

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та
інфраструктури
Кафедра транспорту і логістики

ТРОЯН Юлія Степанівна

**Підвищення ефективності транспортного
обслуговування клієнтів ТОВ "Микулинецький
Бровар" / Increasing the efficiency of transport
services for clients of LTD "Mykulynetskyu
Brovar"**

спеціальність: 275 - Транспортні технології (за видами)
освітньо-професійна програма - Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)

Кваліфікаційна робота

Виконала студентка групи
ТТМ-22
Ю. С. Троян (Малиш)

Науковий керівник:
к.е.н., доцент, Н. М. Фалович

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту:

"__" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри
_____ **П. В. Попович**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	6
1.1. Сучасні методи організації доставки вантажів.....	6
1.2. Аналіз практики підвищення ефективності автомобільних перевезень вантажів.....	13
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 1.....	18
РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДУ РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ДО КЛІЄНТІВ ТОВ «МИКУЛИНЕЦЬКИЙ БРОВАР».....	20
2.1. Загальні відомості про підприємство ТОВ «МИКУЛИНЕЦЬКИЙ БРОВАР».....	20
2.2. Аналіз функціонування логістичних систем ТОВ «Микулинецький Бровар».....	27
2.3. Аналіз впливу факторів на параметри процесу перевезень вантажів ТОВ «Микулинецький Бровар».....	34
2.4. Методика вибору оптимальної вантажопідйомності та місткості транспортних засобів для ТОВ «Микулинецький Бровар».....	44
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 2.....	50
РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ ТОВ «МИКУЛИНЕЦЬКИЙ БРОВАР».....	52
3.1. Порівняльна характеристика транспортних засобів.....	52
3.2. Методика вибору автомобілів оптимальної вантажопідйомності для обслуговування маршрутів.....	56
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 3.....	62
ВИСНОВОК.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	66

ВСТУП

Актуальність теми. В сучасних умовах в Україні в практиці виробничої діяльності поширюється використання логістичних концепцій. Все більше підприємств застосовують планування поставок «точно в строк», скорочення запасів тощо. Це призводить до зменшення розмірів поставок і збільшення частки вантажів у загальному обсягу перевезень. Ця тенденція найбільш рельєфно простежується при перевезеннях вантажів у великих містах.

При перевезеннях багатьох видів вантажів (споживчих товарів у роздрібну торгову мережу, поштових вантажів) в силу ряду причин доцільною вважається організація роботи автомобілів на постійних маршрутах. Серед таких причин виділяються технологічні – необхідність дотримання твердих графіків доставки й одержання вантажів, економічні – відсутність можливості миттєвої зміни структури парку, практичні – втрата особистих контактів водіїв з керівниками і виконавцями робіт в пунктах заїзду, що призводить до збільшення простоїв автомобілів при здачі/прийомі вантажів та інше.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є підвищення ефективності автомобільних перевезень вантажів.

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

проаналізувати теоретичні аспекти дослідження показників ефективності авто мобільних перевезень;

здійснити аналіз практики підвищення ефективності автомобільних перевезень вантажів;

обґрунтувати методи розроблення системи маршрутів доставки вантажів до клієнтів ТОВ «Микулинецький Бровар»;

проаналізувати вплив факторів на параметри процесу перевезень вантажів ТОВ «Микулинецький Бровар»;

обґрунтувати економічну ефективність автомобільних перевезень вантажів ТОВ «Микулинецький Бровар»;

запропонувати методику вибору автомобілів оптимальної вантажопідйомності для обслуговування маршрутів.

Об'єктом в кваліфікаційній роботі є процес доставки вантажів в сучасних умовах.

Предметом дослідження є аналіз функціонування логістичних систем ТОВ «Микулинецький Бровар»

Методи дослідження. Методи системного аналізу застосовувались при вивченні структури і елементів транспортних систем, міжелементних зв'язків транспортних систем, а також, зв'язків транспортних систем з зовнішнім середовищем. Методи теорії ймовірностей і математичної статистики використовувались для аналітичного опису процесів, що відбуваються в транспортних системах. Математичне моделювання застосовувалось при вивченні впливу внутрішніх і зовнішніх факторів на параметри роботи транспортної системи. Методи імітаційного моделювання використовувались при створенні моделей, що описують транспортний процес в умовах змінного попиту на перевезення.

Наукова новизна отриманих результатів кваліфікаційної роботи полягає в наступному:

розроблений алгоритм рішення задачі маршрутизації перевезення вантажів в умовах змінного попиту на перевезення;

на основі математичного моделювання визначена оптимальна вантажопідйомність автомобіля для перевезення вантажів, з урахуванням втрат від несвоєчасного або неповного завантаження вантажів при змінному попиту на перевезення;

на основі визначених закономірностей впливу характеристик попиту на показники ефективності перевезень розроблена методика вибору автомобіля оптимальної вантажопідйомності для перевезення вантажів в умовах змінного попиту на перевезення і оцінки її економічної ефективності.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що в ній одержала подальший розвиток теорія ефективності транспортного процесу

доставки вантажів. На відміну від відомих наукових положень про ефективність транспортного процесу обґрунтована необхідність обліку в критерії ефективності складової змінного попиту. Також, розроблена комплексна методика вибору автомобіля оптимальної вантажопідйомності для роботи на розвізних маршрутах і визначення необхідного запасу по вантажопідйомності обраного автомобіля для компенсації зміни попиту на перевезення.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1 Сучасні методи організації доставки вантажів

Сучасна організація доставки вантажів є складним ландшафтом, в якому використовуються різноманітні методи та технології для досягнення максимальної ефективності та задоволення зростаючих потреб споживачів. Мультимодальні перевезення визначаються як стратегія, яка максимізує використання різних видів транспорту, сприяючи швидкій і вартісно-ефективній доставці.

За допомогою технологій Інтернету речей (IoT), процес доставки стає більш інтелектуальним, забезпечуючи реальний час моніторингу та відстеження вантажів. Електронна комерція та феномен «останнього кілометра» приводять до необхідності новаторських підходів, таких як використання дронів і роботів-кур'єрів, для ефективної доставки невеликих вантажів до кінцевих адресатів.

Впровадження штучного інтелекту та аналітичних рішень у логістиці дозволяє прогнозувати попит, оптимізувати маршрути та ефективно управляти ланцюгом постачання. Системи управління транспортом (TMS) автоматизують процеси та координують всі аспекти транспортного процесу.

Спільна експлуатація транспортних ресурсів набуває популярності, забезпечуючи ефективне використання транспортних засобів та зменшення витрат. Загалом, цей ландшафт сучасної доставки визначається поєднанням інноваційних методів, що спрямовані на підвищення швидкості, ефективності та точності в усьому ланцюзі постачання.

Методи рішення задач маршрутизації перевезень діляться на точні, що забезпечують знаходження рішення задачі, відповідного об'єктивного оптимуму цільової функції (зазвичай це - мінімум пробігу), і наближені (евристичні), що дають рішення, близькі до оптимуму, але не збігаються з ним (рис.1.1). Найбільшого поширення, зважаючи на свою економічність,

отримали евристичні методи [1, 8-12].

Першою спробою отримання точного рішення задачі комівояжера було використання для цих цілей методу динамічного програмування. Основна ідея цього методу полягає в наступному. Весь процес обчислень розбивається на $m + 1$ стадій (де m - загальна кількість пунктів завезення). На кожній k -тій стадії розглядається пункт, номер якого дорівнює номеру стадії. Для кожної дуги, що виходить з цього пункту, розраховується оцінка (функція стану):

$$f_{k-i} = d_{k,i} + \min f_{(k-1)-j}, \quad (1.1)$$

де $d_{k,i}$ - довжина дуги $k-i$, та з усіх оцінок вибирається та, яка має мінімальне значення.

Відповідна комбінація пунктів обраної дуги перевіряється на виконання умов:

- (1) - в кожен пункт входить тільки одна дуга;
- (2) - з кожного пункту виходить тільки одна дуга;
- (3) - в отриманому фрагменті маршруту немає підциклів.

Якщо на даній стадії всі дуги порушують ці умови, то виконується повернення на одну стадію назад і прийнята на цій стадії дуга $(k-1)-j$ ігнорується і вибирається наступна за оцінкою $f_{(k-1)-i} \geq f_{(k-1)-j}$ ($i \neq j$) дуга. Якщо умови не порушені хоча б для однієї дуги, то проводиться перехід на одну стадію вперед. Обчислення закінчуються, коли досягнута $m + 1$ стадія.

В роботі запропонована модифікація цього методу, що спрощує пошук оптимального рішення за рахунок корекції функцій стану, що дозволяє заздалегідь вказати варіанти, що перевищують верхню межу, відповідно, неоптимальні і виключити їх з розгляду. Така модифікація методу дозволяє знаходити оптимальні рішення вже для задач кількістю в 30-40 пунктів.

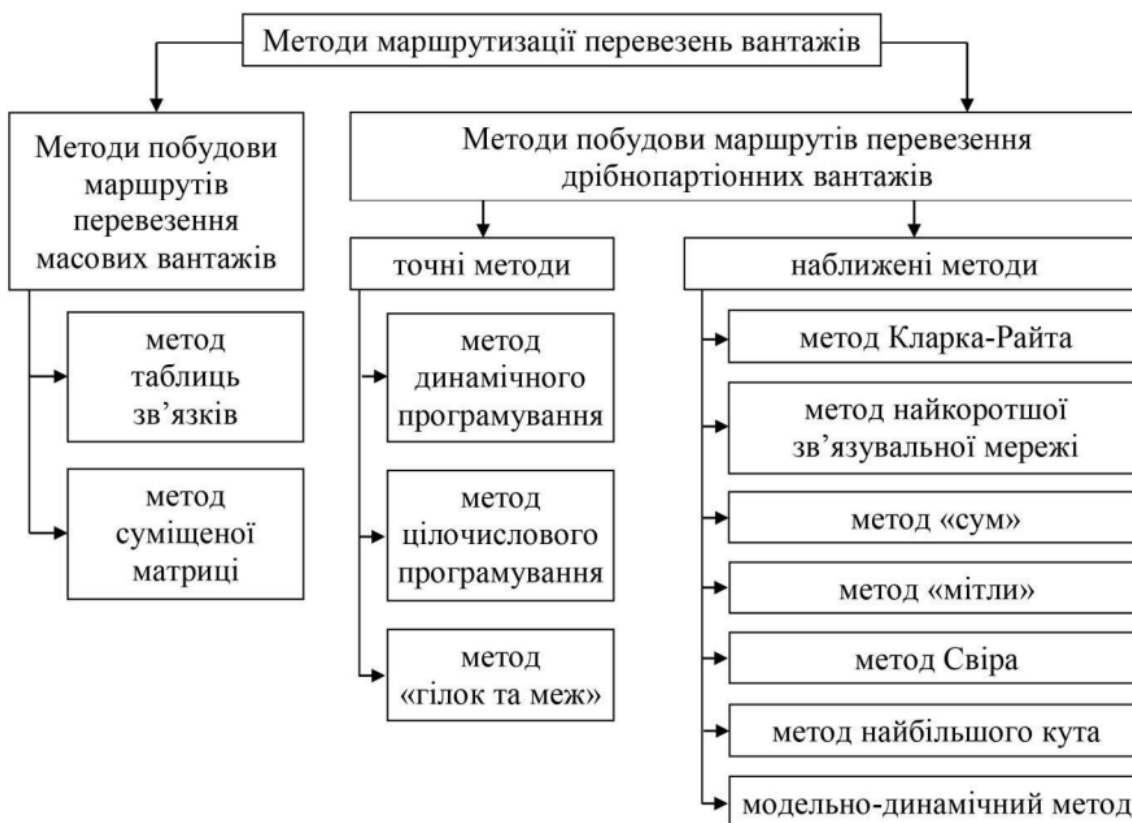


Рисунок 1.1 Класифікація методів розроблення маршрутів руху вантажних автомобілів

Методи локальної оптимізації [15-19] припускають наявність попереднього (опорного) рішення і ґрунтуються на виборі таких правил перетворення рішення, щоб безліч рішень було кінцевим і невеликим за обсягом, а правила перетворення - прості. Рішення задачі при цьому здійснюється в два етапи. На першому, будь яким способом отримують початкове рішення, не обов'язково навіть - допустиме, на другому робиться спроба поліпшити його.

Найбільш відомим методом локальної оптимізації являється метод інверсій. Основна ідея цього методу полягає в тому, що наявний маршрут (початкове рішення) розділяється, шляхом роз'єднання двох довільних ланок, на два фрагмента, які потім знову об'єднуються в один маршрут, але шляхом включення до нього ланок, котрі не збігаються з включеними. Для відновлення такого маршруту існує тільки дві ланки і один варіант об'єднання маршруту. При цьому один з фрагментів буде пройдений в протилежному початковому напрямку (він буде інвертований).

Якщо з маршруту видаляються ланки $z_{i, i+1}$ і $z_{j, j+1}$ (при $i+1 < j$), то відновити маршрут можна шляхом включення до нього ланок $z_{i, j}$ і $z_{i+1, j+1}$. При цьому вигода (скорочення довжини маршруту) від такої операції оцінюється виразом (для несиметричної матриці відстаней):

$$f_{i-j} = \sum_{k=i+1}^{j-1} d_{k,k+1} + d_{i,i+1} + d_{j,j+1} - \sum_{k=i+1}^{j-1} d_{k+1,k} - d_{i,j} - d_{i+1,j+1} \quad (1.2)$$

Послідовно замінюючи пари ланок, що дають найбільшу вигоду, можна отримати маршрут, який не можна більше поліпшити із використанням цього правила. Такий маршрут вважається два-оптимальним. Правила перетворення початкового рішення можна ускладнити і замінювати не два, а три, чотири і т.д. ланки, але при цьому значно збільшується обсяг обчислень. Так, якщо для два-оптимальних планів на кожному кроці необхідно проаналізувати $m(m-3)$ варіантів заміни ланок, то для три-оптимальних планів - вже $4m(m-4)(m-5)/3$ варіантів.

Найбільш поширеними методами вирішення задач і розвезення є евристичні методи, які можна розділити на три групи. До першої відносяться методи, що моделюють дію досвідченого диспетчера - планувальника маршруту; до другої - реалізація евристики - формалізоване суб'єктивне поняття про "кращий" маршрут; до третьої - мають в основі точні методи вирішення і використовують їх властивості та особливості для спрощення обчислень та / або скорочують тривалість розрахунків цінною відмови від гарантій знайти точне рішення.

З методів першої групи найбільш відомим є «алгоритм Прима». Даний метод гранично простий в обчислювальному аспекті, але якість отриманих при цьому рішень недостатньо - в досить простих випадках цей метод не знаходить очевидного рішення. Тому він використовується зазвичай у поєднанні з методами локальної оптимізації, дозволяючи дуже швидко формувати початкове рішення. Подібні властивості має і метод "найбільшого кута", який

так само, як і «алгоритм Прима» пов'язаний з геометричною інтерпретацією задачі розвезення. Інша модель дій диспетчера використана при розробці програми модельно-динамічного методу до задачі розвезення. Маршрути тут будуються шляхом поступового нарощування ланцюжка пунктів за рахунок приєднання до вільного кінця ланцюжка найближчого, ще не включеного в маршрут, пункту. Маршрут нарощується до тих пір, поки не буде порушено обмеження по вантажопідйомності автомобіля. Перевагою цього методу є відносна простота його реалізації та обліку обмежень. Але він має і суттєвий недолік - отримані з його допомогою рішення далекі від оптимуму як по пробігу, так і позавантаженню автомобілів; нескладними перетвореннями ці рішення можна поліпшити на 15-20%.

$$S_{ij} = d_{0,i} + d_{0,j} - d_{i,j} \quad (1.3)$$

де $d_{0,i}$ - відстань між постачальником і пунктом i ; $d_{0,j}$ - відстань між постачальником і пунктом j ; $d_{i,j}$ - відстань між пунктами i та j .

Розраховані для всіх варіантів об'єднання маршрутів величини економії дають у підсумку матрицю економії. Після чергового кроку, на якому відбувається об'єднання двох маршрутів, з матриці викреслюються економії, які вже не зможуть бути реалізовані. Процес закінчується, коли використанні всі економії або залишилися економії менше нуля.

