



ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ТРАНСПОРТУ

КАФЕДРА «ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ МАШИН»



КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

«Удосконалення організації доставки меблів на замовлення населенню з використанням різних маршрутів у ТОВ «АТП-2004» м. Кропивницький»

Виконав:

магістрант групи

ТТ-21М

(шифр групи)

(підпис)

Євгеній Галінський

(ім'я та прізвище)

Керівник:

Д.Т.Н., проф.

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Віктор Аулін

(ім'я та прізвище)

Консультант з охорони праці та цивільного захисту:

К.Т.Н., доц.

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Олег БЕВЗ

(ім'я та прізвище)

«ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри:

К.Т.Н., доц.

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Сергій МАГОПЕЦЬ

(ім'я та прізвище)

«__» _____ 2022 р.

Рецензент:

_____, _____

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«__» _____ 2022 р.

Кропивницький – 2022 р.

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА «ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ МАШИН»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський) рівень вищої освіти

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Освітньо-професійна програма: «Транспортні технології (автомобільний транспорт)»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри «Експлуатація та
ремонт машин»

_____ Сергій МАГОПЕЦЬ
«__» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ

_____ Галінському Євгенію Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема роботи «Удосконалення організації доставки меблів на замовлення населенню з використанням різних маршрутів у ТОВ «АТП-2004» м. Кропивницький»

керівник роботи Аулін Віктор Васильович, доктор техн. наук, професор
(прізвище, ім'я, по батькові) (науковий ступінь) (вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «17» 08 2022 року №29-13

2. Строк подання здобувачем роботи «30» листопада 2022 року.

3. Вихідні дані до роботи 1. Матеріали науково-дослідної практики.

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

4.1 Розділ 1 Визначити попит на перевезення меблів та витратних матеріалів у м. Кропивницький за маркетинговими дослідженнями Дослідити сегментування ринку меблів та витратних матеріалів на них по основних параметрах. Виконати прогнозування попиту на перевезення. Зробити оцінку конкурентноздатності підприємства ТОВ «АТП-2004» у порівнянні підприємствами-конкурентами..

4.2 Розділ 2 Проаналізувати існуючі методи організації перевезень меблів, витратних матеріалів та сировини підприємствами перевізниками. Дослідити технологія організації перевезень меблів, витратних матеріалів та сировини. Дослідити елементи технологічного процесу доставки вантажів. Зробити аналіз техніко - експлуатаційних показників.

4.3 Розділ 3 Здійснити маршрутизація перевезень. Виконати складання схеми дислокації вантажовідправників та вантажоодержувачів. Розробити раціональні маршрути доставки меблів, рухомим складом витратних матеріалів, сировини ПАТ "АТП-2004". Виконати розрахунок продуктивності та собівартості рухомого складу підприємств.

4.4 Розділ 4 Розрахувати загальний економічний ефект запропонованих рішень. Розрахувати економічний ефект від впровадження колових маршрутів. Розрахувати ефект від узгодження роботи автомобілів та поста навантаження та ефект від використання розвізних маршрутів доставки вантажів.

5. Перелік ілюстративного матеріалу . 12 слайдів.

ГРАФІК ВИКОНАННЯ ЕТАПІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	РОЗДІЛ 1	15.10.2022	
2	РОЗДІЛ 2	29.10.2022	
3	РОЗДІЛ 3	11.10.2022	
4	РОЗДІЛ 4	25.10.2022	
5	Ілюстративний матеріал	30.11.2022	

Магістрант _____
(підпис)

Євгеній Галінський
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Віктор Аулін
(ім'я та прізвище)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається з пояснювальної записки та ілюстративного матеріалу.

Пояснювальна записка має 58 сторінок тексту формату А4, 5 рисунків, 21 таблиця, 17 використаних джерел по переліку посилань.

Визначено актуальність питання логістики при організації доставки меблів на замовлення населення та обґрунтовано техніко-економічну доцільність використання різних маршрутів при доставці вантажу.

Виявлено проблеми в оновленні транспортних засобів та їх обслуговуванні. Показано перспективи удосконалення технологічного процесу перевезень. Показано доцільність використання різних маршрутів та технологій перевезень при різних типах замовлень. Проведено визначення попиту по основних параметрах, наведено оцінку конкурентоздатності підприємства перевізника.

Розглянуто існуючі методи організації перевезень та проаналізовано техніко-експлуатаційні показники. Досліджено елементи технологічного процесу.

Запропоновано раціональні маршрути доставки вантажів та вибір оптимальної марки рухомого складу.

Проаналізовано результати проведених досліджень та наведено економічний ефект від використання різних маршрутів в залежності від характеристик вантажу.

Ключові слова: логістика, попит, перевезення, організація, маршрут, вантаж, технологія перевезень, техніко-експлуатаційні показники, меблі, економічна доцільність

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ТА МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ В М. КРОПИВНИЦЬКИЙ.....	
1.1 Визначення попиту на перевезення меблів та витратних матеріалів у м. Кропивницький за маркетинговими дослідженнями	
1.2 Сегментування ринку меблів та витратних матеріалів на них по основних параметрах.....	
1.3 Прогнозування попиту на перевезення.....	
1.4 Оцінка конкурентноздатності підприємства ТОВ «АТП-2004» у порівнянні підприємствами-конкурентами.....	
Висновки по першому розділу, мета та основні завдання дослідження.....	
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МЕБЛІВ ТА ВИТРАТНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	
2.1 Існуючі методи організації перевезень меблів, витратних матеріалів та сировини підприємствами перевізниками	
2.3 Технологія організації перевезень меблів, витратних матеріалів та сировини.....	
2.4 Дослідження елементів технологічного процесу доставки вантажів....	
2.5 Аналіз техніко - експлуатаційних показників.....	
Висновки по другому розділу.....	
РОЗДІЛ 3 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МАРШРУТИЗАЦІЇ ДОСТАВКИ МЕБЛІВ, ВИТРАТНИХ МАТЕРІАЛІВ І СИРОВИНИ.....	
3.1 Маршрутизація перевезень.....	
3.2 Складання схеми дислокації вантажовідправників та вантажодержувачів.....	
3.3 Розробка раціональних маршрутів доставки меблів, рухомим складом витратних матеріалів, сировини ПАТ "АТП-2004"	

3.4 Розрахунок продуктивності та собівартості рухомого складу підприємств.....	
Висновки по третьому розділу.....	
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ.....	
4.1 Загальний економічний ефект запропонованих рішень.....	
4.2 Економічний ефект від впровадження колових маршрутів.....	
4.3 Ефект від узгодження роботи автомобілів та поста навантаження.....	
4.4 Ефект від використання розвізних маршрутів доставки вантажів.....	
Висновки по четвертому розділу.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

ВСТУП

Сучасний етап розвитку економіки України можна охарактеризувати, як дуже важкий. Продовжується падіння об'ємів виробництва практично у всіх галузях промисловості. Не обминуло це й автомобільний транспорт. Внаслідок падіння об'ємів виробництва промисловості падають і обсяги перевезень на автомобільному транспорті. Але незважаючи на це і на воєнний стан автомобільний транспорт зберігає найбільшу частку в сумарному об'ємі вантажних і пасажирських перевезеннях.

У існуючих умовах кожному підприємству доводиться боротися за зберігання своїх позицій на ринку автотранспортних послуг.

Мережа магазинів, що продають промислову продукцію в тому числі і меблі і витратні матеріали на них на даний час є суб'єктом ринку транспортних послуг у місті Кропивницький.

У ході виконання магістерської роботи необхідно: провести маркетингові дослідження продажу меблів та витратних матеріалів; зробити аналіз існуючого стану перевезень; розробити технологічний процес перевезень; зробити вибір моделі рухомого складу; зробити аналіз аварійності на маршрутах і розробити заходи щодо її зниження; проаналізувати вплив технологічного процесу на зміну стану навколишнього середовища; розрахувати економічний ефект від запропонованих заходів. Оскільки одним з головних факторів є тариф на перевезення, то з одного боку, підприємству, щоб отримати високий прибуток необхідно тариф на перевезення меблів та витратних матеріалів підвищувати, а з другого - при збільшенні тарифу підприємство буде втрачати своїх клієнтів. Через те, що не можна збільшувати тарифи, то необхідно зменшувати собівартість перевезення вантажу. При цьому постійним клієнтам слід запровадити знижки й знижувати тариф у цілому, притримуючись загальної тенденції. Для зменшення витрат необхідно дізнатись, які саме фактори і в якій мірі впливають на собівартість перевезення.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ТА МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ В М. КРОПИВНИЦЬКИЙ

1.1 Визначення попиту на перевезення меблів та витратних матеріалів у м. Кропивницький за маркетинговими дослідженнями

Маркетингові дослідження є найважливішою складовою частиною при аналізі вантажних перевезень. Вони дозволяють здійснити планування розвитку ринкової ситуації і розробки відповідних заходів впливу на ринок із метою забезпечення ефективності виробничо-збутової діяльності підприємств торгівлі та підприємств-перевізників.

Основним завданням при проведенні маркетингових досліджень є визначення динаміки попиту і прогнозування його на наступний рік, а також виявлення цільового сегмента для продажу м'яких меблів в торгівельній мережі м. Кропивницький.

В даний час підприємство ТОВ «АТП-2004» здійснює перевезення вантажів власними автомобілями переважно в м. Кропивницький, Кіровоградській області та за кордоном. Дане підприємство має особистий парк рухомого складу та постійну клієнтурну базу з якою працює за договорами на поставку готових меблів та витратні матеріали (ДВП, ДСП та ін.) для виготовлення меблів.

Перевезення вантажів, а це переважно меблі та сировина для їх виробництва (ДВП та ДСП) здійснюється клієнтурі за разовими замовленнями. Разовими замовниками являються фізичні особи для облаштування своїх осель та юридичні особи для облаштування офісів. Також разовими замовниками можуть бути приватні підприємці та фізичні особи, які замовляють витратні матеріали, сировину для самостійного виготовлення меблів.

Попит та його динаміку на перевезення меблів та витратні матеріали разовим замовникам можна оцінити розглянувши зміну обсягів їх перевезень за останні чотири роки (рисунок 1.1).

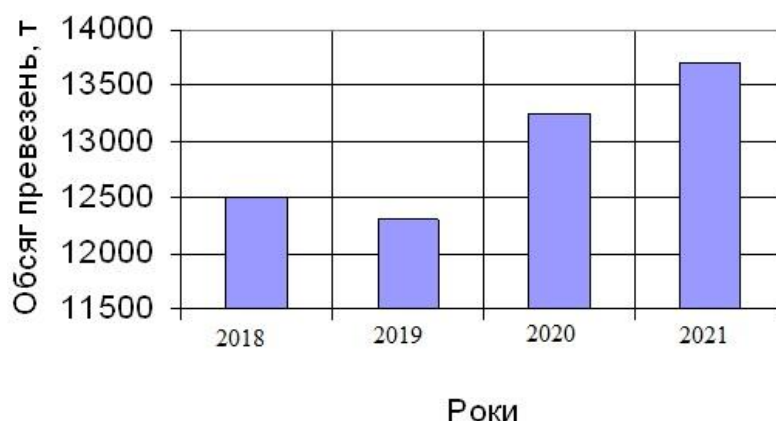


Рисунок 1.1 – Гістограма зміни обсягів перевезень разовими замовниками по роках

Проаналізувавши дані по обсягам перевезень меблів та витратних матеріалів, сировини по роках видно, що найбільший обсяг перевезень припадає на 2021 рік, а найменший - на 2019 рік. Починаючи з 2020 року спостерігається тенденція зростання обсягів перевезень, тобто кількості замовлень.

Враховуючи те, що перевезення меблів та витратних матеріалів, сировини рухомим складом нашого підприємства ТОВ «АТП-2004» здійснюється переважно за разовими замовленнями, то необхідно виділити саме кількість замовлень, що надійшли на підприємство для обслуговування (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Зміна кількості разових замовлень ТОВ «АТП-2004» на перевезення вантажів по роках

Показник	Значення показника за роками		
	2019	2020	2021
Кількість замовлень, од.	1439	1447	1569

З таблиці 1.1 видно, що «піковий період», найбільша кількість разових замовлень на здійснення перевезень меблів та сировини, за останні три роки припадає на 2021 рік. Тому цей період (2021 рік) розглянемо більш детально: як змінювалась кількість разових замовлень на перевезення вантажів по місяцях (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 – Зміна кількості разових замовлень ТОВ «АТП-2004» на перевезення меблів та витратних матеріалів, сировини по місяцях 2021 року

Місяць року	Кількість замовлень, од.
Січень	107
Лютий	126
Березень	132
Квітень	165
Травень	159
Червень	133
Липень	119
Серпень	109
Вересень	129
Жовтень	137
Листопад	140
Грудень	113

З таблиці 1.2 видно, що найбільша кількість замовлень у 2021 році приходилась на квітень, травень та листопад місяць. Через те, що за весь рік у квітні місяці була найбільша кількість замовлень - 165, а також найбільший обсяг перевезень - 1170 т. (згідно звітних даних підприємства), то доцільно буде розглянути цей період більш детально.

