

Вінницький національний технічний університет  
Факультет машинобудування та транспорту  
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

**Пояснювальна записка**  
до магістерської кваліфікаційної роботи

на тему «**Покращення перевезень швидкопсувних вантажів у міжміському сполученні рухомим складом товариства з обмеженою відповідальністю «Аско-Транс» місто Дніпро»**

Виконав: студент 2 курсу,  
групи 1ТТ-19м спеціальності 275 –  
Транспортні технології (за видами)  
за спеціалізацією 275.03 – Транспортні  
технології (на автомобільному  
транспорті)

**Поліщук О.О.**

Керівник: канд. екон. наук, доцент  
Макарова Т.В.

Рецензент: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Вінниця – 2020 року



## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів і загальних висновків. Загальний обсяг роботи 130 сторінок, у тому числі 31 рисунок, 30 таблиць, 22 літературних джерела.

Предметом магістерської кваліфікаційної роботи є методи та засоби збереження якості вантажу в процесі транспортування.

Робота складається з 5 розділів: 1. Аналіз перевезень швидкопсувних вантажів у міжміському сполученні; 2. Дослідження ефективності перевезень швидкопсувної продукції; 3. Технологічний розрахунок перевезень швидкопсувної продукції; 4. Економічна оцінка перевезень; 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

Об'єкт дослідження - це процес автомобільних перевезень швидкопсувних вантажів.

Метою роботи є розробка заходів з формування ефективної системи перевезень швидкопсувних вантажів в міжміському сполученні.

В роботі запропоновано представити швидкопсувний вантаж, як агрегат динамічної системи.



## ABSTRACT

Master's degree qualifying work consists of entry, 5 sections and general conclusions. The complete volume of work 130 p., including 31 pict., 30 tabl., 22 literary sources.

The subject of the master's qualification work are methods and means of preserving the quality of cargo during transportation.

The work consists of 5 sections: 1. Analysis of perishable goods in long-distance traffic; 2. Research of efficiency of transportations of perishable products; 3. Technological calculation of perishable goods transportation; 4. Economic assessment of transportation; 5. Occupational health and safety in emergencies.

The object of study is the process of road transport of perishable goods.

The purpose of the work is to improve road transport of perishable goods in long-distance traffic.

The paper proposes to present perishable cargo as a unit of a dynamic system.



## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ .....	10
1.1 Характеристика вантажних перевезень рухомим складом ТОВ «Аско-Транс» м. Дніпро.....	10
1.2 Аналіз літературних джерел з питань перевезень швидкопсувної продукції та її характеристика.....	17
1.3 Визначення ефективних шляхів перевезень швидкопсувних вантажів рухомим складом ТОВ «Аско-Транс» .....	21
1.4 Висновки за розділом 1.....	33
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНОЇ ПРОДУКЦІЇ .....	35
2.1 Аналіз ідентифікації ризиків при доставці вантажів.....	35
2.2 Розробка динамічної моделі системи перевезень швидкопсувних вантажів .....	48
2.3 Оцінка ефективності функціонування автомобіля рефрижератора .....	59
2.4 Висновки за розділом 2 .....	69
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНОЇ ПРОДУКЦІЇ .....	71
3.1 Обґрунтування маршрутів та обсягів перевезень.....	71
3.2 Вибір рухомого складу та засобу механізації.....	75
3.3 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи автомобілів.....	81
3.4 Висновки за розділом 3 .....	98
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ОЦІНКА ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	99
4.1 Розрахунок планової собівартості послуг.....	99
4.2 Фінансові показники від надання послуг.....	109
4.3 Висновки за розділом 4.....	114



РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	115
5.1. Аналіз умов праці.....	115
5.2 Оранізаційно-технічні рішення щодо забезпечення безпечної праці.....	115
5.2.1 Повітря робочої зони.....	115
5.2.2 Освітлення.....	116
5.2.3 Шум.....	118
5.2.4 Вібрація.....	118
5.3 Техніка безпеки.....	122
5.4 Пожежна безпека.....	122
5.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	124
ВИСНОВКИ.....	126
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	128
ДОДАТКИ.....	130



## ВСТУП

**Актуальність теми.** Серед різних категорій продуктів, які необхідно перевозити, істотну частку займають швидкопсувні вантажі. Важливою вимогою при їх транспортуванні є збереження корисних властивостей. Вантаж повинен залишитися якісним та прибути в зазначений час.

На сьогоднішній день на ринку автомобільних перевезень існує достатня кількість транспортно-експедиційних компаній, які надають послуги транспортування швидкопсувних харчових продуктів. Доставку такої категорії вантажів автомобільним транспортом доцільно здійснювати на відносно невеликі відстані та невеликими партіями. Слід враховувати такі переваги автомобільних перевезень, як висока швидкість та маневреність. Для підвищення ефективності перевезень існує велика імовірність завантаження автомобільних транспортних засобів у зворотному напрямку. Тому, за статистичними даними, більш половини обсягів швидкопсувних вантажів перевозяться саме автомобільним транспортом.

До швидкопсувного належить вантаж, який втрачає свої якості після закінчення обмеженого періоду часу під впливом умов навколишнього середовища (температури, вологості тощо) і вимагає дотримання особливих умов транспортування та збереження. Для забезпечення належного надання послуг з перевезень швидкопсувних вантажів необхідно дотримуватися технології та правил перевезень. Важливим є вибір раціонального рухомого складу. Транспортування повинне виконуватися з рівномірною швидкістю, дотриманням певних температурних режимів та за якісними автомобільними дорогами. В кузові транспортного засобу припускається перевезення тільки сумісних категорій вантажів.

Раціонально організований транспортний процес доставки швидкопсувних вантажів забезпечить збереження якості і строку придатності продуктів та безпеку для здоров'я населення.



Однак, слід враховувати той факт, що на процес доставки швидкопсувних вантажів діє багато негативних факторів, які здатні вплинути на виконання якісного транспортування. Виходячи з вище викладеної інформації, аналіз функціонування та подальше дослідження системи перевезень швидкопсувних вантажів є актуальною задачею. Доцільним є проведення аналізу системи перевезень швидкопсувних вантажів і висвітлення можливого раціонального шляху їх покращення.

**Мета дослідження** – розробка заходів з формування ефективної системи перевезень швидкопсувних вантажів в міжміському сполученні.

**Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:**

- проаналізувати діяльність транспортної компанії ТОВ «Аско-Транс»;
- сформулювати перелік вимог до автомобільних перевезень швидкопсувних вантажів в міжміському сполученні;
- дослідити основні етапи організації перевезення швидкопсувних вантажів з урахуванням виникнення ризиків в процесі транспортування;
- розробити динамічну модель системи перевезень швидкопсувних вантажів;
- запропонувати критерії вибору спеціалізованого рухомого складу;
- виконати техніко-економічні розрахунки для міжміських маршрутів;
- вирішити питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

**Об'єкт дослідження** – це процес автомобільних перевезень швидкопсувних вантажів.

**Предмет дослідження** – методи та засоби збереження якості вантажу в процесі транспортування.

**Методи дослідження.** Методологічною основою роботи є використання системного підходу, дослідницького аналізу, методів математичного моделювання.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в розробці динамічної моделі для автомобільних перевезень швидкопсувних вантажів з урахуванням ризиків в процесі транспортування.



**Особистий внесок магістранта.** Запропоновано представити швидкопсувний вантаж, як агрегат динамічної системи, що володіє входом і виходом і в будь-який момент часу характеризується внутрішнім станом.

**Апробація результатів роботи.** Проміжні результати досліджень доповідалися й обговорювалися на Всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2021)» 09 листопада 2020 року - 14 травня 2021 року, Вінниця, ВНТУ.

**Вірогідність отриманих результатів** забезпечується: коректною постановкою задач дослідження, послідовним та чітким застосуванням математичних методів при їх вирішенні; збігом результатів для окремих і граничних випадків з відомими з літератури рішеннями; узгодження між собою результатів, отриманих в різних розділах роботи.

**Публікації.** Макарова Т.В. До оцінки автомобільних перевезень швидкопсувних вантажів / Т.В. Макарова, О.О. Поліщук // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» – Вінниця, ВНТУ, 2020. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2021/paper/view/10979>.



## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІЗ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

#### 1.1 Характеристика вантажних перевезень рухомим складом ТОВ «Аско-Транс» м. Дніпро

Компанія Аско-Транс має багаторічний досвід роботи у сфері вантажоперевезень та пропонує повний комплекс послуг з перевезення вантажів по Європі, Україні та СНД. Підприємство знаходиться в місті Дніпро по вулиці Князя Володимира Великого, 4. Однією з цілей транспортної компанії є підтримка та розвиток бізнесу клієнтів. За рахунок надання широкого спектру послуг підприємство швидко задовольняє програму та надає допомогу всім партнерам максимально ефективно взаємодіяти з іншим. Тому транспортна компанія має портфель постійних клієнтів.

Переваги компаній наступні:

- гарантія збереження товару;
- кваліфіковане експедирування;
- доставка товару точно в строк;
- доставка попутними машинами;
- скидки та бонуси постійним клієнтам.

Компанія відповідає за збереження вантажу, так як фахівці повністю контролюють весь ланцюжок доставки від процесу навантаження і до вивантаження вантажу у клієнта на складі. Професійно підібраний персонал та техніка дозволяють здійснювати доставку вантажів будь-якого розміру і ваги. Велике коло виробників та дистриб'юторів звертаються за послугами перевезень до ТОВ «Аско-Транс». Вартість кожного перевезення



розраховується індивідуально, враховуючи характеристики вантажу, але завжди на взаємовигідних умовах.

Підприємство здійснює наступні перевезення:

- міжнародні;
- збірних вантажів попутним транспортом;
- негабаритної техніки і комбайнів;
- швидкокошувних вантажів.

Характеристика транспортних послуг представлена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Характеристика транспортних послуг

Міжнародні вантажоперевезення це важлива складова діяльності кожного підприємства. Обираючи партнера в особі перевізника, необхідно безкомпромісно звертатися тільки до висококваліфікованих професіоналів. Успішна діяльність підприємства на момент транспортування вантажу залежить від ефективності транспортної логістики і рівня професіоналізму партнера - перевізника. Географія міжнародних перевезень: Європа, Азія, СНД, Казахстан, Таджикистан, Азербайджан, Болгарія, Німеччина, Польща, Румунія тощо.

Якщо необхідно доставити вантаж невеликих розмірів в іншу країну або місто підприємство надає послугу «перевезення збірних вантажів».



Специфіка даної послуги дозволяє одним транспортним засобом доставляти кілька партій товарів, призначених різним одержувачам, знижуючи витрати. На сьогоднішній день це найбільш популярний вид транспортування. Даний вид перевезень є стратегічно необхідним для малого і середнього бізнесу. Використання попутного транспорту дає можливість заощадити на доставці.

Здійснюються послуги з перевезення наступних негабаритних вантажів: комбайн з жаткою, екскаватор, обприскувач, кран зі стрілою, будівельна техніка, сільгосптехніка, трансформатор, важковагове або промислове обладнання тощо. Надання таких послуг здійснюється низькорамними тралами. Вони оперативно надаються під завантаження, параметри якого точно будуть підходити для транспортування заданого вантажу. За час своєї роботи рухомим складом компанії було перевезено понад 238 комбайнів, 86 обприскувачів, 92 гусеничних і колісних кранів, 12 трансформаторів, кожен вагою від 30 тон, 160 будівельних побутових і павільйонів, а також складові літаків, турбін, градирень, дослідницьких станцій тощо.

Існують категорії вантажів, які потребують швидкої і своєчасної доставки споживачеві. Важливим фактором вважається доставка вантажу без втрати його якості. До категорії таких вантажів належать продукти харчування, термін придатності яких обчислюється днями, медикаменти, фрукти і овочі, квіти. Для наведених вантажів застосовується спеціалізований рухомий склад, а саме рефрижератори та автомобілі з ізотермічним кузовом. Рефрижератор - транспортний засіб з холодильною установкою, який призначений для перевезення і збереження необхідної температури вантажу. Рефрижераторні перевезення вимагають особливо ретельного і продуманого підходу через специфіку швидкопсувного товару.

Перевезення швидкопсувних вантажів (ШВ) здійснюється за різними сполученнями. Як правило, в міському та міжміському (середньому) сполученнях перевезення здійснюються автомобільним транспортом, а в міжнародному та віддаленому міжміському напрямку можуть виконуватися



комбіновані перевезення за участю автомобільного транспорту. Досвідчені і висококваліфіковані логісти поетапно планують пересування всіх вантажів.

В таблиці 1.1 представлені температурні режими при перевезенні швидкопсувної продукції.

Таблиця 1.1 - Температурний режим при перевезенні швидкопсувних продуктів автотранспортом

№	Назва вантажу	t °C при перевезенні	t °C при навантаженні	Примітка
1	Заморожені вантажі: м'ясо, субпродукти, м'ясо кроляче, птиця, риба, шпиг, ячні заморожені продукти	не вище - 12	не вище - 8	
2	Абрикоси	(+ 3) - 0	+ 3	
3	Ананаси	(+ 11) - (+8)	(+ 10) - (+ 13)	
4	Баклажани	(+ 10) - (+8)	(+ 7) - (+ 10)	
5	Банани не зовсім зрілі	(+ 1) - (+ 11)	(+ 12) - (+ 15)	зрілі не перевозяться
6	Швидкозаморожені м'ясні, рибні, кулінарні вироби, фрукти і ягоди, згущені соки фруктові	не вище - 18	- 18	
7	Виноград	(+8) - (+ 1)	+ 8	
8	Вишня, черешня	(+ 2) - (+ 1)	+ 3	
9	Горох лопатка	(+ 5) - (+ 1)	+ 5	
10	Груші	(+ 5) - (+ 3)	(+ 6) - (+8)	
11	Дріжджі	0 + 4	0 - +4	
12	Дині	(+8) - (+ 10)	(+8) - (+ 10)	
13	Жир риб'ячий (медичний)	- 3	0	
14	Жири тваринні топлені, масло топлене	0, - 3	0	
15	Ікра рибна	0 - (- 5)	0	



Продовження таблиці 1.1

№	Назва вантажу	t °С при перевезенні	t °С при навантаженні	Примітка
16	Кабачки	(+ 6) - (+ 1)	+ 6	
17	Капуста брюсельська	(+ 12) - (+ 1)	+ 8	
18	Капуста білокачанна рання	(+8) - (+ 1)	+ 8	
19	Цвітна капуста	(+8) - (+ 1)	+ 8	
20	Ковбаси й ковбасні вироби варені	0, + 6	+ 8	перевезення тривалістю не більше 24 год.
21	Ковбаси копчені	0, - 3	0, + 4	
22	Ковбаси напівкопчені	0, - 3	0, + 4	
23	Ковбаси сирокопчені	(+ 10) - (+8)	(+ 10) - (+8)	
24	Консерви всякі (крім рибних)	(+ 15) - (+ 20)	-	
25	Консерви рибні	+ 10	0	
26	Майонез	(+ 3) - (+ 18)	(+ 3) - (+ 18)	
27	Маргарин	0 - (- 3)	не вище + 12	
28	Маринади, балики копчені і в'ялені	0 - (- 3)	0	
29	Масло рослинне	(+ 10) - (+2)	+ 12	
30	Вершкове масло	Чи не вище - 6	- 6	
31	Молоко при транспортуванні з заводів	не вище + 6 (весна, літо) не нижче + 2 (жовтень-березень)	не вище + 6 (квіт. - вер.) не нижче + 2 (жовтень-березень)	



## Продовження таблиці 1.1

№	Назва вантажу	t °C при перевезенні	t °C при навантаженні	Примітка
32	Молоко свіже і пастеризоване, молочні продукти	+ 8	не вище + 8	
33	Морква рання	(+8) - (+ 1)	+ 8	
34	Морозиво	не вище - 14	не вище - 18	
35	М'ясо і птиця охолоджені	0, - 1	0, + 4	
36	М'ясо остигле	(+ 10), (+ 4)	(+ 4), (+12)	
37	Огірки	(+ 5) - (+ 10)	+ 10	
38	Персики	(+ 4) - (+ 1)	+ 4	
39	Помідори бурі, рожеві і червоні	(+ 15) - (+8) (+8) - (+ 4)	(+ 15), (+8)	
40	Пресерви рибні	0 - (- 5)	0	
41	Риба гарячого копчення заморожена	не вище - 8	- 10	
42	Риба копчена, сушено-в'ялена	5	0	
43	Риба міцно та середньосолонна	- 5	+ 2	
44	Риба охолоджена перекладена льодом	0 - (- 1)	+ 3	
45	Свіжа зелень (салат, редиска, зелена цибуля, кріп тощо)	(+8) - (+ 1)	+ 8	
46	Слабкосолоний оселедець в ящиках	Не вище - 6	- 6	
47	Слива, алича	(+ 7) - (+ 1)	+ 7	
48	Смородина, агрус	(+ 2) - 0	+ 3	перевезення тривалістю до 24 год.



## Продовження таблиці 1.1

№	Назва вантажу	t °C при перевезенні	t °C при навантаженні	Примітка
49	Сири всякі	не вище + 8	не вище + 8	
50	Квасоля овочева	(+8) - (+2)	+ 10	
51	Цитрусові: а) апельсини б) лимони незрілі, в) лимони зрілі, д) мандарини	(+ 10) - (+ 4) (+ 12) - (+8) (+8) - (+ 2) (+8) - (+2)	(+ 7) - (+ 10) (+ 12) - (+ 15) (+ 8) (+ 5) - (+8)	
52	Чорниця	(+ 4) - 0	+ 4	
53	Яблука	(+ 5) - (+ 3)	(+ 6) - (+8)	
54	Яйця: а) не піддані хол. обробці б) з холодильника	(+8) - (+ 4) (+ 3) - 0	(+8) (+ 3)	

Транспортна компанія надає гарантії за терміни доставки та збереження вантажу.

Гарантія за термінами доставки є важливим питанням для клієнтів. Адже на сьогоднішній день бізнес як правило нав'язує свої жорсткі порядки і умови щодо термінів доставки вантажу або товарів. Головним питанням стає період знаходження вантажу в дорозі. Більшою мірою це має відношення до товарів сезонного характеру та з обмеженим строком придатності. Несвоєчасна доставка сезонного вантажу найчастіше призводить до втрати або зниження прибутку підприємства.

Гарантії щодо збереження доставки вантажів. При доставці вантажу може пошкоджуватися зовнішня упаковка та товар. При цьому вантаж може втратити кількісні та якісні характеристики. Транспортна компанія «Аско-Транс» пропонує клієнтам заходи, які допоможуть виключити всілякі пошкодження вантажу при транспортуванні. Пропонується виплата грошової компенсації в розмірі повної вартості застрахованого вантажу. Страхування здійснюється в індивідуальному порядку за бажанням клієнта і не є



обов'язковою процедурою. Вартість страхування становить 4 - 5% від оціночної вартості вантажу. У разі недостачі, некондиції вантажу, пошкодження упаковки і якщо це сталося з вини транспортної компанії, грошова компенсація обчислюється виходячи з загальної ваги недоліків.

На підприємстві перевезення здійснюються наступним автомобільним рухомим складом: тентованими автомобілями, рефрижераторами, тралами.

Згідно завдання на магістерську кваліфікаційну роботу, необхідно покращити перевезення швидкопсувних вантажів. У зв'язку з цим нижче буде виконаний огляд літературних джерел з питань забезпечення ефективних перевезень для зазначеної категорії вантажів.

## **1.2 Аналіз літературних джерел з питань перевезень швидкопсувної продукції та її характеристика**

На території України існує конкуренція не тільки між виробниками швидкопсувної харчової продукції, а й серед перевізників, що доставляють таку категорію продуктів. На ринку існує багато підприємств, які мають відповідний рухомий склад й здатні забезпечити необхідні умови транспортування. Необхідним є забезпечення конкурентоспроможності продукції, в якій зацікавлені виробники й перевізники. Тому вивченням питання щодо забезпечення належних перевезень швидкопсувної продукції займалися різні вчені.

Вивченню питань підвищення ефективності перевезень вантажів автомобільним і залізничним транспортом присвячено праці багатьох вчених. Богомолова Н. І. займалась дослідженням організаційно-економічного розвитку рефрижераторних перевезень. Москвітіна Т. досліджувала рух швидкопсувних товарів за принципами логістики, розробляла ефективні механізми управління перевезеннями. Давідіч Ю.О. та Понкратова Д.П. досліджували розподіл різних швидкопсувних вантажів між автомобільним і залізничним транспортом. Вчений Журабоев К.А. займався



проблемою удосконалення перевезень швидкопсувних вантажів на основі корегування логістичного ланцюга постачань. Дослідженнями щодо покращення перевезень ШВ займалися також вчені Мироненко В.К. та Шаповаленко М.М. Однак, при аналізі публікацій виявлено, що увага авторів в більшій мірі сконцентрована на організації перевезень швидкопсувних вантажів автомобільним або залізничним рухомим складом і досі не висвітлено питання взаємодії даних видів транспорту при перевезенні швидкопсувних вантажів.

До основних груп швидкопсувних вантажів належить продукція рослинного походження, тваринного походження, продукти переробки, рослини, медична та біологічна продукція, а також напої, бджоли у вуликах, латекс та каучук [9] (рисунк 1.2).

Вибір рухомого складу для цієї категорії вантажів залежить від відстані транспортування і пори року. Наприклад, свіжу зелень (салат, редиска, зелена цибуля, кріп тощо) можна перевозити автомобільним транспортом загального користування в нічні або ранкові години (до 8 годин ранку) з тривалістю перевезення не більше 3 годин.



Рисунк 1.2 – Класифікація швидкопсувних вантажів



Для більш детального аналізу нижче представлені статистичні дані щодо динаміки перевезень рослинної продукції за роками та видами сполучення (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 - Продукція рослинного походження

Найменування вантажів	Обсяги перевезень, тис. т					
	2017		2018		2019	
	ВС	МС	ВС	МС	ВС	МС
Картопля	127,22	1,80	69,87	0,63	56,13	7,19
Цукрові буряки	790,42	0,09	449,26	0,01	556,89	0,02
Інші свіжі овочі та фрукти	366,45	107,88	329,75	98,68	982,08	153,85
Продукція лісового господарства та лісозаготівель	725,95	156,28	696,29	138,44	803,32	129,42
Живі рослини та квіти	15,57	4,78	9,35	4,83	9,93	8,02
Інша продукція рослинного походження	1935,37	106,75	1873,68	85,24	2169,65	79,25

ВС – внутрішнє сполучення; МС – міжнародне сполучення

На графіку 1.3 візуалізована динаміка перевезень продукції рослинного походження за роками у внутрішньому сполученні.

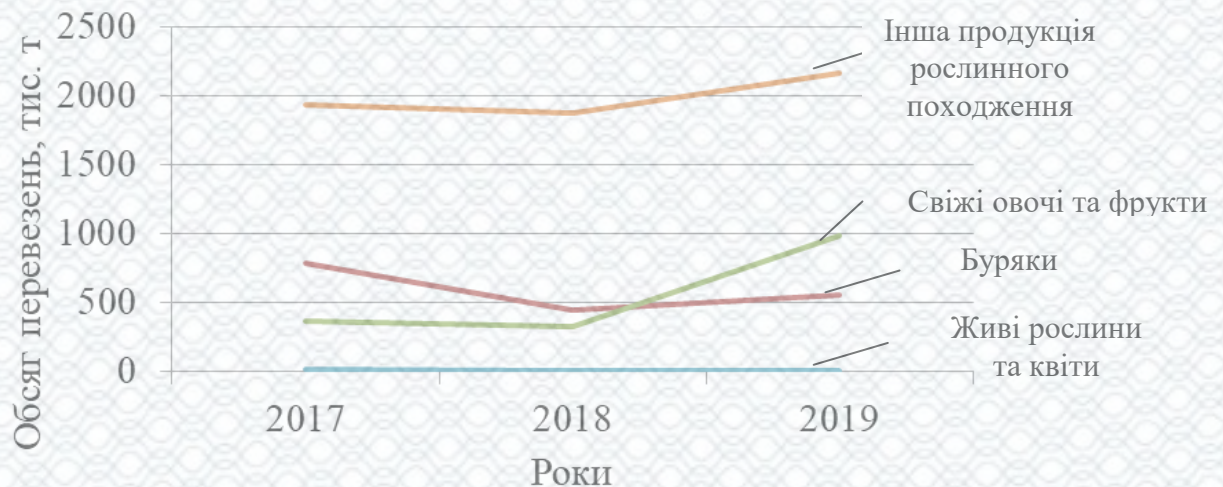


Рисунок 1.3 – Динаміка перевезень вантажів рослинного походження



З вище наведеного графіку випливає, що стабільну та зростаючу за роками динаміку перевезень мають овочі та фрукти, які належать до категорії швидкопсувних продуктів рослинного походження.

Для перевезення швидкопсувних вантажів, автомобільний транспорт варто застосовувати на незначні відстані. В основному великі партії вантажу на дальні відстані переміщує залізничний транспорт. Автомобілі виконують завіз і вивіз вантажів на/із залізничних станцій на відносно невеликі дистанції. Такого плану маятникові автомобільні перевезення здійснюються в межах одного населеного пункту або у міжміському сполученні.

Міжміськими вважаються перевезення, які виконуються за межі міста або іншого населеного пункту на відстань більш як 50 км [1]. На міжміських перевезеннях вантажів відстані визначаються згідно до затверджених дорожніми органами довідників. Слід звернути увагу, що на проїзд автомобілів (автопоїздів) до кожного пункту приймання або видачі вантажу в пунктах призначення додатково додаються наступні значення:

- 30 км – для міста Києва;
- 20 км – для наступних міст: Запоріжжя, Дніпропетровська, Кривого Рога, Львова, Одеси, Харкова;
- 10 км - для інших обласних центрів;
- 5 км - для решти міст і населених пунктів.

Одним із головних критеріїв, від якого залежить вибір виду транспорту для перевезення швидкопсувного вантажу є відстань перевезення. Тому що в залежності від відстані перевезень вантажу автотранспортом суттєво відрізняється вартість перевезення, яка є важливим показником для замовника послуг. При перевезенні великих обсягів швидкопсувних вантажів (>25т) на великі відстані набагато вигідніше застосовувати залізничний рухомий склад. При невеликих обсягах перевезень ( 25т) на незначні відстані – автомобільний.

Важливим є визначення оптимальних відстаней перевезень ШВ для кожного з видів транспорту з метою їх ефективної взаємодії. Існують



наступні види спеціалізованих транспортних засобів для перевезення ШВ [2, 9]: ізотермічні, автомобілі-рефрижератори та опалювані.

Кожному з учасників перевізного процесу необхідно враховувати вище проаналізовані фактори.

### 1.3 Визначення ефективних шляхів перевезень швидкопсувних вантажів рухомим складом ТОВ «Аско-Транс»

Транспортна компанія співпрацює з великою кількістю постійних і випадкових клієнтів з різних сфер діяльності та виробництв.