Порівняння різних способів розрахунку економії і способів побудови маршрутів показало, що найбільш кращі результати дає паралельний спосіб при розрахунку економії по формулі (1.3), хоча і ці рішення можуть бути поліпшені методами локальної оптимізації. Завдяки простоті використаних обчислень цей метод працює дуже економічно, що й зумовило поширення його різноманітних версій.

У сучасних умовах для пошуку оптимального рішення задач маршрутизації необхідно розробляти та застосовувати швидкодіючі алгоритми, які б дозволяли отримувати рішення з достатньою для практики точністю до 10% за прийнятний час. Сучасність (технічний розвиток,

конкуренція, ринкові відносини) вимагає нових стандартів організації транспортного обслуговування з врахуванням інтересів як виробників транспортних послуг, так і споживачів. Тобто, з одного боку, треба вирішувати логістичні задачі: оптимізувати транспортний процес, знаходячи внутрішні резерви і зменшуючи загальні затрати. З іншого – створити умови щодо задоволення вимог споживачів. Слід також враховувати, що на практиці для кожного окремого середовища властиві свої унікальні умови, які мають вплив на характер функціонування всієї системи. Тому пропонується виділити наступні стратегії обслуговування вантажовласників на розвізних маршрутах та обґрунтувати доцільність їх застосування:

- 1) стратегія формування маршрутів з мінімальними експлуатаційними витратами (з мінімальним пробігом);
- 2) стратегія формування маршрутів з врахуванням жорстких часових вимог споживачів (за періода мичасу);
- 3) стратегія формування маршрутів з точним врахуванням терміновості доставки (“точно в термін”). В якості критерію оптимальності нами пропонується застосовувати питомі сумарні витрати на транспортне обслуговування

$$S_{\text{сум}} = S_n + S_{\text{неотр}} \rightarrow \min \quad (1.4)$$

де $S_{\text{сум}}$ – питомі сумарні витрати грн./т; S_n – питомі витрати на виробництво продукції, грн./т; $S_{\text{неотр}}$ – питомий неотриманий прибуток, грн./т.

Таким чином, найбільш перспективним напрямком при рішенні задачі оптимізації по організації перевезень вантажів є розвиток технологій, які поєднували б переваги геоінформаційних систем, математичного програмування й евристики. В основі роботи вищезгаданих технологій пропонується наступний алгоритм маршрутизації перевезень (рис.1.2):

1. Формування бази вихідних даних, що повинна відображати всю інформацію, пов'язану з організацією перевезень вантажів.
2. Ідентифікація потреби в транспортному обслуговуванні яка базується на принципі сегментації послуг, тобто групуванню споживачів відповідно до

тих або інших критеріїв обслуговування.

3. Групування всього масиву споживачів на зони або сегменти.
4. Розклад клієнтських замовлень по транспортних засобах у межах кожного сегмента.
5. Визначення порядку об'їзду транспортними засобами клієнтських пунктів, набраних у маршрут.
6. Перевірка відповідності отриманих результатів встановленим обмеженням і критеріям оптимальності.
7. Вивід результатів у формі, зручній для подальшого використання.

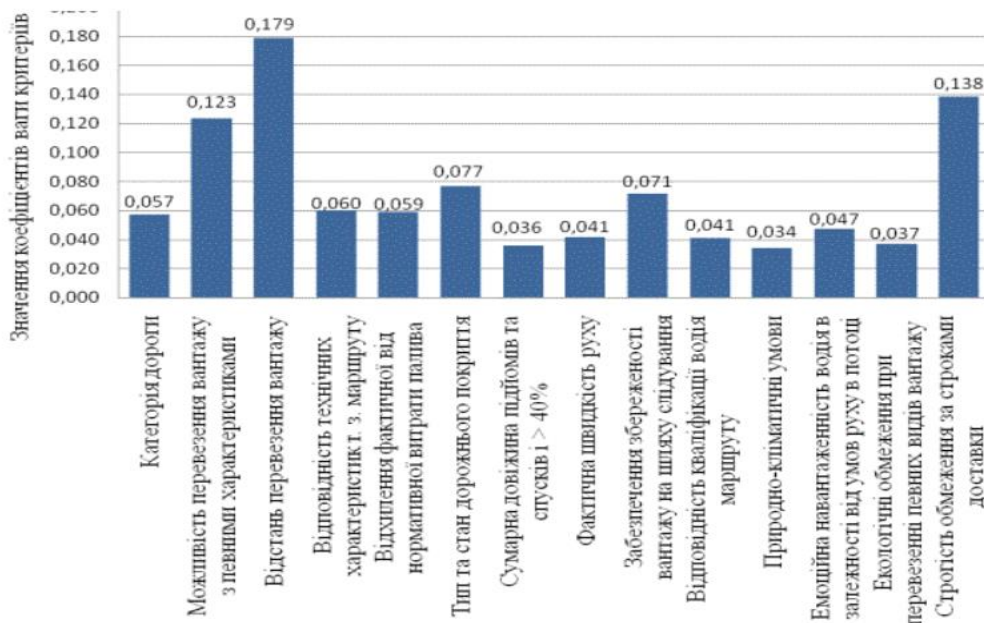


Рисунок 1.2. Структурно-логічна схема виборумаршруту руху.

Таким чином, запропоновані підходи і критерій оптимальності для планування та організації перевезень дозволять підвищити ефективність маршрутизації з урахуванням потреб, вимог і можливостей як організатора процесу транспортного обслуговування, так і клієнта.

1.2 Аналіз практики підвищення ефективності автомобільних перевезень вантажів

З погляду народногосподарської ефективності (зменшення складських запасів, прискорення оборотності коштів) дорожчий вантаж вигідніше перевозити більш дрібними партіями. З іншого боку, вважається економічно виправданим, коли це тільки можливо, перевозити вантаж великими об'ємами. Дві цих суперечливих вимоги, обумовлені динамікою розвитку економіки на сучасному етапі, викликають необхідність більш широкого використання розвізних маршрутів при доставці вантажів споживачам автомобільним транспортом, коли велика кількість перевезеного автомобілем вантажу утворюється з декількох невеликих партій, що доставляються різнимодержувачам.

В даний час сфера застосування розвізних маршрутів досить широка і охоплює перевезення промислових і торгівельних вантажів широкого спектру товарів. На розвізних маршрутах в міському сполученні перевозяться молоко і молокопродукти, хлібобулочні вироби, лікєро-горілчані вироби, поштові вантажі, промислові вантажі в контейнерах, паливно-мастильні матеріали, кольорові метали, підшипники, чавунне лиття, спецодяг, вантажі з залізничних станцій, центральних баз і складів та інші вантажі. Розвізні маршрути набули поширення і на міжміських перевезеннях. Таке широке поширення розвізних маршрутів пояснюється не тільки технологічними вимогами обслуговуваних галузей, але і їх економічністю.

Разом з тим, перевезення вантажів є значно дорожчим ніжперевезення масових вантажів. Так, за оцінкою В.А. Житкова і К.В. Кіма при 2% загальної транспортної роботи, що припадає на перевезення, на їх частку припадає лише 32% транспортних витрат.

Така особливість розподілу обсягів вантажних перевезень по оптовості як поєднання середньої дальності їздки і маси однієї відправки, дозволяє зробити висновок про те, що більша частина перевезень вантажів зосереджена

в містах. Питома вага відправок масою до 5т при перевезенні вантажів промисловості в місцевому сполученні досягає 30%. З залізничних станцій 15-28 т загального обсягу вантажів вивозиться автомобільним транспортом відправками масою до 4т. Використання автомобілів з кузовом типу фургон пояснюється особливими вимогами до рухомого складу, що вимагає вантаж який перевозиться. Вантажами такого роду є продовольчі та промислові товари, а також поштові вантажі, хоча при наявності спеціалізованих контейнерів вони можуть перевозитись і автомобілями з бортовою платформою. Враховуючи істотну частину (42,1%) обсягу перевезень вантажів відправленнями масою до 2т, що припадає на частку автомобілів з кузовом типу фургон, і беручи до уваги характер розподілу обсягів перевезень по дальності, можна вважати перевезення дрібнопартійних вантажів типовим випадком перевезень.

Особливостями перевезень вантажів є не тільки відрізняють їх від інших вантажів, а й зумовлюють складнощі в проведенні робіт, пов'язаних з організацією перевезень і визначають специфіку завдань планування перевезень, пов'язаних з високою вартістю вантажів, великою кількістю одержувачів вантажу, особливими вимогами до схоронності вантажів, наявності графіків завезення.

Висока собівартість перевезень вантажів пояснюється невідповідністю рухомого складу умовам експлуатації, нераціональним вибором маршрутів руху автомобілів. Якщо ж врахувати, що питання вибору найбільш ефективних транспортних засобів для перевезень, порівняно з перевезеннями масових вантажів, набагато більш складний і трудомісткий процес.

Якщо втратами від нераціонального вибору маршрутів вважати величину можливого скорочення транспортних витрат від маршрутизації перевезень, то тоді ці втрати, пов'язані з 10-30% -ним перепробігом автомобілів, слід оцінювати в розмірі 5-25% загальної суми транспортних витрат на перевезення партійний вантажів.

Взагалі, 25% величини максимально можливого скорочення

транспортних витрат на перевезення партійних вантажів залежить від маршрутизації перевезень (скорочення пробігу) і 75% - від оптимізації структури парку автомобілів.

В умовах нераціональності структури автомобільного парку - нестачі автомобілів малої й великої вантажопідйомності, зберігається можливість скорочення транспортних витрат шляхом раціонального розподілу автомобілів по маршрутам. Вирішення цієї задачі, так само як і задача проектування раціональних маршрутів перевезень, можливе тільки зі ступенем деталізації економіко-математичної моделі та вихідних даних, характерних для оперативного планування. Значимість оперативного планування не зменшується і при наявності оптимальної структури парку, оскільки в цьому випадку виникає необхідність оптимізації обмеженого парку автомобілів, що обслуговують конкретний об'єкт, і залишається задача раціонального розподілу автомобілів по маршрутам.

Удосконалення оперативного планування, по відношенню отриманої економії до витрат на вдосконалення, є, поряд з підвищенням кваліфікації працівників автопідприємств, найбільше перспективним засобом підвищення ефективності автомобільних перевезень.

Схеми планування роботи автомобілів за періодичністю повторення розрахунків можна розділити на три групи. До першої групи належить добове планування, основний принцип якого - вважати транспортну ситуацію, що утворюється в районі перевезень до початку чергового періоду планування (зміну або добу) унікальною. Особливістю цієї схеми є відсутність накопичення, внаслідок чого на кожен період планування, не зважаючи від того чи змінилася транспортна ситуація чи ні, розробляється новий план перевезень. Ця схема є найбільш поширеною, і в даний час у більшості випадків планування роботи автомобілів здійснюється за цією схемою.

В рамках цієї схеми планування може здійснюватися двома варіантами. Перший - розробка детального плану роботи автомобілів (маршрути і графіки руху, змінно-добові задачі водіям) до початку роботи автомобілів. Другий

варіант - планування маршрутів протягом усього часу роботи автомобілів, у міру їх прибуття під навантаження. Другий варіант є більш гнучким і дозволяє оперативно реагувати на зміни у функціонуванні транспортно-технологічної системи, такі як: збої в русі, вибуття автомобілів з лінії з технічних причин, порушення графіка руху автомобілів, вихід з ладу вантажно-розвантажувальних механізмів, відсутність вантажу, відмова клієнта від вантажу та ін. Але в той же час цей варіант не дозволяє оптимізувати роботу автомобілів в часі, внаслідок розробки плану на кожну окрему поїздку, без ув'язки роботи одного автомобіля з результатами роботи інших автомобілів і пункту навантаження. Крім того, малий час, що виділяється на проектування маршруту, який обмежується періодом часу між прибуттям автомобіля в пункт навантаження і початком завантаження, не дозволяє застосувати ефективні методи маршрутизації, що знижує ефективність функціонування транспортно-технологічного комплексу.

Другу групу утворює ситуаційне планування. Основний принцип ситуаційного планування - виділення з усіх можливих, у даному районі протягом тривалого періоду часу, типових транспортних ситуацій, яких можна відтворити чергуванням множинних ситуацій. При цьому розрахування ситуації можливо двома способами. Перший спосіб - це вичленення з множинних типових ситуацій, і другий - це конструювання типових ситуацій шляхом вольового перерозподілу характеристик транспортних ситуацій з метою утворення їх стійких комбінацій, тобто одноманітних планів. Другий спосіб отримав назву календарного планування.

До третьої відноситься фіксоване планування. Основна ідея цього методу полягає в розробці єдиного плану роботи автомобілів з обслуговування всього списку клієнтури. Розробка цього плану ґрунтується на пошуку компромісу між вимогами мінімізації провізних можливостей парку (або мінімізації кількості автомобілів) та мінімізації ймовірності появи нездійснених маршрутів.

Нездійсненим є такий маршрут, на якому сумарна потреба

обслуговуваних даним маршрутом клієнтів у вантажі перевищує вантажопідйомність автомобіля. Ймовірність появи нездійснених маршрутів розраховується на основі статистичних характеристик коливань попиту по кожному клієнту. Зважаючи на нестабільність попиту завантаження автомобілів на маршрутах буде коливатися від якогось мінімального до максимально можливого для даного автомобіля, внаслідок чого в окремі періоди часу утворюється надлишок провізних можливостей парку.

Перевагою першої схеми є можливість детального обліку всіх деталей транспортної ситуації, що дозволяє повніше оптимізувати роботу автомобілів. Недоліком є необхідність циклічного повторення всієї процедури планування, що є трудомістким заходом. При цьому не реалізується можливість часткового, в допустимих межах, перерозподілу заявок з метою отримання ситуації, рішення для якої може зберігатися в архіві.

Перевагою другої схеми є скорочення обсягу необхідних розрахунків за рахунок скорочення кількості ситуацій. Перший варіант цієї схеми - це фактично доповнена архівом перша схема. Другий варіант, реалізуючи можливість ціленаправленого управління попитом, в першу чергу за рахунок регулювання часу задоволення заявок клієнтів, дозволяє скоротити загальну кількість транспортних ситуацій. Зі скороченням кількості ситуацій скорочується і обсяг розрахунків. Недоліком, що обмежує використання цього варіанту, є той факт, що часто клієнтами обговорюються терміни поставок і вони можуть бути досить жорсткими, в результаті чого зникає можливість угруповання клієнтів і поділу більшості ситуацій на невелику кількість типових.

Перевагою третьої схеми є скорочення циклів розрахунків до мінімуму - до одного циклу. Крім суто обчислювальних аспектів, це вигідно також тим, що маршрути стабілізовані на протязі тривалого періоду часу, в результаті водії працюють в одному і тому ж районі міста, з однією і тією ж клієнтурою, що позитивно позначається на безпеці руху і на взаємодії з клієнтами. Така схема виявляється дуже корисною в тих випадках, коли список клієнтів

повторюється від доби до доби, а об'єми перевезень змінюються незначно. Таке становище характерно для перевезень хлібобулочних виробів. Недоліком схеми є поява зайвих провізних можливостей закріпленого парку автомобілів, що не дозволяє мінімізувати затрати на перевезення. Крім того, наявність графіка завезення продукції при нестабільному попиті серйозно впливає на графік руху автомобілів, через що може виникнути порушення термінів доставки вантажу.

Можливості подальшого підвищення ефективності роботи автомобілів на розвізних маршрутах в умовах інтенсивного розвитку народного господарства і структурних змін парку рухомого складу автомобільного транспорту в даний час зв'язується з розробкою нових типових технологічних процесів, заснованих на повній та всебічній оптимізації транспортних процесів.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. В умовах нераціональності структури автомобільного парку - нестачі автомобілів малої й великої вантажопідйомності, зберігається можливість скорочення транспортних витрат шляхом раціонального розподілу автомобілів по маршрутам. Вирішення цієї задачі, так само як і задача проектування раціональних маршрутів перевезень, можливе тільки зі ступенем деталізації економіко-математичної моделі та вихідних даних, характерних для оперативного планування.

2. Найбільш перспективним напрямком при рішенні задачі оптимізації по організації перевезень вантажів є розвиток технологій, які поєднували б переваги геоінформаційних систем, математичного програмування й евристики.