1.2 Сегментування ринку меблів та витратних матеріалів на них по основних параметрах

Під сегментуванням ринку меблів та витратних матеріалів на них розуміють його розподіл на групи покупців, які можуть споживати окремі

послуги і однаково реагують на комплекси впливу у вигляді маркетингових зусиль. Ідеальне сегментування може мати місце, коли коло покупців дуже вузьке. Коли мають справу з широким колом покупців, то буває доцільним групувати їх за певними ознаками. В такому випадку беруть за основу сегментування ознаку, вплив на яку дасть максимальний комерційних результат. Розрізняють сегментування за потребами і за групами споживачів. При цьому є необхідність диференційованого маркетингового впливу. Може статися, що потреба виникає у всіх без винятку потенційних клієнтів. Тоді здійснюється вплив на весь ринок без його регламентування. Це передусім глобальні маркетингові дослідження. Можливий при цьому вибірковий маркетинг, якщо спостерігається вплив на частку ринку, враховуючи потреби. Автомобільному транспорту властиве всі зазначені принципи регламентування і впливу на сегменти.

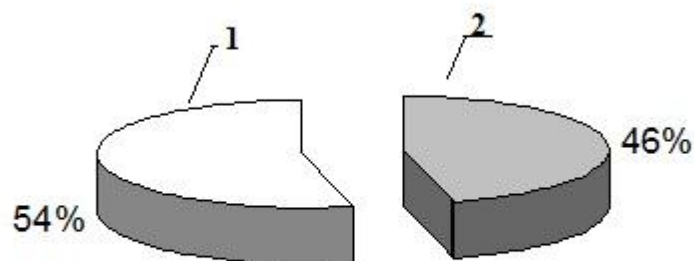
До основних принципів сегментація можливе віднести:

- географічний (розташування регіону, чисельність та густота населення, рівень розвитку регіону, клімат);
- психологічний (клас, спосіб життя, тип особистості);
- поведінковий (прибуток; статус споживача; інтенсивність споживання транспортних послуг, відношення до товару);
- демографічний (рік, розмір сім'ї, рівень доходу, рід зайняти, освіта).

Крім наведених вище принципів існують ще 2 специфічні ознаки: різновидність кінцевих споживачів послуги, за прибутком, який передбачає отримати споживач від надання послуги; вагомість замовника послуги (крупні, середні, малі).

Підприємство ТОВ «АТП-2004» має власний рухомий склад (бортові автомобілі та фургони) для обслуговування замовників своєї продукції. Перевезення вантажів, а це переважно меблі, витратні матеріали та сировина для їх виробництва (ДВП та ДСП) здійснюється власним рухомим складом. Результати сегментування ринку по типу вантажів приведені на рисунку 1.2.

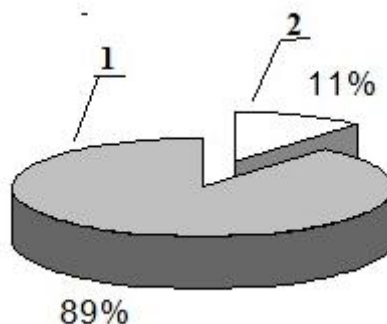
Перевезення зазначених вантажів здійснюється клієнтурі за разовими замовленнями. Цими разовими замовниками являються фізичні особи для облаштування своїх осель та юридичні особи для облаштування офісів. Також разовими замовниками та невелика кількість постійних клієнтів є приватні підприємці та фізичні особи, які замовляють витратні матеріали та сировину для виготовлення меблів.



1 – питома вага перевезення меблів клієнтурі; 2 – питома вага перевезення витратних матеріалів та сировини.

Рисунок 1.2 – Сегментування ринку по типу вантажів

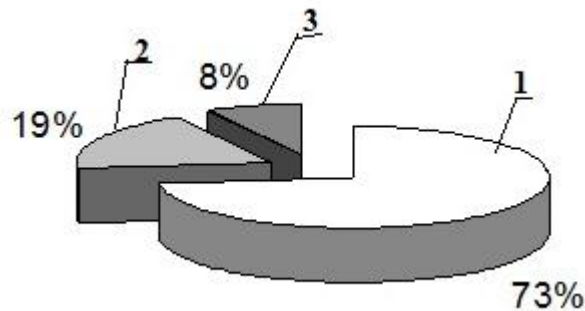
Результати сегментування ринку по типу замовників підприємства ТОВ «АТП-2004» наведені на рисунку 1.3.



1 – питома вага разових замовників; 2 – питома вага постійних замовників.

Рисунок 1.3 – Сегментування ринку по типу замовників продукції

Підприємство ТОВ «АТП-2004» здійснює перевезення вантажів власними автомобілями у міському, приміському та міжміському сполученні. Результати сегментування по географічній ознаці наведені на рисунку 1.4.



1 – питома вага міських перевезень; 2 – питома вага приміських перевезень; 3 – питома вага міжміських перевезень.

Рисунок 1.4 – Сегментування ринку за географічною ознакою

1.3 Прогнозування попиту на перевезення

Для прогнозування кількості замовлень на перевезення вантажів у місті Кропивницький підприємством ПАТ «АТП-2004» на 2022 рік необхідна інформація про кількість разових замовлень за кожний місяць 2018-2021 років.

Прогнозування кількості замовлень на перевезення вантажів в місті Кропивницький рухомим складом на кожен місяць 2022 року будемо проводити за допомогою методу екстраполяції динамічного ряду.

Прогнозована кількість замовлень на 2022 рік складе 1640 одиниць, що на 5% більше в порівнянні з попередніми роками.

Пропозиція – результат виробничої діяльності у виді перевізної товарної маси. Реальний рівень пропозиції залежить від кон'єктури ринку (співвідношення попиту, ціни). Верхня межа пропозиції це сума поточного виробництва і запасів у виробника.

Оцінюючи свою конкурентоздатність, підприємство насамперед визначає своїх головних конкурентів, їхню сильну та слабку сторони, географічне положення, частку на ринку в загальному обсязі перевезень (послуг) по регіону; обсяг та номенклатуру послуг, що розробляються,

додатковий сервіс, проведену цінову та збутову політику; наявність у конкурентів провізних можливостей і перспективи їхнього збільшення.

Збір інформації про конкурентів – досить складне та важливе завдання. Визначальну роль тут відіграє вивчення комерційних і рекламних матеріалів, фінансового стану, але часто необхідні відомості можна отримати від своїх клієнтів, що підтримують відносини з конкурентами.

Керівництвом підприємства ТОВ «АТП-2004» проаналізовано в якому ступені послуги підприємства у порівнянні з послугами конкурентів, відповідають пропонованим споживачами вимогам по гарантійності, терміновості, застосовуваній технології доставки, рівню тарифів, а також найважливіші мотиви клієнтів при виборі альтернативних послуг.

Кількість автомобілів, які займаються перевезеннями даного виду вантажу, та техніко-експлуатаційні показники для конкурентів наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Узагальнена характеристика підприємств-конкурентів та даного підприємства ТОВ «АТП-2004»

Найменування показників		Підприємства-конкуренти						«АТП-2004»
		1	2	3	4	5	6	
Кількість автомобілів, од.	КамАЗ 5410	-	-	3	4	-	3	1
	МАЗ-5337	-	5	-	-	-	-	1
	КамАЗ – 53212	-	-	2	-	2	-	1
	ГАЗ	3	-	-	-	2	-	1
Середня вантажність, т		4,5	8,0	11,4	15,0	5,25	15,0	8,3
Вантажообіг, ткм		67504,7	161995	256753,9	371928	112817,9	210138,2	196196
Середній пробіг з вантажем, км		12,1	9,8	10,9	15,0	13,0	11,3	14,3
Загальний пробіг, км		27377	53750	49821	43921	35887	31139	41437
Середній час у наряді, год.		7,64	7,9	8	8,12	7,84	8,1	8,0
Перевезено, т		5578,9	16530,1	23555,4	24795,2	8678,3	18596,3	13720,0

Де підприємства-конкуренти: 1 – "Доставоча"; 2 – "NOSHA"; 3 – "Делівері"; 4 – "SPETS TECNIKA"; 5 – SAT"Транс. комп."; 6 – ПП АП-ТрансІК.

1.4 Оцінка конкурентноздатності підприємства ТОВ «АТП-2004» у порівнянні підприємствами-конкурентами

Ємність ринку визначаємо в тонах перевезеного вантажу:

$$Q_p = \sum_{i=1}^n Q_i, \quad (1.1)$$

де n – кількість клієнтів комплексу добору.

Задоволення потреби ринку в автотранспортних послугах Y_Q визначають по формулі:

$$Y_Q = \frac{W_Q}{Q_p}, \quad (1.2)$$

де W_Q – провізні можливості парку автомобілів у тонах.

$$W_Q = \frac{D_k \cdot a_u \cdot A_c \cdot q \cdot \gamma_{cm} \cdot \beta \cdot V_t \cdot T_H}{l_{ei} + V_t \cdot \beta \cdot t_{np}}, \quad (1.3)$$

де D_K – календарні дні обслуговування клієнтів, $D_K=240$ днів;

a_u – коефіцієнт використання парку, $a_u=0,8$;

A_c – облікова кількість автомобілів на підприємстві, $A_c=4$ од.;

q – середня вантажопідйомність автомобілів, $q=4,6$ т.;

γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля, $\gamma=0,8$;

β – коефіцієнт використання пробігу, $\beta=0,58$;

v_t – технічна швидкість автомобіля, $v_t=24,3$ км/год.;

T_H – час знаходження автомобіля на маршруті, $T_H=5$ год.;

l_{ei} – відстань поїздки з вантажем, $l_{ei}=12,343$ км;

t_{np} – час навантаження–розвантаження, $t_{np}=0,7$ год.

$$W_Q = \frac{240 \cdot 0,8 \cdot 4 \cdot 9,635 \cdot 24,3 \cdot 0,58 \cdot 0,8 \cdot 5}{12,343 + 0,58 \cdot 0,7 \cdot 24,3} = 16318,5 \text{ т/рік.}$$

Тоді частина задоволення потреби ринку в автотранспортних послугах у тонах:

$$Y_Q = \frac{16318,5}{111454,2} = 0,146.$$

Аналогічно розраховуємо показники для інших підприємств і результати зводимо до таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Характеристика конкурентів

№ п.п.	Назва підприємства	Кількість рухомого складу, од	Провізні можливості, W_Q , т	Частка ринку, Y_Q	Ємність ринку, яку обслуговує і-те підприємство, т
1	«Доставочка»	3	6635,5	0,06	5578,9
2	«NOSHA»	5	19660,8	0,176	16530,1
3	«Делівері»	5	28016,7	0,251	23555,4
4	«SPETS TECNIK A»	4	29491,3	0,265	24795,2
5	SAT«Транс. комп.»	4	10321,9	0,093	8678,3
6	ПП АП-ТрансІК	3	22118,4	0,198	18596,3
	Разом	24	116244,6	1,043	97734,2
7	ТОВ «АТП-2004»	4	16318,8	0,146	13720
	Разом з урахуванням ТОВ «АТП-2004»	28	132563,1	1,189	111454,2

Коефіцієнт охоплення ринку визначається із залежності

$$K_{op} = \frac{\sum_{i=1}^n W_Q}{E}. \quad (1.4)$$

Підставкою даних табл. 1.4 отримуємо, що $K_{op} = 1,19$.

Це значення коефіцієнта охоплення ринку свідчить про те, що в нашому випадку в наявності ринок з вільною конкуренцією ($K_{op} > 1$).

Ринковими характеристиками роботи автомобільного транспорту є: коефіцієнт технологічності K_T ; коефіцієнт конкурентоспроможності за ціною K_C ; коефіцієнт рекламних зусиль K_P .