Враховуючи той факт, що понад 80% площі Дніпропетровської області зайнято під сільськогосподарське виробництво, то розбудовується інфраструктура аграрного ринку. В області налічується 69 сховищ для зберігання овочів, картоплі, фруктів. Тому основними партнерами компанії є підприємства агропромислового комплексу.

В області основними напрямками розвитку сільського господарства є вирощування зернових та овочевих культур. Слід зазначити, що рівень врожайності в області є одним з найвищих в степовій зоні України. Питома вага основних видів агрокультур в Україні: зернових та зернобобових – 5,0%; соняшнику – 9,1%; картоплі – 2,3%; овочів – 7,9% (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Основні види агрокультур області



Одним з основних клієнтів транспортної компанії є тепличний комбінат, який розташований за адресою: Дніпропетровський р-н, смт. Ювілейне, вул. Радгоспна, 56. Тепличний комбінат «Дніпровський» є одним з найбільших виробників тепличних огірків і помідорів в Україні.

Підприємство здійснює вирощування овочів за прогресивною голландською технологією. Система поливів і живлення рослин повністю автоматизована та підтримує оптимальний мікроклімат в теплицях.

На сьогоднішній день повністю завершено будівництво теплиць європейського типу. Комбінат взяв курс на будівництво нових виробничих площ, розширення та переоснащення виробництва. Так з 2014 по 2016 роки було введено в експлуатацію 8 га нових теплиць європейського типу. Натепер ведуться роботи по завершенню будівництва чергових 10 га теплиць.

З кожним роком йде нарощування виробництва (вирощування) продукції комбінату:

- 2018 рік: томати - 6 492 тони; огірки - 1677 тон;
- 2019 рік: томати - 8100 тон; огірки - 2757 тон.

Асортимент продукції

- помідори: томат червоний, біф-томат, томат китицевий, томат рожевий, томат жовтий;
- огірки: огірок партенокарпічний шипуватий, огірок партенокарпічний гладкий.

Ринки збуту продукції: ТОВ «METRO Cash & Carry», торгові мережі «Фоззі», «Фруктова овочева компанія» тощо.

Особливостями продукції тепличного комбінату є те, що вона належить до категорії масового споживання. Товар даного підприємства споживають в усіх містах України. Тому географія перевезень велика.

Стратегічний курс тепличного комбінату є незмінним - це збільшення виробництва продукції на основі використання прогресивних технологій з



метою забезпечення вимог споживачів, розширення ринку збуту та збереження, примноження кадрового потенціалу на підприємстві.

На підприємстві ТОВ «Аско-Транс» є більше 100 одиниць автотранспорту, що дозволяє задовольнити найрізноманітніші запити клієнтів в Україні та за її межами. Для перевезень продуктів харчування наявний рухомий склад, який представлений в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Рухомий склад підприємства

Марка автомобіля	Кількість
SAMRO SR 334	2
VAN HOOL 3B0011	2
NARKO 2PP3	3
KRONE SDP 27	2
DAF XF 105.510	5
Schmitz SKO4/24	5
ZREMB NK-303	2
KOGEL SN 24	3
RENAULT MIDLINER S180	2
RENAULT MASTER	4
RENAULT PREMIUM	4
Всього	34

Для перевезення швидкопсувних вантажів на підприємстві нараховується 34 автомобілі та напівпричепа рефрижератори. Рухомий склад, який здійснює перевезення в межах України, працює в одну зміну та п'ять днів на тиждень. Середній час перебування автомобілів в наряді складає 6 год, а їх середньодобовий пробіг 150-200 км.

Транспортна компанія має матеріально-технічну базу для проведення технічного обслуговування і поточного ремонту рухомого складу.



Використовуються власні майстерні з виробничими підрозділами, що охоплюють майже весь комплекс робіт технічного обслуговування і ремонту.

Нижче наведені основні виробничі потужності тепличного комбінату.

Тепличний комбінат має центральний склад, який оснащений сучасною французькою напівавтоматичною сортувальною лінією POMONE II, в якій реалізовані всі новітні розробки компанії MAF RODA, зокрема, система OPTISCAN, яка використовується для сортування томатів за вагою, діаметром і кольором. Лінія облаштована напівавтоматичними виходами, що знижує трудовитрати. Також є сортувальна лінія з системою доважування для сортування китицевого томату.

Перевагами ліній є мінімальне втручання людини в процес сортування та делікатне поводження з продуктом, що знижує ризик травмування плодів. Пакувальна лінія дозволяє робити дрібну фасовку з точною вагою. А яскрава етикетка на упаковці робить продукт естетично привабливим для покупця.

Система палетування за допомогою спеціальних пакувальних матеріалів та якісної тари полегшує облік, зберігання, відвантаження і доставку продукції.

Холодильне устаткування з регульованою температурою і вологістю дозволяє дотримуватися найвищих вимог до зберігання продукції.

Впровадження автоматизованої програми складського обліку дозволяє проводити реєстрацію зібраного врожаю, відсортованої і упакованої продукції, а також продукції, готової до відвантаження, швидко і без помилок. Облік залишків матеріалів дозволяє завжди мати необхідний запас пакувального матеріалу.

Тепличний комбінат зосереджений на виробничому процесі. Операції з перевезень вантажів він віддав на аутсорсинг транспортній компанії, яка здійснює обробку замовлень і доставку продукції сучасним рефрижераторним транспортом протягом 24 годин в будь-яку точку країни.



Для визначення ефективних шляхів перевезень швидкопсувних продуктів слід більш детально вивчити особливості вантажу та вимоги до транспортного процесу.

Швидкопсувний вантаж - це вантаж, який втрачає свої якості після закінчення обмеженого періоду часу під впливом умов навколишнього середовища (температури, вологості та ін.) і вимагає дотримання особливих умов транспортування та зберігання.

Перевезення швидкопсувних вантажів автомобільним транспортом в міжнародному сполученні регулюється наступними нормативно-правовими актами: Законом України "Про автомобільний транспорт" (стаття 6 частина 3), Угодою «Про міжнародні перевезення швидкопсувних харчових продуктів та про спеціальні транспортні засоби, які призначені для цих перевезень», до якої Україна приєдналася згідно з Указом Президента України від 02 квітня 2007 року N 262.

З метою підвищення ефективності здійснення перевезень швидкопсувних харчових продуктів створений проект Наказу «Про затвердження правил перевезення швидкопсувних вантажів автомобільними транспортними засобами». Метою реалізації Правил є забезпечення наступних складових:

- збереження якості, кількості та строку придатності швидкопсувних вантажів під час їх перевезення транспортними засобами;
- безпеки для здоров'я і життя населення;
- європейського рівня та прогресивних норм і стандартів в організації доставки швидкопсувних вантажів усіма видами автомобільного сполучення;
- підвищення ефективності використання транспортних засобів під час здійснення перевезень швидкопсувних вантажів.

Таким чином, вище наведені заходи, за рахунок яких можна досягти високої ефективності перевезень швидкопсувних вантажів автомобільний транспортом. Їх візуалізація наведена на рисунку 1.5.



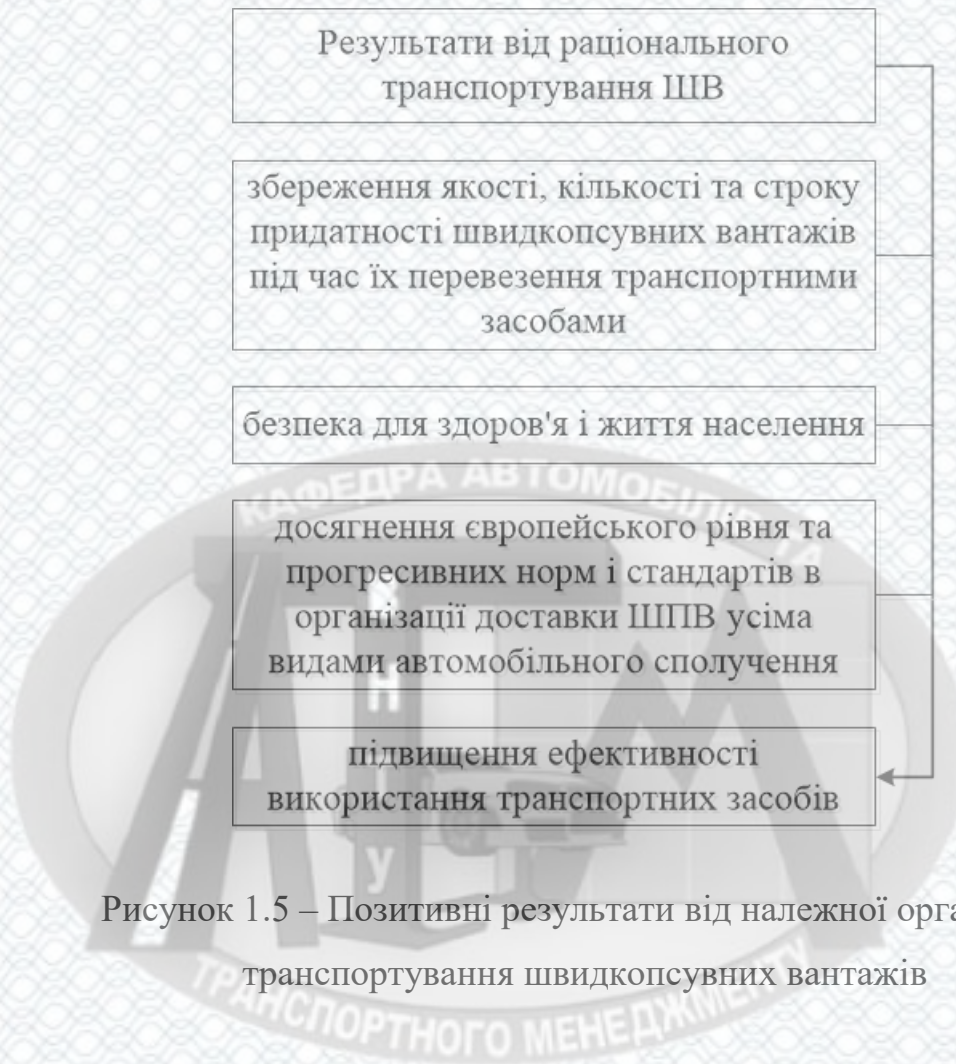


Рисунок 1.5 – Позитивні результати від належної організації транспортування швидкопсувних вантажів

В процесі організації перевезення швидкопсувних вантажів транспортно-експедиційна компанія вступає у правовідносини з постачальниками продукції та ритейлерами. Якість в доставці овочів і фруктів викликає багато нарікань у оптових і дрібнооптових імпортерів, постачальників, а також у торгових мереж і магазинів. Бувають випадки, що продукція приходить зіпсована або швидко псується на складі та прилавках торгових мереж. В цьому випадку перевізник надає інформацію з:

- термографа, підтверджуючи дотримання температурного режиму;
- тахографу, що машина переміщувалася зі швидкістю 60 км/год.;
- супутникову карту руху, де автомобіль переміщувався тільки за якісними дорогами.



Температурний режим може порушуватися при навантаженні, якщо вантажі, які вивезені зі складу простоюють 2-3 години на вуличному пандусі. Після цього завантажуються в автомобіль, який знаходився в простій весь цей час з відкритими дверима рефрижераторного причіпу. Відносно рухомого складу, то рефрижератор підтримує температуру, а не морозить, охолоджує та нагріває.

Сучасні амортизатори причепів не розраховані на експлуатацію в умовах незадовільного стану дорожнього покриття. Окрім того, транспортувальна упаковка не забезпечує збереження швидкопсувних вантажів від поштовхів під час руху. На відвантаженні приймальник лише зовнішнє фіксує якість завантажених в транспортний засіб товарів. Але втрати від псування в шляху від виробника до покупця може одразу не виявити.

Важливим фактором для збереження якості вантажу є сумісність продуктів, як серед фруктів або овочів, так і між собою при перевезенні та зберіганні. Деякі види і умови, навіть їх короткочасного зберігання перед перевезенням або в процесі перевезення, можуть запустити механізми прискореної порчі продуктів. В практичній діяльності бувають випадки, коли постачальники і ритейлери при прямій закупівлі у оптових постачальників для економії часу і витрат на доставку формують і відвантажують партію з різного асортименту або сортів продукції і з різних місць зберігання і відвантаження. Необхідно обов'язково враховувати, що змішане зберігання або перевезення декількох різновидів сільгосппродукції вимагає професійного підходу. Може виявитися ситуація, коли одні продукти, зважаючи на свої специфічних особливостей, можуть зашкодити іншим.

Перевезення овочів і фруктів автомобілями рефрижераторами або з ізотермічним кузовом вантажністю 10-20 тон за варіантом завантаження діляться на два види:

- однотипна, коли перевозиться виключно один вид вантажу, наприклад, тільки томати або яблука;



- асортиментна, коли в машину, можуть завантажити різні продукти з одного асортиментного ряду (наприклад, банани, груші, мандарини або авокадо, манго).

Існує перелік рекомендацій зі спільного зберігання та перевезення найбільш популярних видів фруктів і овочів.

При організації перевезень необхідно правильно виконувати наступні етапи перевізного процесу: упаковку й завантаження (розвантаження), транспортування. При таких операціях обов'язково необхідно дотримуватися правил збереження температурного режиму, вологості, розташування вантажів в кузові автомобіля тощо (рисунок 1.6).



Рисунок 1.6 - Етапи транспортування ШВ

На схоронність вантажу в процесі перевезень впливають наступні фактори: упаковка, навантажувально-розвантажувальні операції, температура і вологість, етиленова сумісність, хімічні з'єднання та запахи. Нижче проаналізовані зазначені фактори.

Упаковка і завантаження. Всі овочі перевозяться в спеціалізованому транспорті, оснащеному рефустановками з термографом. Перед завантаженням причіп зобов'язаний пройти дезінфекцію. Рефустанова



підтримує температурний режим. При завантаженні не можна розташовувати тару впритул і під стелю. Необхідно залишати зазори близько 3-5 см між кожними двома-трьома рядами, не менше 30 – 50 см до стелі, внизу також повинні бути канали, щоб повітря огортало всі коробки. В іншому випадку не буде забезпечуватися рівномірна підтримка температури у вантажному салоні.

Перевезення овочевих і фруктових плодів здійснюється в безпечних, екологічно чистих упаковках: поліетиленовій плівці або спеціалізованому папері (деякі види перевозяться в стружці). Основне призначення упаковки - запобігання тертю і зіткненню плодів, оскільки ці процеси можуть в подальшому вкрай негативно позначитися на якості продукту. Крім того, більш тверді плоди повинні опинитися в самому низу, а найбільш м'які і вразливі - нагорі.

Транспортування виконується зі швидкістю до 90 км / год. за міжнародними та національними дорогами за містом і не більше 50 км / год. у місті. Такі режими гарантують збереження від ударів.

Температура і вологість. Основний аспект безпечного транспортування полягає в тому, щоб після закриття дверей причіпа на 2-4 години встановити температурний режим на кілька градусів вище або нижче рекомендованого. Це дозволяє встановити в кузові температуру, отриману вантажем на складі і звести до мінімуму ймовірність пошкодження холодом або теплом найбільш чутливих фруктів і овочів. Аналогічним чином необхідно добитися усереднених показань гігрометра (влагомера), оскільки вологість є другим за значенням показником, що впливає на збереження овочів і фруктів.

Етиленова сумісність. Плоди багатьох культур, навіть при зберіганні, активно виділяють етилен. Це безбарвний газ зі слабким запахом, нерозбірливим через аромат фруктів і овочів. Різні плоди виділяють неоднакову кількість етилену. В свою чергу, одні культури схильні до його впливу більше, інші менше. В процесі взаємодії з етиленом відбувається активне дозрівання плодів, які зірвані навіть у стані неповної зрілості. Етилен



здатний негативно впливати, в разі, якщо одні плоди є сусідами з культурами, плоди яких вже досягли оптимального ступеня зрілості.

Для підтримки комфортних умов потрібно окремо зберігати та перевозити продукти, що виділяють етилен. Найчастіше це може бути економічно неефективним з точки зору транспортних витрат. Тому необхідно розташувати «небезпечні» культури на максимальній відстані від інших плодів. При умові жорсткого виконання всіх вище описаних рекомендацій, можна отримати зіпсований продукт або запустити його в «саморозгін», ефект якого може бути не помітний при вивантаженні та дуже помітний при подальшому зберіганні на складі або на полицях магазину. Так, наприклад, не можна возити і зберігати банани з яблуками або грушами. Банани не витримують спільного перебування навіть протягом 2-х днів.

Дія хімічних з'єднань на запаху. Різні види овочів і фруктів, з метою продовження терміну їх придатності, обробляють хімічними сполуками. Всі фруктово-овочеві культури перед початком транспортування піддаються впливу бромистого метилу або фунгіцидів, а окремі плоди можуть бути оброблені додатково. Для продовження терміну зберігання яблука і всі різновиди цитрусових, як правило, обприскуються сульфатами, сорбіновою кислотою або дефінолом. Необхідно враховувати реакцію сусідніх культур на заходи додаткової обробки і не допускати їх змішування. Треба враховувати, чим саме оброблені продукти при зберіганні, тому що при транспортуванні, якщо вони були ще й з різних складів, газифікація може суттєво вплинути на якісні характеристики вантажу.

Існують овочі, фрукти й рослини, які виділяють різкі запахи (часник, цибуля, картопля, цитрусові), що передаються сусіднім плодам. Рекомендується відмовитися від ідеї спільного зберігання і транспортування перерахованих вище культур з іншими овочами і фруктами. Нижче наведена інформація, в якій найбільш популярні фрукти



і овочі розділені на сім груп. Овочі з кожної групи допустимі до перевезення без втрати смакових і зовнішніх якостей.

Група № 5:  $t +10$  °C; вологість 85-90%. Баклажани, картопля, огірки, перець солодкий. Плоди цієї групи чутливі до етилену і можуть бути пошкоджені холодом.

Група № 7:  $t +18 - +21$  °C; вологість 85-90%. Арбузи, помідори, батат. Зберігати окремо від груш і помідорів (через чутливість до етилену).

Огірки та помідори складають у дерев'яні і полімерні ящики, сітчасті, полімерні мішки і пакети, мішки з тканини. В процесі перевезень рекомендується використовувати тільки свіжі, не пошкоджені зовні плоди і ягоди. Усі недоліки, навіть дуже малі на початку маршруту, при здійсненні перевезення значно збільшуються. Всього один пошкоджений плід здатен привести до псування усіх інших, які перевозяться з ним в одній тарі.

Як правило, всі перераховані вище вимоги здатні виконати далеко не всі транспортні компанії. Доручивши справу непрофесійним компаніям з'являються ризики отримання додаткових витрат. Останнім часом все популярності набувають сюрвеєрські послуги, можливостями яких не користується більшість замовників. Це дозволяє повністю усунути ймовірність виникнення втрат в процесі навантаження товару, його перевезення та розвантаження на складі замовника. Спеціально навчені люди (сюрвеєри) поетапно контролюють всі переміщення товару, а також його якість і відповідність стандартам при навантаженні і протягом всієї поставки. Незважаючи на свою незначну вартість, подібні послуги дозволяють на 99% виключити ймовірність псування продукції і скоротити витрати. Таким чином, можна зробити висновок: транспортування і сюрвеєрські послуги - та стаття витрат, на якій економити не рекомендується.

Проаналізувавши діяльність компанії ТОВ «Аско-Транс» та особливості перевезень ШВ, для здійснення раціональних перевезень, слід в першу чергу, обрати необхідний тип рухомого складу. Для перевезення



овочів можна використовувати автомобілі рефрижератори, автомобілі з ізотермічним кузовом та звичайні бортові автомобілі. Вибір залежить від багатьох факторів. Основними критеріями вибору автомобіля є витрати на транспортування та збереження вантажу в процесі перевезень. На рисунку 1.7 представлена характеристика застосування різних типів рухомого складу в залежності від вартості перевезень і відстані.



Рисунок 1.7 – Характеристика показників перевезень: 1 – рефрижератори; 2 – автомобілі з ізотермічним кузовом; 3 – автомобілі загального користування; 4, 5, 6 – попутні перевезення рухомих складом (відповідно до верхнього позначення); 7 – невеликі партії вантажу автомобілями загального користування у нічний час

Аналізуючи графік слід зазначити, що найбільш витратними є автомобілі рефрижератори. При здійсненні попутного завантаження в зворотному напрямку, витрати істотно зменшуються. Найменш витратними є перевезення ШВ автомобілями загального користування в нічні години доби.

При виборі типу рухомого складу необхідно враховувати пору року та попит на перевезення і різні часові періоди (рисунок 1.8).



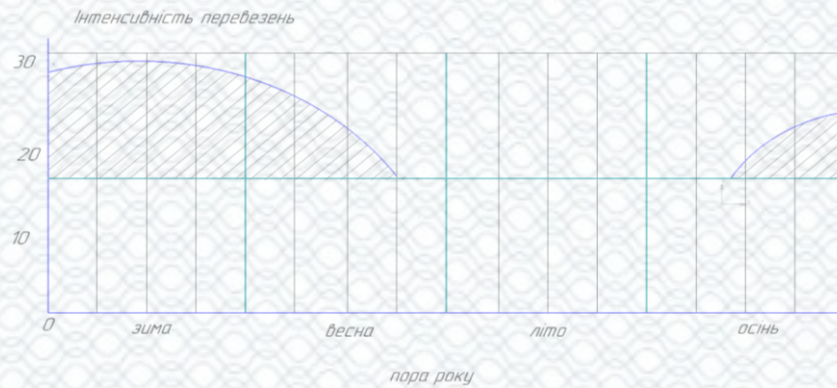


Рисунок 1.8 – Нерівномірність перевезень ШВ

#### 1.4 Висновки за розділом 1

В розділі виконані наведені нижче задачі.

1. Проаналізована діяльність транспортної компанії ТОВ «Аско-Транс» м. Дніпро. Наведений спектр транспортних послуг та характеристика вантажів, які перевозяться рухомим складом підприємства. Для подальшого аналізу виокремлено перевезення швидкопсувних вантажів.

2. Проаналізовані статистичні дані щодо динаміки перевезень овочів та фруктів за різними сполученнями на території України. Виявлений основний замовник транспортних послуг з перевезення тепличної продукції. Охарактеризовані його виробничі потужності та провізні можливості транспортної компанії для забезпечення належних перевезень.

3. Визначена специфіка перевезень швидкопсувних вантажів. Сформований перелік вимог, які слід дотримуватися при організації перевезень, а саме:

- транспорт, який використовується для перевезення швидкопсувних вантажів, повинен забезпечувати безумовне дотримання необхідних параметрів (температура, вологість) усередині кузова. Крім того, він повинен відповідати встановленим чинним законодавствам санітарним вимогам;

- для спільного перевезення в одному автомобілі повинна дотримуватися сумісність різних продуктів - в процесі транспортування



жоден з вантажів не повинен впливати негативно на інший, наприклад, з-за свого специфічного запаху;

- дозволяється сумісне перевезення продуктів, які мають однаковий температурний режим;

- всі швидкопсувні продукти, в більшій чи меншій мірі, схильні до природного убутку, який може бути викликаний втратою вологи. Оптимальна вологість для перевезення швидкопсувних продуктів, наприклад, для плодоовочів - 85-95%. При зниженні вологості нижче 80% плоди починають в'янути, а при дуже високій вологості - різко посилюється життєдіяльність мікроорганізмів;

- зниження відсоткового вмісту кисню в повітрі може привести до анаеробного "дихання" плодів, що викликає їх в'янення. Занадто високий відсоток CO<sub>2</sub> веде до прискореного дозрівання плодів, рекомендований рівень вуглекислого газу при перевезенні плодоовочів - близько 1%;

- плодоовочі краще перевозити в темряві, освітлення стимулює їх дозрівання;

- навантаження і установка тари з швидкопсувними продуктами повинна забезпечувати дотримання режиму вентиляції.

4. Для покращення перевезень швидкопсувних вантажів рухомим складом транспортної компанії слід вирішити наступні питання:

- проаналізувати ризики при перевезенні ШВ та фактори, які впливають на переміщення;

- знайти науково обгрунтовані механізми, які дозволять вирішити питання багатофакторного аналізу стану ШВ в процесі транспортування;

- розробити методіку вибору рефрижераторного рухомого складу за витратним критерієм;

- запропонувати попутне завантаження з метою покриття додаткових витрат на автомобілі рефрижератори.



## РОЗДІЛ 2

# ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНОЇ ПРОДУКЦІЇ

### 2.1 Аналіз ідентифікації ризиків при доставці вантажів

Перевезення ШВ повинне відповідати вимогам забезпечення цілісності вантажу, безпеки перевезення, дотримання належної швидкості доставки та надійності перевізного процесу. Для забезпечення доставки вантажів необхідним є виконання наступних умов: приведення вантажу до транспортабельного стану; дотримання вимог до автомобілів і складів; застосування відповідної технології перевезення, перевантаження і збереження вантажу; залучення кваліфікованого персоналу; дотримання заходів безпеки руху.

Витрати на організацію доставки швидкопсувних вантажів вище ніж при перевезенні звичайних вантажів. З метою схоронності продукції для деяких категорій ШВ достатньо забезпечити підвищення витрат на початкових стадіях доставки, а саме на етапі підготовки вантажу до перевезення. Для іншої категорії спеціальних вантажів забезпечення безпеки перевезення та цілості вантажу потребує підвищених витрат на усіх етапах доставки.

Етапи процесу організації доставки ШВ наведені на рисунку 2.1. Вони містять наступні складові: перевезення, навантажувально-розвантажувальні роботи, зберігання, організаційні та експедиторські заходи тощо.

Організаційним та економічним етапам доставки швидкопсувних вантажів приділяється недостатньо уваги. Повинні бути розроблені теоретико-методичні положення забезпечення ефективності перевезень ШВ з урахуванням ризиків.



Організація доставки ШПВ автомобільним транспортом	
Підготовка вантажу до перевезення	Класифікація та ідентифікація вантажу Вибір тари й пакування, холодоагентів та інших засобів забезпечення транспортабельного стану вантажу Маркування вантажу Формування вантажних одиниць та партій поставок
Перевезення	Перевезення автомобільним транспортом Комбіновані перевезення
Навантажувально-розвантажувальні операції	Навантажувально-розвантажувальні операції в пунктах забору вантажу Навантажувально-розвантажувальні операції в пунктах консолідації та розконсолідації Навантажувально-розвантажувальні операції при завантаженні транспортних засобів
Тимчасове зберігання вантажів	Тимчасове зберігання вантажів в пунктах забору вантажу Тимчасове зберігання вантажів в пунктах консолідації та розконсолідації
Формальності	Отримання дозволів на перевезення вантажу Митні, санітарно-карантинні та інші формальності
Експедиторські операції	Охорона та супровід Обслуговування вантажу в процесі доставки Заміна холодоагентів Контроль стану вантажу Формування партій відправок Приймання-здача вантажу перевізнику
Організаційно-правові операції	Планування маршруту, вибір транспортного засобу та перевізника Планування обсягів перевезень та партій відправок Укладання договорів на перевезення Бронювання тоннажу Оформлення перевізних та товаросупровідних документів Претензійна робота
Економічні операції	Розрахунок витрат на перевезення Взаєморозрахунки за перевезення та транспортно-експедиторські послуги Фінансові розрахунки за претензіями
Надання інших послуг	Консультаційні, аналітичні та інші послуги на замовлення клієнтури

Рисунок 2.1 - Етапи організації доставки вантажів автомобільним транспортом



Проаналізувавши наведений вище рисунок, запропоновано внести певні пропозиції, за рахунок яких вдасться підвищити ефективність перевезень швидкопсувних вантажів.

