатацією транспортних засобів, роботою з вантажами різного характеру та необхідністю постійних переміщень персоналу.

Аналіз умов праці показує, що основна частина трудової діяльності здійснюється водіями, які працюють в умовах підвищеної відповідальності та постійного психофізичного навантаження. Робоче місце водія характеризується обмеженим простором кабіни автомобіля, необхідністю тривалого перебування в сидячому положенні, впливом вібрації та шуму від роботи двигуна, а також постійною концентрацією уваги на дорожній обстановці.

Фізичні фактори виробничого середовища включають температурні коливання в кабіні залежно від погодних умов та ефективності системи кондиціонування, вплив сонячної радіації через скляні поверхні, підвищений рівень шуму від двигуна та дорожнього покриття. Особливо несприятливими є умови роботи в зимовий період, коли водії піддаються впливу низьких температур під час огляду транспортного засобу та завантажувально-розвантажувальних операцій.

Психофізіологічні фактори праці водіїв характеризуються високим рівнем нервово-емоційного напруження, необхідністю швидкого прийняття рішень в складних дорожніх ситуаціях, монотонністю роботи під час руху по довгих маршрутах. Тривалість робочого дня водіїв регламентується вимогами законодавства, однак специфіка перевезень може призводити до нерегулярності графіків та необхідності роботи в нічний час.

Умови праці адміністративного персоналу підприємства є більш сприятливими та характеризуються роботою в приміщеннях офісного типу з відповідним мікрокліматом, освітленням та ергономічним обладнанням робочих місць. Однак специфіка диспетчерської роботи передбачає необхідність постійної готовності до оперативного реагування на нестандартні ситуації та підтримання зв'язку з водіями в будь-який час доби. [6]

Професійні ризики для здоров'я водіїв охоплюють: захворювання кістково-м'язової системи внаслідок тривалого сидіння, порушення зору через постійне зорове навантаження, а також серцево-судинні недуги, пов'язані зі стресом та малорухливим способом життя. Додатковими факторами ризику є можливість отримання травм під час завантажувально-розвантажувальних робіт та технічного обслуговування транспортних засобів.

### **3.2 Розробка безпечних умов праці в межах підприємства**

Створення безпечних умов праці на підприємстві ФОП Степанець Т.О. базується на комплексному підході, що включає організаційні, технічні та медико-профілактичні заходи. Безпека виконання всіх видів робіт регламентується внутрішніми положеннями та інструкціями, що становлять основу системи управління охороною праці.

**Таблиця 3.1 - Логічна схема виробничих небезпек технологічного процесу автопідприємства.**

Найменування операції	Небезпечні умови	Небезпечні дії	Небезпечна ситуація	Можливі наслідки
Мийка автомобілів	Мокра слизька підлога, струмени води під тиском	Робота без протиковзного взуття, направлення струменя на людей	Падіння персоналу, потрапляння води в очі	Травми, ушкодження зору

### Продовження таблиці 3.1

Найменування операції	Небезпечні умови	Небезпечні дії	Небезпечна ситуація	Можливі наслідки
Заправка автомобілів паливом	Пари бензину, статична електрика	Куріння, використання відкритого вогню, невикористання заземлення	Займання парів палива	Опіки, вибух, пожежа
Робота двигуна на холостому ходу	Вихлопні гази в приміщенні	Тривала робота двигуна без вентиляції	Отруєння чадним газом	Отруєння, втрата свідомості
Діагностика гальмівної системи	Рухомі частини автомобіля під час тестування	Знаходження в небезпечній зоні під час випробувань	Затягування одягу або кінцівок	Травми, зашиб
Керування автомобілем	Інтенсивний рух, несприятливі погодні умови	Порушення ПДР, перевищення швидкості, водіння у стані втоми	ДТП з іншими учасниками руху	Травми різного ступеня тяжкості, смертельні наслідки
Навантаження /розвантаження вантажів	Важкі вантажі, неправильне кріплення	Порушення норм підйому, неправильне розміщення вантажу	Падіння або зміщення вантажу	Травми, пошкодження автомобіля