Коефіцієнт технологічності (технологічної придатності рухомого складу до потреб ринку) дорівнює:

$$K_{T_i} = \frac{W_{Q_i}}{Q_p}. \quad (1.5)$$

Значення коефіцієнту технологічності дорівнюють значенням частки ринку кожного підприємства.

Коефіцієнт конкурентноздатності по ціні визначають по залежності:

$$K_{\Pi} = \frac{\bar{\Pi}}{\Pi_i}, \quad (1.6)$$

де Π_i – ціна одиниці послуги і-го конкурента, грн;

$\bar{\Pi}$ - середня ціна на ринку, грн.

$$\Pi_i = T_i \cdot l_{iv}, \quad (1.7)$$

де T_i - тариф на перевезення вантажу і-го підприємства;

l_{iv} – довжина їздки, км.

Усереднена ціна продукції дорівнює:

$$\bar{\Pi} = \frac{\sum_{i=1}^n \Pi_i \cdot W_{Q_i}}{\sum_{i=1}^n W_{Q_i}} \quad (1.8)$$

де Π_i – ціна одиниці продукції для підприємства, грн

$$\bar{\Pi} = 32682,56 \text{ грн/год.}$$

Враховуючи те, що більшість підприємств-конкурентів є комерційною таємницею та закриті для користувачів, значення коефіцієнта рекламних зусиль приймаємо рівною одиниці.

Коефіцієнт конкурентноздатності розраховують за формулою

$$K_K = \sqrt[3]{K_T^A \cdot K_{\Pi}^B \cdot K_P^C}, \quad (1.9)$$

де А, В, С – еластичність складових конкурентноздатності.

В розрахунках приймаються відповідно значення А=0,7, В=1, С=0,9.

Коефіцієнт конкурентноздатності для підприємства ПАТ «АТП-2004» дорівнює 1,31.

Результати конкурентної здатності для інших підприємств заносимо до таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Одиничні показники конкурентоспроможності підприємства ТОВ "АТП-2004" і підприємств-конкурентів

Найменування показників	Підприємства-конкуренти						ТОВ «АТП - 2004»
	«Доставочка»	«NOSHA»	«Делівері»	«SPETS TECNIKA»	SAT«Транс . комп.»	ПП АП-ТрансІ К	
Коефіцієнт технологічності	0,06	0,18	0,25	0,026	0,09	0,2	0,15
Коефіцієнт конкурентноздатності по ціні	1,96	0,78	1,17	0,94	0,77	0,97	1,22
Коефіцієнт рекламних зусиль	1	1	1	1	1	1	1
Коефіцієнт конкурентоспроможності підприємства	1,47	1,27	1,28	1,25	1,36	1,27	1,31
Частина ринку	0,925	0,766	0,687	0,667	0,877	0,741	0,807
Об'єм цільового ринку, т	18845	15602	13998	13592	17876	15096	16445

Частка ринку, на яку може розраховувати кожне з підприємств конкурентів, дорівнює:

$$y_i = \frac{1}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n K_{Ki}}{K_{Ki}} + 1 \right)^{\frac{K_{OP}}{K_{ki}}}}, \quad (1.10)$$

Що стосується підприємства ПАТ «АТП-2004», то для нього цей показник дорівнює:

$$y = 0,807.$$

Цільова частка ринку, на яку може розраховувати і-те підприємство, дорівнює:

$$\varepsilon_{ЦQ_i} = \frac{Q_P \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n Y_i}, \quad (1.11)$$

Для підприємства ПАТ «АТП-2004» цільова частка ринку становить:

$$\varepsilon_{ЦQ} = 16445\text{т.}$$

Висновки по першому розділу, мета та основні завдання дослідження

1. Для дослідження сучасного стану на попит на перевезення меблів та витратних матеріалів проведено маркетингові дослідження ринку транспортних послуг у м. Кропивницький. Визначено, що попит на цей вид продукції зростає по рокам.

2. Визначено сегментацію ринку на перевезення меблів, витратних матеріалів та сировини у м. Кропивницький по таких параметрах: типу вантажу; типу замовлення продукції; за географічною ознакою.

3. Наведена узагальнена характеристика підприємств-конкурентів та даного підприємства ПАТ "АТП-2004" за сукупністю показників.

4. Проведено оцінку конкурентоздатності досліджуваних підприємств-перевезників меблів за показниками: ємність ринку; задоволення потреби ринку; провізні можливості парку автомобілів; задоволення потреби ринку в автотранспортних послугах.

Метою магістерської роботи є удосконалення організації вантажних перевезень меблів та витратних на них матеріалів підприємства ТОВ «АТП-2004» для того щоб знизити витрати на перевезення і надалі одержати вагомий економічний ефект.

Для досягнення мети магістерської роботи були поставлені наступні завдання:

— визначити актуальність питання логістики при організації доставки меблів на замовлення населення та обґрунтовано техніко-економічну доцільність використання різних маршрутів при доставці вантажу.

– розглянути проблеми в оновленні транспортних засобів та їх обслуговуванні. Показати перспективи удосконалення технологічного процесу перевезень. Показати доцільність використання різних маршрутів та технологій перевезень при різних типах замовлень. Провести визначення попиту по основних параметрах, навести оцінку конкурентоздатності підприємства перевізника.

– проаналізувати існуючі методи організації перевезень та проаналізовано техніко-експлуатаційні показники. Досліджено елементи технологічного процесу.

Запропоновано раціональні маршрути доставки вантажів та вибір оптимальної марки рухомого складу.

Проаналізовано результати проведених досліджень та наведено економічний ефект від використання різних маршрутів в залежності від характеристик вантажу.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МЕБЛІВ ТА ВИТРАТНИХ МАТЕРІАЛІВ

2.1 Існуючі методи організації перевезень меблів, витратних матеріалів та сировини підприємствами перевізниками

Організація перевезень зазначених вантажів (меблів, витратних матеріалів) полягає у наступному: підготовка і виконання перевезень, керівництво, облік і контроль, система документообігу, система розрахунків за перевезення. Вантажні автомобільні перевезення розділяються по декількох ознаках: по галузевій ознаці (перевезення вантажів промисловості, сільського господарства, будівництва, торгівлі, і т.п.); по розміру партії вантажу (масові і мілко партійні); по територіальній ознаці (міські, міжміські, міжнародні); по засобу виконання (прямого і змішаного повідомлення); за часом освоєння (постійні, сезонні і тимчасові); по організації ознаці (централізовані і децентралізовані); по виду перевезеного вантажу (штучні, навалювальні, наливні); за умовами перевезень (звичайні і специфічні).

Відповідно до класифікації перевезення меблів, витратних матеріалів та сировини можна віднести до централізованих прямих постійних перевезень. Основними обсягами перевезення є дрібні партії. По галузевій ознаці це торгівельні вантажі.

До існуючих методів можна віднести принципи розробки раціональних маршрутів. Основними типами маршрутів перевезення меблів і витратних матеріалів є маятникові, колові та розвізні (збірні) маршрути.

2.2 Правила перевезення меблів, витратних матеріалів та сировини і їх характеристика

ПАТ «АТП-2004» чітко дотримуються наступних правил перевезення меблів, витратних матеріалів та сировини:

1. Під час перевезення меблів замовник та перевізник вживають заходів щодо забезпечення цілості вантажу, не допускаючи пошкодження меблів (ударів, подряпин, відколів) і попадання на них атмосферних опадів та пилу.

2. Перевезення меблів здійснюється тарним та безтарним способами.

3. Перевізник для безтарного перевезення меблів повинен надавати, як правило, автомобілі - фургони, які обладнані всередині спеціальним приладдям, що забезпечує цілість виробів (м'які джгути-прокладки, напівм'які та м'які валики). Інколи для перевезення меблів використовуються автомобілі-фургони з дверима збоку, ззаду та з підйомним дахом, що значно полегшує виконання навантажувально-розвантажувальних робіт.

3. За відсутності спеціалізованих автомобілів - furgonів допускається перевезення меблів безтарним способом на автомобілях з бортовою платформою. Використання автомобілів з бортовою платформою доцільно лише при високій температурі навколишнього середовища.

4. Обладнання автомобілів з бортовою платформою приладдям, що забезпечує цілість меблів (брезент, мотузки), здійснюється перевізником.

5. Перевезення меблів у тарі здійснюється в автомобілях-фургонах чи автомобілях з бортовою платформою.

6. Перед подачею для перевезення меблів у тарі чи упаковці маркується кожне вантажне місце.

7. Навантаження і розміщення меблів у кузові, кріплення та ув'язку здійснює перевізник.

8. Приймання для перевезення від вантажовідправника і здача меблів вантажоодержувачу здійснюються перевізником за найменуванням і кількістю місць, вказаних в товаротранспортній накладній.

Транспортна характеристика вантажів відображена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1- Транспортна характеристика вантажів (меблів)

Найменування показника	Найменування вантажу	
	Вироби дерев'яні для меблів	Меблі
Клас вантажу	3	2
Коефіцієнт використання вантажності статичний	0,51-0,69	0,7-0,99
Об'ємна маса вантажу, т/м ³	0,77	0,3
Тип пакетування	Картонні ящики та пластмасові ремені, без упаковки	Картон та пластмасові ремені, без упаковки
Температурні вимоги	5°C < t < 50°C	10°C < t < 40°C
Рациональний автомобіль	Ізотермічний фургон або бортовий	Ізотермічний фургон

Використання для перевезення автомобілів з бортовою платформою повинно бути чітко обґрунтовано. При заморозках або високій літній температурі застосування бортових автомобілів неможливо. Необхідно підкреслити, що більша частина клієнтів наполягає на використанні ізотермічних автомобілів.

Аналіз вантажів дає можливість віднести їх до мало небезпечних, які знаходяться в межах вагових обмежень. За фізичними властивостями меблі це тарні вантажі.

2.3 Технологія організації перевезень меблів, витратних матеріалів та сировини

Перевезення зазначених вантажів відноситься до партійних перевезень, що, в основному здійснюються, по розвізнім маршрутам, тому що розміри завезених в i -й пункт ($i=1,2,...n$) партій вантажу звичайно менше фактичного завантаження автомобіля, завдання маршрутизації зводяться до визначення сукупності (набору) пунктів, що включаються в цикл перевезень і оптимальної послідовності об'їзду цих пунктів.

Завдання визначення найкоротших відстаней між пунктами визначається на ПК. Знаючи найкоротші відстані між пунктами, можна скласти розвізні маршрути по найкоротшій єднальній мережі. Рішення завдання маршрутизації дозволяє знизити собівартість перевезення вантажів.

Однією з найважливіших умов перевезень вантажів є повне збереження як їх кількості, так і якості. Тому велике значення має пристосованість рухомого складу до перевезення даного виду вантажу, його укладання в кузові, кріплення, відповідність швидкості руху дорожнім умовам і обережність при навантажувально-розвантажувальних роботах.

На автомобілі вантаж повинен бути розміщений так, щоб не перевищувалися допустимі вантажопідйомність і осьові навантаження, та була забезпечена стійкість автомобіля при його гальмуванні, прискоренні або зміні напрямку руху.

Головними даними для аналізу роботи автомобілів і розробки транспортне-технологічного процесу - це фотографія робочого дня водіїв.