Етап експедиційного обслуговування включає функцію контролю. Доречно виконувати контроль стану вантажу на кожному етапі переміщення, починаючи з підготовки вантажу до перевезення і закінчуючи його здачею вантажоодержувачу. Для цього, слід запропонувати математичну модель інтелектуальної системи безперервного відслідковування, яка буде фіксувати вхідні й вихідні параметри швидкопсувного вантажу на кожному етапі транспортного процесу.

В організаційному етапі перевізного процесу планується вдосконалення маршрутів за рахунок завантаження рухомого складу в зворотному напрямку, а також застосування запропонованої методики вибору типу рухомого складу для перевезення ШВ.

В категорії «економічні операції», запропоновано при розрахунку собівартості перевезень врахувати додаткові витрати на паливо для автомобіля рефрижератора в залежності від виду холодильного устаткування та часу його роботи.

Наведені вище заходи здатні знизити ризики в процесі транспортування й підвищити ефективність перевезень швидкопсувних вантажів. Слід більш детально охарактеризувати транспортні ризики для категорії швидкопсувних вантажів.

Запропоновано схему джерел виникнення ризиків при організації доставки ШВ (рисунок 2.2).



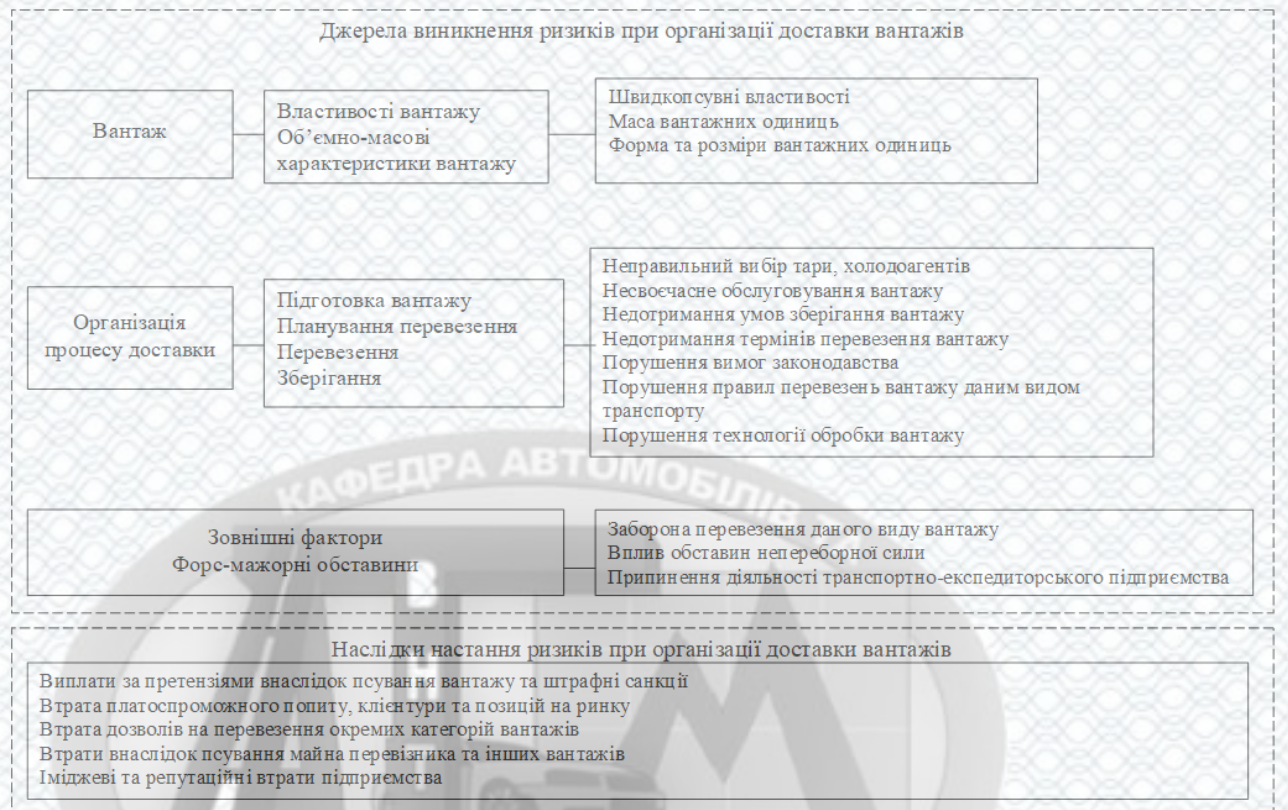


Рисунок 2.2 - Схема джерел та наслідків виникнення ризиків при доставці вантажів

Вибір того чи іншого методу управління ризиком в значній мірі залежать від специфіки доставки вантажу, виду факторів, чинників і причин, які викликають ризики. Управління ризиком включає наступні етапи:

- виявлення видів ризиків для конкретної ситуації;
- класифікація та ідентифікація ризиків;
- кількісна та якісна оцінка ризиків;
- прогнозування ризикових ситуацій;
- вибір методів впливу на ризики, що дозволять захистити підприємство від економічних втрат;
- реалізація розроблених заходів;
- контроль результатів.

В результаті аналізу різних методів управління ризиками можна стверджувати, що кожний з них має свої переваги та сферу застосування.



В таблиці 2.1 наведені управлінські рішення та їх наслідки для різних ризикових ситуацій при організації перевезень ШВ.

Таблиця 2.1 – Характеристика управлінських рішень та оцінка наслідків ризикових ситуацій при організації перевезень ШВ

Методи	Управлінські рішення	Можливості реалізації та наслідки
Ухилення від ризику	Виключення ризикових ситуацій з процесів надання транспортно-експедиторських послуг Відмова від перевезень окремих категорій спеціальних вантажів Відмова від співпраці з ненадійними партнерами	Повністю виключити ризикові ситуації неможливо Втрата високодохідного ринку перевезень, зниження конкурентоспроможності Доцільно та важливо при перевезенні спеціальних вантажів
Збереження ризику	Створення резервних фондів для покриття збитків	Складність визначення розміру резервного фонду Зменшення доходів Відволікання коштів від основної діяльності підприємства
Передача ризику	Страховання, хеджування, аутсорсинг	Обмежена кількість ризиків, що підлягають страхуванню
Попередження та трансформація ризиків	Вплив на ризик на найбільш вразливих ділянках процесу доставки Створення системи контролю стану вантажу Використання більш швидкісних видів транспорту в ланцюгу доставки вантажу Інноваційні рішення зі зберігання вантажу та взаємодії в ланцюгу постачань Гнучка тарифна політика ТЕП	Збільшення витрат на управління ризиком Зменшення збитків від ризикових ситуацій Підвищення конкурентоспроможності

Ухилення від ризиків виключає ризикові види послуг з діяльності транспортно-експедиційного підприємства, що знижує його конкурентоспроможність. Відмова від перевезень спеціальних вантажів має місце на ринку транспортних послуг. Організація перевезень специфічних вантажів – це діяльність, яка неминуче пов’язана з ризиком. Але попит на перевезення таких вантажів існує у різні економічні періоди. Окрім того, цей



сегмент ринку є високодохідним. Таким чином, застосування такого методу рівнозначно уходу підприємства з ринку перевезень спеціалізованих вантажів.

Методи передачі ризиків не завжди можуть бути реалізовані при доставці спеціальних вантажів. Не всі види ризиків піддаються передачі. При перевезенні спеціальних видів вантажів має місце специфічний характер страхування та не всі види вантажів можуть бути застраховані. Особливо це стосується небезпечних та швидкопсувних вантажів, останні розглядаються в даному дослідженні. В сучасних наукових дослідженнях бувають випадки, коли пропонуються методи збереження ризиків за рахунок створення власних резервних та страхових фондів підприємства. Такі рішення є виправданими в тому випадку, коли ймовірність виникнення ризиків є дуже малою. Застосування цього методу призведе до додаткових витрат при збереженні рівня ризику.

В таблиці 2.5 наведені причини ризиків та збитки.

Таблиця 2.5 - Причини ризиків та збитки в залежності від виду ризиків при організації перевезень швидкопсувних вантажів

Види ризику	Причина	Збитки
Ризик пошкодження та псування вантажу	Неправильна підготовка вантажу до перевезення, недотримання умов перевезення, технології обробки вантажів, для швидкопсувних вантажів – перевищення часу на виконання окремих операцій	Відшкодування збитків клієнтурі, або у межах оголошеної цінності, або згідно з міжнародними конвенціями. Втрата частки ринку спеціальних вантажів
Ризик затримки вантажу	Несвоєчасне виконання сторонами окремих операцій, недотримання формальностей	Зменшення доходів за рахунок повернення частки оплати за термінову доставку
Ризик виникнення додаткових витрат на доставку	Неправильне планування перевезення, неправильний вибір виду транспорту, транспортного засобу, формування вантажних одиниць, необхідність незапланованого обслуговування або зберігання вантажу в процесі перевезення	Зменшення доходів ТЕП



Перспективним для застосування є метод попередження та трансформації ризиків. Такі методи можна вважати, як нову філософію в управлінні ланцюгами постачань.

Обрані напрями захисту від ризиків обумовлюють вибір раціональних методів зниження ризиків. При цьому враховується рівень ризику та зіставлення витрат на його зниження. Це дасть можливість більш точно обрати раціональний варіант.

В процесі перевезень може виконуватися консолідація вантажу. Вона виконується в транспортних терміналах або на складах консолідації транспортно-експедиційного підприємства. Умовою є наявність достатньо великих обсягів вантажу для формування укрупненої вантажної одиниці.

Консолідація повинна бути достатньо обґрунтованою у зв'язку з додатковими витратами ресурсів, фінансів та часу. Відмінною рисою доставки швидкопсувних вантажів є наявність обслуговування, пов'язаного з підтримкою вантажу в транспортабельному стані та забезпечення безпеки перевезення, постійний моніторинг стану вантажу. Обслуговування може виконуватися в пунктах відправлення, консолідації, трансферу, призначення. Обслуговування може бути запланованим чи понадплановим, внаслідок виникнення обставин, що загрожують цілості вантажу.

У процесі доставки швидкопсувних вантажів, які перевозяться із застосуванням холодоагентів, через певні проміжки часу виникають витрати холодоагентів, що потребує додаткового їх постачання. Без такого обслуговування певна частина вантажу може втратити свої властивості. Кількість та обсяг робіт з обслуговування залежить від маршруту перевезення, виду транспорту, зовнішніх умов перевезення, співвідношення транзитного часу на який розраховано упакування, та загального терміну доставки вантажу.

Для здійснення обслуговування необхідний запас тари й упакування, холодоагентів в пунктах обслуговування та наявність персоналу, що має допуск до виконання таких робіт, зокрема до обслуговування небезпечних



вантажів. Виконання обслуговування вантажу включається до вартості доставки. На рисунку 2.3 приведена залежність збільшення витрат при обслуговуванні швидкопсувних вантажів



Рисунок 2.3 – Характеристика витрат при обслуговуванні ШВ

Забезпечення оперативної доставки необхідне не тільки для задоволення потреби клієнтів, а й для схоронності вантажу та безпеки перевезення, зниження ймовірності виникнення ризиків пошкодження вантажу та вартості доставки. Уникнути обслуговування вантажу або зменшити його кількість можливо тільки за рахунок використання більш коштовної упаковки або активного обладнання, розрахованого на транзитний час, більший або рівний за загальний час доставки. Тобто процес обслуговування спеціальних вантажів потребує постійного контролю та забезпечення цілості та якості вантажу.

Фактори, що впливають на економічну ефективність системи доставки спеціальних вантажів, наведено на рисунку 2.4. На економічну ефективність системи доставки вантажів підприємством, які мають швидкопсувні властивості, впливає багато різних факторів. Їх можна згрупувати на наступні категорії: внутрішні фактори, що залежать від властивостей вантажу та рішень підприємства; зовнішні фактори, які характеризують вимоги та обмеження при організації перевезень.



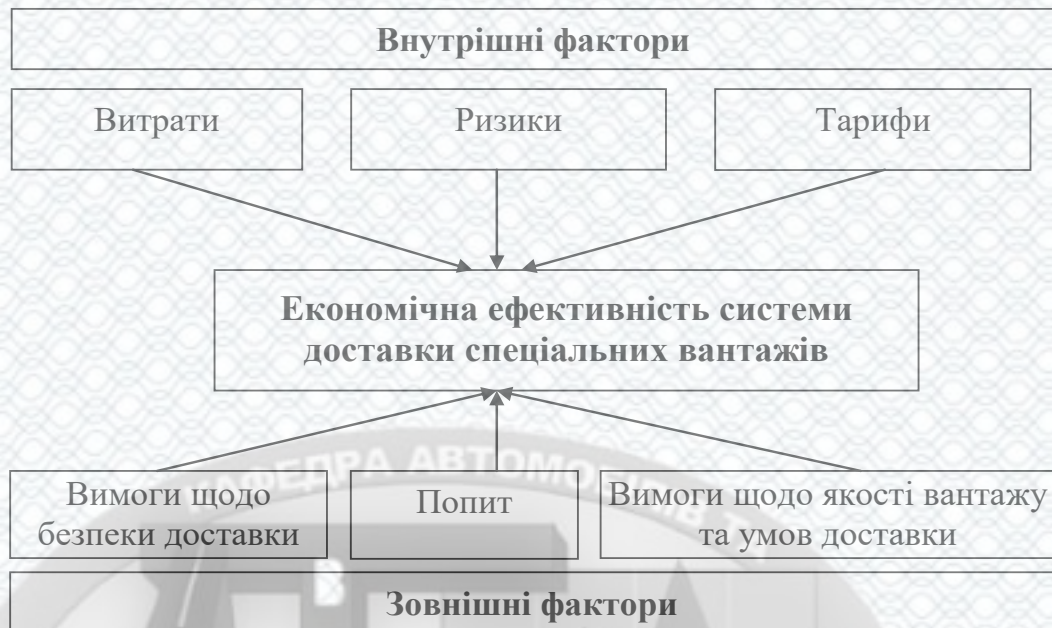


Рисунок 2.4 – Основні фактори, які впливають на ефективність перевезення спеціальних вантажів

Витрати на організацію доставки вантажів належать до внутрішніх факторів впливу. Оперативність доставки залежить від параметрів вантажних одиниць, формування партій вантажу, маршруту переміщення, виду транспорту, методів обслуговування вантажу тощо.

Ризики, які виникають при перевезенні спеціальних вантажів, мають об'єктивно-суб'єктивний характер. З одного боку, ризик псування вантажу присутній при перевезенні, тому що мають місце характерні властивості вантажу. З іншого боку, ризик псування вантажу залежить від організаційних та економічних рішень підприємства. Результатами рішень транспортних підприємств є також тарифна політика. Як правило, вона заснована на аналізі витрат на доставку та основних параметрів ринку.

До зовнішніх факторів впливу на ефективність доставки вантажів належать вимоги до безпеки перевезення, цілості вантажу та якості перевезення і попит.

Реалізація методів управління ризиком можлива за рахунок управління витратами підприємства на перевезення вантажу, оптимізації витрат та



параметрів вантажних потоків. Для забезпечення ефективності діяльності транспортної компанії необхідним є управління дохідною складовою системи доставки ШВ. Основні складові управління, які впливають на ефективність роботи транспортної компанії наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Основні складові управління при перевезенні ШВ

Складові	Реалізація
Спеціальні вантажі	Властивості вантажу створюють додаткові ризики пошкодження та втрати вантажу
Методи управління ризиками	Попередження та трансформація ризиків. Методи ухилення, збереження та передачі ризику неефективні.
Попередження ризиків	Управління транспортабельним станом вантажу та організацією доставки
Управління транспортабельним станом вантажу та організацією доставки	Управління витратами підприємства в ланцюгу доставки вантажу (витрати на тару, упакування, холодоагенти, обслуговування, зберігання, перевезення, тощо).
Управління витратами підприємства	Знаходження оптимального плану доставки вантажу та параметрів вантажопотоку. Синхронізація у часі знаходження вантажу у транспортабельному стані з процесом обслуговування з витратами таким чином, щоб знаходитись у зоні допустимого ризику.
Управління ефективністю діяльності підприємства	Управління ризиками, витратами, тарифами підприємства.



Основні складові управління економічною ефективністю в процесі доставки ШВ наведені на рисунку 2.5.

На рисунку 2.6 представлений ланцюг постачань зі складовими ризику, витрат та якості вантажу.



Рисунок 2.5 – Основні складові механізму управління ефективністю автомобільних перевезень швидкопсувних вантажів



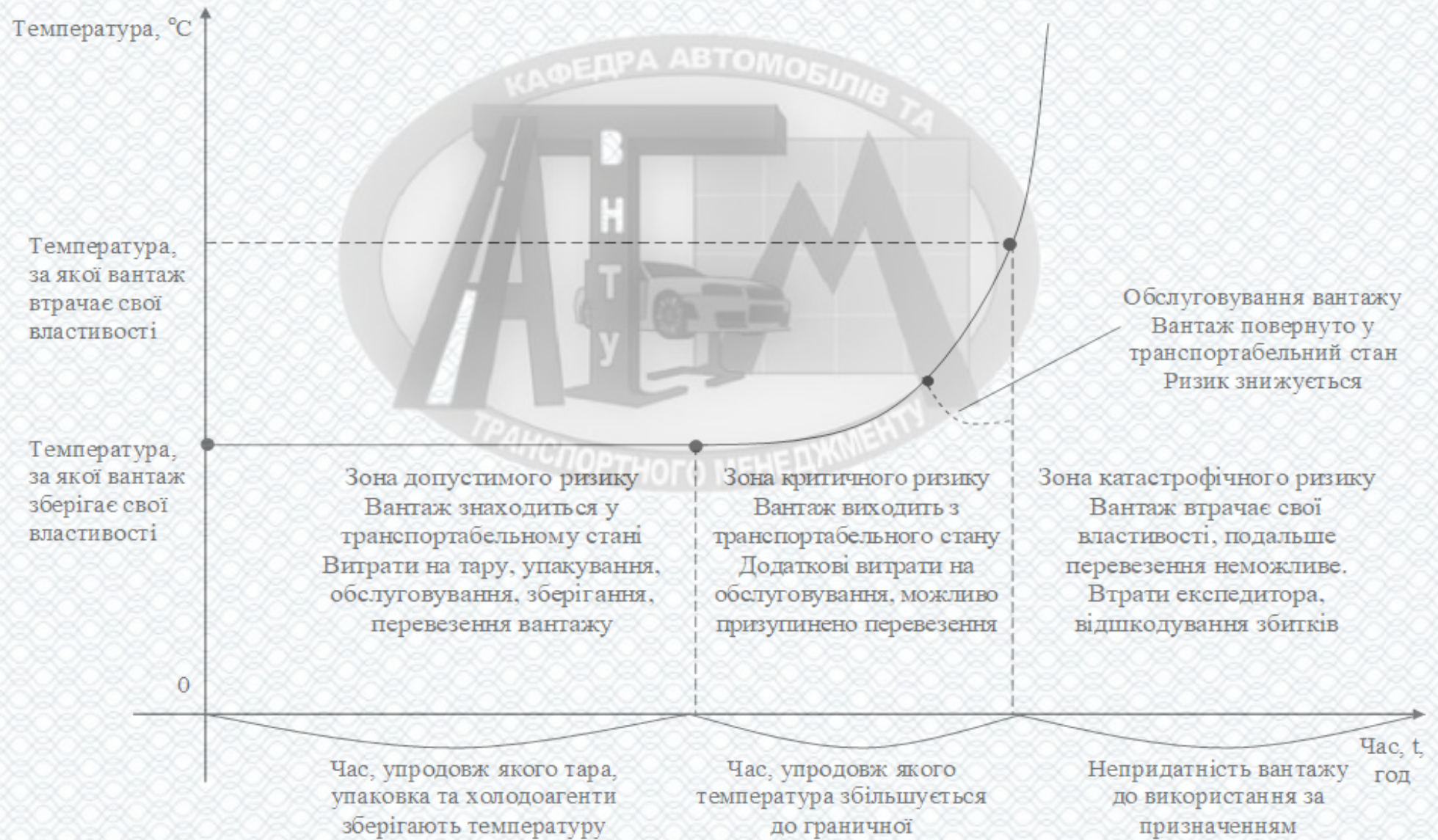


Рисунок 2.6. – Залежність між ризиком, витратами та якістю вантажу в логістичному ланцюгу



## 2.2 Розробка динамічної моделі системи перевезень швидкопсувних вантажів

Якість продуктів харчування грає основоположну роль в забезпеченні здоров'я людей. Продукт необхідно не тільки виробити, а й перевезти в короткі строки зі збереженням якості. Перевезення ШВ повинне супроводжуватися жорстким контролем якості з можливістю своєчасного прийняття рішення щодо забезпечення схоронності вантажу. Широкі можливості для цього може дати створення інтелектуальної транспортної системи. Концепція «інтелектуалізації» транспорту в світі давно отримала визнання на державному рівні як інструмент реалізації транспортної політики та дієвий механізм вирішення транспортних проблем, джерела створення нових галузей промисловості. Значення новітніх технологій у вирішенні транспортних проблем: безпеки на дорогах, ліквідації пробок і заторів, збільшення комерційної швидкості просування вантажних мас, забезпеченні їх схоронності, підвищенні продуктивності транспортної системи, формуванні логістичних систем.

Для того щоб в інтелектуальній транспортній системі перевезення стали інтелектуальними, необхідно так формалізувати і описати процес, щоб в будь-який момент стан вантажу був сигналом для прийняття управлінських рішень.

У період перевезення ШВ - це елемент математичної моделі, який в будь-який час  $t$  має різні параметри (температура, вологість, термін закінчення транспортабельності тощо).

Параметри стану ШВ залежать від багатьох факторів: температури зовнішнього повітря, діючих теплопритоків, виду рухомого складу. Тому ШВ можна уявити як агрегат динамічної системи. Агрегат - це математичний об'єкт, що володіє входом і виходом і в будь-який момент часу  $t$  характеризується внутрішнім станом. Кожен агрегат є моделлю підсистеми



складної динамічної системи. Розробка агрегативних схем з аналізом вхідних, вихідних і керуючих сигналів дає можливість точніше уявити виробничий процес, що протікає в системі [4]. При перевезенні ШВ в рефрижераторному рухомому складі (РРС) можна виділити чотири основні схеми перевезення (рисунок 2.6).

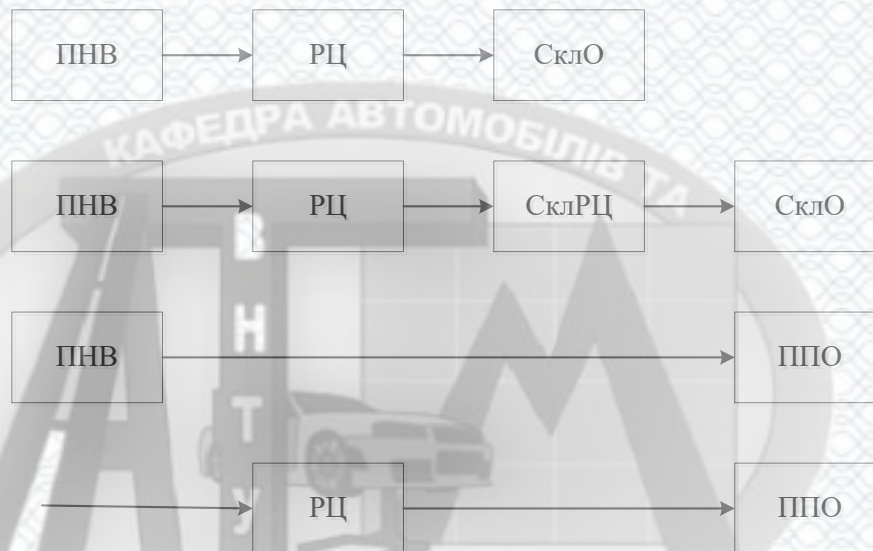


Рисунок 2.6 - Основні схеми перевезення ШВ в РРС:

ПНВ – пункт навантаження у відправника; РЦ – розподільчий центр;  
СкО – склад для зберігання ШВ у одержувача; СклРЦ – склад для зберігання ШВ на розподільчому центрі; ППО – пункт продажу у одержувача

Нижче представлена схема просування швидкопсувного вантажу в РРС за першим варіантом у вигляді агрегату (рисунок 2.7).

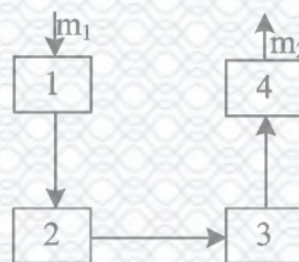


Рисунок 2.7 - Агрегативна схема руху ШВ в РРС



В пункті навантаження здійснюється формування вантажних одиниць ШВ та їх завантаження в РРС. Потім відбувається відправлення партії вантажу на адресу вантажоодержувача. Після прибуття на розподільчий центр РРС подається на фронт розвантаження, де й відбувається вивантаження ШВ з РРС на склад вантажоодержувача.

Елементи системи:

- 1 - пункт навантаження ШВ;
- 2 - розподільний центр;
- 3 - фронт вивантаження на РЦ;
- 4 - склад вантажоодержувача.

Описаний стан вантажу на кожному етапі переміщення вантажу, починаючи з пункту навантаження (рисунок 2.8).