3. Впровадження штучного інтелекту та аналітичних рішень у логістиці дозволяє прогнозувати попит, оптимізувати маршрути та ефективно управляти ланцюгом постачання. Системи управління транспортом (TMS) автоматизують процеси та координують всі аспекти транспортного процесу.

4. Спільна експлуатація транспортних ресурсів набуває популярності, забезпечуючи ефективне використання транспортних засобів та зменшення витрат. Загалом, цей ландшафт сучасної доставки визначається поєднанням інноваційних методів, що спрямовані на підвищення швидкості, ефективності та точності в усьому ланцюзі постачання.

РОЗДІЛ 2

ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДУ РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ДО КЛІЄНТІВ ТОВ «МИКУЛИНЕЦЬКИЙ БРОВАР»

2.1. Загальна характеристика підприємства

ТОВ «Микулинецький Бровар» – підприємство харчової промисловості України, зайняте у галузі виробництва та реалізації пива і безалкогольних напоїв. Розташоване у селищі міського типу Микулинці Тербовлянського району Тернопільської області.

Головною особливістю пива з микулинецької броварні є унікальна вода, видобута зі свердловини в ґрунтах з прошарками з блакитної і червоної глини, яку використовують для варіння пива і виробництва безалкогольних напоїв.

Основний вид діяльності ТОВ «Микулинецький Бровар» – виробництво пива. Про те, є і інші види діяльності:

- роздрібна торгівля м'ясом і м'ясними продуктами в спеціалізованих магазинах, роздрібна торгівля напоями та тютюновими виробами;
- оптова торгівля м'ясом і м'ясними продуктами, молочними продуктами, яйцями, харчовими оліями та жирами;
- вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур, овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів;
- розведення великої рогатої худоби молочних порід, коней та інших тваринороди конячих, овець і кіз, свиней, свійської птиці;
- діяльність у рослинництві та тваринництві та післяурожайна діяльність;
- морське та прісноводне рибництво (аквакультура);
- виробництво м'яса та м'ясних продуктів; виробництво хліба та хлібобулочних виробів, борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок; виробництво солоду, безалкогольних напоїв, мінеральних вод та інших вод,

розлитих у пляшки; виробництво виробів з деревини; виготовлення виробів з корка, соломки та рослинних матеріалів для плетіння;

- послуги вантажного автомобільного транспорту; послуги оренди автомобілів і легкових автотранспортних засобів;

- діяльність ресторанів та доставка готових страв, обслуговування напоями;

- діяльність у сфері права;

- організування конгресів і торговельних виставок.

На сьогодні «Микулинецький Бровар» є потужним заводом, який виготовляє 1 700 000 декалітрів пива, 1 500 тон солоду в рік. На підприємстві функціонують 5 ліній розливу: пива – в скляні та пластикові пляшки, нержавіючі та одноразові бочки; питної води і безалкогольних напоїв – у скляні та ПЕТФ-пляшки. Броварня виготовляє 22 сорти пива, серед яких ексклюзивна продукція – спеціальні сорти пива «Вища проба», «Елітне» з тонко-ароматичним хмелем, які розливаються в спеціальні пляшки з відкидною бугельною пробкою. Гордістю броварні є «Рідна Україна» подарунковий варіант пива, що розливається у дволітрові сифони, «Тернове поле» та «Медове» – в п'ятилітрові бочечки. У фірмових пляшках також продають такі сорти темного пива, як: «Микулин», «Троян», «Тернове поле», «Медове», «Лагер», «Новорічне», «Українське», світле: «Микулин 900», «Radler», «Barley Wine» та «Безалкогольне». Також броварня для своїх клієнтів пропонує спеціальне пиво з прянощами – «Blanche» [19].

Для виробництва микулинецького пива, основною сировиною є солод, виготовлений на власній солодовні. На виготовлення солоду використовують найкращі пивоварні сорти ячменю. Ячмінь вирощується на власних земельних господарствах Сидорів «Бровар», Ласківці «Бровар», які знаходяться на території тернопільської області. Броварня виготовляє світлий, темний та карамельний солод.

Також гордістю browарні є те, що вони варять пиво «Kaltenberg» по ліцензіїпринца Люїтпольда фон Баерна і пиво Чеська Корона по ліцензії чеських пивоварів.

ТОВ «Микулинецький Бровар» ще двадцять років тому запустив лінію виготовлення безалкогольних напоїв. Важливу роль відіграє їх склад, при виробництва browарня використовує лише натуральну сировину.

На підприємстві в рік виготовляється 450 000 декалітрів безалкогольних напоїв. Сьогодні користується великою популярністю сильногазована та слабогазована природна столова вода «Микулинецька кришталева», яка випускається у скляній та ПЕТф – плящі. Також 10 сортів солодких

«Микулинецьких напоїв» зі смаками вишні, малини, персика, лимона, цитрус- імбир, яблука, смородини, апельсина, а також «Лимонад» та «М-Кола». Здобув популярність у споживачів наш квас «Броварський» [19].

ТОВ «Микулинецький Бровар» є першими в Україні, що почали виготовляти віскі, а також ель.

Для того щоб надати об'єктивну оцінку діяльності підприємства необхіднопровести аналіз показників його господарської діяльності згідно зі звітами про фінансові результати за період діяльності 2019-2020 рр. (Додаток А, Б).

За результатами проведених розрахунків видно, що чисті доходи від реалізації продукції у 2020 р. знизились на 23,2% порівняно з 2019 роком. Такі низькі показники пов'язані з початком пандемії коронавірусу та введенням карантинних заходів, більшість секторів у той час пережили значний спад, деякі підприємства досі відновлюють свою діяльність. Протягом аналізованого періоду собівартість на продукцію зменшилась на 15,2%. Це спричинено тим, щовідбулося скорочення постійних витрат, що припадає на одиницю продукції, а також за рахунок підвищення продуктивності праці, підвищення технічного рівня виробництва, зміна структури та обсягу продукції.

Таблиця 2.1.

Результати діяльності в тис. грн. без акцизу і ПДВ

Показники	2020 рік	2019 рік
Чистий дохід від реалізації продукції, тис.грн	168 847	208 171
Собівартість реалізованої продукції, тис.грн	113 133	130 336
Фінансовий результат від операційної діяльності (Прибуток), тис.грн	10 267	11 282
Фінансовий результат до оподаткування (Прибуток), тис.грн	10 645	12 057
Чистий фінансовий результат, тис.грн	8 729	9 887

Джерело: створено автором на основі фінансової звітності підприємства

Таблиця 2.2

Елементи операційних витрат

Показники	2020 рік	2019 рік
Матеріальні витрати, тис.грн	91 566	129 731
Витрати на оплату праці, тис.грн	14 467	16 787
Відрахування на соціальні заходи, тис.грн	3 148	3 625
Амортизація, тис.грн	35 902	24 670
Інші операційні витрати, тис.грн	17 353	23 908

Джерело: створено автором на основі фінансової звітності підприємства

Показники матеріальні витрати включають в собі витрати на сировину та матеріали які необхідні для випуску продукції. У зв'язку з скороченням виробництва у 2020 р. матеріальні витрати знизились на 41%, у порівнянні з 2019 р., тоді вони склали 129 731 тис. грн.

Таблиця 2.3.

Фінансові результати по видах продукції в тис.грн без акцизу і ПДВ

Показники	2020 рік	2019 рік
Пиво	111582	114599
Безалкогольні напої	54839	92618
Віскі та алкогольні напої	2426	954

Джерело: створено автором на основі фінансової звітності підприємства

Щодо фінансових показників по видах продукції, то показники зростання лише у віскі та алкогольних напоях, 2020 р. вони зросли на 60,7%. Показники безалкогольних напоїв у 2019 р. становили 92618 тис.грн., а у 2020 р. 54839 тис. грн. Щодо пива, то у 2019 р. показники становили 114599 тис. грн, а у 2020 р. 111582, це свідчить про скорочення на 2,7%.

Продукція ТОВ «Микулинецький Бровар» реалізується в роздрібних торговельних точках Тернопільської, Хмельницької, Львівської, Вінницької, Закарпатської, Івано-Франківської, Чернівецької, Рівненської області, а також у Києві, Полтаві, Харкові, Кривому Розі, Бердянську та інших населених пунктах України. Проте, основним ринком збуту ТОВ «Микулинецький Бровар» залишається місто Тернопіль і Тернопільська область, на яку припадає 45% всього виробленого підприємством пива.

ТОВ «Микулинецький Бровар» реалізує свою продукцію не лише у мажах нашої каїни, але й закордоном. Такі позиції пива як: «Микулин Світле», «Микулин Лагер», «Микулин Медове» можна придбати в польських містах Познань, Щецин, Гожув Великопольський. Асортимент підприємства постійно поповнюється новими сортами пива та напоями.

Також нещодавно підприємство розпочало експортувати свою продукцію до США. Поки що лише два сорти: «Микулин Світле» і «Микулин 900» можна придбати в магазинах Чікаго, проте зовсім скоро планується заповнити вітрини магазинів водою «Микулинецька Кришталева».

Щодо зовнішньоекономічних зв'язків, то на сьогодні підприємство експортує власну продукцію, але закуповує імпортне обладнання та тару для спеціальних сортів пива закордоном.

ТОВ «Микулинецький Бровар» успішно функціонує відділ маркетингу, який частково і відповідає збут продукції.

Підприємство уже сформувало ефективну систему управління збутом та постійно прослідковує стан каналів розподілу власних товарів, вони володіють усією інформацією про кількість рівнів в каналі, склад ого учасників, саме це дозволяє оцінити швидкість та ефективність руху товарів під час доставки від виробника до кінцевого споживача. Особливістю підприємства є те, що в них існує широка мережа фірмової торгівлі є власні бази, 4 бари, фірмові магазини та ресторан.

Підприємство має 5 власних оптових баз, через які здійснюють збутову діяльність, такі бази знаходяться в Тернополі, Борщові, Бережанах, Шумську та Івано-Франківську.

Для розподілу власної продукції підприємство використовує інтенсивний підхід розподілу залучаючи при цьому оптових і роздрібних торговців, які широко охоплюють ринок збуту, та отримують високі прибутки через масові продажі товарів. За селективного розподілу підприємство обирає лише найкращих посередників із тих, які готові забезпечити реалізацію усіх сортів пива. Ексклюзивний розподіл застосовується у фірмовому магазині у Тернополі, та у Києві, там дилер має право на продаж ексклюзивних сортів пива. Необхідно вказати, що у Києві дилер має право ексклюзивного продажу пива в столиці. Використання багатоканальної маркетингової системи з кожним роком дає змогу підприємстві збільшувати власні прибутки.

Надзвичайно важливим для ТОВ «Микулинецький Бровар» є проведення успішної комунікаційної політики. Варто зазначити, що підприємство активно замається своїм просуванням. Вони постійно оновлюють етикетки, брошури та плакати, роблячи при цьому акцент на якості. По м. Тернополі та області є багато зовнішньої реклами, біл-борди та сіті-лайти. Під час Різдвяних та Великодніх

свят на місцевих телеканалах та радіо лунають привітання від підприємства, тим самим нагадуючи споживачам про свою діяльність. Також одним з ефективних методів реклами є проведення екскурсій на підприємстві для ознайомлення всіх бажаючих із процесом виробництва пива.

ТОВ «Микулинецький Бровар» має розроблену гнучку систему ціноутворення в залежності від обсягів пива та напоїв, які купує клієнт, і ступеня прихильності споживача до підприємства.

Цінова політика для підприємства є надзвичайно важливим елементом маркетингової політики. Цінова політика формується під впливом чинниками попиту, конкурентоспроможність виробників даної галузі, перспективи зростання асортименту напоїв, взаємозв'язок ціни та об'ємів реалізації продукції, а також від впливу держави на ціноутворення в країні.

ТОВ «Микулинецький Бровар» навіть попри свою ефективну діяльність таширокі можливості для розвитку повинен пам'ятати, про своїх конкурентів, з якими підприємству доводиться конкурувати, ми виділили таких конкурентів: ТМ «Опілля», ПрАТ «Оболонь», ПрАТ «Славутський пивоварний завод», ПАТ «Львівська пивоварня», ТМ «ЧЕРНІГІВСЬКЕ». Дані підприємства вдало, зі знанням своєї справи проводять наступальну, агресивну та виважену конкурентну політику в боротьбі за пивний ринок.

Основним конкурентом для підприємства ми вважаємо, що є тернопільська пивоварня «Опілля», яка розпочала свою діяльність ще у 1851 році і є успішним підприємством по сьогоднішній день, адже вони виготовляють пиво та квас лише з натуральних інгредієнтів, мають широкий асортимент та розширену мережу збуту. Саме у 2010 році підприємство почало нарощувати власну мережу роздрібних магазинів, які продають «живе» пиво на розлив. Гнучка, прозора та ефективна система збуту пива ТМ «Опілля в м. Тернополі та області, призводить до зростання реалізації пива та забезпечує впізнаваність ТМ серед основних споживачів цього напою, а це стане загрозою та втратою лідерських позицій для ТОВ «Микулинецький Бровар».

Отже, варто зазначити, складовою розвитку кожного підприємства є постійне удосконалення системи управління, яка відповідає вимогам стандартів та передбачає всі тенденції розвитку ринку.

2.2 Аналіз функціонування логістичної системи ТОВ «Микулинецький Бровар»

Сьогодні економічне середовище нашої країни динамічно розвивається під впливом глобальних світових трансформацій, які сприяють формуванню нових викликів перед вітчизняним агропродовольчим ринком, при цьому його учасники функціонують при певних специфічних обмеженнях таких як: касові розриви, які пов'язані з тривалістю вирощування сільськогосподарської продукції, висока матеріаломісткість виробництва, а також низька рентабельність певних сфер рослинництва та тваринництва.

Враховуючи дані ризики, надзвичайно важливого значення при отриманні аграріями економічних переваг займає ефективне впровадження логістики та безпосередньо управління логістичними системами. В концепції управління саме логістика підвищує фінансову стійкість сільськогосподарських підприємств, сприяє скороченню сукупних витрат, підвищує рівень сервісного обслуговування споживачів, а також сприяє впровадженню сучасних систем постачання. Саме тому логістика є найважливішою складовою управління різними потоками на сільськогосподарському підприємстві з метою отримання прибутку.

Часто логістичне управління трактується з позиції системного підходу, де потоки різноманітних ресурсів на технологічно самостійних стадіях об'єднуються в загальні системи управління. Сільськогосподарське підприємство є комплексом елементів, які взаємопов'язані між собою, сюди відноситься: саме підприємство, споживачів, постачальники, а також сукупність складського і транспортного господарства у результаті формуючи систему логістичного управління, з допомогою якої здійснюється управління інтегрованими процесами щодо просування сільськогосподарських товарів на ринку. Однією з особливостей логістичного управління є його взаємозв'язок з

кожною функціональною системою на підприємстві: а саме з виробничою, фінансовою, кадровою, інформаційно-технологічною та інвестиційною. Через певну взаємодію учасників на ринку, логістичне управління має вплив на фінансово-економічну складову, з іншого боку ринкові умови формують нові виклики учасниками ринку у зв'язку із новими вимогами до транспортування та складського забезпечення [1, с. 212-213].

На підприємстві «Микулинецький Бровар» організаційна структура управління логістичною системою (рис. 2.1.) спрямована на максимізацію прибутку у довготривалій перспективі за рахунок досягнення мети та виконання певних логістичних завдань, які вона покликана вирішувати. «Микулинецький Бровар» постійно вдосконалює свою діяльність та розвивається навіть попри постійні зміни у зовнішньому середовищі та нові вимоги у сфері управління. Управління логістичною діяльністю «Микулинецький Бровар» передбачає поєднання двох важливих функцій: постачання сільськогосподарської продукції від виробника та збут продукції певним суб'єктам ринку.