З метою одержання найбільш достовірних даних про тимчасові витрати на різні операції визначають необхідну кількість спостережень:

$$n' = \frac{\sigma^2 \cdot t_{\beta}^2}{\varepsilon^2}, \quad (2.1)$$

де n' - обсяг вибірки;

t_{β}^2 - показник вірогідності для заданого рівня довірчої імовірності;

при рівні $\beta = 0,05$, $t_\beta = 1,96$;

ε - похибка розрахунків;

σ - середньоквадратичне відхилення спостережень від усередненого значення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{n=r} (x_n - \bar{x})^2}{n}}, \quad (2.2)$$

де x_n - значення n -го показника;

$\bar{x}$ - усереднене значення показників.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{n=1}^{n=k} X_n}{n}. \quad (2.3)$$

Похибку в абсолютних одиницях визначаємо для заданого рівня довірчої імовірності визначаємо наступним чином:

$$\varepsilon = 0,05 \cdot X. \quad (2.4)$$

Визначають значення середньої технічної швидкості руху автомобілів при доставці вантажів. Для подальших розрахунків необхідно мати значення технічної швидкості на ділянках маршрутів доставки вантажів. Таку можливість дає фотографія робочого дня. Маючи відстані руху і час руху можна визначити технічну швидкість на всіх перегонах:

$$v_m = \frac{l_\partial}{t_p}, \quad (2.5)$$

де l_∂ - довжина перегону руху, км;

t_p - час руху на перегоні, год

Усереднене значення технічної швидкості визначають за залежністю:

$$\bar{v}_m = \frac{\sum_{i=1}^n v_{Ti}}{n}. \quad (2.6)$$

Результати попередніх розрахунків за картками хронометражних спостережень за формулами (2.5) і (2.6) заносять до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Результати визначення середньої технічної швидкості

Довжина ділянки, км	Час руху, хв	Час руху, год.	Технічна швидкість, км/год.
16,5	40	0,66	25
16,5	41	0,68	24,2
18,5	42	0,71	26,1
18,5	40	0,66	28
15,6	42	0,7	23,5
15,6	34	0,57	27,4
23,4	44	0,73	32,1
23,4	41	0,68	34,5
18,4	28	0,63	29
18,4	33	0,55	33,7
17,5	38	0,63	27,6
17,5	35	0,59	29,9
18,5	47	0,78	23,7
18,5	44	0,73	25,2
17,8	45	0,74	24
17,8	47	0,78	22,7
15,6	29	0,49	32
15,6	34	0,56	27,9
15,6	28	0,47	33,3
15,6	31	0,52	29,8
15,6	30	0,5	31
15,6	28	0,47	33,1
17,5	37	0,61	28,5
17,5	34	0,56	30,9
15,6	34	0,56	27,8
15,6	27	0,46	34,1
Разом			745
Середнє значення			28,65
Середньо квадратичне відхилення			3,57

При цьому середньоквадратичне відхилення спостережень у сукупності дорівнює $\delta = 3,57$ км/год, а похибка – $\varepsilon = 1,43$ км/год.

Обсяг вибірки становить $n_v = 25$ од.

Розрахунки обсягів вибірки дозволили визначити розміри вибіркової сукупності. В нашому випадку вона менша за генеральну $n_v < n$ ($25 < 26$). В результаті значення середньої технічної швидкості $\bar{v}_m = 28,65$ км/год.

2.4 Дослідження елементів технологічного процесу доставки вантажів

В якості вихідної бази для наступних розрахунків також обробляються фотографії робочого дня водія для пошуку часу навантаження (розвантаження) 1 тони.

Час навантаження (розвантаження) 1 тони розраховується за допомогою залежності:

$$t_{н/р}^{1т} = \frac{Q}{t_{н/р}}, \quad (2.7)$$

де $t_{н/р}$ - час простою в пункті розвантаження, год;

Q - обсяг товарів, що розвантажуються, т.

Відхилення реального часу навантаження (розвантаження) 1 тони від нормативних значень можна знайти за формулою:

$$\Delta t = t_{н/р}^{1т} - t_{норм}^{1т}, \quad (2.8)$$

де $t_{норм}^{1т}$ - нормативне значення навантаження (розвантаження) 1 тони вантажу відповідним типом рухомого складу, год. (хв).

Нормативний час навантаження автомобіля визначається із залежності:

$$t = \frac{a + b \cdot (q_n \cdot \gamma_c - 1)}{60}, \quad (2.9)$$

де q_n - номінальна вантажність автомобіля, т;

a, b - час навантаження відповідно першої та всіх останніх тонн вантажу, хв.

Час навантаження залежить від типу рухомого складу. Так для бортових автомобілів коефіцієнти a, b відповідно складають 2 та 12 хв., для ізотермічних

3 та 13 хв. В нашому випадку використовуємо значення для ізотермічних автомобілів.

Вихідні дані для подальших розрахунків зведено до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Вихідні дані для розрахунків середнього часу навантаження (розвантаження) 1 тони

Тип операції	Час, хв			Обсяг вантажу, т
	простою	очікування	оформлення документів	
навантаження	42	8	10	4
розвантаження	30	0	5	4
навантаження	41	6	10	4,5
розвантаження	34	0	5	4,5
навантаження	30	2	10	3
розвантаження	29	2	6	3
навантаження	28	0	10	1,5
розвантаження	28	5	3	1,5
навантаження	31	5	10	1,2
розвантаження	22	0	4	1,2
навантаження	29	3	9	1,4
розвантаження	18	0	3	1,4
навантаження	57	5	10	8
розвантаження	33	0	3	8
навантаження	41	2	7	7,2
розвантаження	43	3	0	7,2
навантаження	28	0	8	1,3
розвантаження	14	1	0	1,3
навантаження	16	5	2	1,1
розвантаження	12	0	1	1,1
навантаження	10	2	6	1,4
розвантаження	15	0	3	1,4
навантаження	23	5	6	1,1
розвантаження	13	0	0	1,1
навантаження	20	0	4	1,2
розвантаження	12	0	0	1,2
Разом		54	135	-

Середній час завантаження або розвантаження 1 тонни вантажу, середньоквадратичне відхилення сукупності, що спостерігається, погрішність розрахунків та обсяг вибірки, визначаємо аналогічно визначенню цих

показників для технічної швидкості і вони складають відповідно: 0,21 год (12,6 хв); 0,09 год (5,4 хв); 0,01 год (0,63 хв); 25.

Тому що обсяг вибірки $n_v < n$ ($25 < 26$), отже дане значення часу завантаження та розвантаження 1 тонни вантажу вважаємо статистичне важливим і можемо використовувати в подальших розрахунках (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Остаточні дані розрахунків

Час переробки 1 тонни, хв	Нормативний час, хв	Відхилення, хв	Час переробки 1 тонни, год	Нормативний час, год	Відхилення, год
10,5	5,5	5	0,175	0,092	0,083
7,5	5,5	2	0,125	0,092	0,033
9,11	5,56	3,56	0,152	0,093	0,059
7,56	5,56	2	0,126	0,093	0,033
10	6,33	3,67	0,167	0,106	0,061
9,67	6,33	3,33	0,161	0,106	0,056
18,67	10,67	8	0,311	0,178	0,133
18,67	10,67	8	0,311	0,178	0,133
25,83	13,33	12,5	0,431	0,222	0,208
18,33	13,33	5	0,306	0,222	0,083
20,71	11,43	9,29	0,345	0,190	0,155
12,86	11,43	1,43	0,214	0,190	0,024
7,13	4,25	2,88	0,119	0,071	0,048
4,13	4,25	-0,13	0,069	0,071	-0,002
5,69	4,72	0,97	0,095	0,079	0,016
5,97	4,72	1,25	0,100	0,079	0,021
21,54	12,31	9,23	0,359	0,205	0,154
10,77	12,31	-1,54	0,179	0,205	-0,026
14,55	14,55	0	0,242	0,242	0,0001
10,91	14,55	-3,64	0,182	0,242	-0,061
7,14	11,43	-4,29	0,119	0,190	-0,071
10,71	11,43	-0,71	0,179	0,190	-0,012
20,91	14,55	6,36	0,348	0,242	0,106
11,82	14,55	-2,73	0,197	0,242	-0,045
16,67	13,33	3,33	0,278	0,222	0,056
10	13,33	-3,33	0,167	0,222	-0,056

Зазначимо, що при розрахунках середньої технічної швидкості та часу навантаження однієї тонни вантажу було оброблено чотири фотографії

робочого дня водіїв. Отримані данні дозволяють знайти загальний час в наряді, загальний час руху, загальний добовий пробіг та загальний час простою на маршруті, що визначаються по формулі:

$$Y_i = \sum_{i=1}^n y_i, \quad (2.10)$$

де Y_i - сумарне значення i - го показника для чотирьох фотографій;

y_i - значення i - го показника для однієї фотографії показника;

n - кількість фотографій, од.

Наприклад, розрахунок загального часу в наряді:

$$T_n = 7,42 + 6,18 + 5,95 + 6,93 = 26,48 \text{ год.}$$

Інші показники визначаються аналогічно і складають:

- загальний час в наряді $T_m = 26,48$ год;

- загальний час руху $T_p = 14,83$ год;

- загальний добовий пробіг $L_n = 452$ км;

- загальний час простою $T_{np} = 11,65$ год.

Виходячи з загальних величин були обчислені середні значення показників по формулі:

$$\overline{Y}_i = \frac{Y_i}{n}. \quad (2.11)$$

Середній час в наряді:

$$\overline{T}_n = \frac{26,48}{4} = 6,62 \text{ год.}$$

Аналогічно визначається середнє значення інших показників:

- середній час руху $\overline{T}_p = 3,71$ год;

- середньодобовий пробіг автомобіля $\overline{L}_n = 113$ км;

- середній час простою $\overline{T}_{np} = 2,9$ год.

Середня експлуатаційна швидкість дорівнює:

$$\overline{V}_E = \frac{\overline{L}_n}{\overline{T}_n}, \quad (2.12)$$

$$\overline{V_E} = 17,07 \text{ км/год.}$$

Остаточні результати розрахунків всіх показників представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Підсумкові результати розрахунків процесу вантажних перевезень

Найменування показника	Значення показника
Загальний час в наряді, год.	26,48
Загальний час руху, год.	14,83
Загальний пробіг, км	452
Загальний час простою, год.	11,65
Середній час в наряді, год.	6,62
Середній час руху, год.	3,71
Середній пробіг, км	113
Середній час простою, год.	2,9
Середня експлуатаційна швидкість, км/год.	17,07
Середня технічна швидкість, км/год.	28,65
Середній час навантаження 1 тонни вантажу, год.	0,21

2.5 Аналіз техніко - експлуатаційних показників

Виробничим процесом вантажного автомобільного транспорту є переміщення вантажів рухомим складом в часі та просторі. Результатом цього є переміщення визначеної кількості вантажу та виконання об'єму транспортної роботи. Одиницею промислового процесу вантажного транспорту є їздка. Їздка це комплекс операцій по завантаженню, перевезенню та вивантаженню вантажу, які виконуються з моменту завантаження вантажу до наступного завантаження. Для планування, обліку та аналізу роботи рухомого складу автомобільного транспорту встановлена система показників, яка дозволяє оцінювати ступінь використання парку автомобілів та результати його роботи.

Техніко-експлуатаційні показники - це система показників, що відбивають як окремі елементи, так і весь транспортний процес у цілому. Ці показники встановлюють закономірний зв'язок між елементами транспортного

процесу і кількісною зміною транспортної продукції. Система показників роботи рухомого складу покладена в основу організації і планування діяльності будь-якого автотранспортного підприємства.

Ефективність суспільного виробництва на автомобільному транспорті визначається насамперед рівнем організації перевезень вантажів і ступенем використання рухомого складу, що характеризується й оцінюється наступними техніко-економічними показниками:

- час роботи рухливого складу на лінії і його продуктивне використання;
- вантажопідйомність рухомого складу і ступінь використання;
- час простою рухомого складу під навантаженням і розвантаженням;
- відстань перевезення вантажу і довжина їздки.

Техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу підприємства ПАТ «АТП-2004»

Найменування показника	Значення показника за роками		
	2019	2020	2021
Коефіцієнт технічної готовності	0,84	0,82	0,85
Коефіцієнт використання парку рухомого складу	0,75	0,79	0,81
Загальний час у наряді, тис. год.	21,7	21,6	22,4
Середня час роботи автомобіля в наряді, год.	6,29	5,94	6,29
Середньодобовий час у наряді парку рухомого складу, год.	113,22	89,1	75,48
Загальний річний пробіг, тис. км	740,5	763,1	771,2
Річний пробіг з вантажем, тис. км	370,25	381,55	385,6
Середній пробіг одного автомобіля за добу, км	60,5	70,3	92,8
Середній вантажний пробіг одного автомобіля за добу, км	30,25	35,15	46,4
Середній пробіг парку за добу, км	2028,8	2090,7	2112,9

Аналіз основних показників дозволяє зробити висновок, що навіть при зменшенні кількості транспортних засобів (ТЗ) важливі показники продовжують зростати. Це зумовлено недостатнім ступенем використання рухомого складу в попередніх роках (в цих автомобілях не було потреби). Крім того підприємство постійно поширюється та збільшує власну клієнтурну базу. Однак, навіть при всіх позитивних рухах продовжує збільшуватися такий негативний показник, як середньодобові простой на маршрутах одного автомобіля. Пояснити такі тенденції можна лише теоретично. Підприємство не використовує сучасні досягнення в області організації перевезення вантажів та навантажувально-розвантажувальних робіт. Документообіг слабо автоматизовано. Внаслідок - наднормативні втрати часу в процесі перевезення.

Зменшення деяких показників експлуатації парку рухомого складу можна також пояснити зменшенням загальної кількості ТЗ. Такими показниками є автомобіле-дні перебування у господарстві, автомобіле-тонно-дні перебування у господарстві та автомобіле-дні перебування в експлуатації.