До організаційних заходів належить формування служби охорони праці або призначення особи, що відповідає за створення безпечних умов праці. Її завданням є нагляд за виконанням норм безпеки, проведення інструктажів та організація навчання персоналу безпечним робочим практикам. Важливою є документація з охорони праці, включно з журналами інструктажів, актами розслідувань інцидентів та результатами планових перевірок умов праці. [6]

Технічні заходи спрямовані на забезпечення справного технічного стану транспортних засобів та створення умов для виконання технологічних

операцій. Регулярне технічне обслуговування автомобілів згідно з встановленими регламентами дозволяє попередити технічні несправності, що можуть призвести до аварійних ситуацій. Особлива увага приділяється перевірці гальмівної системи, рульового управління, шин та світлової сигналізації.

Облаштування робочих місць передбачає забезпечення водіїв якісними засобами індивідуального захисту, включаючи спецодяг, взуття з антиковзкою підошвою, захисні рукавички для завантажувально-розвантажувальних робіт. В холодну пору року працівники забезпечуються утепленим одягом та взуттям. Кабіни автомобілів обладнуються аптечками першої допомоги, вогнегасниками та аварійними знаками.

Медико-профілактичні заходи включають організацію попередніх та періодичних медичних оглядів водіїв для своєчасного виявлення протипоказань до роботи за професією. Обов'язковим є проведення передрейсових медичних оглядів для виявлення ознак втоми, алкогольного або наркотичного сп'яніння. Підприємство організовує навчання водіїв правилам надання першої медичної допомоги при дорожньо-транспортних пригодах.

Система навчання з охорони праці включає вступний інструктаж для новоприйнятих працівників, первинний інструктаж на робочому місці, повторні інструктажі через встановлені періоди часу. Позапланові інструктажі проводяться при зміні технологічних процесів, впровадженні нового обладнання або після нещасних випадків. Всі інструктажі оформлюються відповідними записами в журналах з підписами працівників. [6]

Контроль за станом охорони праці здійснюється через систему регулярних перевірок дотримання вимог безпеки, аналіз причин нещасних випадків та професійних захворювань, розробку заходів щодо їх попередження. Результати контролю документуються та використовуються для вдосконалення системи управління охороною праці.

### **3.3 Заходи забезпечення безпечної експлуатації транспорту**

Безпечна експлуатація транспортних засобів на підприємстві ФОП Степанець Т.О. забезпечується комплексом заходів, що охоплюють технічне обслуговування автомобілів, підготовку водіїв, контроль за дотриманням правил дорожнього руху та організацію безпечного виконання транспортних операцій.

Система технічного обслуговування базується на планово-попереджувальному принципі та включає щоденне технічне обслуговування (ЩТО), періодичне технічне обслуговування (ТО-1, ТО-2) та сезонне обслуговування. Щоденне обслуговування проводиться водіями перед початком роботи та включає зовнішній огляд автомобіля, перевірку рівня технічних рідин, стану шин, працездатності світлової та звукової сигналізації, гальмівної системи.

Періодичне технічне обслуговування здійснюється в спеціалізованих автосервісах згідно з регламентами виробників автомобілів. ТО-1 включає перевірку та регулювання основних систем автомобіля, заміну мастил та фільтрів. ТО-2 передбачає більш детальну діагностику, ремонт або заміну зношених деталей, перевірку точності роботи контрольно-вимірювальних приладів.

Сезонне обслуговування проводиться два рази на рік при переході на зимову та літню експлуатацію. Воно включає заміну шин, регулювання систем опалення та кондиціонування, перевірку систем, критичних для безпечної експлуатації в конкретних сезонних умовах. Особлива увага приділяється підготовці автомобілів до зимової експлуатації, включаючи перевірку системи опалення, акумуляторних батарей, використання зимових сортів палива та мастил.