Рис. 2.1. Організаційна структура управління логістичною системою ТОВ «Микулинецький бровар»

Джерело: розроблено автором

У процесі написання магістерської роботи основну увагу слід приділити роботі логістичного відділу ТОВ «Микулинецький Бровар». Насамперед варто

зазначити те, що основною метою даного відділу є: якісно організована логістична діяльність, а також своєчасне забезпечення споживачів продукцією у визначений час, у належній якості та кількості при цьому з мінімізацією витрат. В основному логістичний відділ ТОВ «Микулинецький Бровар» займається: аналізом та оцінкою ефективності логістичної діяльності, управлінням поставками, забезпеченням складу, здійснює контроль на складах, займається транспортуванням та контролює наявність необхідного складського обладнання та оргтехніки, також відділ логістики займається аналізом та управлінням запасами, здійснює закупівлю додаткової сільськогосподарської продукції для реалізації і виконання замовлень, здійснює процес планування та контролю щодо виконання замовлень, і останнє відділ логістики займається організацією якісного та ефективного логістичного обслуговування і при цьому своєчасно забезпечує споживачів повною та достовірною інформацією.

Логістична діяльність на підприємстві «Микулинецький Бровар» передбачає ефективне управління товарооборотом продукції, починаючи з моменту її збору та закінчуючи реалізацією сільськогосподарської продукції кінцевому споживачу. Логістичні системи мають здатність адаптуватись під теперішні ринкові умови господарювання, з їх допомогою відкриваються нові системи постачання, пропонуючи при цьому партнерські відносини та транспортні зв'язки [9, с. 20].

Нами досліджено, що логістична діяльність підприємства «Микулинецький Бровар» ґрунтується на трьох основах: сукупність усього обладнання та технічних засобів, що супроводжують матеріальні ресурси; сукупність усієї інформації, а також статистичні дані про рух матеріальних та нематеріальних потоків у середині системи; економіка підприємства та мережевих структур.

На підприємстві «Микулинецький Бровар» відділ логістики активно взаємодіє з іншими структурними підрозділами для досягнення основної мети та хорошого кінцевого результату [20, с.201].

Наведемо декілька прикладів взаємодії:

– з фінансовим відділом: затверджує розрахунки, подає документи

- та звіти, які необхідні для проведення платежів, а також звіти про рух матеріальних потоків, подає проекти планів збуту, а пізніше звіти про виконання планів збуту сільськогосподарської продукції;
- з відділом маркетингу: пошук та надання інформації про стан товарного ринку, інформацію про попит та пропозицію на ринку, відомості про постачальників, інформацію про виставки та ярмарки;
 - з відділом збуту: подається план продажів, рекомендації щодо зміни цін на сільськогосподарську продукцію, здійснюється аналіз продажів дистриб'юторів, інформація щодо заявок з експорту;
 - з транспортним відділом: подається графік для виділення необхідної кількості транспорту для перевезення сільськогосподарської продукції;
 - з відділом матеріально-технічного забезпечення: укладання договорів про поставку, проведення аналізу ринку сировини і матеріалів та подання інформації про нові види;
 - з виробничим цехом: подаються заявки на необхідні матеріали та комплектуючі вироби відповідно до наявного плану виробництва та випуску сільськогосподарської продукції.

Раціонально організована логістична система дозволяє визначити рівень використання усіх засобів виробництва, підвищення продуктивності праці, зниження собівартості продукції, а також підвищення прибутку та рентабельності підприємства «Микулинецький Бровар».

Ми вважаємо, що ефективне функціонування логістичної системи ТОВ «Микулинецький Бровар» може бути лише за умови, що система відповідатиме наступним властивостям:

1. Цілісність. Функціонування логістичної системи має відбуватися як робота одного механізму. Під час роботи системи повинні проводитися координаційні роботи, основне завдання яких – визначення чітких місць взаємодії логістичної системи.

2. Адаптивність на сьогодні є невід'ємною властивістю будь-якої економічної системи. В умовах нестабільності та невизначеності оперативна зміна логістичної системи дозволяє запобігти можливості краху виробництва, термінів поставки та доставки продукції.

3. Упорядкованість. Взаємодія учасників логістичної системи на підприємстві повинна відбуватися згідно встановленої нормативно-технічної документації. Варто враховувати, що якщо виробничі процеси підприємства не побудовані згідно з ієрархічним ланцюжком, то формування системи важко через відсутність можливості контролю дій її учасників.

4. Інтегрованість. Під цією властивістю варто розуміти, наскільки логістична система взаємодіє з учасниками внутрішнього середовища, тобто чи регулюють її механізми як виробничі процеси між собою, а й взаємовідносини зовнішнього середовища із виробництвом.

5. Інноваційність полягає у застосуванні нових методик планування, контролю, управління, забезпечення та обліку.

6. Інформаційність. Наявність достовірної інформації про терміни поставки, залишків матеріалів та готової продукції на складах, час життєвого циклу, ціни на продукцію, які дозволяють коригувати виробничі операції і тим самим забезпечити оптимальні варіанти виробництва.

7. Мобільність. Логістична система не повинні бути перенасичена різними інформаційно-аналітичними програмами та методами розрахунків. Управління виробництвом з допомогою логістичної системи має відбуватися швидко, точно має нести у себе масштабних помилок.

Функціонування та успішний розвиток підприємства «Микулинецький Бровар» в сучасних умовах та при жорсткій конкуренції прямо залежить від якості, надійності, швидкості та ефективності роботи логістичних систем. Кардинальні зміни, які спричинені ринковими перетвореннями в світовій економіці призвели до перетворення логістичних систем України у децентралізовану систему, котра спирається на попит, пропозицію, цінову політику та існуючу конкуренцію. Саме тому існує необхідність застосовувати

нові підходи та шукати нові шляхи вирішення проблем логістичної системи досліджуваного підприємства. При пошуку ефективних рішень у сфері формування, функціонування та розвитку інфраструктури і її інформаційного забезпечення є ухвалення раціональних логістичних рішень.

Аналізуючи діяльність ТОВ «Микулинецький Бровар» варто зазначити, що крім основного виду діяльності підприємства – виробництво пива, значну частку її діяльності також займає саме виробництво продукції сільського господарства: рослинництва, а саме культур зернових та зернобобових, боби сої, буряки цукрові, картопля, овочеві культури та ін., а також тваринництва, ВРХ, свині, птиця, а також продукти, такі як молоко та яйця.

Ми спостерігаємо зростаючий тренд у виробництві сільськогосподарської продукції даного підприємства. Станом на початок 2020 року валові збори зернових та зернобобових культур збільшились у 2 рази, на початок року показник був 24703 тон, протягом року кількість продукції, що надійшла враховуючи власне виробництво становила 73739 тонн. І навіть при такому істотному нарощуванні обсяги виробництва зростаючий тренд зберігається.

Проте, варто звернути увагу на те, що такі обсяги виробництва здійснюють значний вплив на логістичну систему. Особливо це стосується експортного ланцюжка постачання. Адже саме експорт сільськогосподарської продукції є основною рушійною силою розвитку виробництва.

Цей маркетинговий рік для ТОВ «Микулинецький Бровар» був нелегким – через несприятливі погодні умови відбулись значні втрати врожаю. Також проблеми були з машинами та технікою для збирання продукції. Проблеми були також із доставкою продукції, знизилась ціна, були проблеми із перевезенням, багато продукції звозилися на елеватори. Дуже часто продукцію продавали трейдерам за низькими цінами.

У наш час надзвичайно важливим є впровадження у практику логістичних інформаційних систем, які гармонійно об'єднують усі логістичні підсистеми в єдине ціле. Сьогодні інформація це певні потенційні можливості та

широкі перспективи для сільськогосподарського підприємства та зміцнення його конкурентних позицій. Інформаційна логістична система допускає створення певної комп'ютерної мережі, баз даних та комплексу інших комунікаційних заходів, які сприяють прийняттю правильних управлінських рішень (табл.2.4)

Таблиця 2.4

Напрями економії витрат ресурсів у логістичній системі підприємства

Види потоків	Етапи проходження потоків в логістичному циклі			
	Постачання	Виробництво	Зберігання	Розподіл
Матеріально-технічні потоки	Економія матеріально-технічних витрат за рахунок використання власного виробництва		Економія витрат за рахунок оптимізації складських витрат	
	Економія за рахунок оптимальних закупівель ресурсів	Економія за рахунок скорочення простоїв техніки, удосконалення технологічних процесів		
	Економія витрат за рахунок скорочення витрат ресурсів, зменшення розміру запасів			
Інформаційні потоки	Економія витрат при скороченні часу на опрацювання замовлень:			
	За рахунок своєчасного отримання і надання достовірної інформації постачальників	За рахунок оптимальної організації виробничого процесу	За рахунок зменшення витрат на обслуговування складських процесів	За рахунок скорочення транзакційних витрат
Енергетичні потоки	Економія витрат енергії за рахунок:			
	<ul style="list-style-type: none"> – раціоналізації використання енергоресурсів на виробництво і реалізацію продукції підприємства; – зменшення прямих витрат енергії; – забезпечення заданих рівнів технологічних характеристик, технологічних процесів; – ефективного використання технічних та складових логістичних систем; – зменшення енергоємності транспортного процесу 			
Кадрові потоки	Економія за рахунок зменшення витрат прибутку через нераціональне використання персоналу; оптимізації витрат на набір, підготовку, розстановку, перепідготовку, професійне зростання кадрів, оплату, стимулювання персоналу			

Фінансові потоки	Економія ресурсів за рахунок: зменшення витрат, пов'язаних із зменшенням запасів; скорочення величини оборотних коштів при прискоренні швидкості руху коштів
------------------	--

Джерело: [4 с.108]

Отже підсумовуючи все вищесказане, можна зробити висновок, що основним критерієм ефективності логістичних систем є мінімізація витрат. Визначення та реалізація економії та оптимізації ресурсів виробничих витрат є важливою складовою підвищення ефективності логістичної системи. Варто зазначити, що врахування витрат, їхньої економії та оптимізації повинна бути задіяна в роботі кожного відділу.

2.3 Аналіз впливу факторів на параметри процесу перевезень вантажів ТОВ «Микулинецький Бровар»

У результаті проведення експериментальних досліджень були визначені залежності між зовнішніми факторами і вихідним параметром - собівартістю перевезень 1т вантажу. Ці залежності представлені на характеристичних графіках залежності собівартості перевезень від зовнішніх параметрів за умов дотримання графіку початку розвантаження і без дотримання графіка початку розвантаження - рисунки 2.4 та 2.5 відповідно (вихідні дані для побудови графіку в табл. 2.3).

На рисунку 2.6 наведено порівняльний графік собівартості перевезень залежно від впливу всіх вхідних параметрів при дотриманні графіка початку розвантаження (крива 1) і без дотримання цього графіка (крива 2). З отриманих моделей випливає, що різниця між екстремальними значеннями собівартості при обох варіантах становить близько 1%, тобто суттєвої різниці між першим і другим обмеженнями немає.

Ця закономірність спостерігається на діапазоні варіювання факторів починаючи з оптимального і в бік зростання факторів. З цього можна зробити висновок про те, що прибуття автомобілів до пунктів розвантаження завчасно встановленого часу при значних відстанях доставки, великої кількості пунктів

завезення і при використанні великовантажних автомобілів не приведуть до істотного збільшення собівартості перевезень.

Однак, при невеликих значеннях зовнішніх і внутрішніх факторів, що характерно при міських перевезеннях, введення заборони розвантаження автомобілів у пунктах завезення визначеного часу, який встановлено графіком завезення, призводить до зростання собівартості перевезень. Це пояснюється тим, що при забороні раннього розвантаження автомобілів у пунктах завезення вони не зможуть компенсувати надалі запізнення при русі на маршруті і час простою в очікуванні розвантаження буде накопичуватися і збільшувати час роботи автомобілів.

Таблиця 2.3

Вихідні дані для розрахунку залежності собівартості

$l_{(i-1)-i}$	l_0	$k_{ш}$	$k_{р}$	g	V_T	k_v	n_3	k_3
0,5	3	0,05	0,05	0,1	25	0,05	4	1
0,8	7	0,08	0,08	0,48	30	0,08	6	1,01
1,1	11	0,11	0,11	0,86	35	0,11	8	1,02
1,4	15	0,14	0,14	1,24	40	0,14	10	1,03
1,7	19	0,17	0,17	1,62	45	0,17	12	1,04

Таблиця 2.4

Розрахункові дані для побудови характеристичного графіка залежності собівартості перевезень з дотриманням графіка розвантаження автомобілів у пунктах заїзду

$l_{(i-1)-i}$	l_0	$k_{ш}$	$k_{р}$	g	V_T	k_v	n_3	k_3
47,104	41,698	54,540	54,493	103,547	57,513	36,751	75,571	60,435
54,130	51,277	58,055	58,030	63,534	59,443	52,379	61,597	60,078
61,620	61,620	61,620	61,620	61,620	61,620	61,620	61,620	61,620
66,261	69,265	62,130	62,156	59,823	60,907	65,313	60,741	60,377
70,902	76,909	62,640	62,692	59,051	60,352	67,693	60,425	59,330

Таблиця 2.5

Розрахункові дані для побудови характеристичного графіка залежності собівартості перевезень без дотримання графіка розвантаження автомобілів у пунктах заїзду

$l_{(i-1)-i}$	l_0	$k_{тн}$	$k_{тр}$	g	V_T	k_v	n_3	k_3
52,338	46,331	60,601	60,548	115,052	63,903	40,835	83,968	67,150
56,979	53,976	61,110	61,084	66,878	62,571	55,135	64,839	63,240
61,620	61,620	61,620	61,620	61,620	61,620	61,620	61,620	61,620
66,261	69,265	62,130	62,156	59,823	60,907	65,313	60,741	60,377
70,902	76,909	62,640	62,692	59,051	60,352	67,693	60,425	59,330

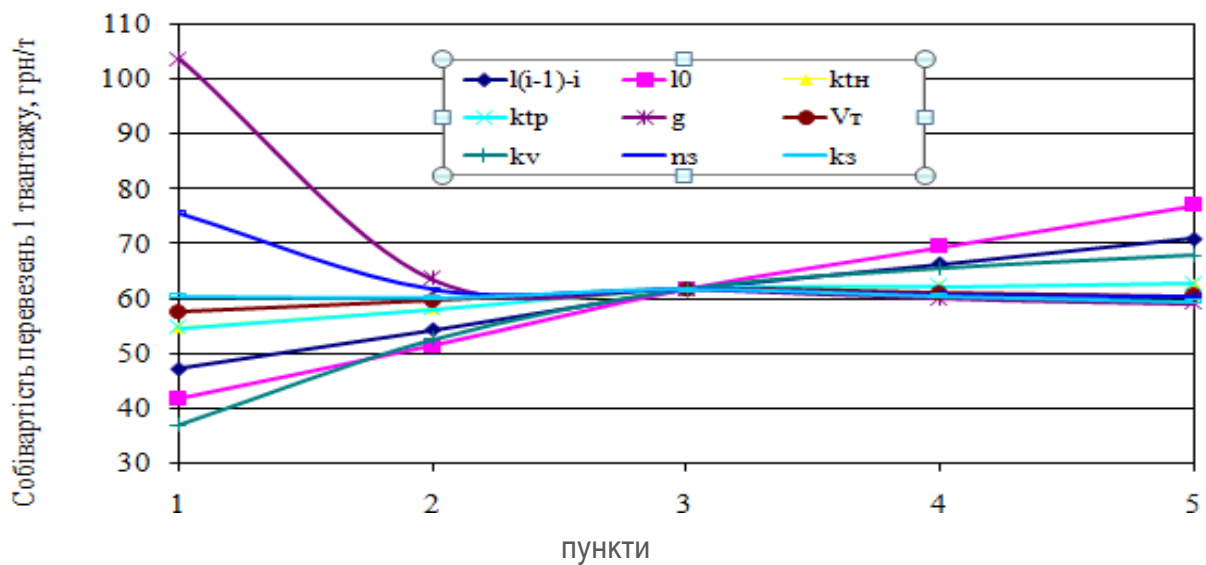


Рисунок 2.4. Характеристичний графік залежності собівартості перевезень від вхідних параметрів з дотриманням графіка розвантаження автомобілів у пунктах заїзду