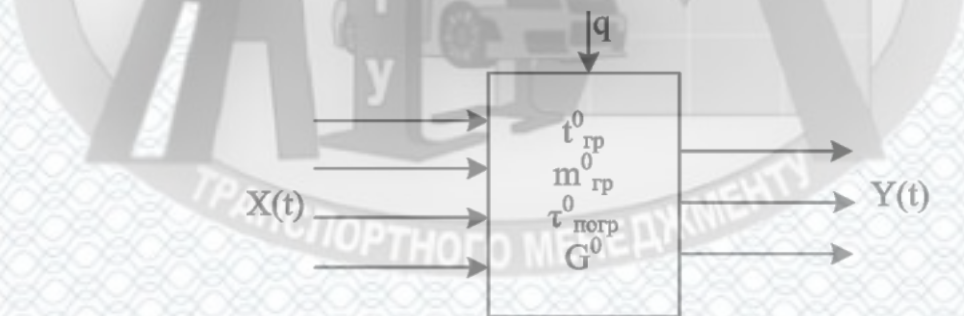


Рисунок 2.8 - Агрегативна схема стану ШВ після його завантаження в РРС

В якості особливого стану приймається факт навантаження ШВ в РРС. Стан агрегату характеризується вектором  $z(t) \in Z$  з наступними компонентами:

$t_{нв}^0$  – температура навколишнього повітря в пункті навантаження;

$t_{в}^0(t)$  - температура вантажу перед навантаженням;

$t_{нв}^0 = t_{в}^0(t)$  - якщо РРС під час навантаження знаходиться в приміщенні складу;

$t_{в}^1$  - температура вантажу в РРС після навантаження;

$t_{в}$  - температурний режим перевезення;



$\tau_{\text{нав.}}^0$  - тривалість навантаження вантажу в РРС;

$Q_{\text{тепл. нав.}}$  – кількість теплопритоків під час навантаження ШВ в РРС.

ШВ в будь-який момент часу  $t$  має певну масу, температуру, вологість, що виражає його фізичний зміст. Фізичний сенс вхідного сигналу на першому елементі  $x_1(t)$  - стан і кількість вантажу з відомим параметром  $t_{\text{в}}^0$  і випадковим параметром  $t_{\text{іа}}^0$ .

Вхідний сигнал агрегату складається з:

$$x_{11}(t) = (t_{\text{нав.}}^0, \tau_{\text{нав.}}^0, Q_{\text{тепл.нав.}});$$

$$x_{12}(t) = t_{\text{в}}^0;$$

$$x_{13}(t) = \tau_{\text{нав.}}^0;$$

$x_{14}(t)$  - діючі теплопритоки під час навантаження ШВ в РРС.

Вихідні параметри

$$Y = (y_{11}(t), y_{12}(t), y_{13}(t), y_{14}(t)), \quad (2.1)$$

де  $y_{11}(t) = m_i(t)$  - маса вантажу, завантажена в РРС;

$y_{12}(t) = t_i(t)$  - температура вантажу в кузові;

$t_1^0(t) = t_{\text{в}}^0(t) \pm \Delta, \Delta = f(t_{\text{нав.}}^0, \tau_{\text{нав.}}^0, Q_{\text{тепл.нав.}})$  - величина зміни температури вантажу, як функція від температури зовнішнього повітря, діючих теплопритоків тощо;

$$y_{13}(t) = \tau_{\text{тр.}}^1 = \tau_{\text{тр.}} - \tau_{\text{нав.}}^0, \quad (2.2)$$

де  $\tau_{\text{тр.}}$  - строк транспортабельності ШВ.

$$y_{14}(t) = G^1 = G^0 - G_{\text{нав.}}^1, \quad (2.3)$$



де  $G_0$  - запас палива в РРС після екіпіровки рухомого складу,  $G_{\text{нав.}}^1$  - кількість витраченого палива за час навантаження.

Схема стану ШВ в процесі перевезення представлена на рисунку 2.9.

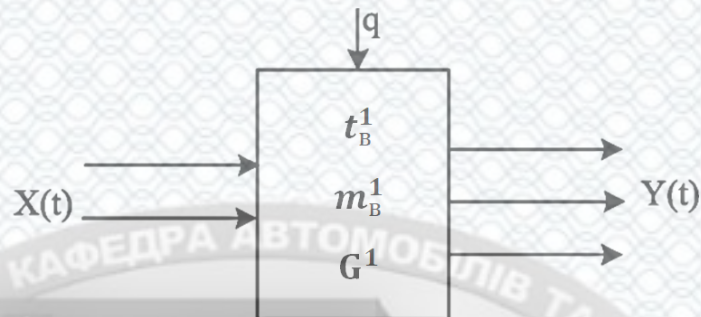


Рисунок 2.9 - Агрегативна схема стану ШВ в процесі перевезення в РРС в будь-який момент часу  $t$

ШВ в будь-який момент часу  $t$  володіє певною масою, температурою, вологістю, терміном доставки, терміном транспортабельності, часом від початку транспортування, що виражає фізичний зміст стану агрегату.

Для контролю вантажу, що перевозиться необхідно в процесі транспортування перевіряти такі умови:

1.  $\tau_{\text{тр.}}(t) > \tau_{\text{тр.}} - \tau_{\text{нав.}}^0 - \tau_{\text{пер.}}(t)$ , тобто в момент часу  $t$  термін транспортабельності вантажу повинен бути більше, ніж різниця терміну транспортабельності вантажу, заявленого вантажовідправником ( $\tau_{\text{тр.}}$ ), тривалості навантаження ШВ в РРС ( $\tau_{\text{нав.}}^0$ ), тривалості перевезення до моменту часу  $\tau_{\text{пер.}}(t)$ .

2.  $Q_{\text{п}}(t) > Q_{\text{п.п}}(t)$ , тобто палива в момент часу  $t$  має бути достатньо до пункту призначення вантажу.

3. У процесі перевезення, крім того, необхідно відстежувати конвенційні заборони і в разі введення їх в дію перевіряти перші два пункти.

Далі розглянемо стан вантажу на розподільчому центрі, яким може бути й пункт призначення (рисунок 2.10).



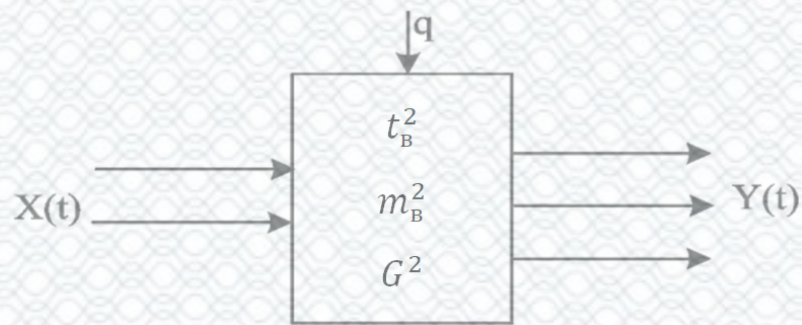


Рисунок 2.10 - Агрегативна схема стану ШВ в момент прибуття його до РЦ

В якості особливого стану приймається факт подачі РРС на до РЦ під перевантаження на інший вид транспорту, наприклад залізничний.

Фізичний сенс вхідного сигналу

$$X(t) = (x_{21}(t), x_{22}(t)), \quad (2.4)$$

де  $x_{21}(t) = Q_i(t)$  - сума теплопритоків під час перевезення;

$x_{22}(t)$  - тривалість перевезення,  $\tau_{\text{пер.ад}}$ .

Вихідне повідомлення

$$Y = (y_{21}(t), y_{22}(t), y_{23}(t)), \quad (2.5)$$

де  $y_{21}(t) = m_B^2$  – маса вантажу, який прибув до РЦ;

$$m_B^2 = m_B^0 - m_B^{\text{ey}}, \quad (2.6)$$

$y_{22}(t) = t_i(t)$  - випадкова величина температури вантажу як фактор дії в процесі перевезення теплопритоків  $Q_i(t)$ .

$y_{23}(t)$  – ознака того, що  $\tau_{\text{тр.}}^2 > \tau_{\text{тр.2.1}}$ , де  $\tau_{\text{тр.2.1}} = \tau_{\text{тр.}} - \tau_{\text{нав.}}^0 - \tau_{\text{пер.}}$ , в момент часу  $t$  прибуття рухомого складу до РЦ термін транспортабельності вантажу  $\tau_{\text{тр.}}^2$  не повинен бути менше фактичного строку доставки;



$m_B^{ey}$  - маса природного убутку вантажу.

Після сортування з розподільного центру вантаж доставляється одержувачу. Схема стану ШВ в момент його прибуття на склад одержувача представлена на рисунку 2.11.

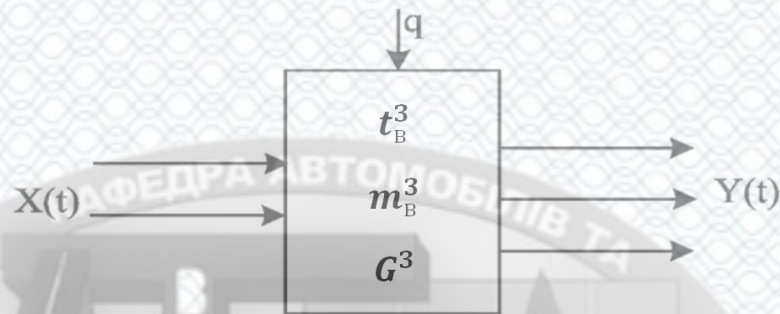


Рисунок 2.11 - Агрегативна схема стану ШВ в момент його прибуття на склад одержувача

В якості особливого стану приймається факт прибуття автотранспорту на склад одержувача під вивантаження.

Фізичний сенс вхідного сигналу  $x_3(t)$  - випадкове значення маси ШВ, що перевозиться автотранспортом з відомим параметром  $t_a$  та випадковим параметром  $Q(t)$ , відповідає величині маси ШВ, що прибула з випадковим температурним параметром

$$t^2(t) = t_B^0(t) \pm \Delta_1; \quad (2.7)$$

де

$$\Delta_1 = f(t_{нв}^0, \tau_{нав}^0, \tau_{пер}, Q_{тепл.нав}, Q_a); \quad (2.8)$$

$$X(t) = (x_{31}(t), x_{32}(t), x_{33}(t)), \quad (2.9)$$

де  $x_{31}(t) = Q_a(t)$  - сума теплопритоків під час перевезення автотранспортом;  $x_{32}(t)$  - тривалість перевезення;  $\tau_{пер}$  - тривалість перевантаження ШВ з РРС в автотранспорт на території РЦ  $\tau_{перван}$ .



## Вихідне повідомлення

$$Y = (y_{31}(t), y_{32}(t), y_{33}(t)), \quad (2.10)$$

де  $y_{31}(t) = m_{\text{в}}^3$  – маса вантажу, який прибув в РЦ,  $m_{\text{в}}^2 = m_{\text{в}}^0 - m_{\text{в}}^{\text{еу}} - m_{\text{в.а}}^{\text{еу}}$ ;

$y_{32}(t) = t(t)$  – температура вантажу в РРС, випадкова величина, що залежить від теплопритоків  $Q_{\text{а}}(t)$ ;

$$y_{33}(t) = \tau_{\text{тр}}^3 > \tau_{\text{тр}2}, \quad (2.11)$$

де  $\tau_{\text{тр}2} = \tau_{\text{тр}21} - \tau_{\text{пер.в}} - \tau_{\text{пер.а}}$ ,

$m_{\text{в.а}}^{\text{еу}}$  – маса природного убутку вантажу при перевезення автотранспортом.

У процесі транспортування можуть діяти керуючі сигнали ( $q$ ), які надходять в систему в разі, якщо:

- термін транспортабельності вантажу перевищує термін доставки

$$q \leq \tau_{\text{трансп.}} - \tau_{\text{погр}}^0;$$

повинно бути прийнято рішення про можливість збільшення швидкості просування РРС, або даний вантажопотік повинен бути реалізований або перевантажений на інший вид транспорту;

- запас палива менше необхідного для прибуття в пункт призначення.

Приймається рішення про дозаправлення в процесі проходження;

- відбувається витік холодоагенту. В данному випадку приймається рішення або про необхідність провести технічний ремонт на попутній станції, або про перевантаження вантажу в інший транспортний засіб, або про реалізацію вантажу з узгодженням даного питання з власником вантажу.

На всьому шляху проходження відбувається дія навколишнього середовища на РРС, що впливає на якісні характеристики ШВ. Відповідно, в будь-який момент



часу ШВ має різний стан (температуру, час до закінчення терміну транспортабельності тощо), які можна описати операторами переходів.

Оператор переходу з одного стану агрегату в наступний особливий стан має вигляд:

$$\begin{aligned} H_1 = z_1(t) &= t_{zp}^1 (t_1 + \tau_{unc}^{nozp}) - t_{zp}^2 (t_1 + \tau_{unc}^{nozp} + \tau_{nep}); \\ H_2 = z_2(t) &= m_{ep} (t_1 + \tau_{unc}^{nozp}) - m_{ep}^{ey} (\tau_{nep}) = m^2; \\ H_3 = z_3(t) &= \tau_{mp} - \tau_{mp}(t) \end{aligned} \quad (2.12)$$

$m_B^{ey}(\tau_{nep})$  - убуток вантажу в процесі перевезення автомобільним транспортом (пов'язана з природним спадом вантажу, зниженням якості і зниженням його стійкості), що припадає на 1 тонно-годину;

$(t_1 + \tau_{unc}^{nozp})$  - час повного завантаження;

$(t_1 + \tau_{unc}^{nozp} + \tau_{nep})$  - час від повного завантаження ШВ в РРС, до часу постановки РРС під вивантаження в РЦ;

$\tau_{тр.}(t)$  - термін до закінчення транспортабельності вантажу в певний момент часу  $t$ .

Формалізація перевезення вантажу в режимі «Термос» має деякі відмінності. Дуже важливими є початкова температура вантажу при навантаженні, рід вантажу, що перевозиться і дальність перевезення. Тому вантажовідправник повинен пред'являти вантаж до перевезення з встановленою перевізником температурою, що дозволить зберегти якість вантажу і збільшити можливу відстань перевезення. Перевезення ШВ в режимі «термос» здійснюється в ізотермічному рухомому складі. Основні агрегатні схеми просування швидкопсувального вантажу в режимі «термос» аналогічні чотирьом схемами перевезення в РРС.

Відмінності агрегатної схеми просування в режимі «Термос» від РРС наступні:

- не відбувається екіпірування під час перевезення;



- не відбувається дія ряду теплопритоків під час перевезення (теплоприток на охолодження вантажу і тари у вантажному приміщенні РРС, заздалегідь не охолоджених до температурного режиму перевезення; теплоприток за рахунок дихання і дозрівання плодів і овочів; теплоприток за рахунок припливу свіжого повітря при вентиляванні; теплоприток, еквівалентний роботі вентиляторів-циркуляторів; сумарні теплопритоки за рахунок відтавання снігової шуби на випарниках).

У разі відправки вантажу партіями від 5 до 30 тон використовується великотонажний рефрижераторний контейнер, основними перевагами використання якого вважають: високе збереження ШВ в процесі транспортування за рахунок виключення перевантаження вантажу; створення невеликих партій ШВ, які можуть бути доставлені в віддалені і важкодоступні райони за участю різних видів транспорту практично без порушення температурного режиму перевезення. Крім цього, при використанні контейнерів перевантажувальні операції на шляху прямування виконуються не з вантажами, а з контейнерами, що дозволяє значно скоротити втрати вантажу і витрати на дорогу тару, упаковку і засоби пакетування. В цьому випадку завантаження ШВ в контейнери і вивантаження їх провадиться безпосередньо у вантажовласників, минаючи розподільні центри та холодильники. У важких кліматичних умовах дозволяють уникнути будівництва спеціальних складських споруд, так як контейнери можуть виконувати роль холодильного або опалювального складу. Під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт з рефрижераторними контейнерами продуктивність праці вище в 2-3 рази в порівнянні з навантажувально-розвантажувальними операціями в звичайний рефрижератор.

Для збільшення схоронності і якості перевезення швидкопсувних вантажів пропонується застосування автоматизованих інтелектуальних систем управління самодіагностикою, рухом і забезпеченням безпеки. Тим



самим істотно знизиться вплив людського фактора на якість прийнятих управлінських рішень, а отже, і ймовірність помилок.

В ідеалі весь транспортний комплекс повинен функціонувати чітко за графіками і управлятися автоматично. Людині відводиться лише експертна функція і вибір варіанту розв'язання позаштатних ситуацій із запропонованих системою автоматичного управління. Інтелектуальність надзвичайно важлива для країн з великою територією, через нерівномірний розподіл населення, промислових підприємств і місць споживання продуктів харчування.

Для інтелектуального перевезення ШВ необхідно обладнати рухомий склад датчиком контролю, який являє собою міні-АВМ з базою даних і логікою прийняття рішень. У базу даних датчика повинні заноситися наступні параметри:

1. Характеристики вантажу:

- найменування;
- маса вантажу в рухомому складі;
- температурний і вологісний режим перевезення;
- період здійснення перевезення (річний, перехідний, зимовий).

2. Терміни:

- запланований термін доставки, за виконання якого перевізник несе відповідальність перед вантажовласником. Цей термін вказується перевізником в накладній;

- термін транспортабельності вказується вантажовідправником в документі про якість на вантаж, який наданий для перевезення і встановлюється їм залежно від стану вантажу (заморожений, охолоджений, неохолоджений) при навантаженні;

- граничний термін перевезення, вказується в правилах перевезень для кожного найменування вантажу в залежності від періоду року, типу рухомого складу, термічної підготовки вантажу і способу обслуговування



перевезень вантажу (з охолодженням, опаленням або без охолодження та опалення).

3. Характеристики рухомого складу.

4. Модель розрахунку теплопритоків, відстані безекіпіровочного проходження, спожитого палива, часу на закінчення терміну транспортабельності.

У процесі всього перевезення датчик повинен виробляти в автоматичному режимі розрахунок відстані безекіпіровочного проходження, часу до закінчення терміну транспортабельності і при необхідності давати сигнали на попередження нештатних ситуацій. Логіка машинного інтелекту дозволяє тримати в пам'яті сотні позицій різних даних, серед яких не тільки особливості перевезення кожного вантажу, але і маршрути всіх автомобілів протягом доби. Таким чином, чітка формалізація процесу перевезення з можливістю контролю стану якості вантажу на будь-якому етапі дає можливість забезпечити збереження вантажу, що перевозиться і своєчасність його доставки.

### **2.3 Оцінка ефективності функціонування автомобіля рефрижератора**

Перед проведенням порівняльної оцінки ефективності функціонування автомобілів рефрижераторів нижче наведена класифікація таких видів транспортних засобів.

1. Рефрижератори класу А (підтримують температуру між  $+ 12^{\circ}\text{C}$  та  $0^{\circ}\text{C}$  включно).
2. Рефрижератори класу В (підтримують температуру між  $+ 12^{\circ}\text{C}$  та  $-10^{\circ}\text{C}$  включно).
3. Рефрижератори класу С (підтримують температуру між  $+ 12^{\circ}\text{C}$  та  $-20^{\circ}\text{C}$  включно).



4. Рефрижератори класу D - менш або дорівнює  $+ 2^{\circ} \text{C}$  рефрижератори.

5. Рефрижератори класу E - менш або дорівнює  $-10^{\circ} \text{C}$

6. Рефрижератори класу F - менш або дорівнює  $-20^{\circ} \text{C}$

Робота холодильного агрегату рефрижератора повинна забезпечувати необхідні температурні параметри в кузові напівпричепа протягом не менше 12 годин, без проведення додаткового обслуговування установки. Дана класифікація встановлена європейськими правилами перевезення швидкопсувних вантажів.

Забезпечення збереження швидкопсувного вантажу неминуче призведе до збільшення витрати палива двигуном автомобіля рефрижератора. Величина витрат залежить від часу роботи компресора холодильного устаткування, тому доцільно дослідити такий вплив.

Однією з найпоширеніших холодильних установок є компресійна. При її використанні збереження необхідного температурного режиму забезпечується за рахунок енергії палива, що вивільняється в двигуні внутрішнього згорання.

При роботі в умовах температур навколишнього повітря, відмінних від температури збереження вантажу (тобто суворих умовах), в процесі перевезення відбувається теплообмін між повітрям в кузові і навколишнім середовищем. Для запобігання встановленню теплової рівноваги і збереженню необхідного для даного виду вантажу температурного режиму в теплоізоляції фургона автомобіля-рефрижератора часто стає недостатньо, що призводить до необхідності задіяння холодильної установки. Компенсація теплопритоків холодильними установками каталітичного типу з приводом від двигуна автомобіля відбувається в автоматичному режимі при відхиленні температури в кузові від виставлених значень. Цей процес регулюється включенням / відключенням компресора холодильного устаткування.

Час роботи холодильного устаткування прямо пропорційний кількості витраченого палива, так як для компенсації втраченої потужності потрібне



збільшення оборотів колінчастого вала двигуна в хвилину. Частота обертання колінчастого вала і потужність двигуна, яка розвивається характеризують режим його роботи. Мінімальна частота обертання визначається за умови стійкої роботи двигуна при навантаженнях, а максимальна - обмежується заводом-виробником. Додаткове навантаження на двигун, що надається компресором холодильного устаткування, збільшує витрату палива автомобілем. Цей процес відбивається при побудові навантажувальних характеристик двигуна. Для більш повної оцінки якості двигуна навантажувальні характеристики знімають для різних частот обертання колінчастого вала. Перехід від одного навантажувального режиму до іншого здійснюється шляхом зміни кількості подачі палива. При підвищенні навантаження подача палива збільшується, що в свою чергу збільшує його витрати.

Час роботи холодильного устаткування залежить від його продуктивності та сумарного теплопритоку, який надходить в кузов під час розвантаження і повинен бути компенсований протягом часу руху. Зовнішній теплоприток впливає на зміну температурного режиму перевезення. Час, за який холодильна установка може його компенсувати, залежить від її холодопродуктивності при заданій різниці температур  $\Delta t$ .

Експлуатаційні витрати палива автомобілем-рефрижератором можна умовно представити у вигляді суми експлуатаційної витрати палива на переміщення автомобіля з вантажем в конкретних умовах експлуатації (без задіяння холодильного устаткування для підтримки збереження вантажів) і надбавки на роботу компресора холодильного устаткування (рисунок 2.12).



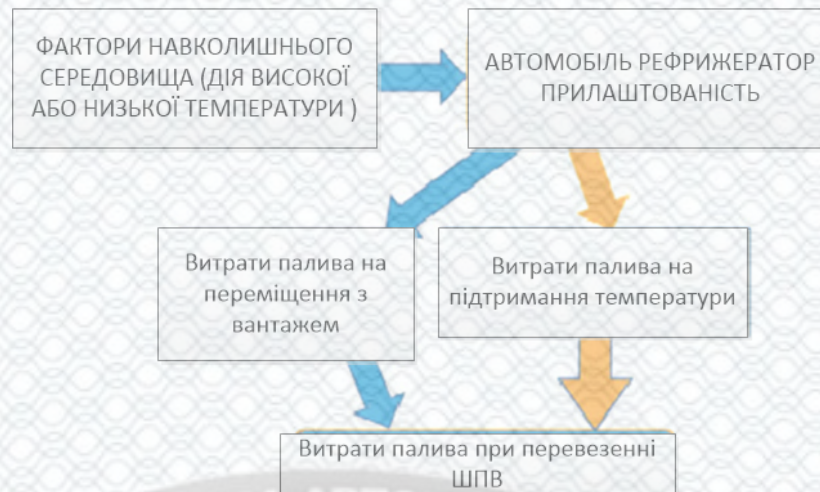


Рисунок 2.12 - Схема формування експлуатаційної витрати палива автомобілем-рефрижератором в різних умовах експлуатації

Основні фактори, що впливають на збільшення витрати палива автомобілем-рефрижератором при включенні компресора холодильної установки:

1. Транспортні.
2. Природно-кліматичні.
3. Культура експлуатації.
4. Конструктивні особливості та справний технічний стан автомобіля і холодильного устаткування.

Транспортні чинники включають в себе: сумарний час розвантаження, протягом якого можливе надходження теплопритоку через відкриті двері фургона; сумарний час поїздки автомобіля з вантажем, протягом якого можливе надходження тепла через стінки, дах і підлогу фургона; вид швидкопсувного вантажу і певні умови його збереження; тара і упаковка вантажу, а також способи здійснення НРР; об'ємне завантаження кузова.

Конструктивні особливості, що впливають на витрату палива для компенсації теплопритоку, який надійшов: потужність компресора і холодопродуктивність устаткування, від яких залежить час роботи двигуна під навантаженням; параметри двигуна автомобіля, такі як вид використовуваного палива, потужність і створюваний крутний момент.



Природно-кліматичні чинники включають в себе такі показники, як ефективна температура навколишнього середовища, опади, хмарність, тиск, вологість повітря, сонячна радіація тощо.

Важливе значення на витрату палива надає також культура експлуатації автомобіля-рефрижератора, причому враховувати слід як роботу водія (економне водіння, чесність, об'єктивність), так і людей, задіяних в НРР (скорочення часу відкривання дверей для виконання НРР, сортування ШВ, укладання в кузов тощо).

Істотний вплив на збільшення витрати палива та забезпечення схоронності вантажу може надати несправний технічний стан автомобіля-рефрижератора і \ або холодильної установки. Сюди варто віднести як вже вивчені фактори (низький тиск повітря в шинах, несправності в трансмісії, неправильне регулювання карбюратора тощо), так і фактори, вплив яких ще не до кінця вивчений (розгерметизація дверного отвору, порушення теплоізоляції, поломка компресора тощо).

Основним документом, який регламентує нормування витрати палива на території України є «Норми витрати палив і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті». Згідно з цим документом «Норми витрати палива на роботу спеціального обладнання, встановленого на автомобілях, визначаються за даними заводів - виробників спеціальних і спеціалізованих автомобілів, л / год». Однак до теперішнього часу норми на роботу холодильного устаткування не встановлюються, що призводить до нераціонального нормування витрат палива автомобілями-рефрижераторами з усіма несприятливими наслідками: перевитрата, розкрадання, несправне технічний стан автомобіля і / або холодильного устаткування тощо.

Підвищити ефективність перевезень можливо за рахунок науково обґрунтованого розрахунку норм витрат палива на основі встановлення і практичного використання закономірностей його зміни від умов експлуатації та рівня пристосованості до цих умов. Таким чином, необхідно виконати



оцінку закономірностей зміни витрати палива при перевезенні ШВ під впливом погодних і транспортних умов експлуатації.

Для визначення диференційованих надбавок на роботу компресора холодильного устаткування, а також для оцінки впливу часу роботи компресора на надбавку до витрати палива необхідно проводити експлуатаційні випробування автомобілів-рефрижераторів з різними типами двигунів. Експеримент повинен проводитися відповідно до ГОСТ 20306-90. Всі автомобілі, які беруть участь в проведенні експерименту, повинні бути справні, укомплектовані і заправлені паливо-мастильними матеріалами згідно з нормативно-технічною документацією. Випробування проводяться при різних температурах навколишнього повітря від мінус 15 до плюс 25 °С в сонячну погоду при відсутності атмосферних опадів. В випробуванні повинен брати участь водій зі стаж не менше 10 років.