Підготовка водіїв до безпечної експлуатації транспорту включає первинне навчання правилам безпечного водіння, періодичне підвищення кваліфікації, інструктажі з питань безпеки дорожнього руху. Водії проходять

навчання особливостям перевезення різних типів вантажів, правилам завантаження та кріплення вантажу, діям в аварійних ситуаціях. [6]

Контроль за дотриманням правил дорожнього руху здійснюється через аналіз порушень, зафіксованих системами автоматичної фіксації, розбір дорожньо-транспортних пригод за участю водіїв підприємства, моніторинг стилю водіння. Водії, які систематично порушують правила дорожнього руху, направляються на додаткове навчання або позбавляються права керування транспортними засобами підприємства.

Організація безпечних завантажувально-розвантажувальних операцій передбачає розробку технологічних карт для різних типів вантажів, забезпечення водіїв необхідними засобами механізації (ремені, стропи, домкрати), навчання правилам ручного перенесення вантажів. Особлива увага приділяється правилам роботи з небезпечними вантажами, що вимагає спеціальної підготовки водіїв та дотримання особливих заходів безпеки.

Документальне забезпечення безпечної експлуатації включає ведення журналів технічного стану автомобілів, путівних листів з відмітками про технічний огляд, актів технічного обслуговування. Вся документація підлягає регулярному аналізу для виявлення тенденцій в стані безпеки та розробки запобіжних заходів.

Аварійна готовність забезпечується через розробку планів дій в надзвичайних ситуаціях, забезпечення автомобілів засобами аварійного зв'язку, навчання водіїв діям при дорожньо-транспортних пригодах та поломках в дорозі. Підприємство підтримує зв'язок з аварійно-рятувальними службами та має договори з евакуаторними службами для оперативного реагування на аварійні ситуації.

### **Висновок до розділу 3**

У третьому розділі дипломної роботи проведено комплексний аналіз системи охорони праці на підприємстві ФОП Степанець Т.О., що здійснює вантажні перевезення. Дослідження показало, що специфіка транспортної діяльності характеризується підвищеними ризиками для працівників,

особливо для водіїв, які працюють в умовах постійного психофізичного навантаження та підвищеної відповідальності.

Аналіз умов праці виявив основні небезпечні фактори виробничого середовища: фізичні (температурні коливання, вібрація, шум, сонячна радіація), психофізіологічні (нервово-емоційне напруження, монотонність роботи, необхідність швидкого прийняття рішень) та ергономічні (обмежений простір кабіни, тривале перебування в сидячому положенні). Встановлено, що основними ризиками професійних захворювань для водіїв є захворювання опорно-рухового апарату, порушення зору та серцево-судинні захворювання.

Розроблена система забезпечення безпечних умов праці базується на комплексному підході, що включає організаційні, технічні та медико-профілактичні заходи. Створено логічну схему виробничих небезпек технологічного процесу автопідприємства, яка систематизує основні ризики при виконанні операцій мийки автомобілів, заправки паливом, діагностики, керування транспортом та вантажних операцій.

Організаційні заходи передбачають створення служби охорони праці, проведення всіх видів інструктажів, ведення необхідної документації та систематичний контроль за дотриманням вимог безпеки. Технічні заходи спрямовані на забезпечення справного технічного стану транспортних засобів через регулярне технічне обслуговування та створення безпечних умов для виконання технологічних операцій. [6]

Особливу увагу приділено заходам забезпечення безпечної експлуатації транспорту, які включають систему планово-попереджувального технічного обслуговування (ЩТО, ТО-1, ТО-2, сезонне обслуговування), підготовку водіїв до безпечної експлуатації, контроль за дотриманням правил дорожнього руху та організацію безпечних завантажувально-розвантажувальних операцій.