До позитивних зрушень можна також віднести збільшення сумарного річного та добового пробігу. Підвищення таких показників свідчить про поступовий розвиток підприємства. Крім того, підвищується коефіцієнт використання вантажності та коефіцієнт використання парку (внаслідок оптимізації власної автотранспортної бази - видання в оренду майже непотрібних автомобілів). Постійно підвищується і коефіцієнт технічної готовності.

Навіть при зменшенні деяких показників в загальному підсумку простежується позитивний ріст підприємства. Зростання пробігу, обсягів перевезення, загального часу роботи автомобілів в наряді та ін. свідчить, що навіть при зменшенні парку рухомого складу підприємство удосконалюється, підвищується ефективність використання автомобілів та збільшується клієнтурна база.

Висновки по другому розділу

1. Розглянуто існуючі методи організації перевезень меблів, витратних матеріалів та сировини для їх виготовлення.
2. Наведено правила перевезення меблів, витратних матеріалів та сировини та дано їх характеристику.
3. Розглянуто технологію організації перевезень меблів, витратних матеріалів та сировини та проведено відповідні розрахунки середньої технічної швидкості автомобілів та основні статистичні характеристики.
4. Проаналізовані елементи технологічного процесу доставки вантажів: час навантаження (розвантаження); середньої експлуатаційної швидкості; загальний час в наряді; руху; пробігу; середній час в наряді; час простою.
5. Визначено основні техніко-експлуатаційні показники рухомого складу підприємства ПАТ «АТП-2004» та отримано динаміку їх значень.

РОЗДІЛ 3

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МАРШРУТИЗАЦІЇ ДОСТАВКИ МЕБЛІВ, ВИТРАТНИХ МАТЕРІАЛІВ І СИРОВИНИ

3.1 Маршрутизація перевезень

Вибір маршрутів руху ТЗ ПАТ «АТП-2004» здійснюється з урахуванням багатьох факторів: масовості перевезень, розмірів партій вантажу, що перевозився, типа та вантажності рухомого складу, терміна доставки вантажу, умов навантаження та розвантаження. Важливим елементом маршрутизації є вибір маршруту руху автомобіля на транспортний мережі.

Маршрутизації перевезень повинна передувати оптимальне закріплення споживачів за постачальниками, або рішення цих завдань можуть бути суміщені в одне комплексне.

В загальному вигляді завдання маршрутизації перевезень формулюється наступним чином. Відомі розміщення вантажовідправників та вантажоотримувачів, дислокація парку рухомого складу, обсяги вивезення та заведення вантажів, характеристики транспортної мережі та умови руху по ній. Необхідно знайти задовольняючі певним вимогам організації транспортного процесу у часі упорядковану сукупність зв'язаних пунктів на маршруті, при перевезенні на яких досягається екстремальне значення деякої цільової функції. Критерієм для розрахунку маршрутів може бути мінімізація пробігу.

Критерієм оптимальності при впровадженні колових маршрутів є мінімізація порожнього пробігу автомобілів. При цьому значно зростає коефіцієнт використання пробігу, зменшується зношування рухомого складу (можливо також зменшення кількості необхідних для роботи автомобілів та переведення вільних на інші маршрути або їх здача в оренду).

Нехай маємо одинадцять маршрутів перевезень меблів рухомим складом ПАТ "АТП-2004" Характеристика цих маршрутів наведена в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристика існуючих маршрутів ПАТ «АТП-2004»

Показник	Номер маршруту										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Довжина маршруту, км	36,8	35	33	31,2	31,2	46,8	36,4	35,8	37	35,2	35,6
Довжина вантажного пробігу, км	18,4	17,5	16,5	15,6	15,6	23,4	18,2	17,9	18,5	17,6	17,8
Коефіцієнт використання пробігу	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Добовий обсяг перевезення, т	4,98	7,47	6,64	7,05	4,56	5,39	3,32	4,98	34,8 5	8,71	13,69
Коефіцієнт вик. вантажності	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,9	0,7	0,7	0,7
Час навантаження-розвантаження, год.	0,59	1,89	0,69	1,76	2,1	0,69	1,76	2,1	3,65	2,1	2,1
Час обертів автомобіля, год.	1,87	3,11	1,84	2,85	3,19	2,33	3,03	3,35	4,95	3,33	3,34
Можлива кількість обертів, од.	4	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2
Час роботи на маршруті, год.	7,49	9,33	7,38	8,56	9,57	6,98	9,1	6,7	9,89	6,66	6,69
Можливий добовий обсяг перевезення, т	5,6	13,5	6,6	12,6	15	4,95	12,6	10	17,4	10	10
Необхідна кількість обертів, од.	4	2	5	2	2	4	2	2	6	3	4
Кількість автомобілів на маршруті, од.	1	1	2	1	1	2	1	1	3	2	2
Добовий пробіг на маршруті, км	147,2	70	165	62,4	62,4	187,2	72,8	71,6	222	105,6	142,4
Добовий вантажний пробіг, км	73,6	35	82,5	31,2	31,2	93,6	36,4	35,8	111	52,8	71,2
Вантажність автомобіля, т	1,4	4,5	1,65	4,2	5	1,65	4,2	5	8,7	5	5

Доцільність побудованих маршрутів повинна визначатися через коефіцієнт використання пробігу. Однак, якщо він складає величину, меншу за 0,53 маршрут розформовується на маятникові. При цьому критерій оптимальності колових маршрутів є наступний:

$$\sum_{i=1}^n l n_i \rightarrow \min. \quad (3.1)$$

Однак при оптимізації та пошуку оптимальних рішень використовується інший критерій оптимальності:

$$\sum_{i=1}^n l n_i \cdot Q_{доб} \rightarrow \min. \quad (3.2)$$

В формулі (3.2) для формування транспортної таблиці повернення порожніх автомобілів використовується критерій мінімізації транспортної роботи.

Коефіцієнт використання пробігу для колових маршрутів визначається із співвідношення:

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^n l_{i6i}}{\sum_{i=1}^n (l_{i6i} + l_{n_i})}, \quad (3.3)$$

де n - кількість вантажовідправників (вантажодержувачів), од.

Однак, за умови доцільності колового маршруту $\beta > 0,53$. Для інших випадків критерієм оптимальності може бути виконання перевезень за відповідним часом, однак в нашому випадку доцільно застосовувати мінімізацію порожнього пробігу, так як підприємства відсутні чіткі домовленості відповідно часу прибуття автомобілів під розвантаження.

3.2 Складання схеми дислокації вантажовідправників та вантажодержувачів

Для побудови колових маршрутів попередньо визначається матриця найкоротших відстаней між всіма відправниками, одержувачами, підприємством ПАТ «АТП-2004», магазинами та складом меблів і витратних матеріалів, сировини. Для її розрахунків на карту міста Кропивницький були нанесені всі вантажовідправники та вантажодержувачі, підприємство ПАТ «АТП-2004», склад сировини та транспортні вузли. Вантажовідправники та вантажодержувачі пронумеровані від 2 до 18, підприємство ПАТ «АТП-2004» - 1, склад сировини - 19, а вузли - від 20 до 22. За картою міста були визначені відстані між двома точками графів. Схему транспортної мережі наведено на рисунку 3.1. з відповідними відстанями.

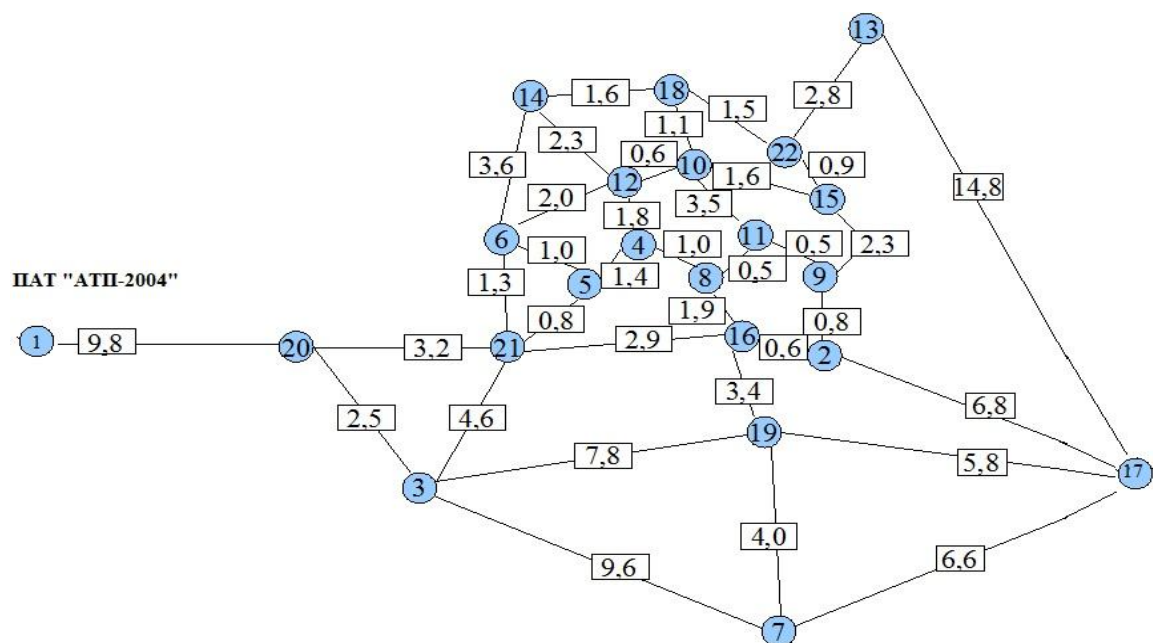


Рисунок 3.1 – Схема транспортної мережі доставки меблів, витратних матеріалів, сировини у вигляді графу: 1-17 – клієнти; 0,6-9,8 відстані між точками графу

Підприємству доцільно запропонувати використовувати склад для постачання меблевої сировини фірмам-виробникам без зайвого перевезення на підприємство. При цьому за складом закріплюється замовники, вантажі яких складає лише сировина, а безпосередньо за підприємством - меблеві магазини (продавці меблів). В результаті таких перестановок значно зросте ефективність використання парку рухомого складу та зменшиться порожній пробіг.

Всіх вантажоодержувачів було поділено на дві групи та зведено до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Характеристика клієнтів підприємства ПАТ «АТП-2004»

Клієнт	Код	Вид вантажу	Місце закріплення	Фактичний відправник
1	2	3	4	5
1	2	Меблі	1	підприємство-магазин
2	3	Меблі	1	підприємство-магазин
3	4	Меблі	1	підприємство-магазин
4	5	Меблі	1	підприємство-магазин
5	6	Меблі	1	підприємство-магазин
6	7	Меблі	1	підприємство-магазин
7	8	Витратні матеріали, сировина	19	Склад
8	9	Меблі	1	підприємство-магазин
9	10	Витратні матеріали, сировина	19	Склад

продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5
10	11	Витратні матеріали, сировина	19	Склад
11	12	Витратні матеріали, сировина	19	Склад
12	13	Витратні матеріали, сировина	19	Склад
13	14	Витратні матеріали, сировина	19	Склад
14	15	Витратні матеріали, сировина	19	Склад
15	16	Витратні матеріали, сировина	19	Склад
16	17	Витратні матеріали, сировина	19	Склад
17	18	Меблі	1	підприємство-магазин

3.3 Розробка раціональних маршрутів доставки меблів, рухомим складом витратних матеріалів, сировини ПАТ "АТП-2004"

Подальші розрахунки вимагають наявності матриці повернення порожніх автомобілів, яку необхідно розраховувати за допомогою розподільчого методу. Визначення обсягів перевезення від відправників до одержувачів можна здійснити за формулою:

$$Q_{Di} = \frac{Q_{Pi}}{D_p}, \quad (3.4)$$

де Q_{Di} - добовий обсяг перевезення вантажу від i -го відправника, т;

Q_{Pi} - річний обсяг перевезення вантажу від i -го відправника, т;

D_p - кількість робочих днів у році, діб (приймаємо $D_p = 241$ доба).