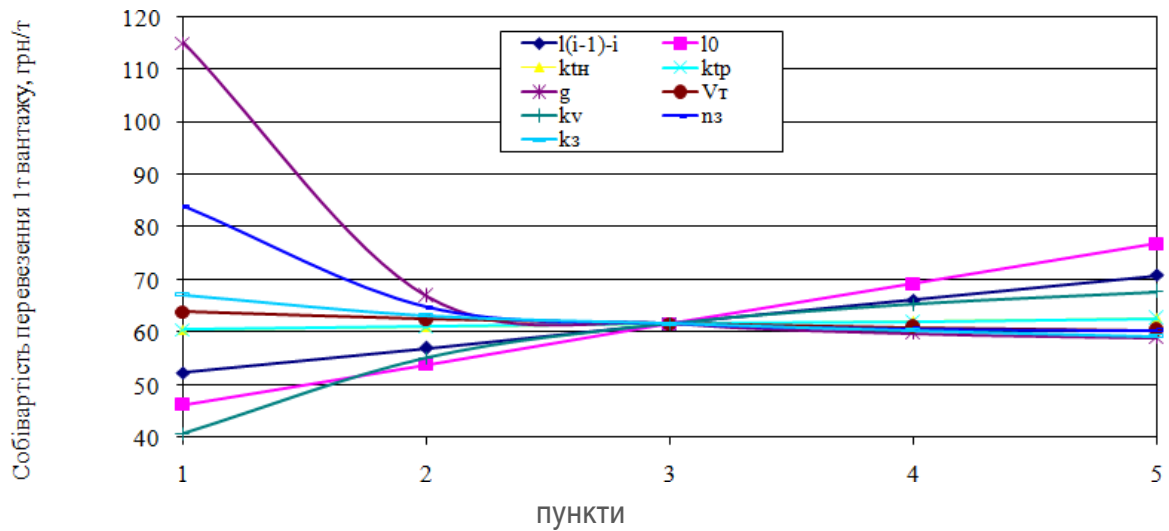


Рисунок 2.5. Характеристичний графік залежності собівартості перевезень від вхідних параметрів без дотримання графіку розвантаження

автомобілів у пунктах заїзду

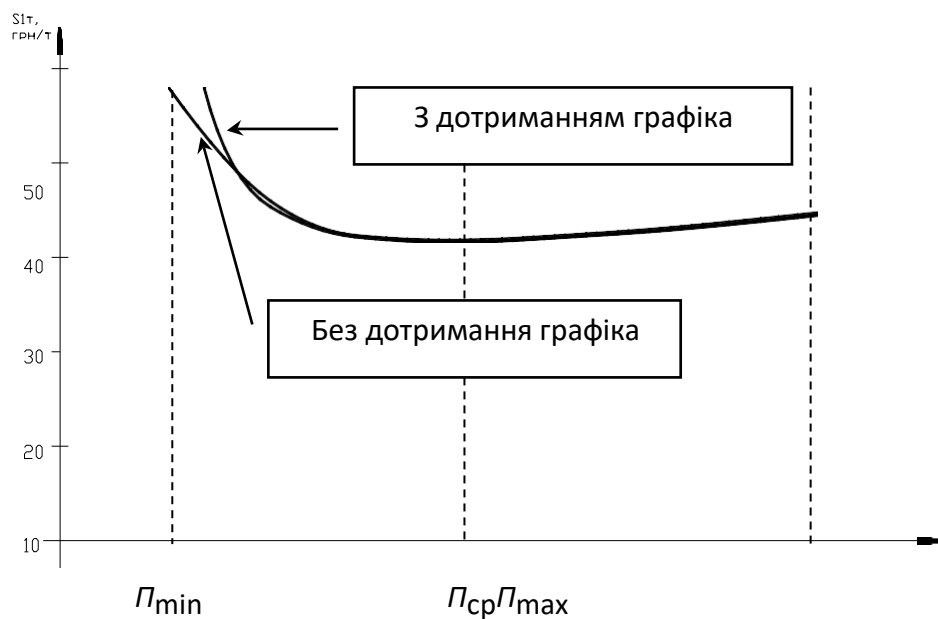


Рисунок 2.6. Порівняльний графік собівартості перевезення в залежності від впливу всіх вхідних параметрів при дотриманні графіка розвантаження і без дотримання графіка

На основі залежності (2.13) був побудований характеристичний графік залежності собівартості перевезень від сумарного впливу вхідних параметрів (див. рис. 2.7).

Методика побудови цього графіку наступна: значення вхідних параметрів крім того, вплив якого визначається, фіксуються на середньому рівні їх варіювання. Параметр, вплив якого визначається, варіює від нижньої до верхньої межі. По черзі перебираючи параметри, вплив яких визначається, отримуємо характеристичний графік. Дотримуючись вище описаної методики, отримуємо графік, який має точку, в якій всі значення собівартості перевезень при варіюванні параметрів перетинаються. Це дозволяє зробити висновки про вплив вхідних параметрів на вихідний при конкретних значеннях вхідних параметрів.

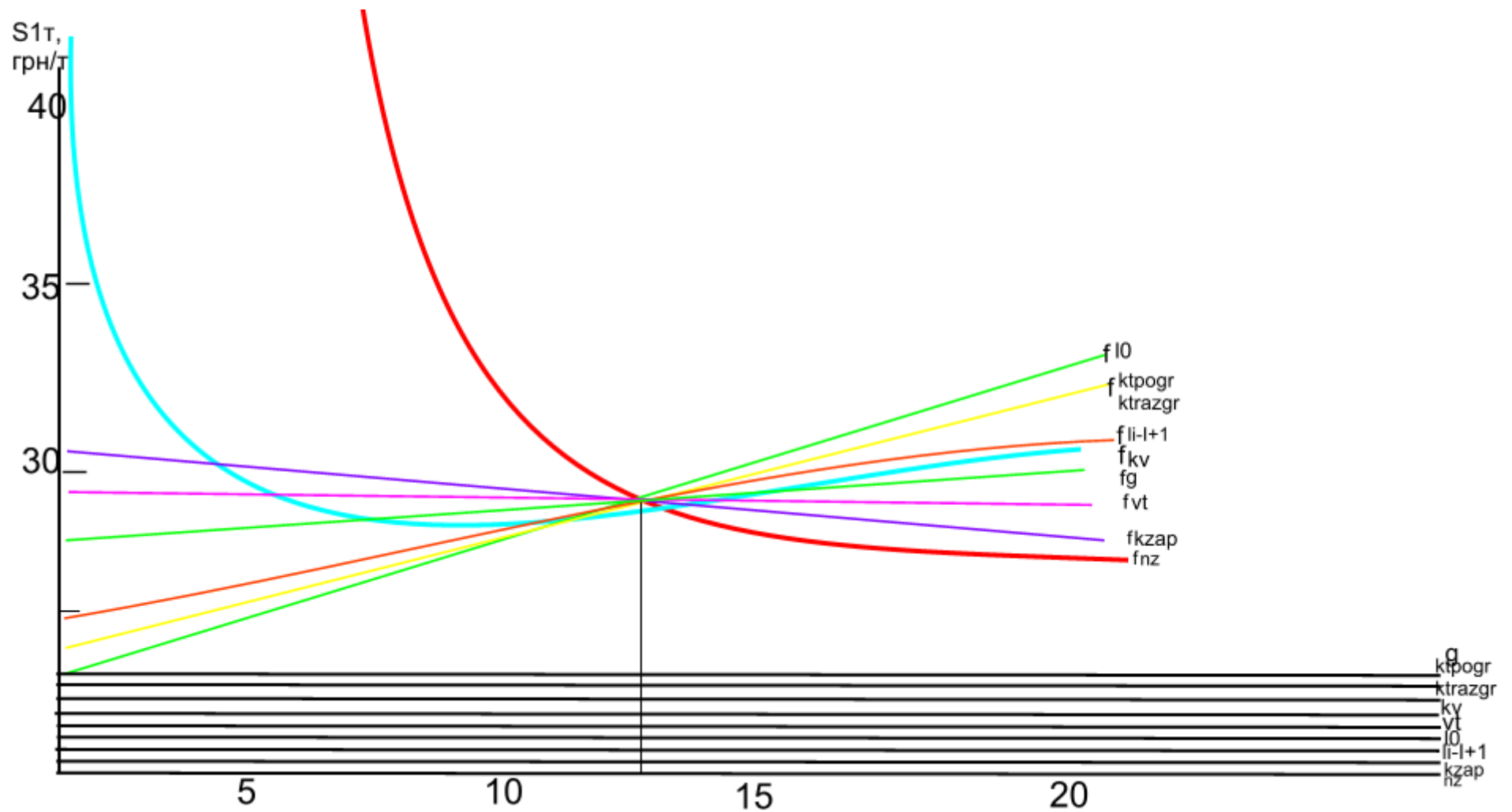


Рисунок 2.7. Характеристичний графік сумарного впливу входних параметрів на собівартість перевезення 1т вантажу

З графіка, наведеного на рис. 2.7, випливає, що збільшення параметрів, від яких собівартість перевезень залежить лінійно, призводить до зростання собівартості. Найбільш помітний вплив на собівартість має початковий і кінцевий пробіги. Збільшення цих параметрів на 10% призводить до збільшення собівартості перевезень на 7,6%. Менш помітний вплив на собівартість перевезень має пробіг між суміжними пунктами завезення на маршруті. Збільшення цього параметра на 10% призводить до збільшення собівартості на 6,2%. Вплив на собівартість перевезень коефіцієнтів варіювання часу навантаження і розвантаження незначний. Вони викликають збільшення собівартості на 0,9% при збільшенні їх самих на 10%.

Описати вплив факторів, які змінюються нелінійно, більш складно, так як у відсотковому відношенні цей вплив не є постійним.

З графіка видно, що при зміні такого параметра, як середній попит в одному пункті, лінія собівартості має екстремум. Але він не є чітко вираженим. З графіка видно, що при значенні попиту від 0,1 до 1т собівартість зменшується при збільшенні попиту. У діапазоні від 1 до 2т собівартість зменшується при збільшенні попиту не так сильно - на 1-2%. При значенні попиту від 2 до 3т собівартість не змінюється. Цей проміжок є екстремум, тобто найбільш оптимальним значенням попиту в одному пункті завезення. При подальшому збільшенні попиту від 3 до 4т починається незначне збільшення собівартості - менше 1%. Більш помітно собівартість починає збільшуватися, якщо середній попит в одному пункті заїзду змінюється від 4 до 10т. Воно складає 1-2%.

Вплив на собівартість перевезень технічної швидкості і коефіцієнта варіації технічної швидкості на всьому діапазоні їх варіювання незначне (менше 1%), що дозволяє зробити висновок про те, що в тих умовах, для яких проводилися експериментальні дослідження, ці фактори можна вважати незначними. Для перевірки робочої гіпотези, в якості якої було висунуто припущення, що шляхом зміни коефіцієнта запасу по вантажопідйомності, а також вантажопідйомності автомобілів, які використовуються, можна

мінімізувати витрати на перевезення, побудуємо графіки залежності собівартості перевезень від коефіцієнта запасу по вантажопідйомності і вантажопідйомності автомобілів при зміні факторів, які впливають на вантажопідйомність, а саме середнього попиту у пунктах заїзду, кількості пунктів заїзду та коефіцієнта запасу по вантажопідйомності (див. рис. 2.8 - 2.15).

Таблиця 2.6

Розрахункові дані для побудови графіків залежності собівартості

1	kt_{pogr}	0,14	$S_{1m}(k_{t_H})$	34,938
2	kt_{razgr}	0,14	$S_{1m}(k_{t_p})$	34,951
3	l_0	11	$S_{1m}(l_0)$	33,727
4	k_v	0,0725	$S_{1m}(k_v)$	37,111
5	l_{i-I+1}	1,4	$S_{1m}(l_{i-(i+1)})$	37,004
6	v_t	38,5	$S_{1m}(v_m)$	34,029
7	g	0,1	$S_{1m}(g)$	62,884
8	n_z	10	$S_{1m}(n_3)$	23,069
9	k_{zap}	1,05	$S_{1m}(k_3)$	29,327

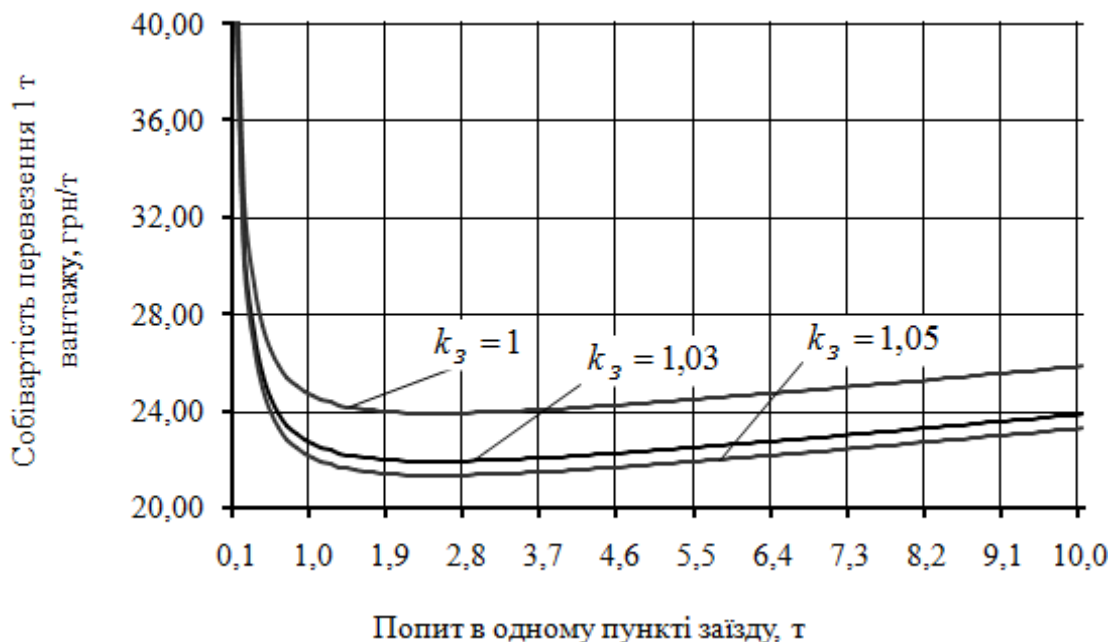


Рисунок 2.8. Графік залежності собівартості від попиту в пунктах заїзду

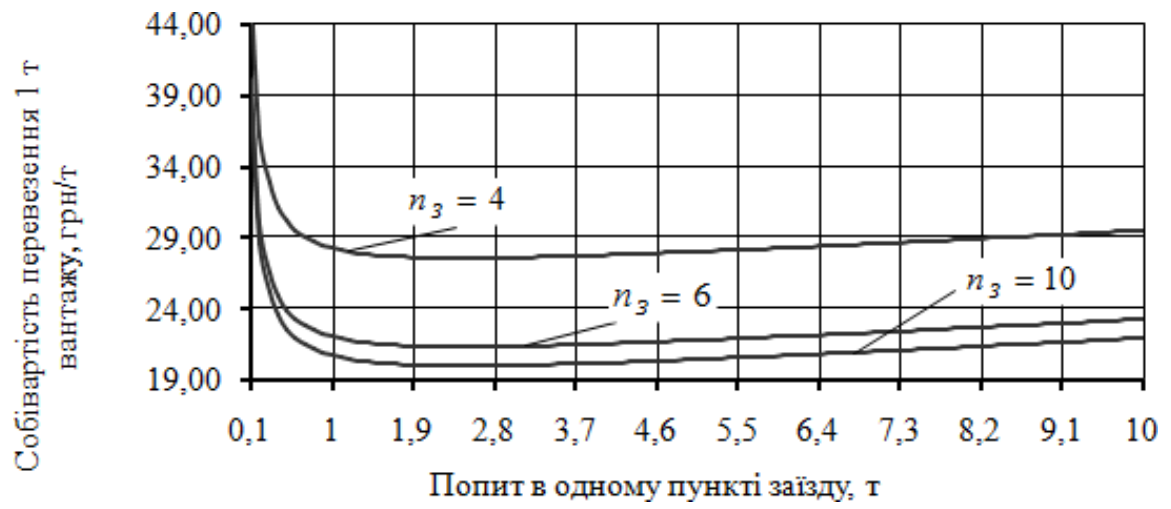


Рисунок 2.9. Графік залежності собівартості від кількості пунктів заїзду

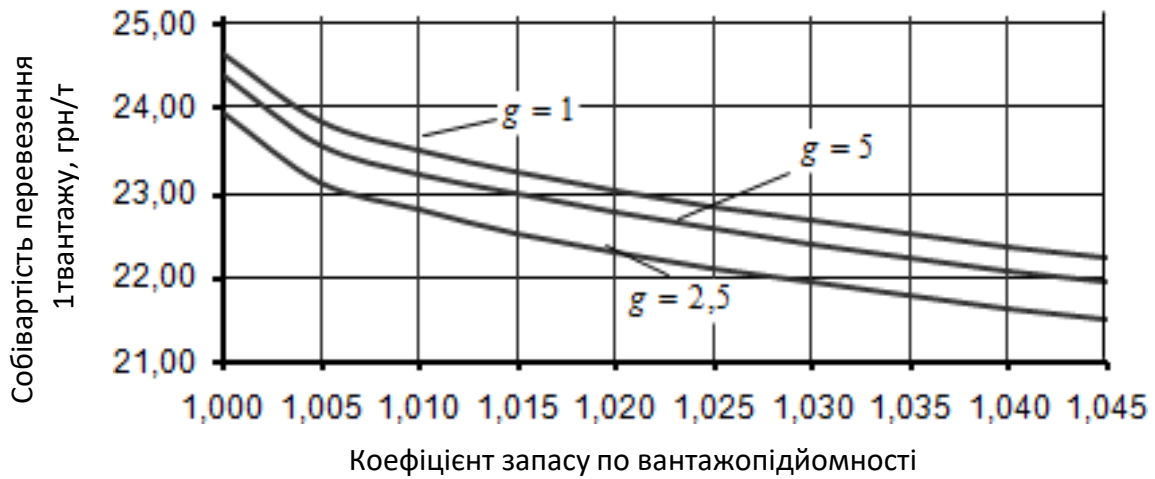


Рисунок 2.10. Графік залежності собівартості від коефіцієнта запасу по вантажопідйомності і розміру партії вантажу