Впровадження цієї системи охорони праці суттєво зменшить ймовірність нещасних випадків та професійних захворювань, забезпечить відповідність чинному законодавству та стане основою для стабільної роботи

транспортного підприємства. Такий комплексний підхід до управління безпекою праці сприятиме зростанню продуктивності, скороченню витрат на компенсації за шкідливі умови та формуванню позитивного іміджу компанії як соціально відповідального роботодавця. Завантаження здійснюється вручну із застосуванням механізмів.

## **4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ**

### **4.1. Порівняльний техніко-економічний розрахунок використання автомобілів на маршруті**

В умовах сучасного ринку транспортних послуг надзвичайно важливим є правильний вибір транспортного засобу, який забезпечить максимальну економічну ефективність при виконанні вантажних перевезень. Метою даного розділу є проведення порівняльного техніко-економічного аналізу двох автомобілів середньої вантажопідйомності: Mercedes-Benz Atego та MAN TGM для роботи на маршруті Суми - Прилуки - Київ в умовах ФОП Степанець Т.О.

Вибір цих транспортних засобів обумовлений їх технічними характеристиками, які відповідають потребам підприємства, та поширеністю на українському ринку комерційного транспорту. Обидва автомобілі належать до категорії середньотоннажних вантажних автомобілів з номінальною вантажопідйомністю 8 тонн, що дозволяє провести коректне порівняння їх економічної ефективності. [2]

Етапи техніко-економічного обґрунтування:

#### **1. Визначення потреб виробничого завдання:**

Тип завдання: Перевезення вантажів (будівельні матеріали, цемент у мішках). Маршрут: Суми – Прилуки – Київ. - Відстань маршруту: 235 км (згідно з даними, отриманими в розділ 2 для маршруту 1.2). Вантажопідйомність: 8 т. Умови експлуатації - змішані дорожні умови (міські та міжміські дороги).

#### **2. Вибір типів і моделей автотранспортних засобів:**

Mercedes-Benz Atego 8 т - даний автомобіль вже аналізувався в 2 розділі. MAN TGM 8 т - для порівняння обрано аналогічний за класом та вантажопідйомністю автомобіль.

**Таблиця 4.1. Технічні характеристики автомобілів**

Показник	Mercedes-Benz Atego	MAN TGM
Загальний пробіг автомобіля, $L_{\text{заг}}$	275	275
Вантажопідйомність, т	8	8
Період експлуатації, $P_{\text{екс}}$	8 років	8 років
Кількість автомобілів, $A_e$	1	1
Кількість коліс, $N_k$	6	6
Вартість однієї шини, $C_{\text{ш}}$	8000	8000
Ціна 1 літра палива, $C_{\text{п}}$	55	55
Годинна тарифна ставка водія, $C_{\text{г}}$	90	90
Фактично відпрацьовано годин	8	8
Коефіцієнт затрат на мастильні матеріали, $K_m$	0,13	0,13
Коефіцієнт витрати палива на внутрішньогаражні потреби, $K_{\text{в2}}$	1,005	1,005
Коефіцієнт на дорожні і експлуатаційні умови, $K_d$	1,05	1,05
Норма витрати палива, $N_{\text{км}}$	22,3 л/100 км	24,5 л/100 км
Вартість нового автомобіля, $V_{\text{авт}}$	1200000	1000000
Ліквідаційна вартість, $L_{\text{в}}$	1200000	100000

## 4.2 Розрахунок експлуатаційних витрат

### 4.1 Витрати на автомобільне паливо

Витрати на автомобільне паливо розраховуються за формулою:

$$Bn = \left( \frac{L_{\text{заг}} \times N_{\text{км}}}{100} \right) \times K_{\text{в2}} \times K_d \times C_{\text{п}} \times A_e \quad (4.1)$$

де:

$L_{\text{заг}}$  - загальний пробіг автомобіля;

$N_{\text{км}}$  - норма витрати палива на 100 кілометрів;

$K_{B2}$  - коефіцієнт витрати палива на внутрішньо гаражні витрати;

$K_d$  - коефіцієнт на дорожні і експлуатаційні умови;

$C_p$  - ціна 1 літра палива;

$A_e$  - кількість автомобілів.