Для всіх інших вантажовідправників та вантажоодержувачів знаходимо обсяги за формулою (3.4). За допомогою коефіцієнту використання вантажопідйомності переходимо від наявних тон до авто-тонн за залежністю

$$A_T = \frac{Q_{Di}}{\gamma}. \quad (3.5)$$

Далі будується опорний план руху автомобілів під навантаження. Основою для першого плану є обсяги перевезення вантажів відправників першої групи. За опорним планом проводяться розрахунки плану повернення порожніх автомобілів. Отримані результати по кожному зводяться до двох таблиць - таблиць зв'язків. За їх допомогою розробляються маршрути з відповідними обсягами перевезення в авто-тоннах. Перша таблиця зв'язку

складається з двох стовпців, в першому з яких надається напрямок вантажного руху (від якого відправника до якого одержувача) а в другому обсяги перевезення. Друга таблиця також представлена двома стовпцями. Перший з них відповідає за повернення рухомого складу під наступне навантаження (від якого одержувача до якого наступного відправника), а другий за відповідні обсяги (збалансованість маршруту). Необхідно додати, що завдання доведення остаточних обсягів опускається.

На основі рис.3.1 і табл. 3.2 складається матриця найкоротших відстаней між учасниками транспортного процесу (табл.3.3), формуються вихідні дані для побудови опорних планів вантажних перевезень (табл.3.4). Також складається план руху автомобілів ПАТ "АТП-2004" (табл.3.5) і оптимальний план їх повернення (табл.3.6).

Таблиця 3.3 - Матриця найкоротших відстаней між учасниками транспортного процесу

Код	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	0,0	16,5	12,3	15,2	13,8	14,3	21,9	16,2	17,2	16,9	16,7	16,3	22,2	17,9	18,5	15,9	23,3	18,0	19,3
2	16,5	0,0	8,1	2,8	4,2	4,8	8,0	1,8	0,8	4,7	1,3	4,6	6,8	6,9	3,1	0,6	6,8	5,5	4,0
3	12,3	8,1	0,0	6,8	5,4	5,9	9,6	7,8	8,8	8,5	8,3	7,9	13,8	9,5	10,1	7,5	13,6	9,6	7,8
4	15,2	2,8	6,8	0,0	1,4	2,4	10,3	1,0	2,0	2,4	1,5	1,8	7,7	4,1	4,0	2,9	9,6	3,5	6,3
5	13,8	4,2	5,4	1,4	0,0	1,0	11,1	2,4	3,4	3,6	2,9	3,0	8,9	4,6	5,2	3,7	11,0	4,7	7,1
6	14,3	4,8	5,9	2,4	1,0	0,0	11,6	3,4	4,4	2,6	3,9	2,0	7,9	3,6	4,2	4,2	11,6	3,7	7,6
7	21,9	8,0	9,6	10,3	11,1	11,6	0,0	9,3	8,8	12,7	9,3	12,1	14,8	14,4	11,1	7,4	6,6	13,5	4,0
8	16,2	1,8	7,8	1,0	2,4	3,4	9,3	0,0	1,0	3,4	0,5	2,8	7,0	5,1	3,3	1,9	8,6	4,5	5,3
9	17,2	0,8	8,8	2,0	3,4	4,4	8,8	1,0	0,0	3,9	0,5	3,8	6,0	6,1	2,3	1,4	7,6	4,7	4,8
10	16,9	4,7	8,5	2,4	3,6	2,6	12,7	3,4	3,9	0,0	3,5	0,6	5,3	2,7	1,6	5,3	11,5	1,1	8,7
11	16,7	1,3	8,3	1,5	2,9	3,9	9,3	0,5	0,5	3,5	0,0	3,3	6,5	5,6	2,8	1,9	8,1	4,6	5,3
12	16,3	4,6	7,9	1,8	3,0	2,0	12,1	2,8	3,8	0,6	3,3	0,0	5,9	2,3	2,2	4,7	11,4	1,7	8,1
13	22,2	6,8	13,8	7,7	8,9	7,9	14,8	7,0	6,0	5,3	6,5	5,9	0,0	5,9	3,7	7,4	13,6	4,3	10,8
14	17,9	6,9	9,5	4,1	4,6	3,6	14,4	5,1	6,1	2,7	5,6	2,3	5,9	0,0	4,0	7,0	13,7	1,6	10,4
15	18,5	3,1	10,1	4,0	5,2	4,2	11,1	3,3	2,3	1,6	2,8	2,2	3,7	4,0	0,0	3,7	9,9	2,4	7,1
16	15,9	0,6	7,5	2,9	3,7	4,2	7,4	1,9	1,4	5,3	1,9	4,7	7,4	7,0	3,7	0,0	7,4	6,1	3,4
17	23,3	6,8	13,6	9,6	11,0	11,6	6,6	8,6	7,6	11,5	8,1	11,4	13,6	13,7	9,9	7,4	0,0	12,3	5,8
18	18,0	5,5	9,6	3,5	4,7	3,7	13,5	4,5	4,7	1,1	4,6	1,7	4,3	1,6	2,4	6,1	12,3	0,0	9,5
19	19,3	4,0	7,8	6,3	7,1	7,6	4,0	5,3	4,8	8,7	5,3	8,1	10,8	10,4	7,1	3,4	5,8	9,5	0,0

Таблиця 3.4 - Вихідні дані для побудови опорних планів вантажних перевезень

Код відправника вантажу	Вантаж	Клас вантажу	Коефіцієнт використання вантажності	Добовий обсяг вивезення, т	Добовий обсяг вивезення, авто-тон	Код одержувача вантажу	Добовий обсяг завезення, т	Добовий обсяг завезення, авто-тон
1	Меблі	2	0,9	46,47	51,64	2	4,98	5,53
						3	7,47	8,30
						4	6,64	7,38
						5	7,05	7,84
						6	4,56	5,07
						7	5,39	5,99
						9	4,98	5,53
						18	5,39	5,99
19	ДВП	3	0,7	144,38	206,27	8	3,32	4,74.
	ДВП					10	34,85	49,79
	ДВП					11	8,71	12,45
	ДСП					12	13,69	19,56
	ДВП					13	18,67	26,67
	ДВП					14	16,18	23,12
	ДСП					15	12,86	18,38
	ДВП					16	22,82	32,60
	ДВП					17	13,28	18,97

Таблиця 3.5 - Опорний план руху автомобілів ПАТ «АТП-2004»

Код відправника		Код вантажоодержувачів																	Обсяги відправлень, т
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Відстань	16,5	12,3	15,2	13,8	14,3	21,9	16,2	17,9	16,9	16,7	16,3	22,2	17,9	18,5	15,9	23,3	18,0	51,64
	Обсяг	5,53	8,30	7,38	7,84	5,07	5,99		5,53									5,99	
19	Відстань	4,0	7,8	6,3	7,1	7,6	4,0	5,3	4,8	8,7	5,3	8,1	10,8	10,4	7,1	3,4	5,8	9,5	206,27
	Обсяг							4,74		49,7	12,4	19,5	26,6	23,1	18,3	32,6	18,9		
Обсяги завезення		5,53	8,30	7,38	7,84	5,07	5,99	4,74	5,53	49,7	12,4	19,5	26,6	23,1	18,3	32,6	18,9	5,99	257,92

Таблиця 3.6 – Оптимальний план повернення автомобілів ПАТ «АТП-2004»

Коди відправника		Код вантажоодержувачів																	Обсяги відправлення, т
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Відстань, км	16,5	12,3	15,2	13,8	14,3	21,9	16,2	17,9	16,9	16,7	16,3	22,2	17,9	18,5	15,9	23,3	18,0	51,6
	Обсяг, т	-	8,3		7,8	5,1	-	-	-	7,3	-	-	-	23,1	-	-	-	-	
19	Відстань, км	4,0	7,8	6,3	7,1	7,6	4,0	5,3	4,8	8,7	5,3	8,1	10,8	10,4	7,1	3,4	5,8	9,5	206,2
	Обсяг, т	5,5	-	7,3	-	-	5,9	4,7	5,5	42,4	12,4	19,5	26,6	-	18,3	32,6	18,9	5,9	
Обсяги завезення, т		5,5	8,3	7,3	7,8	5,1	5,9	4,7	5,5	49,7	12,4	19,5	26,6	23,1	18,3	32,6	18,9	5,9	257,9

Після цього, за всіма коловими маршрутами розраховується коефіцієнт використання пробігу та час обігу на маршруті. При коефіцієнті використання пробігу меншому за 0,53 маршрут необхідно розформувати. У випадку, коли час обігу перевищує 10 годин маршрут також розформовується. Розформування необхідно виконувати поетапно, тобто маршрут розбивається на дві частини, потім кожна ще на дві - до створення маятникових маршрутів. При розбитті необхідно постійно перераховувати коефіцієнт використання пробігу. Якщо він буде зростати необхідно зупинити розбиття маршруту. Коефіцієнт використання пробігу на маршруті можна знайти зі співвідношення:

$$\beta_i = \frac{\sum_{j=1}^n l_{i\bar{v}ij}}{\sum_{j=1}^n (l_{i\bar{v}ij} + l_{n_{ij}})}, \quad (3.6)$$

де β_i - коефіцієнт використання пробігу для i -го маршруту;

$l_{i\bar{v}ij}$ - вантажний пробіг для i -го маршруту на j -му перегоні, км;

$l_{n_{ij}}$ - порожній пробіг від місця розвантаження до наступного навантаження на i -му маршруті для j -го перегону, км;

n_i - кількість перегонів на i -му маршруті, од.

Час обігу на маршруті можна визначити із залежності:

$$t_{оби} = 2 \cdot \left(\frac{\sum_{j=1}^{n_i} (l_{i\theta_i} + l_{i\theta_j})}{V_m} + \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (t_{нав_{ij}} + t_{розв_{ij}})}{60} \right), \quad (3.7)$$

де $t_{нав_{ij}}$ - час навантаження на i - му маршруті для j -го перегону, год.;

$t_{розв_{ij}}$ - час розвантаження на i -му маршруті для j -го перегону, год.;

V_m - технічна швидкість руху, км/год (приймаємо у розрахунках $V_m = 23,88$ км/год).

Час навантаження або розвантаження знаходимо за допомогою залежності:

$$t_{нав(розв)ij} = t_{нав(розв)}^{1m} \cdot q_{\phi i}, \quad (3.8)$$

де $q_{\phi i}$ - фактичний обсяг перевезення на i - му маршруті та j -му перегоні, т.

Попередньо, перед розрахунками показників розформування маршрутів, необхідно перейти від автотон до наявних тон. Це можна зробити за допомогою залежності:

$$Q_{mi} = A_{Ti} \cdot \overline{\gamma_i}, \quad (3.9)$$

де Q_{mi} - обсяги перевезення на i -му маршруті, т;

A_{Ti} - обсяги перевезення на i -му маршруті, автотон;

$\overline{\gamma_i}$ - середній коефіцієнт використання вантажності на i -му маршруті.

Середній коефіцієнт використання вантажності:

$$\overline{\gamma_i} = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} \gamma_{ij}}{n_i}, \quad (3.10)$$

де γ_{ij} - коефіцієнт використання вантажності для i -го маршруту та j -го перегону.