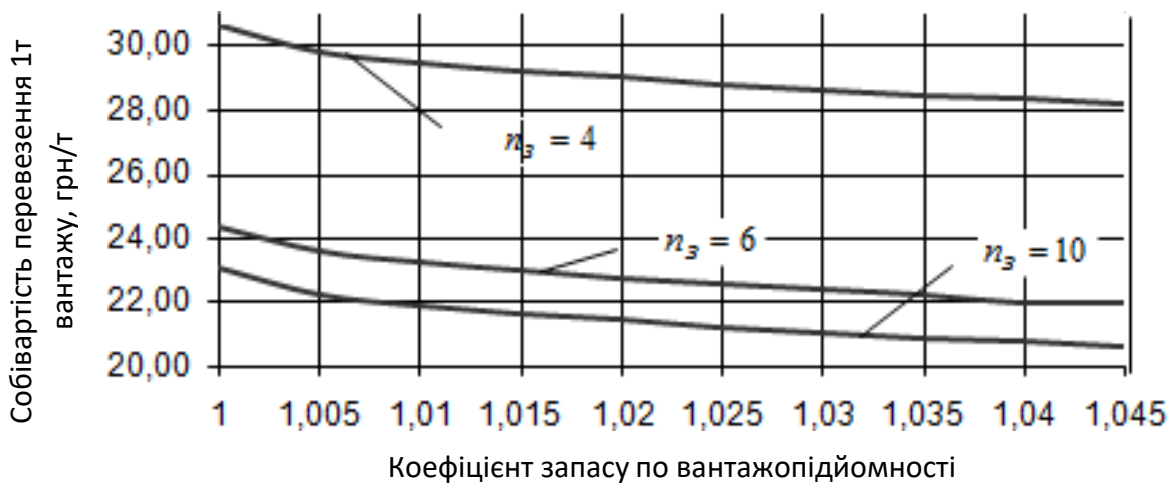


Рисунок 2.11. Графік залежності собівартості від коефіцієнта запасу по вантажопідйомності і кількості пунктів завезення

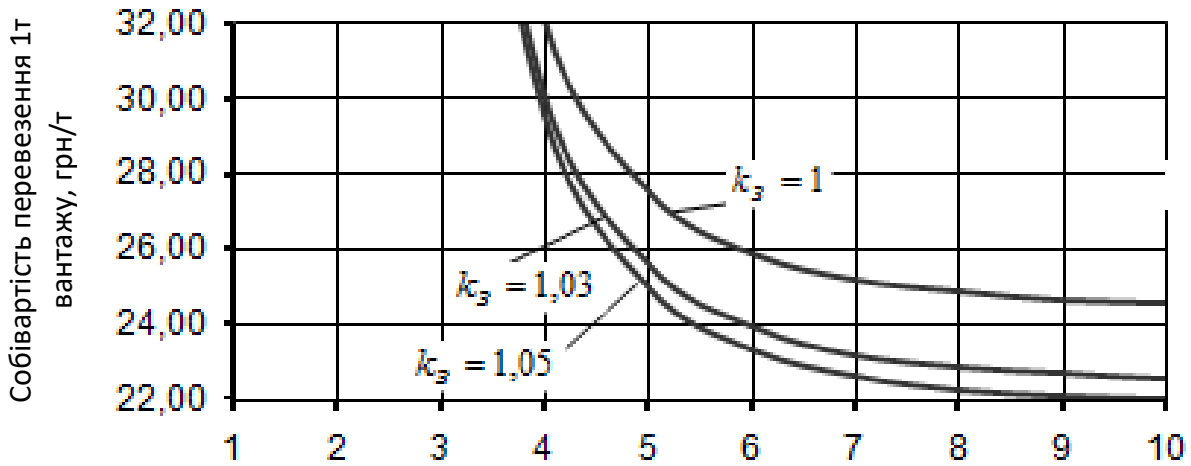


Рисунок 2.12. Графік залежності собівартості від кількості пунктів заезу

2.4 Методика вибору оптимальної вантажопідйомності та місткості транспортних засобів для ТОВ «Микулинецький Бровар»

При перевезеннях вантажів дрібними партіями для зниження собівартості перевезень застосовуються розвізні (збірні) маршрути. У цьому випадку головною проблемою є наявність складного взаємозв'язку вантажопідйомності автомобіля та кількості клієнтів, яких може обслужити автомобіль за одну поїздку (кількість пунктів заїзду на маршруті - n_3).

Детерміністичні методи опису цього взаємозв'язку дають лінійні моделі зміни кількості пунктів заїзду при зміні вантажопідйомності автомобіля. При змінному попиті (та змінні обсягу заезу та / або вивезення вантажів) і постійних маршрутах ці моделі дають істотну похибку розрахунку завантаження автомобіля на конкретну їздку і тому не можуть використовуватися в практичних розрахунках. З ймовірно-статистичної точки зору обсяг перевезень на маршруті за одну їздку (q_ϕ) при роботі на цьому маршруті протягом тривалого проміжку часу і при необмеженій вантажопідйомності (вантажомісткості) автомобіля визначається за формулою:

$$q_\phi = n_3 g, \quad (2.14)$$

У випадку ж використання автомобіля фіксованої вантажопідйомності,

такої, що ймовірність перевищення сумарного замовленого обсягу перевезень за одну конкретну їздку має бути більше нуля вантажопідйомність даного рухомого складу, а фактичний середній обсяг перевезень (q'_{ϕ}) буде менше розрахованого за формулою (2.14). При цьому, чим вище вантажопідйомність використовуваного автомобіля, тим менше q'_{ϕ} буде відрізнятися від q_{ϕ} , і, відповідно, менші штрафи, але тим менше буде коефіцієнт використання вантажопідйомності i , відповідно, вище витрати на перевезення. Таким чином, у розглянутих умовах необхідний пошук компромісу між витратами від неповного або несвоєчасного обслуговування клієнтури і неповного використання вантажопідйомності автомобіля. Визначальним параметром в обох випадках є вантажопідйомність використовуваного автомобіля, який змінює різні складові сумарних втрат в протилежних напрямках. Отже, оптимальною буде така вантажопідйомність автомобіля, при якій забезпечується мінімум сумарних витрат на перевезення та втрат від несвоєчасної доставки вантажів клієнтам.

Цільова функція даної оптимізаційної задачі може бути сформульованою наступним чином:

$$S_{\text{сум}} = S_{\text{п}} + S_{\text{ш}} \rightarrow \min, \quad (2.15)$$

Методика розрахунку витрат при плануванні перевезень відома і заснована на використанні регресійних моделей, що відображають лінійну залежність змінної і постійної складових собівартості. Питомі сумарні втрати від неповного або несвоєчасного обслуговування клієнтури можна визначити за формулою:

$$S_{\text{ш}} = C_{\text{ш}} \Delta g, \quad (2.16)$$

Штраф за недопоставку одиниці вантажу в даному випадку включає витрати на використання додаткових автомобілів для доставки не доведеного вантажу - собівартість перевезень, яка становить 350 грн / т. З урахуванням того, що ця собівартість перевезень у звичайному режимі, то використання

додаткового автомобіля для екстреного завезення вантажу буде характеризуватися менш сприятливими умовами і, відповідно, більш високою собівартістю перевезень приблизно в 2 рази вищою.

При рівномірному законі зміни попиту на перевезення, що характерно для перевезення поштових вантажів у м.Рівне, ймовірність дефіциту визначається за формулою:

$$P(g) = \frac{G_{\max} - q_H \gamma_{\text{ст}}}{G_{\max} - G_{\min}}, \quad (2.18)$$

Середній обсяг не завезеного вантажу на маршруті визначається за формулою:

$$\delta_g = 0,5(G_{\max} - q_H \gamma_{\text{ст}}) \quad (2.19)$$

Якщо прийняти допущення про рівність середніх обсягів завезення вантажів і відсутності кореляції між ними, то інтервали варіювання і обсяги перевезень вантажів на маршруті можна виразити через об'єм заводу в один пункт на маршруті наступним чином:

$$\begin{cases} G_{\max} + G_{\min} = n_3 (g_{\max} + g_{\min}); \\ G_{\max} - G_{\min} = \sqrt{n_3} (g_{\max} - g_{\min}), \end{cases} \quad (2.20)$$

Введемо наступні позначення: k_v - коефіцієнт варіації попиту в одному пункті завезення (при вивезенні поштових вантажів у м.Рівному $k_v = 0,027$) та k_3 - коефіцієнт запасу по вантажопідйомності автомобіля, який визначається за формулою:

$$k_3 = \frac{n_H}{n_3}, \quad (2.21)$$

$$n_H = \frac{q_H \gamma_{\text{ст}}}{}, \quad (2.22)$$

Аналіз функції (2.23) показує, що частка не завезених вантажів із зростанням коефіцієнта запасу по вантажопідйомності автомобіля зменшується аж до такого його максимально необхідного значення, коли вантажопідйомність автомобіля стає рівною максимально можливого обсягу перевезень на маршруті. Ця величина визначається за формулою:

$$k_3^{\text{макс}} = 1 + \sqrt[3]{k_v}, \quad (2.23)$$

Зменшення долі не завезених вантажів зменшує і суму штрафів. У той же час збільшення k_3 призводить до зростання собівартості перевезень. Таким чином, зміна однієї і тієї ж величини змінює дві складові цільової функції (2.15) різним чином. У цьому випадку існує таке її значення, при якому функція (2.15) досягає мінімуму.

Оптимальна кількість пунктів заїзду на маршруті, виходячи з цільової функції (2.15) і наведених залежностей, визначається за формулою:

$$n_3^o = \sqrt[3]{\frac{2a_{\text{пр ст}} [l_1 - l_{(i-1)-i}]}{h l \dots k a}}, \quad (2.25)$$

Система рівнянь (2.23) - (2.24), яка дозволяє визначити оптимальні параметри розвізних маршрутів, приведена до явного виду відносно будь-якої з шуканих змінних (кількості пунктів заїзду на маршруті або коефіцієнта запасу по вантажопідйомності автомобіля) являє собою рівняння, яке розв'язується лише чисельними методами. У цьому випадку, для спрощення пошуку рішення, може бути використаний метод послідовного наближення з початковим значенням k_3 рівним одиниці і подальшим його уточненням через n_3 . (Обчислювані дані зводимо у таблицю 2.7).

Таблиця 2.7

Розрахункові дані для вибору вантажопідйомності автомобіля

№ п/п	Назва показника	
1.	Середні обсяги перевезень на один маршрут перевезення	
2.	Завезення кг:	950
3.	Вивезення, кг:	724
4.	Статистичні характеристики попиту	
5.	Коеф. варіації, k_v	0,015
6.	Характеристики дорожньої мережі	
7.	Середня відстань доставки вантажу, км:	3,0
8.	Пробіг між суміжними пунктами, км:	1,1
9.	Характеристика автомобіля	
10.	$a_{пр}$:	0,845
11.	$b_{пр}$:	0,309
12.	V_e , км/год	10,1
13.	$a_{пост}$, грн/ч:	5
14.	$a_{зм}$, грн/км:	0,35
15.	$b_{пост}$, грн/тч:	0,9
16.	$b_{зм}$, грн/ткм:	0,22
17.	Кількість пунктів заїзду	
18.	Коефіцієнт запасу по вантажопідйомності автомобіля (k_3)	1,043
19.	Оптимальна кількість пунктів заїзду на маршруті (n_3)	3,353
20.	Коефіцієнт запасу по вантажопідйомності автомобіля (оптимальний) $k_{3опт}$:	1,025
21.	$C_{ш}$:	350
22.	Номінальна кількість пунктів заїзду на маршруті (n_n)	3,500
23.	Довжина маршруту, км:	8,588
24.	Час обороту, год:	0,850
25.	Вантажопідйомність, (q_n) т	2,534
26.	$\gamma_{ст}$	0,9
27.	Собівартість, грн,т:	6,131

Отже, для наведених вище умов оптимальна кількість пунктів заїзду на маршрутах становить 4 пунктів. Оптимальне значення коефіцієнта запасу по вантажопідйомності становить 1,02 і номінальна вантажопідйомність дорівнює 3,0 т.

В результаті проектування маршрутів отримано п'ять маршрутів перевезення вантажів ТОВ «Микулинецький Бровар». Зведені характеристики спроектованих маршрутів наведені в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12

**Зведені характеристики маршрутів перевезення вантажів ТОВ
«Микулинецький Бровар»**

Номер маршруту	Кількість пунктів заїзду	Об'єм, кг		Довжина маршруту, км	Час обороту, год
		завезення	вивезення		
1.	7	2402	1945	10,2	1,51
2.	4	773	432	9,3	1,07
3.	4	969	614	13,5	1,10
4.	2	347	653	11	0,35
5.	2	265	110	10,7	0,30
Всього	19	4756	3754	51,7	5,13

Отже, для обслуговування спроектованих маршрутів потрібно 4 автомобіля - кожен маршрут обслуговується окремим автомобілем, крім 4-го та 5-го маршрутів. Завдяки тому, що час обороту цих маршрутів відносно невеликий (35 хв та 30 хв, відповідно), один автомобіль встигає обслужити обидва маршрути без порушення графіків заводу вантажів.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 2

1. При перевезеннях вантажів дрібними партіями для зниження собівартості перевезень застосовуються розвізні (збірні) маршрути. У цьому випадку головною проблемою є наявність складного взаємозв'язку вантажопідйомності автомобіля та кількості клієнтів, яких може обслужити автомобіль за одну поїздку.

2. У результаті проведення експериментальних досліджень були визначені залежності між зовнішніми факторами і вихідним параметром - собівартістю перевезень 1т вантажу. Ці залежності представлені на характеристичних графіках залежності собівартості перевезень від зовнішніх параметрів за умов дотримання графіку початку розвантаження і без дотримання графіка початку розвантаження.

3. Отже підсумовуючи все вищесказане, можна зробити висновок, що основним критерієм ефективності логістичних систем є мінімізація витрат. Визначення та реалізація економії та оптимізації ресурсів виробничих витрат є важливою складовою підвищення ефективності логістичної системи. Варто зазначити, що врахування витрат, їхньої економії та оптимізації повинна бути задіяна в роботі кожного відділу.

4. Однак, при невеликих значеннях зовнішніх і внутрішніх факторів, що характерно при міських перевезеннях, введення заборони розвантаження автомобілів у пунктах завезення визначеного часу, який встановлено графіком завезення, призводить до зростання собівартості перевезень. Це пояснюється тим, що при забороні раннього розвантаження автомобілів у пунктах завезення вони не зможуть компенсувати надалі запізнення при русі на маршруті і час простою в очікуванні розвантаження буде накопичуватися і збільшувати час роботи автомобілів.