Для Mercedes-Benz Atego:

$$B_n = \left( \frac{275 \times 22,3}{100} \right) \times 1,005 \times 1,05 \times 55 \times 1 = 3729,8 \text{ грн}$$

Для MAN TGM:

$$B_n = \left( \frac{275 \times 24,5}{100} \right) \times 1,005 \times 1,05 \times 55 \times 1 = 4100,7 \text{ грн}$$

#### 4.2 Витрати на мастильні матеріали[7]

Витрати на мастильні матеріали розраховуються за формулою:

$$B_M = B_o \times K_M \quad (4.2)$$

де:

$K_M$  - коефіцієнт затрати на мастильні матеріали ( 0,12...0,14);

Для Mercedes-Benz Atego:

$$B_M = 3729,8 \times 0,13 = 484,9 \text{ (грн)}$$

Для MAN TGM:

$$B_M = 4100,7 \times 0,13 = 533,1 \text{ (грн)}$$

#### 4.3 Загальні витрати на паливо та мастильні матеріали

$$B_{ПММ} = B_n + B_M \quad (4.3)$$

Для Mercedes-Benz Atego:

$$B_{ПММ} = 3729,8 + 484,9 = 4214,7 \text{ (грн)}$$

Для MAN TGM:

$$B_{ПММ} = 4100,7 + 533,1 = 4633,8 \text{ (грн)}$$

#### 4.4 Витрати на автошини

$$B_{ШН} = N_K \times C_{Ш} \times A_e \quad (4.4)$$

де:

$N_K$  - кількість коліс ;

$C_{Ш}$  - вартість однієї шини;

$A_e$  - кількість автомобілів.

$$B_{\text{шн}} = 6 \times 8000 \times 1 = 48000 \text{ (грн)}$$

#### 4.5 Амортизаційні відрахування[7]

Амортизаційні відрахування на повне відшкодування розраховуються за формулою:

$$A_{\text{від}} = (B_{\text{авт}} - L_{\text{в}}) \times A_e \quad (4.5)$$

де:

$B_{\text{авт}}$  - вартість нового автомобіля;

$L_{\text{в}}$  - ліквідаційна вартість автомобіля.

Для Mercedes-Benz Atego:

$$A_{\text{від}} = (1200000 - 120000) \times 1 = 1080000 \text{ (грн)}$$

Для MAN TGM:

$$A_{\text{від}} = (1000000 - 100000) \times 1 = 900000 \text{ (грн)}$$

#### 4.6 Річні амортизаційні відрахування:

$$A_{\text{рік}} = \frac{A_{\text{від}}}{P_{\text{екс}}} \quad (4.6)$$

де:

$P_{\text{екс}}$  - період експлуатації (років).

Для Mercedes-Benz Atego:

$$A_{\text{рік}} = \frac{1080000}{8} = 135000 \text{ (грн/рік)}$$

Для MAN TGM:

$$A_{\text{рік}} = \frac{900000}{8} = 112500 \text{ (грн/рік)}$$

#### 4.7 Амортизаційні відрахування на один рейс (за умови 100 рейсів на рік)

Для Mercedes-Benz Atego:

$$A_{\text{рік}} = \frac{135000}{100} = 1350 \text{ (грн/рейс)}$$

Для MAN TGM:

$$A_{\text{рік}} = \frac{112500}{100} = 1125 \text{ (грн/рейс)}$$

#### 4.8 Заробітна плата водія

$$З = C_{\Gamma} \times K_{\text{вГ}} \quad (4.8)$$

де:

$C_{\Gamma}$  - годинна тарифна ставка, грн/год;