Розрахунок коефіцієнту використання пробігу та часу наведені в табл.3.7

Таблиця 3.7 - Вихідні дані для розрахунків коефіцієнту використання пробігу та часу

Номер маршруту	Показник	Перегони		Сума
		Перший	Другий	
12	Довжина вантажного пробігу, км	16,5	10,4	26,9
	Сумарна довжина перегону, км	20,5	27,4	47,9
	Час навантаження-розвантаження, год.	2,09	1,63	3,72
13	Довжина вантажного пробігу, км	15,2	10,4	25,6
	Сумарна довжина перегону, км	21,5	27,4	48,9
	Час навантаження-розвантаження, год.	2,79	2,15	4,94
14	Довжина вантажного пробігу, км	21,9	10,4	32,3
	Сумарна довжина перегону, км	25,9	27,4	53,3
	Час навантаження-розвантаження, год.	2,24	1,76	4
15	Довжина вантажного пробігу, км	18	10,4	28,4
	Сумарна довжина перегону, км	27,5	28,3	55,8
	Час навантаження-розвантаження, год.	1,42	1,11	2,53
16	Довжина вантажного пробігу, км	18	8,7	26,7
	Сумарна довжина перегону, км	27,5	25,6	53,1
	Час навантаження-розвантаження, год.	0,67	0,52	1,19
17	Довжина вантажного пробігу, км	17,9	8,7	26,6
	Сумарна довжина перегону, км	22,7	25,6	48,3
	Час навантаження-розвантаження, год.	2,09	1,63	3,72

Розрахунки середнього коефіцієнту використання вантажності та обсягів перевезення по маршруту в тоннах для інших маршрутів наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Визначення середнього коефіцієнту використання пробігу та обсягів перевезення на колових маршрутах

Номер маршруту	Середній коефіцієнт використання вантажності	Середній коефіцієнт використання пробігу	Обсяги перевезення, авто-тонн	Обсяги перевезення, т
12	0,8	0,56	5,53	4,42
13	0,8	0,52	7,38	5,90
14	0,8	0,61	5,99	4,79
15	0,8	0,51	3,76	3,01
16	0,8	0,5	1,77	1,42
17	0,8	0,55	5,53	4,42
Всього	-	-	29,96	23,96

Характеристики усіх можливих маршрутів доставки меблів, витратних матеріалів, сировини зведені у табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Характеристики маршрутів

Показник	Номер маршруту										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Довжина маршруту, км	24,6	30,4	27,6	28,6	36	10,6	17,4	10,6	16,2	21,6	20,8
2. Довжина вантажного пробігу, км	12,3	15,2	13,8	14,3	18	5,3	8,7	5,3	8,1	10,8	10,4
3. Коефіцієнт вик. пробігу	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
4. Добовий обсяг перевезення, т	7,47	6,64	7,06	4,56	4,97	4,27	30,84	8,72	13,69	18,67	7,75
5. Коефіцієнт вик. вантажності	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
6. Час навантаження-розвантаження, год.	1,57	2,79	1,48	0,96	2,09	1,79	3,24	1,83	1,92	3,92	3,26
7. Час оборту автомобіля, год.	2,43	3,85	2,45	1,96	3,34	2,16	3,85	2,2	2,48	4,67	3,98
8. Можлива кількість обертів, од	3	2	3	4	2	4	2	4	3	2	2
9. Час роботи на маршруті, год.	7,28	7,7	7,34	7,82	6,69	8,65	7,69	8,8	7,45	9,35	7,96
10. Можливий добовий обсяг перевезення, т	13,5	17,4	12,6	16,8	10	20	20	34,8	15	20	17,4
11. Необхідна кількість обертів, од	2	1	2	2	2	2	5	2	4	3	2
12. Кількість автомобілів на маршруті, од	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	1
13. Добовий пробіг на маршруті, км	49,2	30,4	55,2	57,2	72	21,2	87	21,2	64,8	41,6	71
14. Добовий вантажний пробіг, км	24,6	15,2	27,6	28,6	36	10,6	43,5	10,6	32,4	20,8	35,5
15. Вантажність автомобіля, т	4,5	8,7	4,2	4,2	5	5	10	8,7	5	10	8,7
Показник	Номер маршруту										
	12	13	14	15	16	17					
1. Довжина маршруту, км	14,2	6,8	11,6	47,9	53,3	48,3					
2. Довжина вантажного пробігу, км	7,1	3,4	5,8	26,9	32,3	26,6					
3. Коефіцієнт вик. пробігу	0,5	0,5	0,5	0,56	0,61	0,55					
4. Добовий обсяг перевезення, т	12,87	22,82	13,07	8,84	9,58	8,82					
5. Коефіцієнт вик. вантажності	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8					
6. Час навантаження-розвантаження, год.	1,8	3,19	1,83	1,86	2,01	1,85					
7. Час оборту автомобіля, год.	2,3	3,43	2,23	3,53	3,87	3,54					
8. Можлива кількість обертів, од	3	2	3	2	2	2					
9. Час роботи на маршруті, год.	6,89	6,86	6,7	7,06	7,74	7,08					
10. Можливий добовий обсяг перевезення, т	13,5	20	15	17,4	10	10					
11. Необхідна кількість обертів, од	5	4	4	1	1	1					
12. Кількість автомобілів на маршруті, од	2	2	2	1	1	1					
13. Добовий пробіг на маршруті, км	27,2	46,4	47,9	47,9	53,3	48,3					
14. Добовий вантажний пробіг, км	13,6	23,2	26,9	26,9	32,3	26,6					
15. Вантажність автомобіля, т	4,5	10	5	8,7	5	5					

Фактичний обсяг завезення меблів, витратних матеріалів, сировини дорівнює:

$$Q_{\phi} = \sum_{i=1}^{n_3} q_{\phi i}, \quad (3.12)$$

Статистичний коефіцієнт використання вантажності становить:

$$q_c = \frac{Q_{\phi}}{q_n}, \quad (3.13)$$

Динамічний коефіцієнт використання вантажності дорівнює:

$$q_D = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} q_i \cdot l_i}{q_n \cdot l_{iv}}, \quad (3.14)$$

Фактична транспортна робота становить:

$$W_{\phi} = \sum_{i=1}^{n_3} q_{\phi i} \cdot l_i, \quad (3.15)$$

Можлива транспортна робота становить:

$$W_M = q_n \cdot l_{iv}, \quad (3.16)$$

Всі показники роботи автомобілів на розвізних маршрутах зведені до таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 - Показники роботи автомобілів на розвізних маршрутах

Показники	Маршрути	
	13	14
Довжина маршруту, км	40,4	15,7
Відстань пробігу з вантажем, км	22,4	8,6
Коефіцієнт використання пробігу	0,56	0,55
Час обертю автомобіля на маршруті, год.	4,76	4,3
Час навантаження-розвантаження, год.	3,05	3,6
Фактичний обсяг завезення, т	8,09	8,58
Статичний коефіцієнт використання вантажності	0,81	0,61
Динамічний коефіцієнт використання вантажності	0,57	0,56
Фактична транспортна робота, т.км	150,73	66,76
Можлива транспортна робота, т.км	224	120,4

Наступним кроком виконується оптимізація парку рухомого складу, яка в нашому випадку фактично є вибором оптимальних автомобілів для маршрутів, за якими не закріплено власний рухомий склад, тобто 3-9 альтернативних

марок. Після цього виконується призначення оптимального рухомого складу та проводяться перерахунки показників роботи автомобілів на маршрутах за якими було відсутнє закріплення рухомого складу.

3.4 Розрахунок продуктивності та собівартості рухомого складу підприємств

Наступним кроком виконуються розрахунки продуктивності та собівартості рухомого складу транспортного підприємства. Визначення годинної продуктивності, т/год. виконуємо за наступною залежністю:

$$W_Q = \frac{q_n \cdot \overline{\gamma}_m \cdot \overline{\beta} \cdot \overline{V}_T}{l_{із} + \overline{V}_T \cdot \overline{\beta} \cdot t_{нр}}, \quad (3.17)$$

де q_n - номінальна вантажопідйомність марки рухомого складу, т;

$\overline{\gamma}_m$ - середній коефіцієнт використання вантажопідйомності для окремого типу вантажовідправників;

$\overline{V}_T$ - середня технічна швидкість яка визначена в 2 розділі, км/год.;

$\overline{\beta}$ - середній коефіцієнт використання пробігу;

$t_{нр}$ - час навантаження та розвантаження вантажу, год.;

$l_{із}$ - відстань вантажного пробігу, км.

Середній коефіцієнт використання пробігу можна знайти за допомогою співвідношення:

$$\overline{\beta} = \frac{\sum_{j=1}^k \overline{\beta}_j}{k}, \quad (3.18)$$

де β_j - коефіцієнт використання пробігу для j-го маршруту;

k - кількість маршрутів в варіанті, од.

Продуктивність та собівартість роботи рухомого складу визначається для п'яти інтервалів руху за залежністю:

$$l_{i3} = \frac{l_{i3(\max)} - l_{i3(\min)}}{4}, \quad (3.19)$$

де $l_{i3(\max)}$ - максимальний пробіг з вантажем на маршрутах, км;

$l_{i3(\min)}$ - мінімальний вантажний пробіг на маршрутах, км.

Максимальний пробіг з вантажем:

$$l_{i3(\max)} = \max_{j=1}^k (l_{iej}). \quad (3.20)$$

Мінімальний пробіг з вантажем:

$$l_{i3(\min)} = \min_{j=1}^k (l_{iej}). \quad (3.21)$$

Проводимо розрахунки:

$$l_{i3(\max)} = \max(8,7;5,3;8,1;10,8;10,4;3,4;5,8) = 10,8 \text{ км.}$$

$$l_{i3(\min)} = \min(8,7;5,3;8,1;10,8;10,4;3,4;5,8) = 3,4 \text{ км.}$$

$$l_{i3} = \frac{10,8 - 3,4}{4} = 1,85 \text{ км.}$$

Відповідно до кроку відстані вантажного пробігу визначаємо п'ять її значень, тобто:

$$l_{i31} = 3,4 \text{ км.}$$

$$l_{i32} = 3,4 + 1,85 = 5,25 \text{ км.}$$

$$l_{i33} = 5,25 + 1,85 = 7,1 \text{ км.}$$

$$l_{i34} = 7,1 + 1,85 = 8,95 \text{ км.}$$

$$l_{i35} = 8,95 + 1,85 = 10,8 \text{ км.}$$

Висновки по третьому розділу

1. Обґрунтовано процес маршрутизації перевезень меблів, витратних матеріалів і сировини. Наведено характеристики існуючих маршрутів доставки рухомим складом ПАТ «АТП-2004».

2. Розроблено схему дислокації вантажовідправників та вантажоодержувачів у м. Кропивницький. Дано характеристику клієнтам підприємства ПАТ «АТП-2004».

3. Розроблено раціональні маршрути доставки меблів, витратних матеріалів та сировини, проведено необхідні розрахунки. Представлено матрицю найкоротших відстаней між учасниками транспортного процесу, вихідні дані для побудови оптимальних планів перевезень, руху і повернення автомобілів ПАТ "АТП-2004". Показано як за рахунком продуктивності вибирають його оптимальну марку продуктивності та собівартості рухомого складу.

4. Визначено значення середнього коефіцієнту пробігу та обсяги перевезень на колових маршрутах.

5. Дано загальну характеристику усім можливим маршрутам та визначено показники роботи автомобілів на різних маршрутах.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

4.1 Загальний економічний ефект запропонованих рішень

Показник економічного ефекту - це перевищення вартісної оцінки результатів над вартісною оцінкою сукупних витрат ресурсів.

Для розрахунків економічної ефективності запропонованих рішень застосовують економічний ефект:

- впровадження колових маршрутів;
- ефект від зменшення часу простою автомобілів в пунктах навантаження-розвантаження;
- ефект від призначення розвізних маршрутів.

Впроваджено річний економічний ефект, який визначається із формули:

$$E = E_{\Sigma 1} + E_{\Sigma 2} + E_{\Sigma 3}, \quad (4.1)$$

де $E_{\Sigma 1}$ - річний ефект від впровадження колових маршрутів, грн;

$E_{\Sigma 2}$ - річний ефект від узгодження роботи автомобілів і поста навантаження, грн;

$E_{\Sigma 3}$ - річний ефект від призначення розвізних (збірних) маршрутів, грн.

Друга складова ефекту визначається з урахуванням часу навантаження однієї тони, який було отримано за допомогою хронометражних спостережень.

4.2 Економічний ефект від впровадження колових маршрутів

Розглянемо кожен із складових економічного ефекту доставки вантажів.

Економічний ефект від впровадження колових маршрутів розраховується окремо для кожного виду відправників та окремо по кожному маршруту. Для

його розрахунків необхідно визначити річний обсяг перевезення на маршруті за залежністю:

$$Q_{mpi} = Q_{omi} \cdot D_p. \quad (4.2)$$

Ефект від призначення колових маршрутів визначається з залежності:

$$E_i = \frac{l_{iei} \cdot Q_{Pi}}{q_H \cdot \gamma} \left(C_{3M} + \frac{C_{II}}{V_T} \right) \left(\frac{1}{\beta_M} - \frac{1}{\beta_{Ki}} \right), \quad (4.3)$$

де β_M , β_K – відповідно коефіцієнт використання пробігу автомобіля на маятниковому маршруті і коефіцієнт використання пробігу для автомобіля на коловому маршруті.

В результаті отримуємо наступні значення:

- для автомобіля МАЗ - 5337 (10 маршрут) вантажністю 8,7 т.;
- для автомобілів ЗІЛ - 130 (11 маршрут), (12 маршрут) вантажністю 5 т.