Нижче порівнюються автомобілі, що працюють на развозочних маршрутах з повним завантаженням. Порівняльна характеристика досліджуваних автомобілів-рефрижераторів наведена в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Зрівняльна характеристика автомобілів – рефрижераторів

Показник	ГАЗ-3717	ГАЗ-3302 «Мороженица»	Hino 300
Тип холодильного устаткування ХОУ*	ThermoKing V-200	ThermoKing V- 200	Zanotti FZ 213
Охолодження ХОУ, Вт, при зовнішній температурі +30 °С	2300 при 0 °С 1350 при -20 °С	2300 при 0 °С 1350 при -20 °С	2000 при 0 °С 1080 при -20 °С
Внутрішній об'єм ВВ**, м <sup>3</sup>	11,48	11,18	12,3



## Продовження таблиці 2.7

Показник	ГАЗ-3717	ГАЗ-3302 «Мороженица»	Hino 300
Зовнішня площа ВВ, м <sup>2</sup>	35,4	35,0	36,4
Площа бічних стін, м <sup>2</sup>	22,0	22,0	22,5
Кількість бічних дверей фургона, од.	2	6	6
Площа дверного отвору, м <sup>2</sup>	0,96	0,54	0,5
Зовнішній обсяг ВВ, м <sup>3</sup>	13,80	13,80	14,7
Вантажопідйомність, кг	1200	1200	1250
Тип двигуна	бензиновий	газовий	дизельний

\*ХОУ – холодильне устаткування; \*\* – вантажне відділення

Збір даних фактичних значень основних показників може проводитися із застосуванням комплексу автоматизованої системи моніторингу автотранспорту на основі GPS-технологій «REAVISOR». Даний комплекс дозволяє отримувати об'єктивну інформацію по кожному автомобілю як в режимі реального часу, так і в режимі історії переглядів. Зібрана інформація про виконані рейси зберігається на сервері програми. Це полегшує її подальшу обробку, яка проводилася з застосуванням програм Microsoft Excel та Statistica 10.0, Regress 2.5.

Перед проведенням експерименту бажано провести пробні заїзди. В них з'ясується про можливе відхилення вимірів палива від реальних значень. Вибір в якості предмета дослідження наведених вище автомобілів обґрунтований тим, що:

- автомобілі призначені коефіцієнт теплопередачі фургона  $K < 0,04 \text{ Вт} / (\text{м}_2 \cdot \text{К})$ ;



- автомобілі оснащені однаковими типами холодильних установок - компресорною;
- автомобілі мають різні конструктивні рішення фургона (обсяг, кількість дверей, площа дверного отвору);
- автомобілі використовуються на території країни;
- автомобілі використовують різний вид палива.

В результаті математичної обробки даних по автомобілям встановлені залежності надбавки до витрати палива на роботу холодильного устаткування від часу її роботи. Графічне відображення залежностей представлено на рисунках 2.13 – 2.15 відповідно.

Побудовані графіки підтверджують гіпотезу про лінійність впливу часу роботи ХОУ на експлуатаційні витрати палива для забезпечення схоронності вантажу. Також підтверджено, що надбавка на роботу ХОУ приймає різне значення для різних автомобілів, що відповідає основним принципам концепції різного кількісного рівня пристосованості автомобілів до різних умов експлуатації.

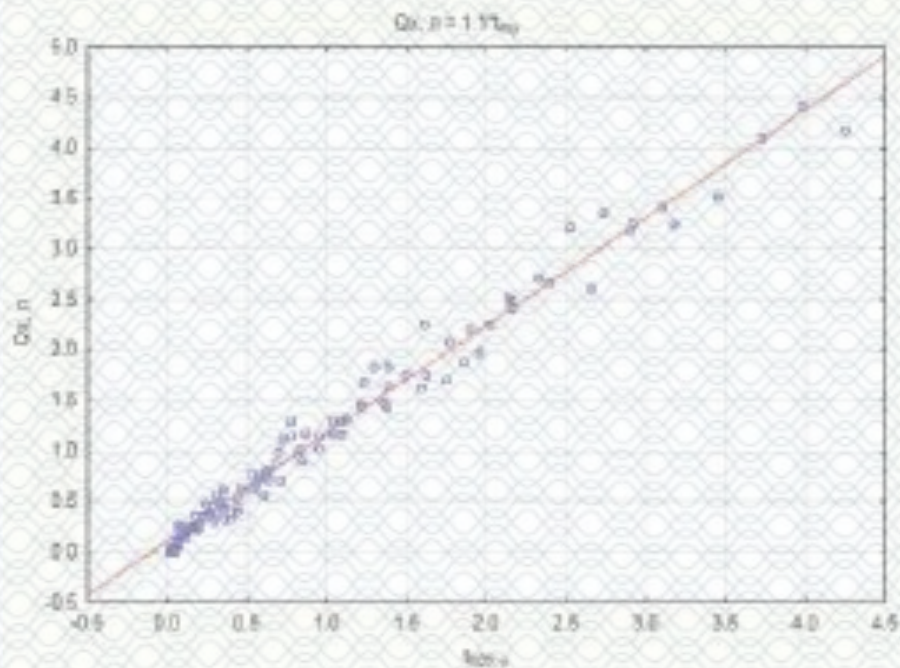


Рисунок 2.13 - Витрата палива на роботу ХОУ в залежності від часу її роботи для першої марки автомобіля



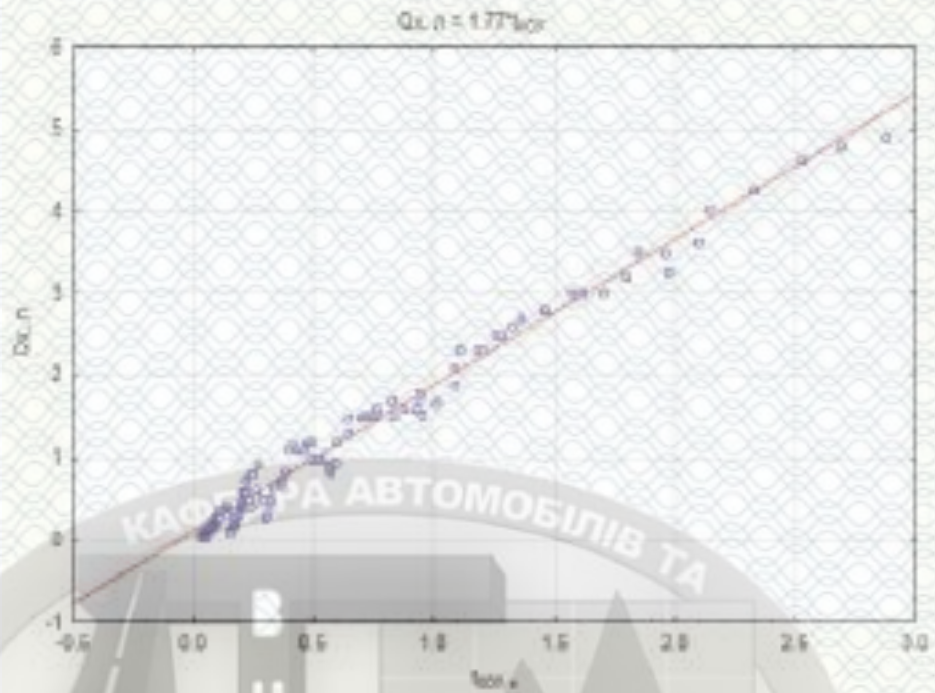


Рисунок 2.14 - Витрата палива на роботу ХОУ в залежності від часу її роботи для другої марки автомобіля

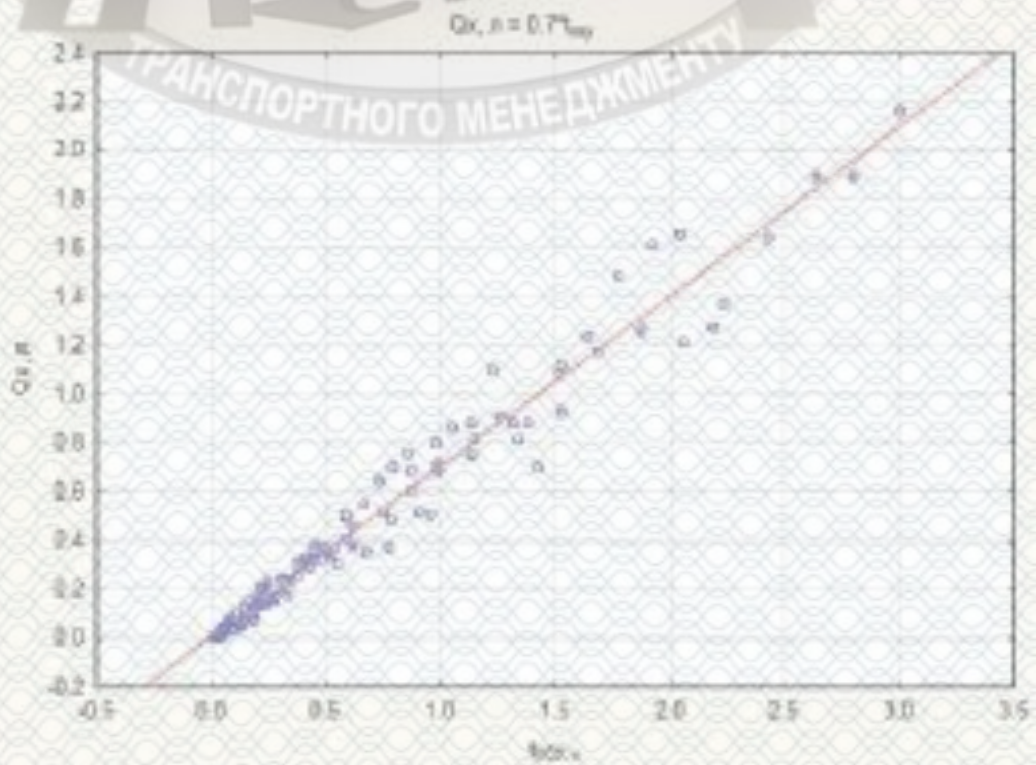


Рисунок 2.15 - Витрата палива на роботу ХОУ в залежності від часу її роботи для третьої марки автомобіля



Максимальний рівень надбавки різний для автомобілів, що мають різні по виду споживаного палива двигуни. Конструктивні особливості двигуна впливають на збільшення витрати палива під навантаженням компресора ХОУ. Самим пристосованим по витраті палива до роботи ХОУ для забезпечення схоронності вантажів є автомобіль-рефрижератор Hino300 з дизельним двигуном (0,7 л / год.), найменш пристосованим - автомобіль-рефрижератор на базі ГАЗ 3302 з газобалонним обладнанням (1,77 л / год.).

Слід відзначити, що в однакових умовах експлуатації час роботи ХОУ для автомобілів істотно різниться. Це пояснюється, перш за все, конструктивними особливостями фургонів (товщина стінок, матеріал теплоізоляції, розмір дверного отвору тощо). Тому, в подальшому необхідним є врахування впливу природно-кліматичних, конструктивних та інших основних факторів на експлуатаційний показник, який досліджується. При розрахунку витрат враховується метод енергоресурсної ефективності автомобіля, сутність якого полягає в порівнянні енерговитрат даного автомобіля з еталонним. Еталоном вважається прототип, який має поліпшені енергетичні характеристики. Енергоеквівалентний пробіг порівнюється з пробігом еталонного автомобіля.

$$l_E = l \cdot K_E \quad (2.13)$$

Коефіцієнт визначається методом моделювання даного автомобіля в різних умовах та показує енергетичні затрати на транспортування вантажу. Вище наведена формула враховує, що швидкопсувні вантажі окрім енерговитрат на транспортування, потребують врахування витрат на терміналах. Такі вантажі потребують охолодження та спеціалізоване зберігання. Витрати на терміналі об'єднуються з витратами на транспортування швидкопсувних вантажів та вводиться транспортно-термінальний коефіцієнт енерговитратності транспортування



$$K_E^{TM} = \frac{E_{TP} + E_{TPM}}{E_{CT}} \quad (2.14)$$

де  $E_{TP}$  – енерговитрати на транспортування вантажу;

$E_{TPM}$  – термінальні енерговитрати;

$E_{CT}$  – енерговитрати які визначаються для еталонного автомобіля,

На величину коефіцієнта впливають наступні показники: конструктивні параметри автомобіля, дорожні умови та коефіцієнт використання вантажопідйомності.

$$K_E = f(K_a, D_y, \gamma_{CT}) \quad (2.15)$$

## 2.4 Висновки за розділом 2

В результаті виконання розділу були вирішені наведені нижче задачі.

1. Розроблені етапи організації доставки ШВ автомобільним транспортом. Внесені пропозиції, за рахунок яких вдасться підвищити ефективність перевезень на різних етапах, а саме:

- на етапі експедиційного обслуговування підсилити функцію контролю стану вантажу на основі математичної моделі інтелектуальної системи безперервного відслідковування, яка буде фіксувати вхідні й вихідні параметри вантажу;

- в організаційному етапі перевізного процесу виконувати постійне вдосконалення маршрутів за рахунок завантаження рухомого складу в зворотному напрямку;

- в категорії «економічні операції» використовувати наукові підходи, які дозволять врахувати додаткові витрати на паливо для конкретного автомобіля рефрижератора в залежності від виду холодильного устаткування та часу його роботи.



2. Досліджені різні види ризиків при перевезенні швидкопсувних вантажів. Розроблена схема джерел та наслідків виникнення ризиків при доставці вантажів. На її основі запропоновані можливі управлінські рішення та їх наслідки для різних ризикових ситуацій при організації перевезень ШВ.

3. Проаналізовані фактори, які впливають на економічну ефективність системи доставки спеціальних вантажів, що дозволило розробити основні складові організаційно – економічного механізму для управління перевезеннями ШВ та побудувати модель, яка характеризує взаємозв'язок між ризиками, витратами та якістю вантажу.

4. Розроблена динамічна модель системи перевезень швидкопсувних вантажів. Запропоновано швидкопсувний вантаж представити, як агрегат динамічної системи, який на кожному етапі має певні властивості. Для різних етапів транспортного процесу побудовані моделі стану вантажу та математичні залежності. Вони характеризуються вхідними та вихідними параметрами. Модель реалізується на базі інтелектуальної транспортної системи.

5. Виконана оцінка ефективності функціонування автомобілів-рефрижераторів з різними техніко-експлуатаційними параметрами. Побудовані залежності зміни витрат палива від часу роботи холодильного устаткування. Графіки підтверджують лінійну залежність. Це відповідає основним принципам концепції різного кількісного рівня пристосованості автомобілів до різних умов експлуатації.



## РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНОЇ ПРОДУКЦІЇ

### 3.1 Обґрунтування маршрутів та обсягів перевезень

Нижче наведені основні маршрути, за якими здійснюються перевезення.

Першим розглянутий маятниковий маршрут з ПАТ “Тепличний комбінат Дніпровський” смт. Ювілейне до ПрАТ «Фруктово-овочева компанія», що розташована в м. Кривий Ріг (рисунок 3.1).

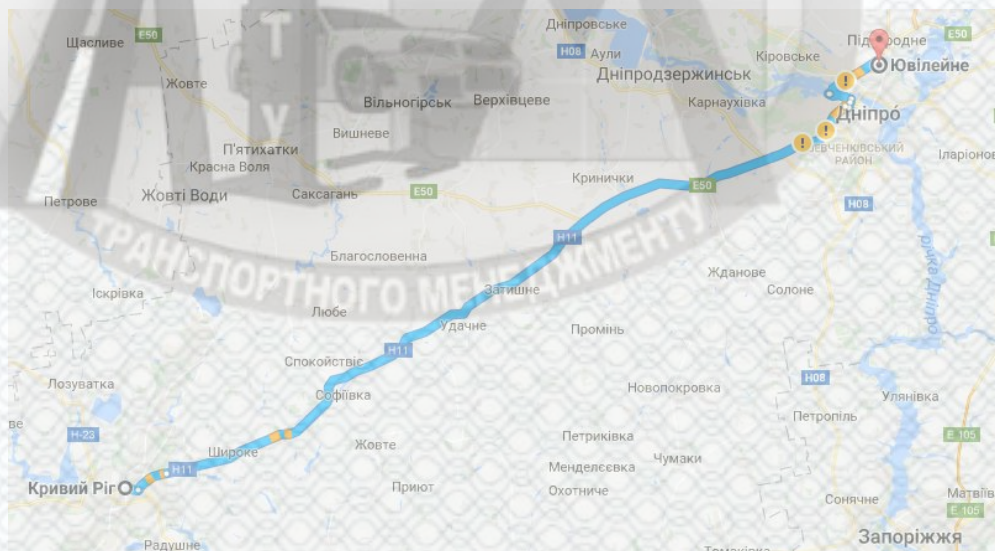


Рисунок 3.1 – Схема маршруту №1 Ювілейне - Кривий Ріг

На даному маршруті наявні два вантажних пробіги. Тобто в зворотному напрямку він рухається завантаженим. Холостий пробіг складає 12 км. А зворотній вантаж перевозиться з ТОВ «Альянс Будівництва України» в ПАТ “Тепличний комбінат Дніпровський” смт. Ювілейне. В зворотному напрямку він перевозить тару для тепличної продукції. Тара перевозиться в пакетах. Вантажні пробіги автомобіля на маршруті складають відповідно 159 і 151 км.



Наступним маршрутом є маятниковий маршрут з ПАТ “Тепличний комбінат Дніпровський” смт. Ювілейне до ПАТ «Лувіком», що розташоване в м. Полтава (рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 – Схема маршруту №2 Ювілейне – Полтава

На даному маршруті наявні два вантажних пробіги. Тобто в зворотному напрямку він рухається завантаженим. Холостий пробіг складає 13 км. Зворотній вантаж виконується з ТОВ «Агропромзаг» в ПАТ “Тепличний комбінат Дніпровський” смт. Ювілейне. В зворотному напрямку він перевозить біогумус в мішках по 50кг (на палетах). Вантажні пробіги автомобіля на маршруті складають відповідно 186 і 179 км.

Третім є маятниковий маршрут з ПАТ “Тепличний комбінат Дніпровський” смт. Ювілейне до ТОВ «Ресофт Плюс», що розташована в м. Харків (рисунок 3.3). На даному маршруті наявні два вантажних пробіги. Тобто в зворотному напрямку він рухається завантаженим. Холостий пробіг складає 11км. А зворотній вантаж виконується з ТОВ «PROK», в ПАТ “Тепличний комбінат Дніпровський” смт. Ювілейне. В зворотному напрямку



він перевозить кокосові тріски в мішках, мінералізовані добавки до ґрунту та складові мінеральних добрив (на палетах). Вантажні пробіги автомобіля на маршруті складають відповідно 210 і 204 км.

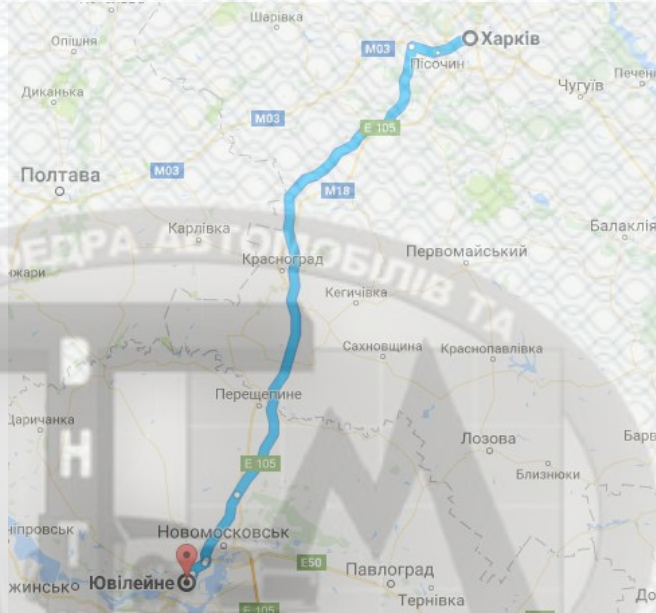


Рисунок 3.3 – Схема маршруту №3 Ювілейне – Харків

Теплична продукція відноситься до товарів, що постійно вживаються на протязі року, та мають підвищення попиту на передодні свят. Для визначення обсягу перевезень потрібно враховувати попит населення шляхом дослідження ринку споживача. Перевезення вантажу, а саме тепличної продукції, на першому маршруті здійснюється один раз на тиждень на протязі всього року. Це дозволяє не формувати запаси на оптових базах та постачати необхідну кількість товарів в період найбільшого їх споживання. Кількість днів перевезення при цьому становить  $D_{\text{пер.1}} = 52$  дні. На другому маршруті теплична продукція перевозяться один раз на тиждень на протязі всього року. Кількість днів перевезення при цьому становить  $D_{\text{пер.2}} = 52$  дні. Перевезення продуктів на третьому маршруті здійснюється раз на тиждень на протязі року. Кількість днів перевезення при цьому становить  $D_{\text{пер.3}} = 52$  дні. В таблиці 3.1 наведені заплановані обсяги перевезень згідно умов договорів.



Таблиця 3.1 – Заплановані обсяги перевезень згідно умов договорів

Звідки взяти вантаж	Куди і кому доставити вантаж	Назва вантажу	Віддаль перевезення (км)	Об'єм перевезень (т)
Ювілейне	Кривий Ріг	Овочі	159	1388,4
Кривий Ріг	Ювілейне	Ящики	151	694,2
Ювілейне	Полтава	Овочі	186	1388,4
Полтава	Ювілейне	Біогумус	179	1388,4
Ювілейне	Харків	Овочі	210	1388,4
Харків	Ювілейне	Кокосові тріски в мішках, мінералізовані добавки до ґрунту та складові мінеральних добрив	204	1388,4

Робота підприємства ПАТ “Тепличний комбінат Дніпровський” смт. Ювілейне організована таким чином, що перевезення здійснюється в запланованих об'єктах на протязі всього зазначеного періоду. У випадку збільшення замовлень, в періоди значного споживання тепличної продукції, підприємство здійснює перевезення на протязі всіх днів тижня, враховуючи при цьому правильну організацію праці водіїв. В періоди спаду попиту на товари, перевезення продукції здійснюється підприємством на протязі лише п'яти робочих днів.

Теплична продукція упаковується в картонні ящики, а потім формується на палети. Приклад розміщення в ящиках наведений на рисунку 3.4.





Рисунок 3.4 – Приклад розміщення тепличної продукції в ящиках

Внутрішні розміри ящика 376x288x146 мм. Виготовляється з п'ятишарового гофрокартону марок П31, П32, П33. Використовується при транспортуванні на далекі й близькі відстані. Передбачені отвори для рук і вентиляції.

В одному ящику розміщується до 8 кілограм тепличної продукції, ящик має підсилені кути для захисту продукції та більшої жорсткості при формуванні палета. В дин блок формується 112 ящиків. Загальна вага палета складе 896 кг.

Враховуючи розмір палета (800×1200мм) в кузов нашого автомобіля можна розмістити 32 палети (по 16 в ряд). Загальна маса складе 28,67 т, що недопустимо, оскільки перевищується вантажопідємність автомобіля. Тому перевозимо 30 палетів загальною масою близько 26,7т., тобто завантажуюмо напівпричеп повністю.

### 3.2 Вибір рухомого складу та засобу механізації

За основними правилами, перевезення тепличної продукції буде здійснюватися в закритих фургоних з примусовим охолодженням або підтримкою температури попередньо охолоджених товарів. Це необхідно, щоб запобігати попаданню вологи на упакування та виріб та оберігати вантаж від псування. В результаті вибір падає на основні моделі автомобілів



типу — фургон. Серед наявних на підприємстві моделей автомобілів, постає питання про використання автомобіля великої вантажопідйомності DAF XF105.510 (рисунок 3.5).



Рисунок 3.5 – Автомобіль DAF 105.510 з напівпричепом Schmitz SKO4/24

Автомобіль Тягач DAF-XF105.510, і напівпричіп Schmitz SKO v/24. Призначений для перевезення в охолоджену вигляді швидкопсувних харчових продуктів та інших специфічних вантажів, а також для перевезення овочів і фруктів при наявності встановленої охолоджувальної установки. Такі автомобілі на підприємстві спеціально підготовлені для перевезення швидкопсувної продукції. Для цього на них встановлено холодильну установку Carrier. Вона може регулювати температуру в середині напівпричепа в межах +0 С до +25 С. Технічна характеристика автомобіля наведена в таблиці 3.3.

Нормативний час простою під навантажувально - розвантажувальними роботами встановлюється в залежності від обраного методу чи способу проведення навантажувально - розвантажувальних робіт, вантажопідйомності автомобіля, виду вантажу.

Пакувальна лінія у підприємства – виробника дозволяє робити дрібну фасовку з точною вагою. А яскрава етикетка на упаковці робить продукт естетично привабливим для покупця.



Таблиця 3.2 – Технічна характеристика автомобіля DAF 105.510 з напівприцепом Schmitz SKO4/24

Показник	Значення
1	2
Рік випуску :	2013
Потужність:	430 к.с
Навантаження на сідло	18 т.
Стандарт виконання	Євро 3
Двигун:	дизельний, Paccar XE
потужність -	430к. с.(316 кВт),
витрата палива -	32л/100 км, євро - 3.
напівприцеп Schmitz SKO4/24	
Рік випуску:	2013
Вантажопідйомність:	26,7 т
Об'єм:	93 м <sup>3</sup>
Підвіска:	пневматична
Власна вага :	6,7т
Габаритні розміри, м	13,62 × 2,49 × 2,75
Внутрішні розміри, м	13,484 × 2,44 × 2,476
Стандарт виготовлення	Євро - 5.

Система палетування за допомогою спеціальних пакувальних матеріалів та якісної тари полегшує облік, зберігання, відвантаження і доставку продукції (рисунок 3.6).

Згідно правил перевезення тепличної продукції навантаження овочів проводиться механізовано за допомогою електричного виделкового навантажувача НВЕ-1,6 вантажопідйомністю 1.6 т.

В даному випадку нормативний час на виконання вантажо - розвантажувальних робіт, включаючи час на оформлення документації, становить  $I_b = 30$ , хв.,  $I_p = 30$ , хв. для усіх маршрутів. Цей час включає в себе



також час на передачу товару торгівельній організації та його оформлення. Дані нормативи відповідають навантаженню штучних вантажів з врахуванням кількості вантажних місць для автомобіля з вантажопідйомністю до 26,7 т включно.



Рисунок 3.6 - Навантаження палета з тепличною продукцією в кузов автомобіля за допомогою електронавантажувача

Для завантаження вантажу в зворотному напрямку можна використати навантажувачі аналогічних конструкцій. Технічна характеристика механізму представлена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Технічна характеристика НВЕ-1,6

Найменування параметру	Значення
Вантажопідйомність, т	1,6
Габаритні розміри:	
Довжина до спинки вил, мм.	2100
Ширина, мм.	1000
Висота при опущеному підйомному пристрої, мм.	2200



## Продовження таблиці 3.3

Найменування параметру	Значення
Висота при максимальному підйомі, мм.	3850
Висота до захисного даху, мм.	2050
Радіус повороту, мм.	1900
Власна маса (включаючи батарею), кг	3000
Тип двигуна	ET 7.5/4.5/23-02

Одним з головних елементів навантажувальних систем є зрівняльні платформи, що забезпечують перекриття простору між транспортним засобом і навантажувальною рампою, а також компенсують перепад висот між ними. Крім того, при використанні таких конструкцій навантажувальна техніка може вільно заїжджати і виїжджати з вантажного автомобіля, що мінімізує ручну працю в процесі навантаження і дозволяє істотно скоротити тривалість навантажувально-розвантажувальних робіт.