$K_{\text{вГ}}$  - кількість фактично відпрацьованих годин у місяці;

$$З = 90 \times 176 = 15840 \text{ (грн)}$$

**Таблиця 4.2 - Зведена таблиця витрат**

Показники	Mercedes-Benz Atego, грн	MAN TGM, грн	Різниця, грн
Оплата праці	15840	15840	0
Витрати на паливо	3729,8	4100,7	+370.9
Витрати на мастильні матеріали	484,9	533,1	+48.2
Витрати на автошини	48000	48000	0
Витрати на амортизацію	1350	1125	-225
Загальна сума витрат	69404,7	69598,8	+194.1

#### 4.3 Техніко-економічні показники [7]

##### 4.3.1 Питомі витрати на 100 км пробігу, грн/100 км

$$E_{\Pi} = \frac{B_{\text{пер}}}{L_{\text{зар}}} \times 100 \quad (4.3.1)$$

Для Mercedes-Benz Atego:

$$E_{\Pi} = \frac{69404,7}{275} \times 100 = 25238,1$$

Для MAN TGM:

$$E_{\Pi} = \frac{69598,8}{275} \times 100 = 25308,7$$

## 4.4 Аналіз економічної ефективності

### 4.4.1 Порівняння витрат на паливо

*Різниця у витратах на паливо:*

MAN TGM споживає на 370.9 грн більше палива за рейс, у відсотковому співвідношенні:  $(4,100.7 - 3,729.8) / 3,729.8 \times 100\% = 9.9\%$

*Висновок:* Mercedes-Benz Atego має суттєву перевагу в паливній економічності.

### 4.4.2 Порівняння амортизаційних витрат

*Різниця в амортизаційних витратах:*

Mercedes-Benz Atego має вищі амортизаційні витрати на 225 грн за рейс, у відсотковому співвідношенні:  $(1,350 - 1,125) / 1,125 \times 100\% = 20\%$

*Висновок:* MAN TGM має перевагу в амортизаційних витратах через нижчу початкову вартість

**Таблиця 4.3 – Переваги автомобілей**

Mercedes-Benz Atego	MAN TGM
Нижчі витрати на паливо на 9.9% (економія 370.9 грн за рейс)	Нижча вартість придбання на 200,000 грн (16.7% дешевше)
Нижчі витрати на мастильні матеріали на 9.0% (економія 48.2 грн за рейс)	Нижчі амортизаційні витрати на 20% (економія 225 грн за рейс)
Нижчі загальні експлуатаційні витрати на 194.1 грн за рейс	Менші вимоги до стартового капіталу
Кращі питомі показники на 70.6 грн/100 км	Швидша початкова окупність інвестицій
Кращі показники паливної економічності (22.3 л/100 км проти 24.5 л/100 км)	

#### 4.5 Розрахунок терміну окупності різниці у вартості

Вихідні дані:

Різниця у вартості:  $1,200,000 - 1,000,000 = 200,000$  грн

Економія на експлуатаційних витратах Mercedes-Benz Atego: 194.1 грн за рейс

При 100 рейсах на рік: річна економія =  $194.1 \times 100 = 19,410$  грн

Термін окупності =  $200,000 / 19,410 = 10.3$  роки

**Таблиця 4.3 - Альтернативні сценарії окупності**

Кількість рейсів/рік	Річна економія	Термін окупності
100 рейсів	19410 грн	10.3 роки
150 рейсів	29115 грн	6.9 років
200 рейсів	38820 грн	5.2 роки
250 рейсів	48525 грн	4.1 року

#### Висновок до розділу 4

За результатами проведеного порівняльного техніко-економічного аналізу використання автомобілів Mercedes-Benz Atego та MAN TGM на маршруті Суми - Прилуки - Київ можна зробити наступні висновки:

*Mercedes-Benz Atego* демонструє кращі експлуатаційні показники з точки зору поточних витрат:

- Нижчі витрати на паливо на 9,9% (економія 370,9 грн за рейс)
- Менші витрати на мастильні матеріали на 9,0% (економія 48,2 грн за рейс)
- Кращі питомі показники економічності на 70,6 грн/100 км пробігу
- Загальна економія експлуатаційних витрат становить 194,1 грн за рейс

*MAN TGM* має переваги у сфері капітальних вкладень:

- Нижча початкова вартість на 200 000 грн (16,7% дешевше)
- Менші амортизаційні відрахування на 225 грн за рейс (20% економії)
- Нижчі вимоги до стартового капіталу

При роботі ФОП Степанець Т.О. на маршруті з інтенсивністю 100 рейсів на рік, термін окупності додаткових інвестицій у Mercedes-Benz Atego становить 10,3 роки. Однак при збільшенні інтенсивності перевезень до 200-250 рейсів на рік, термін окупності скорочується до 5,2-4,1 року відповідно, що робить Mercedes-Benz Atego більш привабливим варіантом для довгострокової експлуатації.

Паливна економічність Mercedes-Benz Atego (22,3 л/100 км проти 24,5 л/100 км у MAN TGM) є критично важливою в умовах постійного зростання цін на паливо та становить основну перевагу цього автомобіля у довгостроковій перспективі.

## ВИСНОВКИ

У даній дипломній роботі було виконано комплексне дослідження та розробку організаційно-технологічних рішень для підвищення ефективності вантажних перевезень в умовах ФОП Степанець Т.О., що спеціалізується на маршруті Суми – Прилуки – Київ.

Було виконано:

Проведено детальний аналіз поточної організації транспортного процесу, виявлено проблемні аспекти та розроблено концепцію вдосконалення перевезень. Здійснено проектування оптимальних маршрутів транспортування та опис вантажів з урахуванням нормативних вимог до їх перевезення.

Проаналізовано види вантажів, розраховано експлуатаційні параметри, оптимізовано організацію вантажно-розвантажувальних робіт та документального забезпечення перевезень. Розроблено заходи з організації диспетчерського управління для забезпечення безперебійності та контролю за перевезеннями.

Здійснено характеристику умов праці на підприємстві, розроблено безпечні умови праці та заходи щодо забезпечення безпечної експлуатації транспорту, що є критично важливим для мінімізації ризиків та дотримання законодавства. [6]

Проведено порівняльний техніко-економічний аналіз використання автомобілів Mercedes-Benz Atego та MAN TGM на маршруті Суми – Прилуки – Київ. Розраховано експлуатаційні витрати, техніко-економічні показники та термін окупності різниці у вартості транспортних засобів. [7]

*Отримані результати:*

За результатами економічного аналізу встановлено, що Mercedes-Benz Atego демонструє кращі експлуатаційні показники за рахунок нижчих витрат на паливо (економія 9,9%) та мастильні матеріали (економія 9,0%), а також кращих питомих показників економічності. Це призводить до загальної економії експлуатаційних витрат у розмірі 194,1 грн за рейс. Водночас, MAN

TGM має переваги у сфері капітальних вкладень, будучи дешевше на 200 000 грн (16,7%) та забезпечуючи менші амортизаційні відрахування (20% економії).

*Пропозиції:*

*Для короткострокової перспективи та мінімізації стартових капіталовкладень:* Рекомендується розглянути придбання автомобіля MAN TGM, враховуючи його нижчу початкову вартість та швидший термін окупності різниці у вартості (від 0.3 до 6.9 років залежно від інтенсивності рейсів). Це дозволить ФОП Степанець Т.О. швидше вийти на окупність інвестицій.

*Для довгострокової перспективи та максимізації чистого прибутку:* Рекомендується орієнтуватися на використання автомобіля Mercedes-Benz Atego. Незважаючи на вищі початкові капіталовкладення, його нижчі експлуатаційні витрати забезпечать значну економію на дистанції та збільшать рентабельність перевезень при високій інтенсивності роботи.

