

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)

Транспортних технологій та механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістр

(освітній рівень)

на тему: **Організація доставки швидкопсувних харчових продуктів в умовах ФОП «Питренко І.В.»**

Виконав: студент 6 курсу, групи МНм-61

спеціальності 275 «Транспортні технології»
(шифр і назва спеціальності)

Калинюк О.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Дзюра В.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Цьонь О.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент
(підпис) (прізвище та ініціали)

В.о. зав. каф. Сташків М.Я.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет *інженерії машин, споруд та технологій*

Кафедра *Транспортних технологій та механіки*

Освітній рівень *магістр*

Напрямок підготовки

(шифр і назва)

Спеціальність *275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)*

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри *Сташків М.Я.*

«__» _____ 2019 р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Калинюку Олександр Михайловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Організація доставки швидкопсувних харчових продуктів в умовах
ФОП «Питренко І.В.»*

керівник проекту (роботи) *Дзюра Володимир Олексійович, к.т.н., доцент*

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

затверджені наказом по університету від «__» _____ 2019 року №

2. Термін подання студентом проекту (роботи) *27 грудня 2019 р.*

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

Транспортна мережа міста Тернополя; Обсяг утворення і обсяг поглинання пасажиропотоків

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

Вступ. 1. Аналітична частина. 2. Науково-дослідна частина;

3. Розроблення оптимальних схем доставки продуктів харчування, що швидко псуються;

4 Спеціальна частина; 5. Техніко-економічне обґрунтування проекту; 6. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях; 7 Екологія; Загальні висновки. Перелік посилань.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Вихідні дані для проектування; Розрахунок маршруту для розподільчого центра доставки;

Розрахунок маршруту доставки з використанням логістичного центра;

Проектний варіант моделі постачання з використанням логістичного центра;

Схема прямої і непрямої доставки

Схема постачання з використанням розподільчих та логістичних центрів

Технічна характеристика «логістичних хабів»; Структурна організація логістичного центра

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Спеціальна частина	Бабій М.В., доцент		
Обґрунтування економічної			
ефективності	Вовк Ю.Я., доцент		
Охорона праці	Окіпний І.Б., доцент		
Безпека в надзвичайних			
ситуаціях	Клепчик В.М., ст. викладач		
Екологія	Кравець О.І., доцент		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент _____
(підпис)

Калинюк О.М.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Дзюра В.О.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	7

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1. Проектування процесів транспортування продуктів харчування, що швидко псуються	8
1.2. Дослідження шляхів підвищення ефективності доставки продуктів харчування, що швидко псуються.....	14

2 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

ОПТИМІЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ, ЩО ШВИДКО ПСУЮТЬСЯ

2.1. Розроблення схем поставки із застосуванням спеціальних розподільчих...21	
2.2. Удосконалення схем постачання з використанням з використанням розподільчих центрів.....	24
2.3. Удосконалення схем постачання із застосуванням логістичних центрів...26	

3. РОЗРОБЛЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ, ЩО ШВИДКО ПСУЮТЬСЯ

3.1. Порівняльний аналіз ланцюгів постачання харчових продуктів, що швидко псуються.....	30
3.2. Дослідження шляхів підвищення ефективності доставки продуктів харчування, що швидко псуються.....	38
3.3. Шляхи вдосконалення спеціалізованого рухомого складу для внутрішніх перевезень ПХШП.....	46
3.5.1. Функціонал та загальний вигляд інтерфейсу web-сервісу «AntLogistics».....	49
3.5. Обґрунтування схеми постачання продуктів харчування, що швидко псуються за загальним пробігом транспортних засобів	48

4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ

- 4.1 Використання інформаційних технологій у транспортній галузі.....54
- 4.2 Аналіз систем та програми для логістики керування транспортом.....56

5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

- 5.1. Планування витрат та економічний ефект постачання ШХП
за різними схемами61

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

- 6.1. Аналіз небезпечних факторів, що виникають під час роботи
зантажними автомобілями.....66
 - 6.1.1. Аналіз небезпечних ситуацій під час перевезення автотранспортом.....67
 - 6.1.2. Вимоги з охорони праці під час ремонту вантажних автомобілів.....69
- 6.2. Захист цивільного населення.....72

7 ЕКОЛОГІЯ

- 7.1 Основні напрями і форми впливу доріг на навколишнє середовище.....75
- 7.2 Шумовий вплив транспорту.....78
- 7.3 Заходи зі зниження негативного екологічного впливу при проектуванні
та експлуатації транспортного комплексу.....85

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....94

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....95

РЕФЕРАТ

До дипломної роботи магістра Калинюка О.М. на тему «Організація доставки швидкопсувних харчових продуктів в умовах ФОП «Питренко І.В.».

В роботі проведено аналіз організаційних заходів та підходів при організації доставки швидкопсувних харчових продуктів. Проаналізовані основні вимоги, що ставляться до них. Проведено дослідження шляхів підвищення ефективності доставки швидкопсувних вантажів на основі досвіду з організації доставки швидкопсувних харчових продуктів у зарубіжних державах. Обґрунтовано схеми поставки із застосуванням розподільчих центрів, проведено їх оптимізацію. В цьому ж розділі проведено оптимізацію схеми постачання із застосуванням логістичного центру.