Зрівняльні платформи монтуються в спеціально підготовлене поглиблення в підлозі складського приміщення, проте іноді можуть встановлюватися і на спеціальний перевантажувальний майданчик.

Вантажопідйомність платформи підбирається з обліком:

- максимального навантаження, що складається з маси навантажувача, маси оператора, максимальної маси вантажу;
- допустимого ухилу платформи;
- швидкості руху навантажувача;
- площі контакту колеса навантажувача і платформи;
- інтенсивності використання платформи;
- розподіли маси по осях навантажувача.

Схема завантаження з використанням зрівняльної площадки наведена на рисунку 3.7.



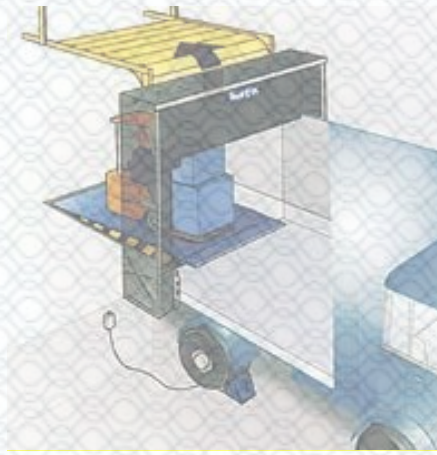


Рисунок 3.7 - Схема завантаження з використанням зрівнювальної площадки

При відсутності зрівнювальних площадок використовуємо мобільні рампи. Мобільні перевантажувальні рампи призначені для доступу навантажувача в кузов автомобіля у разі, коли немає можливості використання зрівняльних платформ, виносних ферм або відкидних мостів. Мобільні рампи не вимагають спеціальної підготовки при проведенні навантажувально-розвантажувальних робіт. Зовнішній вигляд мобільної рампи представлений на рисунку 3.8.



Рисунок 3.8 - Приклад використання мобільної рампи



### 3.3 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи автомобілів

За умовами договору зводимо дані в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4 – Вихідні дані для розрахунків

Показники	Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Маршрути		
			1	2	3
Марка автомобіля	DAF 105410 з напівприцепом Schmitz SKO4/24				
Вантажопідємність напівпричепа	$Q_H$	т	26,7	26,7	26,7
Вантажний пробіг	$l_B$	км	159	186	210
			151	179	204
Холостий пробіг	$l_X$	км	12	13	11
Час в наряді	$T_H$	год.	10	10	10
Технічна швидкість	$V_T$	км/год	55	55	55
Клас вантажу	-	-	I / IV	I / I	I / I
Коеф. використання Вантажопідйомності	$\gamma_c$	-	1 / 0,5	1 / 1	1 / 1
Час в/р операцій	$t_{B/p}$	год.	0,5/0,5	0,5/0,5	0,5/0,5
Об'єм перевезень	$Q_{пер.}$	т.	2082	2776	2770
Дні перевезень	$D_p$	-	52	52	52
Нульовий пробіг	$l_{01}, l_{02}$	км	4	4	4

Тривалість роботи на маршруті,  $T_M$ , год. визначається за формулою:

$$T_M = T_H - \frac{\sum l_0}{V_{T0}} \quad (3.1)$$



де  $\sum l_0$  - сумарна довжина нульових пробігів, км;

$V_{T0}$  - технічна швидкість при виконанні нульових пробігів, км/год;

$T_n$  - прийнята тривалість роботи в наряді, год.

$$T_{м(1)} = 10 - \frac{4}{55} = 9,9, \text{ год};$$

$$T_{м(1)} = 10 - \frac{4}{55} = 9,9, \text{ год};$$

$$T_{м(1)} = 10 - \frac{4}{55} = 9,9, \text{ год}.$$

Коефіцієнт використання пробігу  $\beta$  визначається за формулою:

$$\beta = \frac{l_{B1} + l_{B2}}{l_{B1} + l_{B2} + l_x}, \quad (3.2)$$

де  $l_{B1}$  і  $l_{B2}$  - величини пробігів з вантажем, км;

$l_x$  - величина пробігу без вантажу, км.

$$\beta_{(1)} = \frac{159 + 151}{159 + 151 + 12} = 0,96;$$

$$\beta_{(2)} = \frac{186 + 179}{186 + 179 + 13} = 0,97;$$

$$\beta_{(3)} = \frac{210 + 204}{210 + 204 + 11} = 0,97.$$

Тривалість їздки  $t_i$ , год. визначається за формулою:

$$t_i = \frac{l_{B1} + l_{B2}}{\beta \cdot V_T} + t_{в/р}, \quad (3.3)$$

де  $t_{в/р}$  - сумарний час проведення вантажо - розвантажувальних операцій, [3].



$$t_{i(\text{об})_1} = \frac{159+151}{0,96 \cdot 55} + 2 = 7,87, \text{ год};$$

$$t_{i(\text{об})_2} = \frac{186+179}{0,97 \cdot 55} + 2 = 8,84, \text{ год};$$

$$t_{i(\text{об})_3} = \frac{210+204}{0,97 \cdot 55} + 2 = 9,76, \text{ год}.$$

Кількість  $n_i$ , їздок знайдена за формулою:

$$n_i = \frac{T_M}{t_i}, \quad (3.4)$$

$$n_{i1} = \frac{9,9}{7,87} = 1,26 \approx 1, \text{ їздка};$$

$$n_{i2} = \frac{9,9}{8,84} = 1,12 \approx 1, \text{ їздка};$$

$$n_{i3} = \frac{9,9}{9,76} = 1,01 \approx 1, \text{ їздка}.$$

Уточнений час в наряді  $T_{н.ут.}$ , год. знаходиться за формулою:

$$T_{н.ут} = t_i \cdot n_i + \frac{\sum I_0}{V_{ТО}}, \quad (3.5)$$

$$T_{н.ут_1} = 7,87 \cdot 1 + \frac{4}{55} = 7,94, \text{ год};$$

$$T_{н.ут_2} = 8,84 \cdot 1 + \frac{4}{55} = 8,91, \text{ год};$$

$$T_{н.ут_3} = 9,76 \cdot 1 + \frac{4}{55} = 9,83, \text{ год}.$$

Добова продуктивність  $U_{дн,т.}$  розраховується за формулою:

$$U_{дн} = q_n \cdot \gamma_c \cdot n_i, \text{ т.} \quad (3.6)$$

де  $q_n$  – номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

$$q_n = 26,7, \text{ т},$$



$\gamma_c$  – статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності,

$$U_{\text{дн}_1} = 26,7 \cdot 1 \cdot 1 + 26,7 \cdot 1 \cdot 0,5 = 40,05, m;$$

$$U_{\text{дн}_2} = 26,7 \cdot 1 \cdot 1 + 26,7 \cdot 1 \cdot 1 = 53,4, m;$$

$$U_{\text{дн}_3} = 26,7 \cdot 1 \cdot 1 + 26,7 \cdot 1 \cdot 1 = 53,4, m.$$

Вантажообіг за день  $W_{\text{дн}}$ , т·км визначається за формулою:

$$W_{\text{дн}} = q_H \cdot (\gamma_{c1} \cdot \ell_{\text{в1}} \cdot \gamma_{c2} \cdot \ell_{\text{в2}}), \quad (3.7)$$

$$W_{\text{дн}_1} = 26,7 \cdot (1 \cdot 159 + 0,5 \cdot 151) = 6261,2, m \cdot км;$$

$$W_{\text{дн}_2} = 26,7 \cdot (1 \cdot 186 + 1 \cdot 179) = 9745,5, m \cdot км;$$

$$W_{\text{дн}_3} = 26,7 \cdot (1 \cdot 210 + 1 \cdot 204) = 11053,8, m \cdot км.$$

Вантажний пробіг за добу  $\ell_{\text{в.дн}}$ , км розраховується за формулою:

$$\ell_{\text{в.дн}} = \sum \ell_{\text{в}} \cdot n_{\text{об}} \quad (3.8)$$

$$\ell_{\text{в.дн}_1} = (159 + 151) \cdot 1 = 310, км;$$

$$\ell_{\text{в.дн}_2} = (186 + 179) \cdot 1 = 365, км;$$

$$\ell_{\text{в.дн}_3} = (210 + 204) \cdot 1 = 414, км.$$

Загальний пробіг за добу  $\ell_{\text{дооб}}$ , км знайдений за формулою:

$$\ell_{\text{дооб}} = \ell_{\text{в}} + \ell_x \cdot n_i + \sum \ell_0 \quad (3.9)$$

$$\ell_{\text{дооб}_1} = 310 + 12 + 4 = 326, км;$$

$$\ell_{\text{дооб}_2} = 365 + 13 + 4 = 382, км;$$

$$\ell_{\text{дооб}_3} = 414 + 11 + 4 = 429, км.$$

Добовий коефіцієнт використання пробігу  $\beta_{\text{дооб}}$  розраховується наступним чином:

$$\beta_{\text{дооб}} = \frac{\ell_{\text{в.дооб}}}{\ell_{\text{заг.дооб}}}, \quad (3.10)$$



$$\beta_{\text{доб}_1} = \frac{310}{326} = 0,95;$$

$$\beta_{\text{доб}_2} = \frac{365}{382} = 0,96;$$

$$\beta_{\text{доб}_3} = \frac{414}{429} = 0,97.$$

Експлуатаційну швидкість на маршрутах  $\mathcal{G}_E$ , км/год. знайдена за формулою:

$$V_E = \frac{\ell_{\text{заг}}}{T_H}, \quad (3.11)$$

$$V_{E_1} = \frac{326}{7,94} = 41,1, \text{ км/год};$$

$$V_{E_2} = \frac{382}{8,91} = 42,9, \text{ км/год};$$

$$V_{E_3} = \frac{429}{9,83} = 43,6, \text{ км/год}.$$

Експлуатаційна кількість автомобілів,  $A_{e, \text{дн}}$ , од. знайдена за формулою:

$$A_{e, \text{дн}} = \frac{Q_{\text{пл}}}{u_{\text{дн}} \cdot D_p} \quad (3.12)$$

$$A_{e, \text{дн}_1} = \frac{2082}{40,05 \cdot 52} = 0,9 \approx 1, \text{ автомобіль};$$

$$A_{e, \text{дн}_2} = \frac{2776}{53,4 \cdot 52} = 0,9 \approx 1, \text{ автомобіль};$$

$$A_{e, \text{дн}_3} = \frac{2770}{53,4 \cdot 52} = 0,9 \approx 1, \text{ автомобіль}.$$

Нижче виконаний розрахунок виробничої програми

Визначаємо автомобіле – дні в експлуатації,  $AD_{e, \text{пер}}$ , за формулою:

$$AD_{e, \text{пер}} = A_e \cdot D_p \quad (3.13)$$

$$AD_{e, \text{пер}_1} = 1 \cdot 52 = 52, \text{ автомобіле – дні};$$

$$AD_{e, \text{пер}_2} = 1 \cdot 52 = 52, \text{ автомобіле – дні};$$

$$AD_{e, \text{пер}_3} = 1 \cdot 52 = 52, \text{ автомобіле – дні}.$$



$$\Sigma AD_e = AD_{e.пер1.} + AD_{e.пер2.} + AD_{e.пер3.}, \quad (3.14)$$

$$\Sigma AD_e = 52 + 52 + 52 = 156 \text{автомобіле} - \text{днів.}$$

Кількість їздок за період,  $n_{i.пер}$ , знайдено за формулою:

$$n_{i.пер} = n_i \cdot AD_{e.пер} \quad (3.15)$$

$$n_{i.пер\_1} = 1 \cdot 52 = 52, \text{їздок};$$

$$n_{i.пер\_2} = 1 \cdot 52 = 52, \text{їздки};$$

$$n_{i.пер\_3} = 1 \cdot 52 = 52, \text{їздки.}$$

$$\Sigma n_{i.пер} = n_{i.пер1} + n_{i.пер2} + n_{i.пер3}, \quad (3.16)$$

$$\Sigma n_{i.пер} = 52 + 52 + 52 = 156 \text{їздок.}$$

Уточняємо об'єм перевезень,  $U_{пер}$ , т, за період за формулою:

$$U_{пер} = U_{дн} \cdot AD_{e.пер}, \quad (3.17)$$

$$\Sigma Q_{пер} = U_{пер1} + U_{пер2} + U_{пер3}, \quad (3.18)$$

$$U_{пер\_1} = 40,05 \cdot 52 = 2082,6, \text{ т};$$

$$U_{пер\_2} = 53,4 \cdot 52 = 2776,8, \text{ т};$$

$$U_{пер\_3} = 53,4 \cdot 52 = 2776,8, \text{ т};$$

$$\Sigma Q_{пер} = 2082,6 + 2776,8 + 2776,8 = 7636,2 \text{ т.}$$

Уточняємо вантажообіг,  $W_{пер}$ , т·км, за період за формулою:

$$W_{пер} = W_{дн} \cdot AD_{e.пер}, \quad (3.19)$$

$$\Sigma W_{пер} = W_{пер1} + W_{пер2} + W_{пер3}, \quad (3.20)$$

$$W_{пер\_1} = 6261,2 \cdot 52 = 325582,4, \text{ т} \cdot \text{км};$$

$$W_{пер\_2} = 9745,5 \cdot 52 = 506766, \text{ т} \cdot \text{км};$$

$$W_{пер\_3} = 11053,8 \cdot 52 = 574797,6, \text{ т} \cdot \text{км};$$

$$\Sigma W_{пер} = 325582,4 + 506766 + 574797,6 = 1407146, \text{ т} \cdot \text{км.}$$



Визначаємо величину вантажного пробігу,  $l_{ві.пер}$ , км, за певний період за формулою:

$$l_{ві.пер} = l_{ві.д} \cdot AD_{e.пер}, \quad (3.21)$$

$$\sum l_{ві.пер} = l_{ві.пер1} + l_{ві.пер2} + l_{ві.пер3}, \quad (3.22)$$

$$l_{ві.пер1} = 310 \cdot 52 = 16120, \text{ км};$$

$$l_{ві.пер2} = 365 \cdot 52 = 18980, \text{ км};$$

$$l_{ві.пер3} = 414 \cdot 52 = 21528, \text{ км};$$

$$\sum l_{ві.пер} = 16120 + 18980 + 21528 = 56628 \text{ км.}$$

Визначаємо загальний пробіг  $l_{заг.пер}$ , км, за формулою:

$$l_{заг.пер} = l_{заг.д} \cdot n_{і.пер}, \quad (3.23)$$

$$\sum l_{заг.пер} = l_{заг1} + l_{заг2} + l_{заг3}, \quad (3.24)$$

$$l_{заг.пер1} = 326 \cdot 52 = 16952, \text{ км};$$

$$l_{заг.пер2} = 382 \cdot 52 = 19864, \text{ км};$$

$$l_{заг.пер3} = 429 \cdot 52 = 22308, \text{ км};$$

$$\sum l_{заг.пер} = 16952 + 19864 + 22308 = 59124, \text{ км.}$$

Автомобіле – години в експлуатації,  $AG_e$ , знайдено за формулою:

$$AG_e = T_{н.ут} \cdot AD_{e.пер}, \quad (3.25)$$

$$\sum AG_e = AG_{e1} + AG_{e2} + AG_{e3}, \quad (3.26)$$

$$AG_{e1} = 7,94 \cdot 52 = 412,9, \text{ автомобіле – годин};$$

$$AG_{e2} = 8,91 \cdot 52 = 463,3, \text{ автомобіле – годин};$$

$$AG_{e3} = 9,83 \cdot 52 = 511,2, \text{ автомобіле – годин};$$

$$412,9 + 463,3 + 511,2 = 1387,4, \text{ автомобіле – годин.}$$



Автомобіле – години простою,  $AG_{в(р)}$  розраховані за формулою:

$$AG_{в(р)} = t_{нр} \cdot AD_{е.лер}, \quad (3.27)$$

$$\sum AG_{в(р)} = AG_{в(р)_{-1}} + AG_{в(р)_{-2}} + AG_{в(р)_{-3}}, \quad (3.28)$$

$$AG_{в(р)_{-1}} = 2 \cdot 52 = 104, \text{автомобіле – годин};$$

$$AG_{в(р)_{-2}} = 2 \cdot 52 = 104, \text{автомобіле – годин};$$

$$AG_{в(р)_{-3}} = 2 \cdot 52 = 104, \text{автомобіле – годин};$$

$$\sum AG_{в(р)} = 104 + 104 + 104 = 312, \text{автомобіле – годин.}$$

Автомобіле – годин в русі знайдені за формулою:

$$AG_{рух} = AG_e - AG_{в(р)} \quad (3.29)$$

$$\sum AG_{рух} = AG_{рух_{-1}} + AG_{рух_{-2}} + AG_{рух_{-3}}, \quad (3.30)$$

$$AG_{рух_{-1}} = 412,9 - 104 = 308,9, \text{автомобіле – годин};$$

$$AG_{рух_{-2}} = 463,3 - 104 = 359,3, \text{автомобіле – годин};$$

$$AG_{рух_{-3}} = 511,2 - 104 = 407,2, \text{автомобіле – годин};$$

$$\sum AG_{рух} = 308,9 + 359,3 + 407,2 = 1075,4, \text{автомобіле – годин.}$$

Нижче виконаний розрахунок середніх показників роботи рухомого складу на маршрутах

Середній час знаходження в наряді  $T_{н.сер.}$ , визначено за формулою:

$$T_{н.сер.} = \frac{\sum AG_e}{\sum AD_e}, \quad (3.31)$$

$$T_{н.сер.} = \frac{1387,4}{156} = 8,89, \text{год.}$$

Середня експлуатаційну швидкість,  $V_E$ , визначено за формулою:



$$V_E = \frac{\sum L_{заг}}{\sum A\Gamma_e}, \quad (3.32)$$

$$V_E = \frac{59124}{1387,4} = 42,6, \text{ км/год.}$$

Визначаємо середню технічну швидкість,  $V_T$ , км/год., за формулою:

$$V_T = \frac{\sum L_{заг}}{\sum A\Gamma_{пyx}}, \quad (3.33)$$

$$V_T = \frac{59124}{1075,4} = 55, \text{ км/год.}$$

Визначаємо середню довжину маршруту,  $l_{сер.мар.}$ , км, за формулою:

$$l_{сер.мар.} = \frac{\sum L_{заг}}{\sum n_{рiч}}, \quad (3.34)$$

$$l_{сер.мар.} = \frac{59124}{156} = 379, \text{ км.}$$

Визначаємо середній коефіцієнт використання вантажопідйомності  $\gamma_{сер.}$ , за формулою:

$$\gamma_{сер.} = \frac{Q_{пер_1} + Q_{пер_2} + Q_{пер_3}}{\frac{Q_{пер_1}}{\gamma_{c1}} + \frac{Q_{пер_2}}{\gamma_{c2}} + \frac{Q_{пер_3}}{\gamma_{c3}}} \quad (3.35)$$

$$\gamma_{сер.} = \frac{1388,4 + 1388,4 + 1388,4 + 1388,4 + 1388,4 + 694,2}{\frac{1388,4}{1} + \frac{694,2}{0,5} + \frac{1388,4}{1} + \frac{1388,4}{1} + \frac{1388,4}{1} + \frac{1388,4}{1}} = 0,86.$$

Середній добовий пробіг автомобілів,  $l_{доб.сер.}$ , км, визначається за формулою:



$$l_{\text{доб.сер.}} = \frac{\sum L_{\text{заг.річ.}}}{\sum AD_e}, \quad (3.36)$$

$$l_{\text{доб.сер.}} = \frac{59124}{156} = 379, \text{ км.}$$

Середній коефіцієнт використання пробігу,  $\beta$ , визначається за формулою:

$$\beta = \frac{\sum \ell_{\text{ві.пер.}}}{\sum \ell_{\text{заг.пер.}}}, \quad (3.37)$$

$$\beta = \frac{56628}{59124} = 0,96.$$

Міжсервісний інтервал для автомобіля-тягача DAF XF105.510 в Європі становить 50 - 75 тис. км, двигуни Рассар ХЕ розраховані на пробіг до 1,5 млн. км без капітального ремонту. Але в жорстких умовах експлуатації й при низькій якості дизельного палива в нашій країні представництво рекомендує зменшити цей термін мінімум на третину. Пояснюється це, в першу чергу тим, що пневмопідвіска кабіни не витримує тривалого впливу коливальних навантажень. Проблеми з передньої траверсою і пневмоелементами виникають після двох років експлуатації або при пробігу 250 тис. км. Ресурс гальмівних дисків зменшується від 600 тис. км до 450 тис. км і обумовлений неналежною синхронізацією гальмівної системи тягача та напівпричепа. Ресурс елементів ходової частин зменшується на третину. Пневматичні шини європейських виробників мають ресурс до 250 тис. км. При цьому важливо стежити за технічним станом ходової частини автомобіля та правильним тиском, наприклад, 7,5 бар при навантаженні для передніх коліс і 8 бар – для задніх

Розрахунок коефіцієнта технічної готовності і випуску парку (експлуатаційного), який виконується цикловим методом.



Пробіг до капітального ремонту,  $L_{кр}^H$ , км, визначається за формулою:

$$L_{кр}^H = L'_{кр} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (3.38)$$

де  $K_1$ - коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації;

$K_2$ - коефіцієнт, який враховує модифікацію рухомого складу;

$K_3$ - коефіцієнт, який враховує природно – кліматичні умови.

$$L_{кр}^H = 1000000 \cdot 0,9 \cdot 0,95 \cdot 1,1 = 940500 \text{ км.}$$

Пробіг до ТО –1,  $L_{ТО1}^H$ , км, визначається за формулою:

$$L_{ТО1}^H = L'_{ТО1} \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (3.39)$$

$$L_{ТО1}^H = 20000 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 18000 \text{ км.}$$

Пробіг до ТО –2,  $L_{ТО2}^H$ , км, визначається за формулою:

$$L_{ТО2}^H = L'_{ТО2} \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (3.40)$$

$$L_{ТО2}^H = 80000 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 72000 \text{ км.}$$

Коректування ТО і ремонту за добовим пробігом

Кратність ТО – 1,  $n_{ТО1}$ , визначається за формулою:

$$n_{ТО1} = \frac{L_{ТО1}^H}{L_{доб}}, \quad (3.41)$$

де  $L_{доб}$  – добовий пробіг.



$$n_{TO1} = \frac{18000}{379} = 47,4 = 47.$$

Кратність ТО – 2,  $n_{TO2}$ , визначається за формулою:

$$n_{TO2} = \frac{L_{TO2}^H}{L_{TO-1}^H}, \quad (3.42)$$

$$n_{TO2} = \frac{72000}{17813} = 4,04 = 4.$$

Кратність до капітального ремонту,  $n_{кр}$ , визначається за формулою:

$$n_{кр} = \frac{L_{кр}^H}{L_{TO2}^{H3}}, \quad (3.43)$$

$$n_{кр} = \frac{940500}{71252} = 13,2 \approx 13.$$

Пробіг до ТО – 1 з урахуванням добового пробігу,  $L_{TO1}^{H3}$ , км, визначається за формулою:

$$L_{TO1}^{H3} = L_{доб} \cdot n_{TO1}; \quad (3.44)$$

$$L_{TO1}^{H3} = 379 \cdot 47 = 17813 \text{ км.}$$

Пробіг автомобіля до ТО – 2 з урахуванням добового пробігу,  $L_{TO2}^{H3}$ , км, визначається за формулою:

$$L_{TO2}^{H3} = L_{TO1}^{H3} \cdot n_{TO2}; \quad (3.45)$$



$$L_{TO2}^{H3} = 17813 \cdot 4 = 71252 \text{ км.}$$

Пробіг автомобіля до капітального ремонту,  $L_{кр}^{H3}$ , км, визначається за формулою:

$$L_{кр}^{H3} = L_{TO2}^{H3} \cdot n_{кр}, \quad (3.46)$$

$$L_{кр}^{H3} = 71252 \cdot 13 = 926276 \text{ км.}$$

Визначаємо дні експлуатації за цикл,  $D_{e.ц.}$ , за формулою:

$$D_{e.ц.} = \frac{L_{кр}^H}{L_{доб}^H}, \quad (3.47)$$

$$D_{e.ц.} = \frac{926276}{379} = 2444 \text{ дні.}$$

Визначаємо дні простою за цикл, в ТО і ремонті,  $D_{тор}$ , за формулою:

$$D_{тор} = \frac{L_{кр}^H}{1000} \cdot D_{пр} \cdot K_v, \quad (3.48)$$

де  $D_{пр}$  - дні простою в ТО і ремонті на 1000 км пробігу;

$K_v$  – коефіцієнт, що враховує пробіг автомобіля з початку експлуатації.

$$D_{тор} = \frac{926276}{1000} \cdot 0,53 \cdot 1 = 491 \text{ день.}$$



Визначаємо коефіцієнт технічної готовності,  $\alpha_{m.z.}$ , за формулою:

$$\alpha_{m.z.} = \frac{D_{e.y.}}{D_{e.y.} + D_{top}}, \quad (3.49)$$

$$\alpha_{m.z.} = \frac{2444}{2444 + 491} = 0,83.$$

Визначаємо коефіцієнт випуску парку,  $\alpha_{в.}$ , за формулою:

$$\alpha_{в.} = \alpha_{m.z.} \cdot K_{орг.}, \quad (3.50)$$

де  $K_{орг.}$  – коефіцієнт, що враховує простій автомобіля через організаційні причини.  $K_{орг.} = 1$  - для даних маршрутів.

$$\alpha_{в.} = 0,83 \cdot 1 = 0,83.$$

Знаходимо облікову кількість автомобілів  $A_{обл.}$ , автомобілів, за формулою:

$$A_{обл.} = \frac{A_E}{\alpha_{в.}}, \quad (3.51)$$

$$A_{обл.} = \frac{1}{0,83} = 1,2 \approx 1, \text{автомобіль.}$$

Отримані в результаті розрахунків дані зводимо в таблицю 3.5.

Після розрахунку техніко-експлуатаційних показників та виробничої програми розроблені графіки роботи автомобілів на маршрутах.



Всі автомобілі підприємств випускаються на лінію згідно графіків руху складених на основі укладених договорів та замовлень, що надійшли.