Впровадження розроблених організаційно-технологічних рішень та обґрунтованих рекомендацій щодо вибору транспортного засобу дозволить ФОП Степанець Т.О. оптимізувати свою діяльність, підвищити економічну ефективність вантажних перевезень, забезпечити безпечні умови праці та зміцнити свої позиції на ринку транспортних послуг.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гриньова В.М., Шамрай О.В. Логістика: Підручник. – Харків: ІНЖЕК, 2021. – 432 с.
2. Крикавський Є.В. Логістика: теорія та практика. – Львів: ІНТЕР-ЕКО, 2020. – 512 с.
3. Тарасюк Г.М. Організація автомобільних перевезень. – Київ: Знання, 2019. – 278 с.
4. Балабанова Л.В. Логістика: Навчальний посібник. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2020. – 256 с.
5. Дьяконов В.Ю. Економіка підприємства транспорту. – К.: Центр учбової літератури, 2022. – 304 с.
6. Методичні вказівки щодо виконання розділу «Охорона праці» в дипломних роботах студентами інженерно-технологічного факультету / Т.В. Хворост, О.О. Василенко, О.В. Семерня, Шандиба О.Б. та ін. – Суми: СНАУ, 2020. – 12 с.
7. Методичні вказівки до виконання розділу «Техніко-економічне обґрунтування» магістерської роботи / Н.В. Тарельник. – Суми: СНАУ, 2020. – 26 с.
8. Правила дорожнього руху України: чинне законодавство зі змінами та допов. – К.: Алерта, 2023. – 192 с.
9. Гвоздєв В.В. Основи технічної експлуатації автомобілів. – Харків: ХНАМГ, 2021. – 244 с.
10. Кузьменко В.П., Сіваченко Н.М. Організація перевезень і управління на транспорті. – Київ: Каравела, 2019. – 296 с.
11. Пустовий А.В. Транспортна логістика. – Одеса: ОНМУ, 2022. – 228 с.
12. Стаханова І.В. Сучасні підходи до оптимізації вантажних перевезень в умовах ринку // Вісник транспорту. – 2023. – №2. – С. 35–41.

13. Романов С.А. Підвищення ефективності вантажних автомобільних перевезень шляхом раціоналізації маршрутів // Транспортні системи і технології. – 2022. – №4. – С. 25–30.
14. Власов І.О. Економіка та організація логістичної діяльності підприємств. – Харків: Факт, 2021. – 368 с.
15. European Commission. Mobility and Transport: Road freight transport in Europe. – [Online]. – Available at: <https://transport.ec.europa.eu>
16. Alan McKinnon. Transport Logistics: Past, Present and Predictions. – London: Kogan Page, 2021. – 288 p.
17. World Bank Group. Logistics Performance Index (LPI) Report. – Washington, 2023. – [Online]. – Available at: <https://lpi.worldbank.org>
18. Білецька, Г. А. Оптимізація маршрутів вантажних перевезень з використанням ГІС-технологій / Г. А. Білецька, О. В. Петренко // Автомобільний транспорт. – 2023. – № 3. – С. 45-52.
19. Гаврилов, Е. В. Ефективність використання автомобільного транспорту при вантажних перевезеннях / Е. В. Гаврилов, А. С. Іванченко // Автомобільний транспорт. – 2022. – № 4. – С. 12-18.
20. Давідіч, Ю. О. Логістичні системи в організації вантажних автоперевезень / Ю. О. Давідіч, С. В. Понікаров // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2023. – № 2. – С. 67-74.
21. Лисенко, О. В. Особливості організації перевезень негабаритних вантажів / О. В. Лисенко, П. Д. Мартинюк // Автомобільний транспорт. – 2023. – № 1. – С. 34-41.

# ДОДАТКИ