5. На підприємстві «Микулинецький Бровар» організаційна структура управління логістичною системою спрямована на максимізацію прибутку у

довготривалій перспективі за рахунок досягнення мети та виконання певних логістичних завдань, які вона покликана вирішувати. «Микулинецький Бровар» постійно вдосконалює свою діяльність та розвивається навіть попри постійні зміни у зовнішньому середовищі та нові вимоги у сфері управління. Управління логістичною діяльністю «Микулинецький Бровар» передбачає поєднання двох важливих функцій: постачання сільськогосподарської продукції від виробника та збут продукції певним суб'єктам ринку.

РОЗДІЛ 3
ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ
АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ ТОВ «МИКУЛИНЕЦЬКИЙ
БРОВАР»

3.1. Порівняльна характеристика транспортних засобів

Для вибору найбільш ефективного автомобіля для перевезення поштових вантажів ТОВ «Микулинецький Бровар» порівнюємо дві моделі автомобілів, що мають вантажопідйомність, визначену в підрозділі 3.2 - 3,0 т. Найбільш доступні на українському ринку автомобілі-фургони моделі ГАЗ-3707 і IVECO- EuroCargo. Їх техніко-експлуатаційні характеристики наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Техніко-експлуатаційні характеристики автомобілів

Показник	ГАЗ-3707	IVECO- EuroCargo
Вантажопідйомність, т	3,0	3,0
Ціна, грн	80000	140000
Вид палива	бензин	дизельне паливо
Лінійна норма витрат палива, л/100км	24,0	18,0
Кількість коліс, од.	6	6
Експлуатаційна кількість автомобілів (A _с), од	4	4
Коефіцієнт випуску (α _в)	0,8	0,91
Спискова кількість автомобілів (A _с), од.	5	4

Експлуатаційну швидкість автомобілів визначаємо за даними таблиці 2.4 за формулою:

$$V_{\text{експ}} = V_{\text{макс}} + V_{\text{мін}} / 2$$

Річний пробіг для парку рухомого складу становить:

$$L_p = 365 \cdot 5,0 \cdot 8,0 \cdot 10,1 \cdot 0,8 = 117968 \text{ км.}$$

Доходи – збільшення економічних вигід у вигляді надходження активів або зменшення зобов'язань, які призводять до зростання власного капіталу.

Таблиця 3.2

Таблиця витрат на паливо мастильні матеріали

№ п/п	Назва нормативу	Марка рухомого складу	
		ГАЗ-3707	IVECO
1.	Лінійна норма витрат палива, л/100км	24	18
2.	Ціна пального, грн/л	29	29
3.	Витрати пального, л	29297	21971
4.	Вартість палива, грн.	556643	483362
5.	Вартість мастила для двигуна, грн /л	65	80
6.	Вартість спеціального мастила, грн/л	40	60
7.	Вартість шини, грн	5000	5300
8.	Витрати на мастильні матеріали, грн	48671	52616

Сума амортизаційних відрахувань розраховується за формулою:

$$B_A = 0,00001 \cdot L_{заг} \cdot C_a \cdot H_a \cdot k_a \quad (3.20)$$

автомобілі ГАЗ-3707

$$B=18177+556643+48671+4719+56625+20644,4+118197=823676,4 \text{ грн.}$$

автомобілі IVECO

$$B=18177+ 483362+ 52616+ 2359+ 65118+41289+99438= 762359 \text{ грн.}$$

Проведемо розрахунок для автомобілів всіх марок і результати розрахунків зведемо до табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Вартісні показники

№ п/п	Назва нормативу	Марка рухомого складу	
		ГАЗ-3707	IVECO
1.	Вартість автомобіля, грн	80000	140000
2.	Амортизаційні відрахування	23594	41289
3.	Накладні витрати, грн	106264	99438
4.	Загальна сума витрат, грн	823676,4	762359

Прибуток – сума, на яку доходи перевищують пов’язані з ними витрати.

$$П = Д - В, \text{ грн} \quad (3.1)$$

автомобілі ГАЗ-3707 $П=10124545,2 - 823676,4=9300868,8$ грн,

автомобілі IVECO $П=10124545,2 - 762359=9362187$ грн.

На короткострокову та довгострокову платоспроможність підприємства впливає його здатність отримувати прибуток. В зв’язку з цим розглядається такий показник діяльності підприємства, як рентабельність. Рентабельність є якісним показником ефективності роботи підприємства і визначається відношенням прибутку до витрат.

$$R = П / В \quad (3.2)$$

Звідси

ГАЗ-3707 $R= 9300868,8/906174=9\%$,

IVECO $R= 9362187/835581=13\%$.

Це означає, що на кожну гривню витрат припадає по автомобілю ГАЗ-3707 – 9 копійки та відповідно по IVECO 13 копійок прибутку. Чим вищий

цей показник, тим більш ефективною є робота фірми. В нашому випадку рентабельність є досить високою по автомобілю IVECO – 13%.

Отже, визначивши економічні показники, зведемо їх в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Зведені економічні показники

№ п/п	Назва показника	Марка рухомого складу	
		ГАЗ-3707	IVECO
1	Витрати на заробітну плату водіїв, грн	18177	18177
2	Витрати на пальне, грн	556643	483362
3	Витрати мастильних та інших матеріалів, грн	48671	52616
4	Витрати на шини, грн	56625	65118
5	Витрати на ТО і Р рухомого складу, грн	4719	2359
6	Амортизаційні відрахування, грн	23594	41289
7	Накладні витрати, грн	106264	99438
8	Загальні витрати, грн	823676,4	762359
9	Дохід, грн	10124545,2	10124545,2
10	Прибуток, грн	9300868,8	9362187
11	Рентабельність	9	13

Використання критеріїв «продуктивність автомобіля» і «погодинний прибуток» доцільно при порівнянні різних видів транспорту і в умовах надлишку замовлень. З їх допомогою можна вибрати найбільш вигідні для автопідприємства перевезення, але в цьому випадку, оскільки бажано виконання перевезень всіх вантажів, дискредитація різних постачальників і (або) вантажів суперечить народногосподарським інтересам. Крім того, використання цих критеріїв ускладнює вид цільової функції і опис математичної моделі і, враховуючи відсутність явних переваг цих критеріїв перед критерієм «собівартість перевезень», їх застосування в задачах оперативного планування перевезень нераціонально.

рік.

3.2 Методика вибору автомобілів оптимальної вантажопідйомності для обслуговування маршрутів

Задача вибору оптимального автомобіля, залежно від цілей вибору, може формулюватися як:

- задача формування парку автомобілів оптимальної структури;
- задача оптимального розподілу автомобілів за маршрутами.

Під час вибору транспортних засобів розв'язано дві взаємозалежні задачі (рис. 1.3):

- 1) Визначено спеціалізацію;
- 2) Підібрано вантажопідйомність.

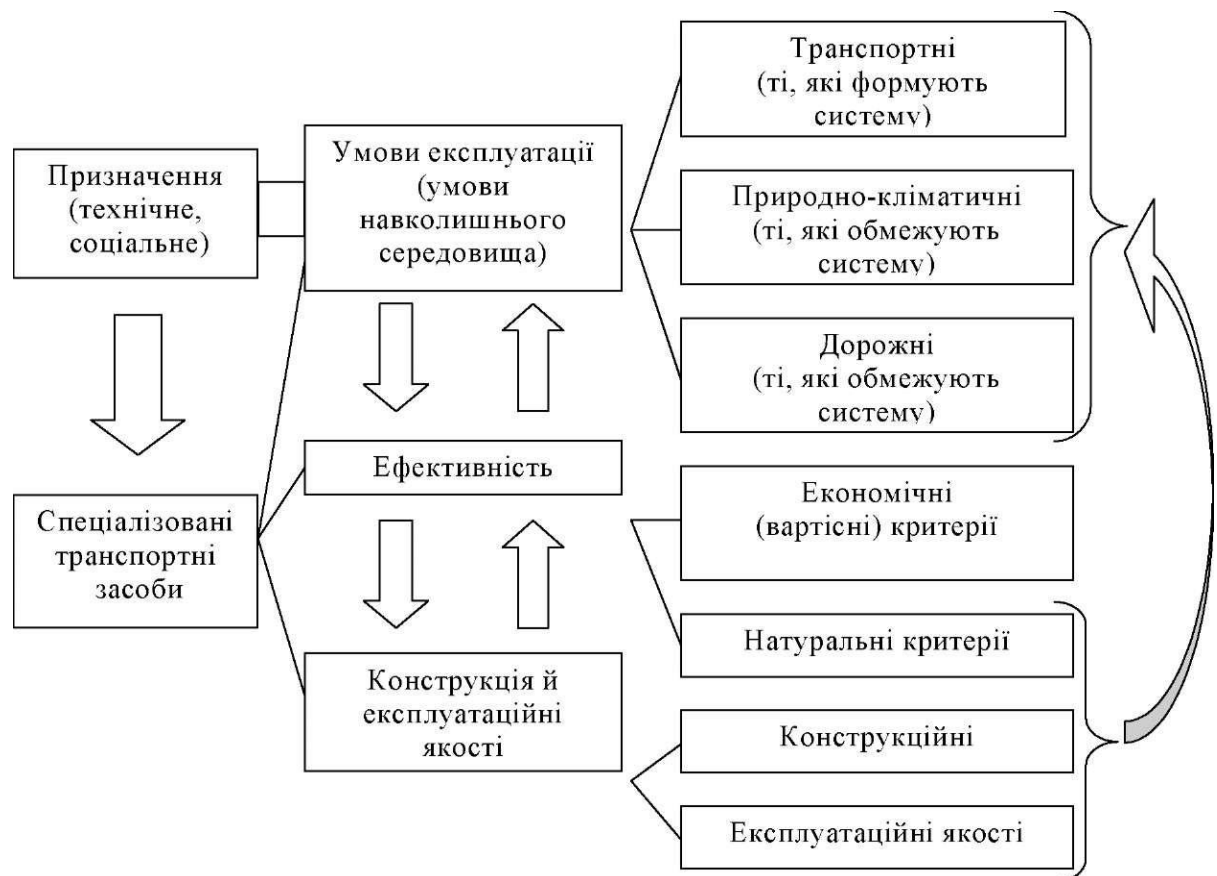


Рисунок 3.1 Комплекс взаємодії груп чинників, що зумовлюють вибір вантажних транспортних засобів

У першій постановці, задача ставиться при довгостроковому плануванні (неменше року, зазвичай - 5 років) для розробки стратегії поповнення парку. У другій постановці задача виникає при поточному (до року) і оперативному

плануванні, коли відсутні можливості істотно змінити структуру парку. В обох випадках мова йде про автомобілі, у яких тип кузова безумовно відповідає роду перевезеного вантажу.

При довгостроковому плануванні характерним є врахування широкого кола факторів: транспортних, дорожніх, природно-кліматичних, соціально-екологічних. Вибір автомобіля за вантажопідйомністю вибирається, як правило, виходячи з прагнення забезпечити відповідність вантажопідйомності автомобіля оптовості перевезень. Таким чином досягається спрощення задачі вибору автомобіля для перевезень, оскільки при відповідності вантажопідйомності автомобіля розмірам партії вантажу, має місце більш простий випадок вибору автомобіля для роботи на маятникових маршрутах (рис.1.4).



Рисунок 3.2 Експлуатаційні показники для рішення задачі вибору автомобіля оптимальної вантажопідйомності

В даний час відомо три способи визначення оптимального автомобіля для перевезень. Головний принцип першого способу полягає в затримці відправлення вантажів, що направляються на адресу одного одержувача, з тим, щоб по мірі надходження наступних партій вантажу сформувати об'єднану партію обсягом, відповідним вантажопідйомності автомобіля.

Залежно від терміну накопичення об'єднаної партії вантажу, її розмір може

бути приведений у відповідність вантажопідйомності практично будь-якого автомобіля.

Другий спосіб визначення оптимальної структури парку пов'язаний з ідеєю повного перебору всіх можливих варіантів як по частині структури парку, так і по частині порядку об'їзду пунктів на маршрутах. Практично, тим не менш, складно виконати перебір всіх варіантів через їх велику кількість, тому тим чи іншим чином обмежують кількість варіантів.

Один із прийомів скорочення кількості варіантів припускає закріплення кожного пункту завезення за автомобілем певної вантажопідйомності в залежності від обсягу партії вантажу, що постачається в цей пункт. Закріплення пунктів проводиться таким чином, що для перевезення партії вантажу використовується автомобіль вантажопідйомністю найменшою з тих, при яких доставка цієї партії вантажу виконується без її поділу на партії.

Зважаючи на неможливість повного перебору навіть обмеженої кількості варіантів, для визначення оптимальної структури парку запропонований метод імітаційного (статистичного) моделювання. При використанні цього методу шляхом імітації потоку вимог на перевезення (заявок клієнтів), маршрутів доставки вантажів, роботи вантажно-розвантажувальних пунктів, створюється абстрактний аналог добового циклу роботи розподільчої системи. Для цього циклу перебором різних моделей автомобілів, підбирається оптимальна структура парку. Багаторазової імітації добових циклів здійснюється моделювання роботи розподільної системи за тривалий період часу. Частота використання автомобілів певної моделі за весь змодельований період, так само,

як і ймовірність аналітичної моделі, визначає шукану частку автомобілів цієї моделі в кількісному складі парку.

Розглянутий спосіб визначення оптимальної структури парку має такі недоліки. Перший - поділ замовлень за принципом не дозволяє мінімізувати загальний пробіг автомобілів на маршрутах. Відомий метод Данцига при побудові маршрутів розвезення на ранніх етапах роботи використовує аналогічний поділ пунктів. Хоча на наступних етапах пункти з невеликими обсягами завезення можуть включатися в маршрут разом з пунктами з великими обсягами завозу, допущена на початкових етапах дискримінація пунктів істотно знижує якість одержуваного рішення. Завищення пробігу автомобілів в плановому порядку веде до підвищення витрат на перевезення вантажів і спотворює уявлення про оптимальну структуру парку. Другий - величина середньої відстані пробігу між суміжними пунктами завезення на розвізному маршруті прийнята в якості параметра функціонування системи. При ідентифікації реальної системи необхідний розрахунок цієї величини, що пов'язано з певними труднощами. Зазначені недоліки обмежують сферу застосування цього способу визначення оптимальної структури парку.

Найбільш ефективним способом визначення оптимальної структури парку є закріплення обслуговуваних пунктів завезення за автомобілями за ознакою віддаленості пункту від постачальника вантажу. Ефективність такого закріплення пояснюється його економічною обґрунтованістю - обмеження пункту завезення від постачальника, що вимірюється відстанню між ними, безпосередньо впливає на величину собівартості перевезень, яка визначається за формулою:

$$S_T = \frac{l_M}{\gamma_{ст}} \left(C_{пер} + \frac{C_{пост}}{V_t} \right) + C_{пост} \tau$$

де l_M - середня довжина маршруту, км; $\gamma_{ст}$ - статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля; τ - час простою автомобіля під навантаженням і

розвантаженням однієї тонни вантажу, год / т.

Вантажопідйомність оптимального автомобіля, що забезпечує мінімум собівартості, визначається залежністю:

$$(q\gamma_{\text{ст}})_{\text{опт}} = \frac{a_{\text{км}}/l_{\text{м}} + a_{\text{пост}}t_{\text{д}}}{b_{\text{пост}}\tau}, \quad (3.3)$$

де $a_{\text{км}}$ - коефіцієнт регресійної залежності витрат, пов'язаних з пробігом автомобіля, від його вантажопідйомності, грн / км; $a_{\text{пост}}$ і $b_{\text{пост}}$ - коефіцієнти регресійної залежності постійних витрат від вантажопідйомності автомобіля, що мають розмірність відповідно грн / год і грн/ т год; $t_{\text{д}}$ - додатковий час на заїзд в один пункт на маршруті (регламентується тільки на розвізних маршрутах), год.