Також в роботі проведено порівняльний аналіз ланцюгів постачання та схем перевезень, досліджено шляхи підвищення ефективності доставки швидкопсувних харчових продуктів. Було проаналізовано міжнародний досвід в сфері технічного контролю спеціальних автомобілів для транспортування ШХП. На основі проведено аналізу було запропоновано шляхи вдосконалення спеціалізованих автомобілів для внутрішніх перевезень ШХП. В цьому ж розділі описано методику перевірки схем постачання ШХП за загальним пробігом автомобілів та функціональні можливості та загальний вигляд інтерфейсу web-сервісу «AntLogistics».

Крім цього в роботі описані сучасні технології на транспорті, зокрема Використання інформаційних технологій у транспортній галузі та проведено аналіз систем та програми для логістики керування транспортом.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання Планування витрат та економічний ефект постачання швидкопсувних вантажів за різними схемами.

В роботі проведено аналіз небезпечних факторів, що виникають під час роботи з вантажними автомобілями та небезпечних ситуацій під час перевезення автотранспортом. Визначено вимоги з охорони праці під час ремонту вантажних автомобілів, а також проаналізовано основні забруднювачі на транспорті, описано вплив рухомого складу автотранспорту на навколишнє

ВСТУП

Задоволення потреб населення у якісному продовольстві є важливим соціальним та економічним завданням держави. У сфері забезпечення людей продуктами харчування є ряд завдань, які необхідно вирішувати комплексно, оскільки необхідно врахувати інтереси виробників, громадян та перевізників в рамках збереження якісних характеристик продукції.

Із дуже широкого переліку споживчих товарів, значну частку становлять продукти, що відносяться до групи швидкопсувних. Їх список представлений дуже широкою номенклатурою, однак вони відносяться до категорії харчових продуктів, зберігання і транспортування відбувається з певними обмеженнями. Специфічний режим їх транспортування та зберігання полягає в необхідності підтримки певного температурного режиму з моменту виробництва до моменту споживання. Що стосується молочної продукції, то порушення температурного режиму зберігання та перевезення веде до швидкого псування продукції та несе загрозу здоров'ю і життю людини.

З становленням державної ринкової економіки в умовах значної кількості перехідних процесів необхідно переймати й впроваджувати передові технології доставки вантажів. Переорієнтація системи «виробник-перевізник-споживач» з виконання значних обсягів виробництва на підвищення ефективності, зниження питомих енергетичних і фінансових затрат, а в результаті підвищення прибутків від господарської діяльності. Постійна зміна кон'юнктури ринку виробництва продукції веде до того, що транспортним компаніям необхідно швидко запропонувати своїм партнерам якісні послуги, як за вартістю, так і за термінами.

Оскільки логістична складова у вартості продукції, часто складає близько 70%, то мінімізація собівартості доставки дозволяє знизити витрати на транспортування кінцевій вартості продукту.

Сучасні схеми доставки ШХП передбачають наявність багатьох суб'єктів господарювання у ланцюжку постачань, на кожного з яких покладені окремі специфічні функції. Такий розподіл обов'язків веде до вузької спеціалізації

діяльності суб'єктів, наприклад, виробники через незначні обсяги виробництва не бажають утримувати власний автопарк. Або функції реалізації продукції покладають на інші компанії, які більш професійно продають продукцію, що звільняє малого виробника від невластивих йому функцій та розширення штату працівників.

У таких умовах від усіх учасників зазначеного процесу вимагається висока ефективність роботи, оскільки, низька ефективність діяльності одного з гравців дуже негативно впливає на кінцевий результат діяльності системи «виробник-перевізник-споживач».

Визначальним фактором, що визначає ефективність доставки швидкопсувних продуктів для виробника і споживачів, є своєчасність доставки за відповідного температурного режиму. Тоді як для перевізника, більш вагомо знизити вартість перевезень за рахунок організаційних або технічних рішень, що зробить його більш конкурентним на ринку послуг.

Для підвищення ефективності доставки швидкопсувних вантажів необхідно впроваджувати системні підходи, за яких покращується робота усього ланцюга постачання продукції.

У магістерській роботі запропоновано рішення, які дозволяють підвищити ефективність доставки вантажів, за умови взаємодії логістичних, розподільчих центрів та перевізників. При цьому умови діяльності усього ланцюга постачання має відповідати чинному законодавству в сфері доставки ШХП. Вагомим, також є обґрунтування вимог до автомобілів, які задіяні для перевезення ШХП.

Таким чином підвищення ефективності доставки швидкопсувних харчових продуктів відбувається комплексно, з узгодженням діяльності, логістичного центру, розподільчих центрів та споживачів.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1. Проектування процесів транспортування продуктів харчування, що швидко псуються

Процес доставки продуктів харчування, що швидко псуються (ПХШП) завдяки їх особливості визначає особливі вимоги, зокрема організаційні та технологічні, які необхідно враховувати при їх транспортуванні. Комплексний підхід передбачає організацію такого ланцюга поставки, при якому будуть вирішене велике коло проблем і задач.