Виконуємо розрахунки економічного ефекту для 10 маршруту

$$E_{10} = \frac{2130,44 \cdot 47,9}{8,7 \cdot 0,8} \left(1,26 + \frac{13,13}{28,65} \right) \left(\frac{1}{0,5} - \frac{1}{0,56} \right) = 5398,65 \text{ грн.}$$

Економічний ефект для всіх інших маршрутів розраховуємо так само та заносимо до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Розрахунки економічного ефекту від впровадження колових маршрутів

Показники	Номера маршрутів		
	10	11	12
Добовий обсяг перевезення на маршруті, т	8,84	9,58	8,82
Річний обсяг перевезення на маршруті, т	2130,44	2308,78	2125,62
Добовий вантажний пробіг на маршруті, км	47,9	53,3	48,3
Вантажопідйомність рухомого складу, т	8,7	5	5
Середній коефіцієнт використання вантажності рухомого складу	0,8	0,8	0,8
Постійні витрати, грн/год.	13,13	10,29	10,29
Змінні витрати, грн/км	1,26	0,72	0,72
Коефіцієнт використання пробігу	0,56	0,61	0,55
Економічний ефект, грн	5398,65	11973,72	5036,13

Сумарний ефект від впровадження колових маршрутів складе:

$$E_{\Sigma 1} = \sum_{i=1}^k E_{Pi}, \quad (4.4)$$

де k – загальна кількість колових маршрутів, од.

Загальний ефект складе:

$$E_{\Sigma 1} = 5398,65 + 11973,72 + 5036,13 = 22408,5 \text{ грн.}$$

Загальний ефект від впровадження колових маршрутів на підприємстві ПАТ «АТП-2004» склав 22408,5 грн.

4.3 Ефект від узгодження роботи автомобілів та поста навантаження

Різниця між фактичним часом навантаження, та тим який отримуємо після узгодження:

$$\Delta t = \overline{t_{1m}} - t_{1m}, \quad (4.5)$$

де t_{1m} - час навантаження однієї тони після узгодження, год.;

$\overline{t_{1m}}$ - час навантаження однієї тони до узгодження, год.

Час навантаження однієї тони до узгодження:

$$t_{1m} = \frac{\sum_{i=1}^k \frac{t_{n(p)}}{q_{\phi}}}{n}, \quad (4.6)$$

де k - кількість навантажень та розвантажень, од.;

n - кількість спостережень за автомобілем, од.

При цьому час навантаження однієї тони після узгодження визначається із залежності:

$$t_{1m} = \frac{t_{n(p)}}{m_{II} \cdot n_{II}}. \quad (4.7)$$

При цьому час навантаження однієї тони до узгодження складе:

$$\overline{t_{1m}} = \left(\frac{0,73}{8} + \frac{0,38}{8} + \frac{0,48}{7,2} + \frac{0,54}{7,2} \right) / 4 = 0,07 \text{ год.}$$

Після узгодження:

$$t_{1m} = \frac{0,06}{3,116 \cdot 3} = 0,007 \text{ год.}$$

Час зменшення:

$$\Delta t = 0,07 - 0,007 = 0,063 \text{ год.}$$

При розрахунках часу навантаження однієї тони до узгодження не враховувався час на оформлення документів (безпосереднє навантаження).

Розраховуємо значення річного обсягу перевезень для відправника який попав під узгодження:

$$Q_{mpi} = 30,84 \cdot 241 = 7432,44 \text{ т.}$$

Для всіх інших маршрутів, які відповідають третьому відправнику річний обсяг розраховується так само та заноситься до таблиці 4.2.

Визначаємо розмір часу, який було заощаджено за рахунок удосконалення технологічного процесу:

$$\Delta T_i = Q_{mpi} \cdot \Delta t. \quad (4.8)$$

$$\Delta T_i = 7423,44 \cdot 0,063 = 468,2 \text{ год.}$$

Економічний ефект визначаємо через постійні витрати на роботу рухомого складу, тобто:

$$E_i = \Delta T_i \cdot C_n. \quad (4.9)$$

$$E = 668,9 \cdot 15,67 = 7336,69 \text{ грн.}$$

Для інших маршрутів всі показники та ефект розраховуємо так само та зводимо до таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Економічний ефект від узгодження роботи автомобілів та поста навантаження

Показники	Маршрути						
	3	4	5	6	7	8	9
Річний обсяг перевезення, т	7432,44	2101,52	3299,29	4499,47	1867,75	5499,62	3149,87
Річне залучення часу, год.	468,2	132,4	207,86	283,47	117,67	346,48	198,44
Економічний ефект, грн.	7336,69	2074,64	3257,09	4441,92	1843,86	5429,28	3109,58

Загальний ефект від узгодження визначаємо як суму ефектів по маршрутах:

$$E_{\Sigma 2} = \sum_{i=1}^v E_i . \quad (4.10)$$

$$E_{\Sigma 2} = 7336,69 + 2074,64 + 3257,09 + 4441,92 + 1843,86 + 5429,28 + 3109,58 = \\ = 27493,06 \text{ грн.}$$

Сумарний другий економічний ефект склав 27493,06 грн.

4.4 Ефект від використання розвізних маршрутів доставки вантажів

Ефект від використання розвізних маршрутів необхідно визначати з урахуванням їх коефіцієнту використання пробігу, тобто:

$$E_i = l_{mi} \cdot (\beta_i - \beta_m) \cdot D_p \cdot C_{зми}, \quad (4.11)$$

де l_{mi} - довжина i -того маршруту, км;

β_i - коефіцієнт використання пробігу на i -му маршруті.

В нашому випадку ефект складає:

$$E_{13} = 40,4 \cdot (0,56 - 0,5) \cdot 241 \cdot 1,45 = 847,07 \text{ грн.}$$

$$E_{14} = 15,7 \cdot (0,55 - 0,5) \cdot 241 \cdot 2,03 = 384,05 \text{ грн.}$$

Сумарний економічний ефект від призначення розвізних маршрутів:

$$E_{\Sigma 3} = \sum_{i=1}^2 E_i . \quad (4.12)$$

В нашому випадку:

$$E_{\Sigma 3} = 847,07 + 384,05 = 1231,12 \text{ грн.}$$

При цьому сумарний економічний ефект складе:

$$E = 22408,5 + 27493,06 + 1231,12 = 51132,68 \text{ грн.}$$

Окремі значення всіх ефектів зводимо до таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Загальний річний ефект

Складові загального ефекту	Значення
Ефект від призначення колових маршрутів, грн./рік	22408,5
Ефект від узгодження роботи автомобілів і поста навантаження, грн./рік	27493,06
Ефект від призначення розвізних маршрутів, грн./рік	1231,12
Загальний ефект, грн./рік	51132,68

Висновки по четвертому розділу

1. Проведено аналіз результатів досліджень та визначено загальний економічний ефект від запропонованих рішень.
2. Розглянуто складові економічного ефекту доставки від впровадження колових маршрутів.
3. Розраховано ефект від узгодження роботи автомобілів та поста навантаження.
4. Наведено ефект від використання розвізних маршрутів на ПАТ «АТП-2004».

ВИСНОВКИ

Для вдосконалення технологічного процесу перевезень вантажів автомобілями підприємства ПАТ «АТП 2004» м Кропивницького були проведені дослідження, які дозволили сформулювати наступні висновки.

1. Встановлено, що за період з 2019-2021 роки обсяг перевезень збільшувався на 9,8%. Насамперед це пов'язано з придбанням нового рухомого складу, використанням накладних меблів та сировини у сучасній технології для виготовлення меблів, кваліфікованими дизайнерами компанії та потужною рекламною політикою.

2. Прогнозована кількість замовлень на 2022 рік склала 1640 одиниць, що на 5 % більше в порівнянні з попередніми роками. Аналіз техніко-експлуатаційних показників підприємства дозволив встановити, що найбільшу тенденцію до зростання має середньодобовий простій на маршрутах одного автомобіля. Це пояснюється тим, що підприємство не використовує сучасні досягнення в області організації перевезення вантажів та навантажувально-розвантажувальних робіт. Документообіг слабо автоматизований. Внаслідок - наднормативні втрати часу в процесі перевезення.

3. За допомогою побудованої моделі транспортної мережі дислокації учасників транспортного процесу, яка включає 19 пунктів були визначені найкоротші відстані та враховуючи специфіку перевезення меблів, витратних матеріалів та сировини, побудовано 14 маршрутів (9 маятникових, 3 колові та 2 розвізні). На запропонованих маршрутах проведені розрахунки техніко-експлуатаційних показників.

4. Отримане позитивне значення сумарного економічного ефекту у розмірі 51132,68 грн./рік за рахунок зменшення порожнього пробігу при впровадженні колових маршрутів, за рахунок зменшення втрат часу на роботу внаслідок узгодження роботи рухомого складу та постів навантаження та від призначення розвізних маршрутів, свідчить про доцільність впровадження запропонованих заходів щодо вдосконалення технологічного процесу перевезення меблів та сировини для їх виготовлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аулін В. В., Лисенко С. В., Гриньків А. В., Голуб Д. В., Головатий А. О. Логістика постачання транспортних і виробничих підприємств, фірм, компаній: Навчальний посібник під заг. ред. д.т.н., проф. Ауліна В.В. – Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2022. – 325 с.
2. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В., Головатий А.О., Голуб Д.В. Теоретичні і методологічні основи логістики транспортних і виробничих систем / монографія під заг. ред. д.т.н., проф. Ауліна В.В. – Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2021. – 503 с.
3. Методологічні основи проектування та функціонування інтелектуальних транспортних і виробничих систем : монографія / В. В. Аулін, А. В. Гриньків, А. О. Головатий [та ін.] ; під заг. ред. В. В. Ауліна. - Кропивницький : Лисенко В. Ф., 2020. - 428с.
4. Аулін В.В. Методологічні і теоретичні основи забезпечення та підвищення надійності функціонування автомобільних транспортних систем: монографія / В.В. Аулін, Д.В. Голуб, А.В. Гриньків, С.В. Лисенко. – Кропивницький: Видавництво ТОВ "КОД", 2017. – 370 с.
5. Методичні вказівки з науково-дослідної практики: для здобувачів за освітньо-професійної програми "Транспортні технології (автомобільний транспорт)" другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 275 – Транспортні технології (автомобільний транспорт) денної та заочної форми навчання / уклад.: В.В. Аулін, А.В. Гриньків, С.В. Лисенко, Д.В. Голуб, А.П. Голованов; М-во освіти і науки Укр., Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2022. – 29 с.
6. Методичні вказівки для виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобувачів за освітньо-професійної програми "Транспортні технології (автомобільний транспорт)" другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 275 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

денної та заочної форми навчання / уклад.: В.В. Аулін, А.В. Гриньків, С.В. Лисенко, Д.В. Голуб, Д.В. Вінницький; під заг. редакцією д.т.н., проф. Ауліна В.В. М-во освіти і науки Укр., Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2022. – 42 с.

7. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки. – Киев: Вища школа, 1986. – 447с.

8. Заенчик Л.Г. и др. Проектирование технологических норм доставки грузов автомобильным транспортом: Справочно-методическое пособие/ Л.Г. Заенчик, Р.Н. Кисельман и др.; Под ред. Р.Н. Кисельмана. – К.: Техника, 1990. – 152с.

9. Мирошниченко Л. Автомобильные перевозки: организация и учт. / Л.Мирошниченко. - Харьков: Фактор, 2003.-522 с.

10. Нагорний Є.В., Черниш Н.Ю., Рибанов Г.Л. Основи транспортно-експедиційного обслуговування підприємств, організацій та населення. – Х.:ХНАДУ. 2003. – 106 с.

11. Т.1. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія/Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут; За заг. ред. А. М. Редзюка. – К.: ДП “ДержавтотрансНДІпроект”. 2005. – 400 с.

12. Босняк М. Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник. / М.Г. Босняк. К.: Видавничий Дім "Слово", 2010. – 408 с.

13. Зінь Е.А. Управління автомобільним транспортом: Навч. посібник. / Е.А. Зінь. – Рівне: НУВГП, 2011. – 326 с.

14. Герзель В.М. Організація автомобільних перевезень, дорожні умови та безпека руху: Навч. посіб. / В.М.Герзель, М.М.Марчук, М.А.Фабрицький, О.П.Рижий; Нац. ун-т водн. гос-ва та природокорист. – Рівне : [НУВГП], 2008. - 199 с.

15. Мирошниченко Л. Автомобильные перевозки: организация и учт. / Л.Мирошниченко. - Харьков: Фактор, 2003.-522 с.

16. Вантажні перевезення. Управління вантажною і комерційною роботою: Підручник / С.В. Панченко, А.О. Каграманян, В.С. Блиндюк та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – Ч. 2. – 462 с.

17. Горбачов П.Ф. Основи теорії транспортних процесів і систем : навчальний посібник / П.Ф. Горбачов, Н.В. Пономарьова, Є.В. Любий, Т.В. Волкова. – Х.: ХНАДУ, 2015. – 192 с.