Формула (3.4) базується на існуванні наступних регресійних відношень:

$$C_{\text{км}} = (C_{\text{пер}} + \frac{C_{\text{пост}}}{V_{\text{т}}}) = a_{\text{км}} + b_{\text{км}}q\gamma_{\text{ст}} \quad \text{грн / км}; \quad (3.4)$$

$$C_{\text{пост}} = a_{\text{пост}} + b_{\text{пост}}q\gamma_{\text{ст}} \quad \text{грн / год}.$$

Тотожність (1.7) правомірна в силу сталості середньої швидкості руху вантажних автомобілів в міських умовах, незалежно від їх завантаження:

$$\begin{cases} V_{\text{т}} \neq f(q, \gamma_{\text{ст}}); \\ V_{\text{т}} = \text{const}. \end{cases} \quad (3.5)$$

Формула (3.5) може бути використана для визначення автомобіля оптимальної вантажопідйомності тільки тоді, коли заздалегідь обумовлено, що всі працюючі на об'єкті автомобілі повинні бути однієї моделі. У загальному випадку досягнення об'єктивно існуючого мінімуму собівартості перевезень забезпечується комплектуванням парку автомобілями різних моделей в оптимальних пропорціях.

Величину середньої відстані пробігу автомобіля між суміжними пунктами завезення можна розрахувати лише маючи рішення задачі маршрутизації (план маршрутизації перевезень) і знаючи послідовність об'їзду пунктів завезення. Необхідне рішення може бути отримано, якщо сформульовані умови задачі маршрутизації – подана множина пунктів завезення і вантажопідйомність рухомого складу, тобто фактично реалізовані визначення зон ефективного використання автомобілів. Таким чином, для вирішення задачі визначення оптимальної структури парку автомобілів, потрібні результати вирішення маршрутизації.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 3

1. Використання критеріїв «продуктивність автомобіля» і «погодинний прибуток» доцільно при порівнянні різних видів транспорту і в умовах надлишку замовлень. З їх допомогою можна вибрати найбільш вигідні для автопідприємства перевезення, але в цьому випадку, оскільки бажано виконання перевезень всіх вантажів, дискредитація різних постачальників і (або) вантажів суперечить народногосподарським інтересам. Крім того, використання цих критеріїв ускладнює вид цільової функції і опис математичної моделі і, враховуючи відсутність явних переваг цих критеріїв перед критерієм «собівартість перевезень», їх застосування в задачах оперативного планування перевезень нераціонально.

2. Величину середньої відстані пробігу автомобіля між суміжними пунктами завезення можна розрахувати лише маючи рішення задачі маршрутизації (план маршрутизації перевезень) і знаючи послідовність об'їзду пунктів завезення. Необхідне рішення може бути отримано, якщо сформульовані умови задачі маршрутизації – подана множина пунктів завезення і вантажопідйомність рухомого складу, тобто фактично реалізовані визначення зон ефективного використання автомобілів. Таким чином, для вирішення задачі визначення оптимальної структури парку автомобілів, потрібні результати вирішення маршрутизації.

3. Найбільш ефективним способом визначення оптимальної структури парку є закріплення обслуговуваних пунктів завезення за автомобілями за ознакою віддаленості пункту від постачальника вантажу. Ефективність такого закріплення пояснюється його економічною обґрунтованістю - обмеження пункту завезення від постачальника, що вимірюється відстанню між ними, безпосередньо впливає на величину собівартості перевезень

ВИСНОВКИ

1. Підвищення показників ефективності перевезень вантажів можливо досягнути шляхом модернізації та вдосконалення існуючих методів та систем перевезення.

2. Використання транспортних засобів, що мають певний запас по вантажопідйомності дозволить зменшити коливання вантажопотоку при змінному попиті на перевезення.

3. Встановлено фактори, що впливають на перевізний процес та його вартість в цілому: розмір партій вантажу, коефіцієнт запасу вантажопідйомності, відстань між суміжними пунктами при перевезенні.

4. В роботі було обгрунтовано алгоритм вирішення задач маршрутизації перевезення партійних вантажів та розроблено оптимальні маршрути доставки поштової кореспонденції.

5. При перевезеннях вантажів дрібними партіями для зниження собівартості перевезень застосовуються розвізні (збірні) маршрути. У цьому випадку головною проблемою є наявність складного взаємозв'язку вантажопідйомності автомобіля та кількості клієнтів, яких може обслужити автомобіль за одну поїздку.

6. У результаті проведення експериментальних досліджень були визначені залежності між зовнішніми факторами і вихідним параметром - собівартістю перевезень 1т вантажу. Ці залежності представлені на характеристичних графіках залежності собівартості перевезень від зовнішніх параметрів за умов дотримання графіку початку розвантаження і без дотримання графіка початку розвантаження.

7. Основним критерієм ефективності логістичних систем є мінімізація витрат. Визначення та реалізація економії та оптимізації ресурсів виробничих витрат є важливою складовою підвищення ефективності логістичної системи. Варто зазначити, що врахування витрат, їхньої економії та оптимізації повинна бути задіяна в роботі кожного відділу.

8. Однак, при невеликих значеннях зовнішніх і внутрішніх факторів, що характерно при міських перевезеннях, введення заборони розвантаження автомобілів у пунктах завантаження визначеного часу, який встановлено графіком завантаження, призводить до зростання собівартості перевезень. Це пояснюється тим, що при забороні раннього розвантаження автомобілів у пунктах завантаження вони не зможуть компенсувати надалі запізнення при русі на маршруті і час простою в очікуванні розвантаження буде накопичуватися і збільшувати час роботи автомобілів.

9. На підприємстві «Микулинецький Бровар» організаційна структура управління логістичною системою спрямована на максимізацію прибутку у довготривалій перспективі за рахунок досягнення мети та виконання певних логістичних завдань, які вона покликана вирішувати. «Микулинецький Бровар» постійно вдосконалює свою діяльність та розвивається навіть попри постійні зміни у зовнішньому середовищі та нові вимоги у сфері управління. Управління логістичною діяльністю «Микулинецький Бровар» передбачає поєднання двох важливих функцій: постачання сільськогосподарської продукції від виробника та збут продукції певним суб'єктам ринку.

10. Найбільш ефективним способом визначення оптимальної структури парку є закріплення обслуговуваних пунктів завантаження за автомобілями за ознакою віддаленості пункту від постачальника вантажу. Ефективність такого закріплення пояснюється його економічною обґрунтованістю - обмеження пункту завантаження від постачальника, що вимірюється відстанню між ними, безпосередньо впливає на величину собівартості перевезень.

11. Найбільш перспективним напрямком при рішенні задачі оптимізації по організації перевезень вантажів є розвиток технологій, які поєднували б переваги геоінформаційних систем, математичного програмування й евристики.

12. Впровадження штучного інтелекту та аналітичних рішень у логістиці дозволяє прогнозувати попит, оптимізувати маршрути та ефективно управляти ланцюгом постачання. Системи управління транспортом (TMS) автоматизують процеси та координують всі аспекти транспортного процесу.

13. Спільна експлуатація транспортних ресурсів набуває популярності, забезпечуючи ефективне використання транспортних засобів та зменшення витрат. Загалом, цей ландшафт сучасної доставки визначається поєднанням інноваційних методів, що спрямовані на підвищення швидкості, ефективності та точності в усьому ланцюзі постачання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 B. Sokil, O. Lyashuk, M. Sokil, et.al "Dynamic Effect of Cushion Part of Wheeled Vehicles on Their Steerability", International Journal of Automotive and Mechanical Engineering, vol. 15, no. 1, pp. 4880-4892, 2018. doi: 10.15282/ijame.15.1.2018.1.0380
- 2 Businessforsmartcities URL:
https://businessforsmartcities.com/load/118/presentation/7_sergiy_nadal_6_852c9.pdf
- 3 Database.ukrcensus.gov.ua URL::
http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2019/zb_chn_n2019.pdf
- 4 Eway. in.ua [URL:https://www.eway.in.ua/ua/cities/ternopil](https://www.eway.in.ua/ua/cities/ternopil)
- 5 Lytvynenko, I.V., Maruschak, P.O., Lupenko, Popovych P.V. Modeling of the Ordered Surface Topography of Statically Deformed Aluminum Alloy Mater Sci (2016) 52: 113.
- 6 Palma, A. d., Kilani, M., & Proost, S. (2014). Discomfort in mass transit and its implication for scheduling and pricing . Transportation Research Part B , 1-18.
- 7 Popovych P, Lyashuk O, Shevchuk O, et al. Influence of organic operation environment on corrosion properties of metal structure materials of vehicles. INMATEH – Agric Eng. 2017;52(2):113–118.
- 8 Popovych, P., Shevchuk, O., Dzyura, V., Poberezhna, L., Dozorsky, V., Hrytsanchuk, A., 2018. Assessment of the Influence of Corrosive Aggressive Cargo Transportation on Vehicle Reliability. International Journal of Engineering Research in Africa 38, 17–25.
- 9 Qin, F. (2014). Investigating the In-Vehicle Crowding Cost Functions for Public Transit Modes. Hindawi Publishing Corporation Mathematical Problems in Engineering , 1-13.
- 10 Scmp.com URL: South China Morning Post print edition as:
<https://www.scmp.com/news/china/science/article/3074351/coronavirus-can->

[travel-twice-far-official-safe-distance-and-stay?fbclid=IwAR27JEyG3attieN4acGcevJLLtsmbYDY8Sz68HbzPHMV5MIWeHTCjDMqRpQ](https://www.facebook.com/IwAR27JEyG3attieN4acGcevJLLtsmbYDY8Sz68HbzPHMV5MIWeHTCjDMqRpQ)

- 11 Sekulić, D., Dedović, V., Rusov, S., Obradović, A., Šalinić, S.: Definition and determination of the bus oscillatory comfort zones. *Int. J. Ind. Ergon.* 53, 328–339 (2016)
- 12 Şükrü İmre and Dilay Çelebi. 2017. Measuring Comfort in Public Transport: A case study for Istanbul. *Transportation Research Procedia* 25 (2017), 2441–2449.
- 13 Yavorskyi, A. V., Karpash, M. O., Zhovtulia, L. Y., Poberezhny, L. Y., Maruschak, P. O., & Prentkovskis, O. (2016). Risk management of a safe operation of engineering structures in the oil and gas sector. In *Proceedings of the 20th International Scientific Conference „Transport Means* (pp. 370-373).
- 14 Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни. Підручник. К.: Арістей. 2004. – 475 с.
- 15 Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: навч. посіб. / Андрусенко С. І., Білецький В. О., Бортницький П.І. ; за ред. проф. С.І. Андрусенка. К.: Каравела, 2009. 368 с.
- 16 Вікович І. А. Теорія руху транспортних засобів: підручник / І. А. Вікович. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 672 с.
- 17 ВНТП 46-16-95. Відомчі норми технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту і автотранспортні підприємства агропромислового комплексу України, 2004. 255 с.
- 18 Головчук А.Ф. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3 кн. / А.Ф. Головчука , В.Ф. Орлов, О.П. Строков. К.: Грамота, 2003. Кн.1: Трактори. 336 с.
- 19 Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В. та ін. Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник 2-ге вид., перероблене та доповнене. К.: Арістей, 2006. 296 с.

- 20 Дзяди́кевич Ю. В., Фалович Н.М., Шевчук О.С., Попович П.В., Чорна О.С. Особливості державного регулювання та екологічної безпеки на автомобільному транспорті. Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей: матеріали VII міжнарод. наук.-прак. конф. (м. Луцьк, 14-16 черв. 2022 р.). Луцьк, 2022. 184 с. С.177-180
- 21 Доля В.К. Пасажирські перевезення: підручник / В. К. Доля. – Харків:Форт, 2011. – 504 с
- 22 Економіка підприємства : навч. посіб. / [Кіт А. Ф., Петрович Й. М., Семенів О. М. та ін.] ; за заг. ред. Й. М. Петровича. [2-ге вид., перероб. і допов.]. К.: Т-во “Знання”, КОО, 2004. 405 с.
- 23 Захарчук О.П., Розум Р.І., Буряк М.В., Фалович Н.М., Чорна О.В. Обґрунтування доцільності удосконалення трансмісії пасажирських автобусів типу Van Hool Agron 915 та NEOPLAN N316/ 3 УІ. *Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей*: матеріали VII міжнарод. наук.-прак. конф. (м. Луцьк, 14-16 черв. 2022 р.). Луцьк, 2022. 184 с. С.172-174
- 24 Захарчук О.П., Розум Р.І., Буряк М.В., Фалович Н.М., Чорна О.В. Оцінка економічної ефективності удосконалення трансмісії пасажирських автобусів типу Van Hool agron 915 та NEOPLAN N316/ 3 УІ. *Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей*: матеріали VII міжнарод. наук.-прак. конф. (м. Луцьк, 14-16 черв. 2022 р.). Луцьк, 2022. – 184 с. С.172-174
- 25 Костів Б.І. Експлуатація автомобільного транспорту: Підручник. Львів: Світ, 2004 . 268 с.
- 26 Лудченко О.А, Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: технологія : підручник / О.А. Лудченко. К. Вища шк., 2007. 527 с.
- 27 Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : організація і управління : підручник / О.А. Лудченко. К. : Знання, 2004. 478 с.
- 28 Н. Бакуліна. В. Фалович Реалізація комунікаційної стратегії при

- формуванні репутації компанії в умовах кризи. Матеріали XI регіональної науково-практичної інтернет-конференції молодих вчених і студентів «Маркетингові технології підприємств в сучасному науково-технічному середовищі» Тернопіль, ТНТУ. 2020/11/16, С. 128-130
http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/33136/2/MTPSNTS_2020_Falovych_V-Implementation_of_the_128-129.pdf
- 29 Н. Бакуліна. В. Фалович. Новітні підходи до процесу постачання і формування запасів. Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція "*Маркетингові технології підприємств в сучасному науково-технічному середовищі*" (2021) <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/37144>
- 30 Н. Бакуліна. І.Буба Зарубіжний досвід мотивації персоналу. Матеріали X Регіональної науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів «*Маркетингові технології підприємств в сучасному науково-технічному середовищі*», Тернопіль, ФО-П Шпак ВБ, 2020. С. 188-190
http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/29353/2/RSPIC_2019_Buba_I-Foreign_experience_of_staff_motivation_4-5.pdf
- 31 Н.Бакуліна, В. Шнайдер Документація як основа організації управління персоналом. Матеріали доповідей Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми менеджменту та публічного управління в умовах інноваційного розвитку економіки», Тернопіль, ТНЕУ , 2020. С. 20-23
- 32 Пістун І.П., Березовецький А.П., Городецький І.М. Охорона праці на автомобільному транспорті: Навчальний посібник. Львів: «Тріада плюс», 2009. 320 с.
- 33 Рівень рентабельності (Норма прибутку). URL: http://www.lv.ukrstat.gov.ua/ukr/si/year/2015/t139915_27.pdf
- 34 Сахно В. П. Експлуатаційні властивості автомобілів / В. П. Сахно. К.: Видавництво "КВІЦ", 2006. 174 с.
- 35 Фалович Н.М., Попович П.В., Фалович В.А., Шевчук О.С. Деякі аспекти

- функціонування логістичної інфраструктури Тернопільської області. *Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей*: матеріали VII міжнарод. наук.-прак. конф. (м. Луцьк, 14-16 черв. 2022 р.). Луцьк, 2022. 184 с. С.174-177
- 36 Фалович Н.М., Шевчук О.С., Попович П.В., Розум Р.І. Буряк М.В. Особливості регулювання автомобільних перевезень у зарубіжних країнах. *Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей*: матеріали VII міжнарод. наук.-прак. конф. (м. Луцьк, 14-16 черв. 2022 р.). Луцьк, 2022. 184 с. С.180-183
- 37 Шевчук О. С. Порухення при облаштуванні паркувальних місць транспортних засобів на вулично-дорожній мережі міста// *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. 2016. No 1. С. 167-171.
- 38 Шевчук Р.С. Експлуатаційні показники автомобілів: Практикум з розрахунку показників. Львів: Львівський національний аграрний університет, 2019. 171 с. [URL:http://gntb.gov.ua](http://gntb.gov.ua)
- 39 Шевчук Р.С. Експлуатаційні показники тракторів і автомобілів: Практикум з розрахунку показників. Львів: Львівський національний аграрний університет, 2018. 173 с.. URL: <http://gntb.gov.ua>
- 40 . Нормативи технічної швидкості руху автотранспортних засобів. URL: <http://um.co.ua/12/12-1/12-15591.html>
- 41 Звіт про фінансові результати діяльності ТОВ «Микулинецький Бровар»