Таблиця 3.5 – Зведена таблиця техніко – експлуатаційних показників роботи рухомого складу

Назва показників	Умовні позначення	Одиничні Вимірювання	Маршрути			Загальні та середні показники
			1	2	3	
1 Експлуатаційна кількість автомобілів.	$A_e$	од.	1	1	1	1
2 Вантажопід'ємність автомобіля .	$q_n$	т	26,7	26,7	26,7	
3 Автомобіле-дні в експлуатації.	$A_{Дe}$	авто-год	52	52	52	156
4 Автомобіле-години в експлуатації.	$A_{Гe}$	авто-год	412,9	463,3	511,2	1387,4
5 Автомобіле-години в русі.	$A_{Г_{рух}}$	год	308,9	359,3	407,2	1075,4
6 Автомобіле- години в простой.	$A_{Г_{пр.}}$	год	104	104	104	312
<b>II Техніко-експлуатаційні показники</b>						
1 Коefіцієнт технічної готовності.	$\alpha_{т.г.}$	-	-	-	-	0,83
2 Коefіцієнт випуску.	$\alpha_v$	-	-	-	-	0,83
3 Коefіцієнт використання пробігу.	$\beta$	-	0,95	0,96	0,97	0,96
4 Коefіцієнт використання вантажопід'ємності.	$\gamma$	-	1 1	1 1	1 0,5	0,86
5 Час в наряді.	$T_{н.ут}$	год.	7,94	8,91	9,83	8,89
6 Технічна швидкість.	$V_T$	км/год	55	55	55	55
7 Експлуатаційна швидкість.	$V_e$	км/год	41,1	42,9	43,6	42,6
8 Час простою під вантаженням-розвантаженням.	$t_{в/р}$	год	2	2	2	2
<b>III Виробіток на протязі доби</b>						
1 Кількість обертів за день.	$n_{об.}$	обертів	1	1	1	
2 Вантажний пробіг.	$l_{ві.дн}$	км	310	365	414	
3 Загальний пробіг.	$l_{доб}$	км	326	382	429	379
4 Виробіток в тонах	$U_{дн.}$	т·км	53,4	53,4	40,05	
5 Вантажообіг	$W_{дн.}$	т·км	6261,2	9745,5	11053,8	
<b>IV Виробнича (програма)</b>						
1 Кількість їздок за період	$n_i$	їздок	52	52	52	156
2 Вантажний пробіг	$l_{ві.пер}$	км	16120	18980	21528	56628
3 Загальний пробіг	$l_{заг.пер}$	км	16952	19864	22308	59124
4 Обсяг перевезень	$Q_{пер}$	км	2082,6	2776,8	2776,8	7336,2
5 Вантажообіг	$W_{пер}$	т·км	325582,4	506766	574797,6	1407146



Графіки руху автомобілів складаються диспетчерською групою і узгоджується з клієнтурою та доводяться до відома водіїв. При складанні графіків руху автомобілів потрібно враховувати наступні фактори: час руху на нульові пробіги, час руху на холостий пробіг а також час затрачений на вантажну їзду. Графіки руху потрібні насамперед для того, щоб попередити понаднормативні простой автомобілів у пунктах навантаження-розвантаження і забезпечити своєчасне виконання планів перевезення вантажу.

На основі наведених раніше розрахунків складасмо графіки роботи автомобілів на маршрутах. Отримані графіки роботи рухомого складу наведені у таблицях 3.6 – 3.8.

Таблиця 3.6 - Графік роботи рухомого складу на маршруті №1

АТП	Ювілейне		Кривий Ріг 1		Кривий Ріг 2		Ювілейне		АТП
В	Пр	В	Пр	В	Пр	В	Пр	В	Пр
8:00	8:04	8:34	11:27	12:57	13:10	13:40	16:25	16:55	16:59

Таблиця 3.7 – Графік роботи рухомого складу на маршруті № 2

АТП	Ювілейне		Полтава 1		Полтава 2		Ювілейне		АТП
В	Пр	В	Пр	В	Пр	В	Пр	В	Пр
8:00	8:04	8:34	11:57	13:27	13:41	14:11	17:26	17:56	18:00

Таблиця 3.8 – Графік роботи рухомого складу на маршруті № 3

АТП	Ювілейне		Харків 1		Харків 2		Ювілейне		АТП
В	Пр	В	Пр	В	Пр	В	Пр	В	Пр
8:00	8:04	8:34	12:23	13:53	14:05	14:35	18:18	18:48	18:52



Раціональна організація роботи повинна забезпечувати досягнення і підтримувати високу ефективність праці.

Річний фонд робочого часу водія, ФРЧ, год, визначаємо за формулою:

$$\text{ФРЧ} = 0,96 \cdot (D_p \cdot t_{p.d.} - D_{п.св.} \cdot 1 - T_{від.}), \quad (3.52)$$

де 0,96 – коефіцієнт, який враховує витрати робочого часу за рік з поважних причин;

$D_p$  – кількість робочих днів;

$D_{п.св.}$  – кількість передсвяткових днів у році;

$t_{p.d.}$  – нормативна тривалість робочого дня,  $t_{p.d.} = 8$  год;

$T_{від.}$  – тривалість щорічної відпустки в годинах;

$$T_{від.} = D_{від.} \cdot 8 = 24 \cdot 8 = 192;$$

де  $D_{від.}$  – тривалість щорічної відпустки в днях.

$$\text{ФРЧ} = 0,96 \cdot (156 \cdot 8 - 4 - 192) = 1209,92 \text{ год.}$$

Необхідна чисельність водіїв,  $N_{в.}$ , (чол.) визначається за формулою:

$$N_{в.} = \frac{A\Gamma_e + (t_{п.з.} + t_{м.о.}) \cdot n_{зм.} \cdot A\Delta_e}{\text{ФРЧ}}, \quad (3.53)$$

Підрахунки по чисельності водіїв проводимо в загальному по всіх маршрутах.

$$\text{№}1,2,3 \quad N_{в.} = \frac{1387,4 + (0,5) \cdot 1 \cdot 156}{1209,92} = 1,21 \approx 1 \text{чол.};$$

Водій почергово працює на всіх трьох маршрутах.

В нашому випадку заздалегідь відомо, що водій послідовно на різних маршрутах з різною тривалістю робочого часу. Тому для виконання плану







## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНІ ОЦІНКА ПЕРЕВЕЗЕНЬ

#### 4.1 Розрахунок планової собівартості послуг

До планової виробничої собівартості послуг відповідно до Положення (стандарту) бухгалтерського обліку 16 "Витрати", включаються: прямі матеріальні витрати; прямі витрати на оплату праці; інші прямі витрати; загальновиробничі витрати.

Визначаємо нормовані витрати палива,  $Q_n$ , л, для автомобілів з причепами за формулою:

$$Q_n = 0,01 \cdot (H_{san} \cdot L_{заг} + H_p \cdot P_{факт}) \cdot (1 + 0,01 \cdot K_{\Sigma}) \quad (4.1)$$

$$H_{san} = H_s + H_g \cdot G_{пр}, \quad (4.2)$$

де  $H_p$  - гранично допустимі норми на виконання транспортної роботи ( $H_p = 0,9$  л/100 т км);

$H_g$  - норма витрати палива на 1 тону спорядженої маси причепа або напівпричепа, л/100т/км.  $H_g = 0,9$  л/100 т км;

$G_{пр}$  – споряджена маса причепа або напівпричепа, т;

$K_{\Sigma}$  - коефіцієнт коригування норм витрат палива.

Визначаємо витрати на паливо на основі нормативних витрат  $B_{нал}$ , грн., за формулою:

$$B_{нал} = Q_n \cdot C_{нал},$$

де  $C_{нал}$  - вартість одиниці палива, грн. Приймаємо: ДП = 21,30 грн.

$$B_{нал} = 33882,74 \cdot 21,30 = 721702,36 \text{ грн.}$$



Витрати моторних, трансмісійних, спеціальних та пластичних мастил  $B_m^i$ , грн. можна визначити за формулою (однакова для всіх видів масел):

$$B_m^i = \frac{Q_{\text{п}} \cdot N_m^i}{100} \cdot C_m^i, \quad (4.3)$$

де  $B_m^i$  - витрати мастильних матеріалів певного виду, л або кг;

$N_{\text{п}}$  - витрати палива в літрах, л ;

$N_m^i$  - норма витрат певного виду масел на 100 л палива, л або кг;

$C_m^i$  - ціна за 1 л/кг певного виду мастильних матеріалів, грн.

Визначаємо витрати на моторне мастило

$$B_{\text{мотор}} = \frac{33882,74 \cdot 2,6}{100} \cdot 124 = 109237,95 \text{ грн},$$

Визначаємо витрати на трансмісійне мастило

$$B_{\text{транс}} = \frac{33882,74 \cdot 0,38}{100} \cdot 97 = 12489,18 \text{ грн},$$

Визначаємо витрати на спеціальне мастило

$$B_{\text{спец}} = \frac{33882,74 \cdot 0,95}{100} \cdot 91 = 29291,63 \text{ грн},$$

Визначаємо витрати на пластичне мастило

$$B_{\text{пласт}} = \frac{33882,74 \cdot 0,27}{100} \cdot 61 = 5580,49 \text{ грн}.$$



Визначаємо витрати на інші експлуатаційні матеріали,  $B_{ек.м}$ , грн, за формулою:

$$B_{ек.м} = H_{ек.м} \cdot A_{обл}, \quad (4.4)$$

де  $H_{ек.м}$  – норма витрате-ішийх експлуатаційних матеріалів в рік на один автомобіль, грн. Приймаємо  $H_{ек.м} = 300$ грн.

Визначаємо загальні витрати на мастильні матеріали,  $B_m$ , грн, за формулою:

$$B_m = B_{мот} + B_{транс} + B_{спец} + B_{пласт} + B_{ек.м}, \quad (4.5)$$

$$B_m = 109237,95 + 12489,18 + 29291,63 + 5580,49 + 900 = 156899,25 \text{ грн.}$$

Витрати на автомобільні шини визначають на основі пробігу автомобілів та нормативів пробігу автомобільних шин за формулою:

$$B_{ш} = \frac{L_{заг} \cdot C_{ш} \cdot (n_{ш} \cdot 1,1 + n_{пр})}{H_{пр.ш} \cdot K_k}, \quad (4.6)$$

де  $H_{ш}$  – експлуатаційна норма середнього ресурсу шин, км;  
 $H_{ш} = 80000$ км;

$C_{ш}$  – прогнозована ціна автомобільної шини, грн.  $C_{ш} = 5226$  грн.  
 (Fesite HF660 (універсальна) 315/70 R22,5 154/150L 20PR,  $C_{ш} = 4749$  грн.  
 Sailun S696 (причеп) 385/65 R22.5 160K 18PR,  $C_{ш} = 5703$  грн.

$n_{пр}$  - кількість шин на причепі, шт,

$n_{ш}$  – кількість шин на автомобілі, шт.

$K_k$  - коефіцієнт коригування ( $K_k = 0,97$ );



$$B_{\text{и}} = \frac{59124 \cdot 5226 \cdot (6 \cdot 1,1 + 6)}{80000 \cdot 0,97} = 50169,76 \text{ грн.}$$

Визначаємо витрати на акумуляторні батареї,  $B_{\text{аб}}$ , грн., за формулою:

$$B_{\text{аб}} = \frac{Ц_{\text{аб}} \cdot K_{\text{аб}} \cdot L_{\text{заг}}}{H_{\text{аб}} \cdot K_{\kappa} \cdot I}, \quad (4.7)$$

де  $Ц_{\text{аб}}$  - прогнозована ціна акумуляторної батареї, грн. ;

$K_{\text{аб}}$  - кількість акумуляторних батарей, встановлених на одному автомобільному транспортному засобі, од.  $K_{\text{аб}} = 2$ ;

$H_{\text{аб}}$  - експлуатаційна норма середнього ресурсу акумуляторних батарей, місяців,  $H_{\text{аб}} = 15,0$ ;

$K_{\kappa}$  - коефіцієнт коригування, який враховує умови експлуатації;

$K_{\kappa} = 0,96$ ;

$I$  - фактична інтенсивність експлуатації автомобільного транспортного засобу, км/місяць.

$$I = l_{\text{доб.сеп.}} \cdot 13, \quad (4.8)$$

$$I = 379 \cdot 13 = 4927 \text{ км,}$$

$$B_{\text{аб}} = \frac{7200 \cdot 2 \cdot 59124}{15 \cdot 0,96 \cdot 4927} = 12000,00 \text{ грн.}$$

Визначаємо загальну суму прямих витрат  $B_{\text{пр}}$ , грн., за формулою:

$$B_{\text{пр}} = B_{\text{нал}} + B_{\text{м}} + B_{\text{и}} + B_{\text{аб}} \quad (4.9)$$

$$B_{\text{пр}} = 721702,36 + 156899,25 + 50169,76 + 12000,00 = 940771,37 \text{ грн.}$$



Відрядна розцінка за одну тону вантажу,  $C_T$ , грн/т, визначається за формулою:

$$C_T = \frac{C_{год} \cdot t_{пр}}{q \cdot \gamma}, \quad (4.10)$$

де  $C_{год}$  - годинна тарифна ставка, грн;

$t_{н.р}$  - час простою під навантажувально-розвантажувальними роботами, год;

$q$  - вантажопід'ємність 1 автомобіля, т.;

$\gamma$  - коефіцієнт використання вантажопід'ємності.

$$C_T = \frac{41,235 \cdot 2}{26,7 \cdot 0,86} = 3,5916 \text{ грн/т.}$$

Відрядна розцінка за один тонно-кілометр,  $C_{ткм}$ , грн/т·км, визначається за формулою:

$$C_T = \frac{C_{год} \cdot K_{кл}}{g_m \cdot \beta \cdot q}, \quad (4.11)$$

де  $K_{кл}$  - коефіцієнт класності вантажу.

$$C_T = \frac{41,235 \cdot 1,25}{55 \cdot 0,96 \cdot 26,7} = 0,03656$$

Відрядна заробітна плата,  $ЗП_{відр}$ , грн, визначається за формулою:

$$ЗП_{відр} = Q_{факт} \cdot C_T + P_{факт} \cdot C_{Т-км}, \quad (4.12)$$



$$ЗП_{відр} = 7336,2 \cdot 3,5916 + 1407146 \cdot 0,03656 = 77793,95 \text{ грн,}$$

Визначаємо доплату за суміщення професій,  $Д_{сум}$ , грн, за формулою:

$$Д_{сум} = \frac{Д_{сум}^{\%}}{100} ЗП_{відр}, \quad (4.13)$$

$$Д_{сум} = \frac{5}{100} 77793,95 = 3889,70 \text{ грн.}$$

Оплата підготовчо-заклучного часу та часу передрейсового медичного огляду,  $Д_{м}$ , грн, здійснюється за формулою:

$$Д_{м} = \frac{0,5}{t_{зм}} \cdot АГ_e \cdot C_{зод}, \quad (4.14)$$

де  $t_{зм}$  - тривалість зміни, год.;

$$Д_{м} = \frac{0,5}{8,89} \cdot 1387,4 \cdot 41,235 = 3217,63 \text{ грн.}$$

Визначаємо премію водіям за виконання планових завдань,  $П_в$ , грн., за формулою:

$$П_в = \frac{ЗП_{відр} \cdot n_{\%}}{100}, \quad (4.15)$$

де  $n_{\%}$  – відсоток премій водіям.  $n_{\%} = 20\%$ .

$$П_в = \frac{77793,95 \cdot 20}{100} = 15558,79 \text{ грн.}$$



Визначаємо загальний фонд заробітної плати водіїв,  $\Phi_{зп.в}$ , грн., за формулою:

$$\Phi_{зп.в} = ЗП_{відр} + Д_{заг} + ЗП_{відп}, \quad (4.16)$$

$$\Phi_{зп.в} = 77793,95 + 22666,12 + 9644,17 = 110104,24 \text{ грн.}$$

Визначаємо нарахування на обов'язкове державне соціальне страхування,  $B_{с.зах}$ , грн., за формулою:

$$B_{с.зах} = \Phi_{зп.в} \cdot K_{с.з}, \quad (4.17)$$

де  $K_{с.з}$  - коефіцієнт, який враховує ставку відрахувань на соціальні заходи згідно чинного законодавства.

$$B_{с.зах} = 110104,24 \cdot 0,22 = 24222,93 \text{ грн.}$$

Витрата на ТО і ТР включають витрати з заробітної плати робітників, зайнятих виконанням ТО і ТР автомобілів, матеріалів і заласних частин.

Розрахунок, ЗПр.р. базується на трудомісткості робіт, з технічного обслуговування і ремонту, середньому розряді робітників, їх тарифній годинній ставці і виконується за формулою:

$$ЗП_{р.р} = \Sigma T_p \cdot ЗП_{р.р/год} \cdot (1 + K_{с.з}), \quad (4.18)$$

де  $T_p$  - трудомісткість робіт з технічного обслуговування і ремонту, люд.-год;

$ЗП_{р.р/год}$  - годинна тарифна ставка ремонтних робітників, грн/год.



Трудомісткість робіт з ТО і ТР конкретних марок автобусів розраховується за формулою:

$$\Sigma T_{p.TOiP} = ADe \cdot T_{p.ЩО} + T_{p.TO-1} \cdot N_{TO-1} + T_{p.TO-2} \cdot N_{TO-2} + L_{заг}/1000 \cdot T_{p.ТР} \quad (4.19)$$

де  $T_{p.ЩО}$ ,  $T_{p.TO-1}$ ,  $T_{p.TO-2}$ ,  $T_{p.ТР}$  - трудомісткість робіт відповідно одиниці щоденного обслуговування, ТО-1, ТО-2, поточного ремонту (на 1000 км), люд.-год;

$N_{TO-1}$ ,  $N_{TO-2}$  - кількість обслуговувань ТО-1, ТО-2 рухомого, складу, за пробіг  $L$ , од.

$$N_{TO-2} = \frac{L_{заг}}{L_{TO-2}^{нз}}, \quad (4.20)$$

$$N_{TO-2} = \frac{59124}{71252} = 1 \text{ од.}$$

$$N_{TO-1} = \frac{L_{заг}}{L_{TO-1}^{нз}}, \quad (4.21)$$

$$N_{TO-1} = \frac{59124}{17813} = 3 \text{ од.}$$

$$\Sigma T_{p.TOiP} = 156 \cdot 0,67 + 3,85 \cdot 3 + 16,17 \cdot 1 + 59124/1000 \cdot 6,82 = 535,47 \text{ люд.год};$$

$$ЗП_{p,p} = 535,47 \cdot 39,273 \cdot (1 + 0,22) = 25656,01 \text{ грн.}$$

Витрати на матеріали та запчастини,  $V_{м.зч}$ , грн, розраховуються за формулою:

$$V_{м.зч} = N_{ЩО} \cdot H_{ЩО.М} + N_{TO-1} \cdot H_{TO-1М} + N_{TO-2} \cdot H_{TO-2М} + L_{заг} \cdot (H_{p.М} + H_{p.зч})/1000 \quad (4.22)$$

де  $H_{ЩО.М}$ ,  $H_{TO-1М}$ ,  $H_{TO-2М}$  - нормативи витрат матеріалів на одне технічне обслуговування, грн, [14];

$H_{p.М}$ ,  $H_{p.зч}$  - норми витрат на ремонт відповідно матеріалів і запасних



частин, грн/1000 км, [14];

$$B_{м.зч} = 156 \cdot 22,98 + 3 \cdot 76,41 + 1 \cdot 278,83 + 59124 \cdot (255,48 + 366,87) / 1000 = 40888,76 \text{ грн.}$$

Розрахунок загальних витрат на технічне обслуговування і ремонт транспортних засобів,  $B_{ТОПР}$ , грн, здійснюється за формулою:

$$B_{ТОПР} = 3П_{р.р} + B_{м.зч} \quad (4.23)$$

$$B_{ТОПР} = 25656,01 + 40888,76 = 66544,77 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування на повне відновлення рухомого складу розраховуються за формулою:

$$A_{рс} = \frac{B_{бал}}{t_{експ.}}, \quad (4.24)$$

де  $B_{бал}$ . – балансова вартість автомобіля, грн.;

Вартість автомобіля 376205,12 грн, вартість ніпівпричепа Schmitz SKO4/24 – 102141,73 грн;

$t_{експ.}$  – термін експлуатації транспортного засобу (5...9 років).

$$A_{рс} = \frac{(376205,12 + 102141,73) \cdot 1}{7} = 68335,26 \text{ грн.}$$

Розрахунок загальної суми інших прямих витрат,  $B_{ін.пр.}$ , грн, здійснюється за формулою:

$$B_{ін.пр.} = B_{с.зах} + B_{ТОПР} + A_{рс.}, \quad (4.25)$$

$$B_{ін.пр.} = 24222,93 + 66544,77 + 68335,26 = 159102,96 \text{ грн.}$$



Загальновиробничі витрати,  $B_{заг.вир.}$ , грн, визначаємо за формулою:

$$B_{заг.вир.} = \frac{2,2}{100} (B_{пр} + \Phi_{зн.в} + B_{ін.пр.}), \quad (4.26)$$

$$B_{заг.вир.} = \frac{2,2}{100} (940771,37 + 110104,24 + 159102,96) = 26619,53 \text{ грн.}$$

Визначаємо виробничі витрати,  $B_{вир.}$ , грн. за формулою:

$$B_{вир.} = B_{пр} + \Phi_{зн.в} + B_{ін.пр.} + B_{заг.вир.} \quad (4.27)$$

$$B_{вир.} = 940771,37 + 110104,24 + 159102,96 + 26619,53 = 1236598,10 \text{ грн.}$$

Визначаємо адміністративні витрати,  $B_{адм.}$  грн., за формулою:

$$B_{адм.} = \frac{7 \cdot B_{вир.}}{100}, \quad (4.28)$$

Визначаємо витрати на збут,  $B_{зб.}$  грн., за формулою:

$$B_{зб.} = \frac{2 \cdot B_{вир.}}{100}, \quad (4.29)$$

Визначаємо загальну суму операційних витрат,  $B_{оп.}$ , грн., за формулою:

$$B_{оп.} = B_{вир.} + B_{адм.} + B_{зб.} + B_{ін.опер.}, \quad (4.30)$$

$$B_{оп.} = 1236598,10 + 86561,87 + 24731,96 + 12365,98 = 1360257,91 \text{ грн.}$$



Загальні витрати на перевезення наведені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 - Загальні витрати на перевезення

Ч.ч.	Статті витрат		Витрати, грн
1	Виробничі витрати	Прямі витрати всього в т.ч.	<b>940771,37</b>
		- паливо	721702,36
		- мастильні та ін. експлуатаційні матеріали	156899,25
		- автомобільні шини	50169,76
		- акумуляторні батареї	12000,00
		Прямі витрати на оплату праці	<b>110104,24</b>
		Інші прямі витрати всього в т.ч.	<b>159102,96</b>
		- нарахування на заробітну плату водіїв	24222,93
- витрати на ТО і ремонт автомобілів	66544,77		
- амортизаційні відрахування	68335,26		
	Загальновиробничі витрати	<b>26619,53</b>	
2	Адміністративні витрати		<b>86561,87</b>
3	Витрати на збут		<b>24731,96</b>
4	Інші витрати операційної діяльності		<b>12365,98</b>
5	Фінансові витрати		<b>40807,74</b>
	Всього ( $B_{пер}$ )		<b>1401065,65</b>

#### 4.2 Фінансові показники від надання послуг

Визначаємо доходи від перевезень,  $D_{пер}$ , грн, за формулою:

$$D_{пер} = P \cdot d \cdot K_{ПДВ}, \quad (4.31)$$

де  $d$  — середня дохідна ставка за 1 т·км;

$$d = 0,1 \cdot C_{заг} \cdot K_{нл.пр} ; \quad (4.39)$$



де  $K_{пл.пр}$  – коефіцієнт планового прибутку.  $K_{пл.пр} = 1,1 \dots 1,3$

$$d = 0,1 \cdot 9,957 \cdot 1,20 = 1,1948 \text{ грн,}$$

$$D_{пер} = 1407146 \cdot 1,1948 \cdot 1,2 = 2017509,65 \text{ грн.}$$

Визначаємо загальну величину валового прибутку,  $\Pi_{вал}$ , грн. за формулою:

$$\Pi_{вал} = D_{пер} - B_{пер} - \Pi_{ПДВ}, \quad (4.40)$$

$$\Pi_{ПДВ} = D_{пер} \cdot K_{ПДВ}, \quad (4.41)$$

Визначаємо податок на прибуток,  $\Pi_{пр}$ , грн, за формулою

$$\Pi_{пр} = \frac{\Pi_{вал} \cdot C_{пр}^n}{100}, \quad (4.42)$$

де  $C_{пр}^n$  – ставка податку на прибуток, 18% .

$$\Pi_{пр} = \frac{280125,14 \cdot 18}{100} = 50422,53 \text{ грн.}$$

Визначаємо величину чистого прибутку,  $\Pi_ч$ , грн, за формулою:

$$\Pi_ч = \Pi_{вал} - \Pi_{пр}, \quad (4.32)$$

$$\Pi_ч = 280125,14 - 50422,53 = 229702,61 \text{ грн.}$$



Визначаємо загальний рівень рентабельності,  $R_{\text{заг}}$ , %, за формулою:

$$R_{\text{заг}} = \frac{\Pi_{\text{вал}}}{B_{\text{пер}}} \cdot 100, \quad (4.33)$$

$$R_{\text{заг}} = \frac{280125,14}{1401065,65} \cdot 100 = 20,00\%$$

Визначаємо розрахунковий рівень рентабельності  $R_{\text{роз}}$ , %, за формулою:

$$R_{\text{роз}} = \frac{\Pi_{\text{ч}}}{B_{\text{пер}}} \cdot 100, \quad (4.34)$$

$$R_{\text{роз}} = \frac{229702,61}{1401065,65} \cdot 100 = 16,4\% .$$

Визначаємо продуктивність одиниці рухомого складу за базовими техніко-експлуатаційними показниками АТП,  $P_{\text{АТП}}^{\circ}$ , пас·км за формулою:

$$P_{\text{АТП}}^{\circ} = D_p \cdot \alpha_v \cdot T_n \cdot V_e \cdot \beta \cdot q_n \cdot \gamma_n, \quad (4.35)$$

$$P_{\text{АТП}}^{\circ} = 156 \cdot 0,81 \cdot 8,75 \cdot 44,3 \cdot 0,48 \cdot 26,7 \cdot 1 = 627731,46 \text{ Т·км}$$

Визначаємо базову кількість автомобілів за запланованим пасажирообігом,  $A_{\text{обл}}^{\text{АТП}}$  авт., за формулою:

$$A_{\text{обл}}^{\text{АТП}} = \frac{P}{P_{\text{АТП}}^{\circ}}, \quad (4.36)$$

$$A_{\text{обл}}^{\text{АТП}} = \frac{1407146}{627731,46} = 2 \text{ авт.}$$



Визначаємо вартість існуючого рухомого складу,  $B_{pc}^{\delta}$ , грн, за формулою:

$$B_{pc}^{\delta} = A_{обл}^{АТП} \cdot B_A^{\delta}, \quad (4.37)$$

$$B_{pc}^{\delta} = 2 \cdot 478346,85 = 956693,70 \text{ грн.}$$

Визначаємо вартість проектного рухомого складу  $B_{pc}^{np}$ , грн, за формулою:

$$B_{pc}^{np} = A_{обл}^{np} \cdot B_A^{np}, \quad (4.38)$$

$$B_{pc}^{np} = 1 \cdot 478346,85 = 478346,85 \text{ грн.}$$

Визначаємо економічний ефект отриманий від впроваджених заходів  $E_{ef}$ , грн. за формулою:

$$E_{ef} = (P \cdot C_{1тк}^{\delta} + E_n \cdot B_{pc}^{\delta}) - (P \cdot C_{1тк}^{np} + E_n \cdot B_{pc}^{np}), \quad (4.39)$$

де  $C_{1тк}^{\delta}$ ,  $C_{1тк}^{np}$  – собівартість перевезень на даному АТП, та згідно проекту;

$B_{pc}^{\delta}$ ,  $B_{pc}^{np}$  – капітальні вкладення в рухомий склад по діючому АТП та згідно проекту;

$E_n$  – нормативний коефіцієнт економічної ефективності для АТП.  
 $E_n = 0,16$ .

Визначення терміну окупності запропонованих заходів,  $T_{ок}$ , р., за формулою:



$$T_{ок} = \frac{B_{pc}^{np}}{E_{ef}}, \quad (4.40)$$

Визначення коефіцієнт ефективності каріталовкладень,  $E_p$ , за формулою:

$$E_p = \frac{E_{ef}}{B_{pc}^{np}}, \quad (4.41)$$

Визначаємо фондвіддачу рухомого складу,  $\Phi_B$ , грн/1грн, за формулою:

$$\Phi_B = \frac{Д_{пер}}{B_{pc}^{np}}, \quad (4.42)$$

Визначаємо фондомісткість рухомого складу,  $\Phi_{міст}$  грн/1грн, за формулою:

$$\Phi_{міст} = \frac{1}{\Phi_B}, \quad (4.43)$$

Визначаємо продуктивність праці водіїв,  $W_{пр}^6$ , грн/1водія за формулою:

$$W_{пр}^6 = \frac{Д_{пер}}{N_B}, \quad (4.44)$$

Визначаємо середньомісячну заробітну плату водіїв,  $O_m$ , грн, за формулою:

$$O_m = \frac{\Phi_{зн.6}}{N_B \cdot n_m}, \quad (4.45)$$

$$O_m = \frac{110104,24}{1 \cdot 12} = 9175,35 \text{ грн.}$$



Результати розрахунків техніко-економічних показників наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Техніко – економічні показники

Ч.ч.	Назва показників	Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Числові значення
1	Собівартість перевезень	$C_{заг}$	грн/т·км	9,957
2	Доходи від перевезень	$D_{пер}$	грн	2017509,65
3	Валовий прибуток	$P_{вал}$	грн	280125,14
4	Загальний рівень рентабельності	$R_{заг}$	%	20
5	Продуктивність праці водіїв	$W_{пр}^g$	грн/1водія	2017509,65
6	Середньомісячна заробітна плата	$O_m$	грн.	9175,35
7	Фондовіддача	$\Phi_{від}$	грн/1грн	4,218
8	Фондомісткість	$\Phi_{міст}$	грн/1грн	0,237
9	Економічний ефект	$E_{ef}$	грн	252428,75
10	Термін окупності капітальних вкладень	$T_{ок}$	р	1,89
11	Коефіцієнт ефективності капіталовкладень	$E_p$		0,529

### 4.3 Висновки за розділом 4

В економічному розділі була розрахована виробнича та повна собівартості перевезень. Визначені фінансово – економічні показники в результаті організації перевезень швидкопсувних вантажів обраним рухомим складом. До таких показників належать дохід, прибуток та рентабельність від надання транспортних послуг. В результаті покращення перевезень був отриманий економічний ефект та коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.



## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.

#### 5.1. Аналіз умов праці

На робітників можуть діяти небезпечні та шкідливі виробничі фактори: підвищена напруга в електричній мережі; підвищена концентрація пилу; падіння деталей, вузлів, агрегатів; знижена температура повітря у холодний період року; недостатня освітленість; недостатній рівень надходження повітря у приміщенні; швидка стомлюваність, послаблення уваги, головний біль, нудота, порушення координації руху у наслідок дії підвищених рівнів шуму та вібрації.

#### 5.2 Організаційно-технічні рішення щодо забезпечення безпечної праці

Основними вимогами охорони праці, які висуваються в проектуванні машин та механізмів, є безпека для людини, надійність та зручність експлуатації.

Об'єм приміщення на одного працюючого повинен бути не менше 15 м<sup>3</sup>, а площа - не менше 4,5 м<sup>2</sup>, виключаючи площу, яка зайнята обладнанням та проходами.

Підлога в приміщенні повинна виконуватись з негорючих матеріалів та задовольняти гігієнічним, технологічним і експлуатаційним вимогам кожного конкретного виробництва у відповідності з вимогами СНП II - В - 8 - 71.

##### 5.2.1. Повітря робочої зони

Показники мікроклімату в виробничих приміщеннях нормуються для теплового та холодного періодів року згідно категорій робіт згідно ГОСТ



12.1.005-88.. Роботи, які виконуються на ділянці відносяться до категорії ПБ.

Таблиця 5.1. Оптимальні та допустимі норми температури, відносна вологість та швидкість руху повітря в робочій зоні виробничого приміщення.

Період року	Категорія	Температура, °С			Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/хв	
		Оптим.	Допустима		Оптим.	Допуст. не більше	Оптим. більше	Допуст. не більше
			Верхня гран.	Нижня гран.				
Холод	ПБ	17-19	21	15	40-60	75	0,3	0,4
тепл	ПБ	20-22	27	16	40-60	70	0,4	0,5

Інтенсивність теплового опромінення працюючих від нагрітих поверхонь не повинна перевищувати  $100 \text{ Вт/м}^2$  при опроміненні не більше 25% поверхні тіла. Температура повітря коливається в межах  $16...18^\circ\text{C}$  в холодний період року та  $18...22^\circ\text{C}$  в теплий період року з вологістю  $50...70\%$ . Швидкість руху повітря в межах  $0,2...0,4 \text{ м/с}$ . Теплове опромінення в межах  $20...40 \text{ Вт/м}$  при опроміненні не більше 15% поверхні тіла.

Отже, всі показники мікроклімату знаходяться в оптимально-допустимих межах.

### 5.2.2. Освітлення

Освітлення робочої зони ділянки СНіП 11-4-79 має наступні параметри:

- штучне освітлення: освітленість  $150 \text{ лк}$ ;
- природне освітлення: освітленість  $300 \text{ лк}$ .



Таблиця 5.2. Нормування освітленості

Характер зорової роботи	Найменший розмір об'єкту	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкту розрізнення	Характер фону	Штучне, лм	Природне, %
						Комбіне	Комбіне
Високоточн.	Більше 0,15 до 0,3	2	в	Середн.	Середн.	750	2,5

Стосовно природного освітлення: бічне освітлення; географічна широта 48°; орієнтація вікон - на захід.

Так як маємо одностороннє бічне природне освітлення, то мінімальне значення КПО нормується в точці, розміщеній на відстані 1 м від стіни, найбільш віддаленій від світлових проїомів, на перетині вертикальної площини характерного перерізу приміщення та умовної робочої поверхні (пола).

Таблиця 5.3. Коефіцієнт світлового клімата та сонячності

Пояс світлового клімата	Коефіцієнт світлового клімата, m	Коефіцієнт сонячності клімата, C
		при світлових проїомах, орієнтовних в боки горизонту (азимут, град) 226.. 315
II б) 50° пш та південніше	0,9	0,75

Нормоване значення КПО,  $e_H$  для будівлі, що знаходиться в IV поясі світлового клімата, знаходимо по формулі:

$$e_H^{IV} = e_H^{III} \cdot m \cdot c, \quad (5.1)$$

де  $e_H^{III} = 2,5$  для природнього освітлення;

$e_H^{III} = 4,5$  для суміщеного освітлення;

$$m=0,9; c=0,75$$

$$e_H^{IV} = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 0,75 = 1,6875 = 1,7\% \quad e_H^{IV} = 4,5 \cdot 0,9 \cdot 0,75 = 3,075 = 3,0\%$$

$$e_H^{IV} = 0,5 - 0,9 - 0,75 = 0,3375 \sim 0,4\%$$



Отже, освітленість робочої зони ділянки відповідає нормам.

### 5.2.3. Шум

Основним джерелом шуму на ділянці є:

- привод пристрою ;
- процес обробки.

Таблиця 5.4. Допустимі рівні звукового тиску

Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах з середньо геометричними частотами, Гц									рівні звуку і еквівалентні рівнів звуку, дБ(А)
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	80
107	95	87	82	78	75	73	71	69	

Засобами захисту від шуму є навушники, протишумові вкладки, шумозаглушувальні шоломи.

### 5.2.4. Вібрація

Вібрації згідно з ГОСТ 12.1.012-90. На ділянці діє вібрація. Напрямок дії:  $X_{л}$ ,  $Y_{л}$ ,  $Z_{л}$ . Нормовані значення наведені в таблиці 4.5 для локальної вібрації  $X_{л}$ ,  $Y_{л}$ ,  $Z_{л}$  - напрямках.

Таблиця 5.5. Рівень вібрації

Середньо геометрична частота октавних смуг, Гц	Нормативні значення			
	віброприскорення		віброшвидкість	
	$m/c^2$	дБ	$m/c * 10^{-2}$	дБ
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,7	129	1,4	109
63	5,4	136	1,4	109
125	10,7	141	1,4	109
250	21,3	147	1,4	109
500	42,5	153	1,4	109
1000	85	150	1,4	109

Для динамічного гасіння коливань використовують динамічні віброгасії пружинні, маятникові, ексцентрикові, гідравлічні.



Розрахунок віброізоляцію компресора кондиціонера від робочих місць з використанням металевих пружин для забезпечення допустимих параметрів вібрації, **Вихідні дані:** амплітуда до робочого місця ( $X_m$ ) - 1,8 мм; віброшвидкість робочого місця ( $V_m$ ) - 0,038 м/с; тривалість виконання роботи ( $t$ ) - 480 хв.; маса робочого місця ( $Q$ ) - 1850 кг; кількість віброізоляторів ( $n_i$ ) - 4 шт. Рішення. Знаходимо частоту вимушених коливань робочого місця:

$$f = \frac{V_m}{2\pi X_m} = \frac{0.038 \cdot 10^3}{2 \cdot 3.14 \cdot 1.8} = 8.3 \text{ Гц},$$

Знайдемо діюче віброприскорення:

$$a_m = 4\pi^2 f^2 X_m = 4 \cdot 3.14^2 \cdot 8.3^2 \cdot 1.8 \cdot 10^{-3} = 5.01 \text{ М/С}^2.$$

Визначаємо середньгеометричну частоту октавних полос  $f_{c2}$ , до якої входить частота вимушених коливань  $f$  робочого місця. Вирішуємо рівняння:

$$f_{c2} = \sqrt{f_b + f_m}; \quad f_b / f_m = 2.$$

Задаючись частотами  $f_{c2}$  близькими до  $f$ :

$$f_{c2} = 8 \text{ Гц}; \quad f_b = f_{c2} \cdot \sqrt{2} = 8 \cdot \sqrt{2} = 11.2$$

$$f_m = \frac{f_{c2}}{\sqrt{2}} = \frac{8}{\sqrt{2}} = 5.8 \text{ Гц}.$$

Так як  $f_m < f < f_b$ , то частота вимушених коливань входить в октаву з середньгеометричною частотою  $f_{c2} = 8 \text{ Гц}$ .

Проводимо санітарне нормування віброприскорення як переважного параметра, при тривалості впливу вібрації 8 год. (480 хв.) –  $a_{480}$

При нормуванні враховується спосіб передачі на людину, напрямлення дії. Так як оператор працює в зміну на протязі часу не менше 480 хв., то норма вібраційного навантаження визначається за формулою:



$$a_0 = a_t = a_{480} \cdot \sqrt{\frac{480}{t}} = 0.45 \cdot \sqrt{\frac{480}{480}} = 0.45$$

Визначаємо коефіцієнт передачі КП для розрахункової віброізоляції:

$$КП = \frac{a_0}{a_m} = \frac{0.45}{5.01} = 0.09$$

Визначаємо частоту власних коливань робочого місця оператора:

$$f_0 = \frac{f}{\sqrt{\frac{1}{КП} + 1}} = \frac{8.3}{\sqrt{\frac{1}{0.09} + 1}} = 2.39 \text{ Гц.}$$

Визначаємо статичну деформацію пружини віброізоляторів:

$$X_{cm} = \left( \frac{0.5}{f_0} \right)^2 = \left( \frac{0.5}{2.39} \right)^2 = 0.044 \text{ м}$$

Визначаємо необхідну сумарну жорсткість пружини віброізоляторів:

$$q_c = \frac{Q_t}{X_{cm}} = \frac{7850}{0.044} = 178410 \text{ Н / м}$$

де  $Q_1 = Q + F = 1850 + 6000 = 7850 \text{ кг}$ ,

Визначаємо розрахункове навантаження на одну пружину:

$$P_2 = \frac{Q_1}{n_{bi}} = \frac{7850}{4} = 19625 \text{ Н.}$$

Визначаємо зусилля пружини при макс. деформації P3. Навантаження



пружини -циклічне, інерційне співбиття витків відсутнє. Приймаємо пружину II класу, 3 розряду.

$$P = \frac{P_2}{1 - \delta}$$

де  $\delta$  - коефіцієнт,  $\delta = 0,2$ . Тоді:

$$P_3 = \frac{19625}{1 - 0,2} = \frac{19625}{0,8} = 24530 \text{ Н}$$

Визначаємо критичну швидкість пружини:

$$V = \frac{[\tau] \cdot \delta}{\sqrt{2 \cdot G \cdot \rho}}$$

де  $[\tau]$  - допустима крутна напруга,  $[\tau] = 9,6 \cdot 10^8 \text{ Н/м}^2$ ;  $G$  - модуль зсуву, для сталі  $G = 8 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$ ;  $\rho$  - густина матеріалу,  $\rho = 8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

$$V = \frac{9,6 \cdot 10^8 \cdot 0,2}{\sqrt{2 \cdot 8 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^{10}}} = 6,67 \text{ м/с}$$

Найбільша швидкість переміщення кінцівки пружини при завантаженні і розвантаженні по вимогам не перевищує 0,1 м/с, отже  $V_0/V_{np} < 1$ .

Розраховуємо діаметр проволочки для виготовлення пружини:

$$d = 1,6 \sqrt{\frac{K \cdot P_3 \cdot c}{\tau}}$$

де  $c$  - індекс пружини, що дорівнює відношенню:

$$c = \frac{D_0}{d}$$



Приймаємо  $c$  в межах 4... 10, тобто  $c = 8$ ;

$K$  - коефіцієнт, що залежить від форми перетину і кривизни витка пружини.

### 5.3. Техніка безпеки

Розглянемо заходи, що необхідно провести для захисту від небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Розглянемо питання електробезпеки та захисту від ураження електричним струмом. Для цього визначимо клас приміщення по ступеню небезпеки ураження електричним струмом. Згідно ПУЕ, приміщення відноситься до особливо небезпечних приміщень, що характеризуються наявністю слідуєчих умов, що чинять особливу небезпеку:

- а) струмопровідні поли;
- б) можливість одночасного дотику людини до маючих з'єднання з землею механізмів з одного боку та металевим корпусом електрообладнання зіншого.

В електроустановках змінного струму в мережах з заземленою нейтраллю повинно бути застосоване занулення та повторне заземлення нульового провідника.

### 5.4. Пожежна безпека

В повітря робочої зони виділяється незначна кількість тепла від працюючого обладнання. Тому категорія приміщення по вибухонебезпечності.



Визначаємо ступінь вогнестійкості будівлі.

Таблиця 5.6. Ступінь вогнестійкості будівлі

Категорія будівлі	Допустима кількість поверхів	Ступінь вогнестійкості	Площа поверху в межах пожежного відсіку, м <sup>2</sup> будівлі
			одноповерхових
Г	1	ШБ	20000

Таблиця 5.7. Межі вогнестійкості

Ступінь вогнестійкості	Стіни				Колони	Сходи	Плити, інші несучі конструкц.
	Несучі	Самонесучі	Зовнішні несучі	Внутрішньо несучі			
II	2/0	1/0	(0,25..0,5) / (0..40)	25/0,40	2/0	1/0	0,75/0

В дужках наведені границі розповсюдження вогню по вертикальним та похилим ділянкам конструкції. Нормоване значення площі поверху 20000 м<sup>2</sup>, що значно менше площі ділянки  $S_D = 140 \text{ м}^2$ .

Таблиця 5.8. Відстань до еваковиходу

Об'єм приміщення, тис. м <sup>2</sup>	Категорія приміщення	Ступінь вогнестійкості	Відстань м при щільності
			До 1
незалежно від об'єму	Г	ШБ	160

Визначаємо ширину евакуаційного виходу.

Таблиця 5.9. Ширина евакуаційного виходу

Категорія приміщення	Ступінь вогнестійкості	Кількість людей на 1 м
	будівлі	ширини евакуаційного
Г	ШБ	180

Так як працюють 2 чоловіка, а ширина евакуаційного виходу 3 м, то це відповідає нормам.

Для запобігання пожеж проводять наступні заходи:



- 1) легкозаймисті матеріали зберігають в окремій кімнаті;
- 2) захист несучих конструкцій та стін спеціальними покриттями;
- 3) проведення інструктажу;
- 4) установка пожежної сигналізації.

В якості засобів пожежегасіння використовуються вуглекислотні вогнегасники, що призначені саме для гасіння пожеж на установках з напругою до 1000 В. Тому використовуються вогнегасники ОУ-8, що закріплюються на стіні.

### 5.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Надзвичайна ситуація (НС) - це стан, при якому в результаті виникнення джерела НС на об'єкті, визначеній території (акваторії) порушуються нормальні умови життя і діяльності людей, виникає загроза їх життю і здоров'ю, завдається шкода майну населення, народному господарству та навколишньому природному середовищу .

Джерелом НС може бути небезпечне природне явище, технічне подія, соціальні явища, в результаті яких сталася або може виникнути НС. Реципієнтом НС може бути природна екосистема, людина, а також технічна система. Згідно з цією класифікацією, природними НС будуть НС, джерелом і реципієнтом яких є природа: в ролі природних джерел НС можуть виступати селі, обвали, лавини, смерчі і інші небезпечні природні явища, які будуть чинити негативний вплив на природні екосистеми.

Перша реакція, яка охоплює людину в екстремній ситуації – це страх. Перші секунди страх є абсолютно неконтрольованим.

Реакція при страху буває двох типів:

1. Організм викидає адреналін, дихання пришвидшується. Людина готова бігти, боротися, діяти.
2. Страх провокує завмирання організму – людина ціпеніє, дихання рідшає, зіниці розширюються.



Якщо ви стали невимушеним свідком вибуху, то користуйтеся трьома правилами:

1. Оволодіння емоціями:

– прийняти ситуацію (я у даним момент в цьому часі, в цьому стані і це сталося, треба жити далі)

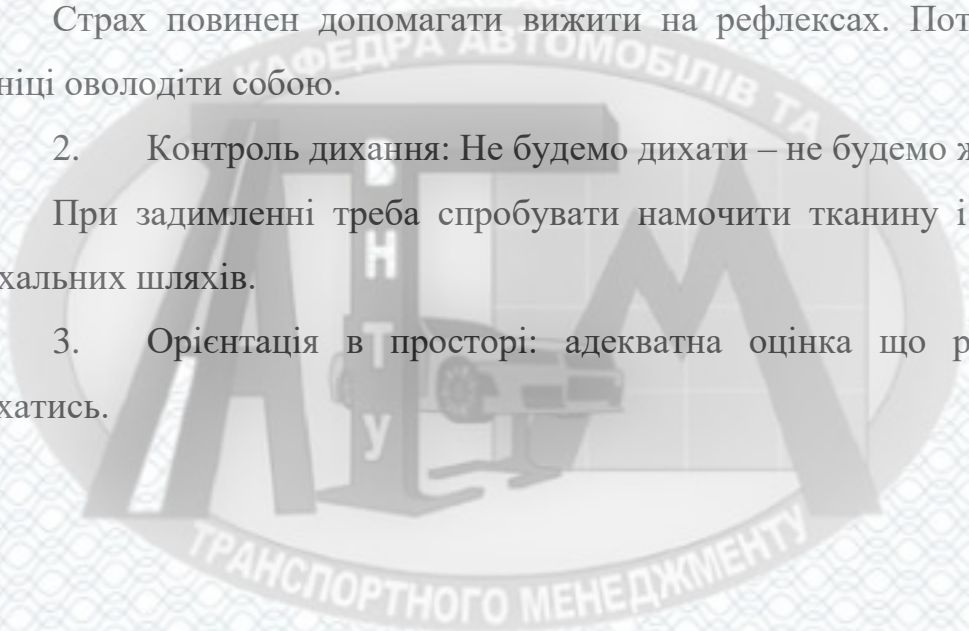
– на кілька секунд абстрагуватись від зовнішніх подразників (я є я, у мене з'явився страх, у мене з'явилася паніка, мені боляче, мені важко).

Страх повинен допомагати вижити на рефлексах. Потрібно не дати паніці оволодіти собою.

2. Контроль дихання: Не будемо дихати – не будемо жити.

При задимленні треба спробувати намочити тканину і прикласти до дихальних шляхів.

3. Орієнтація в просторі: адекватна оцінка що робити і куди рухатись.





## ВИСНОВКИ

В результаті виконання магістерської роботи були вирішені наведені нижче задачі.

1. Проаналізована діяльність транспортної компанії ТОВ «Аско-Транс» м. Дніпро. Наведений спектр транспортних послуг та характеристика вантажів, які перевозяться рухомим складом підприємства. Для подальшого аналізу виокремлено перевезення швидкопсувних вантажів.

2. Визначена специфіка перевезень швидкопсувних вантажів. Сформований перелік вимог, які слід дотримуватися при організації перевезень.

3. Розроблені етапи організації доставки ШВ автомобільним транспортом. Внесені пропозиції, за рахунок яких вдасться підвищити ефективність перевезень на різних етапах, а саме:

- на етапі експедиційного обслуговування підсилити функцію контролю стану вантажу на основі математичної моделі інтелектуальної системи безперервного відслідковування, яка буде фіксувати вхідні й вихідні параметри вантажу;

- в організаційному етапі перевізного процесу виконувати постійне вдосконалення маршрутів за рахунок завантаження рухомого складу в зворотному напрямку;

- в категорії «економічні операції» використовувати наукові підходи, які дозволять врахувати додаткові витрати на паливо для конкретного автомобіля рефрижератора в залежності від виду холодильного устаткування та часу його роботи.

4. Досліджені різні види ризиків при перевезенні швидкопсувних вантажів. Розроблена схема джерел та наслідків виникнення ризиків при доставці вантажів. На її основі запропоновані можливі управлінські рішення та їх наслідки для різних ризикових ситуацій при організації перевезень ШВ.



5. Розроблена динамічна модель системи перевезень швидкопсувних вантажів. Запропоновано швидкопсувний вантаж представити, як агрегат динамічної системи, який на кожному етапі має певні властивості. Для різних етапів транспортного процесу побудовані моделі стану вантажу та математичні залежності. Вони характеризуються вхідними та вихідними параметрами. Модель реалізується на базі інтелектуальної транспортної системи.

6. Виконана оцінка ефективності функціонування автомобілів-рефрижераторів з різними техніко-експлуатаційними параметрами. Побудовані залежності зміни витрат палива від часу роботи холодильного устаткування. Графіки підтверджують лінійну залежність. Це відповідає основним принципам концепції різного кількісного рівня пристосованості автомобілів до різних умов експлуатації.

7. Розраховані техніко-експлуатаційні показники для трьох обраних міжміських маршрутів перевезення швидкопсувних вантажів. Для підвищення техніко-економічних показників, перевезення здійснювалися, як в прямому, так і у зворотному напрямках.

8. Розраховані економічні показники транспортного процесу.

9. Вирішені питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.



## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Босняк М. Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навч. посібник. - К.: Слово, 2010р - 330с;
2. Вільковський Є. К., Бакуліч О. О. Вантажознавство. - Львів, 2005;
3. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки М: Академія, 2006 г., 412с;
4. Дмитриченко М.Ф. Основи теорії транспортних процесів і систем К.:Слово,2009р., 356с.
5. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.91р.;
6. Зінь Е.А., Турченко М.О. Планування діяльності підприємств. Підручник. - К.: ВД «Професіонал», 2004. - 320с;
7. Костів Б.І. Експлуатація автомобільного транспорту Львів: Світ 2004 р., 380с;
8. Краткий автомобильный справочник. - 10-е изд., перероб. и доп. -М.: Транспорт, 1985. - 220с;
9. Макарова Т.В. До оцінки автомобільних перевезень швидкопсувних вантажів / Т.В. Макарова, О.О. Поліщук // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» – Вінниця, ВНТУ, 2020. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2021/paper/view/10979>.
10. Методичні вказівки щодо виконання дипломного проекту студентами спеціальності 5.07010102 "Організація перевезень і управління на автотранспорті" Пасажирські перевезення -Бар, 2013.-36с.
11. Міністерство транспорту і зв'язку України Державний департамент автомобільного транспорту. ДП «Державтотрансдипроєкт» Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автотранспорті. Друга-редакція. - К -2012.;



12. Наказ міністерства транспорту і зв'язку України N 363 від 14.10.97 Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні із змінами, від 22.05.2006;

13. Наказ міністерства транспорту і зв'язку України N 488 від 15.06.2006 Про затвердження Експлуатаційних норм середнього ресурсу пневматичних шин колісних транспортних засобів і спеціальних машин, виконаних на колісних шасі із змінами, від 28.01.2008;

14. Наказ міністерства транспорту і зв'язку України №65 від 05.02.2001р. "Про затвердження методичних документацій з формування собівартості перевезень на транспорті";

15. Наказ міністерства транспорту та зв'язку України від 20.05.2006 №489, Про експлуатаційні норми середнього ресурсу акумуляторних свинцевих стартерних батарей колісних транспортних засобів і спеціальних машин, виконаних на колісних шасі;

16. Наказ міністерства фінансів України від 31.12.99 № 318, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 19.01.2000 за № 27/4248 (із змінами)

17. Норми витрат на ТО і ПР по базових марках автомобілів, затверджені Мінтрансом 14.11.1995 р.

18. Пістун І. П., Хом'як Й. В., Хом'як В. В. Охорона праці на автомобільному транспорті. - Суми: Університетська книга, 2006., 342с;

19. Свінцицька О. М. Планування діяльності підприємств. Підручник. - К: Кондор, 2009р. - 280с;

20. Ситник Й.С. Економіка підприємства. Начальний посібник. - К.: Алерта, 2008. -219с.





ДОДАТКИ