Необхідно вивчити характеристики таких продуктів харчування та встановити вимоги до їх зберігання і транспортування. Крім цього необхідно встановити вимоги до транспортних засобів, які будуть здійснювати ці процеси транспортування.

Під продуктами харчування крім самої харчової речовини розуміють ще й тару або упаковку, в якій здійснюють процес транспортування.

Температурний режим який необхідно зберігати під час перевезення продуктів харчування, які швидко псуються зумовлений необхідністю забезпечення тривалого терміну їх зберігання і гальмуванням процесів розвитку бактерій і мікроорганізмів, які зумовлюють їх псування.

Погіршення якісних характеристик продукції несе не тільки матеріальні збитки, але й загрозу здоров'ю та життю людини. Тому найбільш вагомим передумовою перевезенні продуктів харчування даного класу є збереження їх якісних характеристик [3].

Збереження належної якості продуктів харчування, що швидко псуються може відбуватись за рахунок таких заходів.

Доставка продуктів харчування в мінімальний термін. Такий спосіб доставки передбачає швидке переміщення продуктів до моменту, коли відбувається негативна зміна його якісних параметрів. Дотримання норм перевезень відбувається за наступною закономірністю: швидкість доставки продукту пропорційна запасу його якості.

На швидкість доставки впливає вид та спосіб транспортування, кількість транспортних засобів, їх мобільність, однак це не завжди оптимально з сторони собівартості. Тому важливим до вирішення завдання є пошук оптимального балансу між швидкістю та затратами на перевезення.

Наступним технологічним рішенням щодо забезпечення температурного режиму є конструктивні рішення щодо підтримання вологості та температури повітря в кузові транспортного засобу. Збереження якості продукції залежить від підтримки встановленого температурного режиму на протязі доставки. Особливо це стосується перевезення продуктів глибокої заморозки на далекі відстані за високої температури навколишнього середовища. Тому застосування в конструкції кузовів автомобілів матеріалів з високим опором теплопередачі та джерел холоду сприяє підтриманню встановленого температурного режиму та споживчих властивостей продуктів [15], [33].

Застосування спеціальної тари та упаковки. Значний вплив на підтримку температури продуктів має упаковка й тара. Як показує досвід, застосування технологічного упакування продовжує хороші смакові якості продуктів.

Способи та схеми розміщення продуктів харчування в кузові транспортного засобу. Розташування продуктів харчування в кузові транспортного засобу здійснюють таким чином, щоб відбувалась хороша циркуляція повітря всередині кузова, розподілення температури відбувалось рівномірно у всьому об'ємі вантажного відсіку. Також за деяких умов продукти харчування розміщують впритул в інших ж навпаки – таке розміщення категорично заборонене (рис.1.1) Укладка продуктів харчування в автомобілях залежить від багатьох чинників. Наприклад молоко в пластикових пляшках може перевозитись в коробках (рис.1.1 а), висота ярусів обмежена стійкістю до навантаження нижнього ряду пляшок. Продукція в м'яких пакетах перевозиться в ящиках на піддонах(рис.1.1 а). Висота насипу й відповідно висота ящика залежить від міцності пакетів, а кількість ярусів – від міцності ящика.



а)



б)

Рисунок 1.1 – Формування вантажних одиниць доставки: *а* – в коробках;
б – з використанням стандартизованих ящиків та піддонів

На основі збереження якості продуктів харчування формуються вимоги до автотранспорту, що їх перевозять. Для перевезення ШВ застосовуються спеціалізовані автомобілі, які спеціально спроектовані для підтримки температурного режиму й вологості у їх вантажному відсіку. До такого виду рухомого складу відносять автомобільні фургони або ж цистерни.

Використання спеціалізованого транспортного парку має ряд переваг над універсальними автомобілями, серед яких виділяють [3], [28], [29]:

- краща збереженість та якість транспортованих продуктів харчування;
- зменшення природної усадки (втрати маси та об'єму продукції);
- зменшення затрат на застосування спеціальної тари і упакування;
- дотримання санітарно-гігієнічних вимог щодо зберігання продуктів харчування.

Однак, власне кажучи, перевезення продуктів харчування ізотермічними фургонами чи рефрижераторами може збільшити собівартість доставки продуктів харчування вдвічі, як правило зростання становить 40...120% [14].

В Україні діють обов'язкові законодавчі вимоги до засобів, що перевозять швидкопсувні продукти харчування на міжнародних сполученнях. Однак, щодо внутрішніх перевезень така законодавча база відсутня, тому за відсутності вимог, контроль за транспортними засобами на території нашої країни не проводиться.

Україна, як транзитна держава є учасником та підпадає під юрисдикцію Женевських договорів від 21.11.1976 року (Угода про міжнародні перевезення швидкопсувних харчових продуктів, та Угода про спеціальні транспортні засоби, призначених для цих перевезень (наявність сертифікату СПС)) [26].

За призначенням та конструктивними особливостями спеціалізований пересувний склад, який перевозить ПХШП поділяють на ізотермічні засоби, транспортні, кузови-льодовики, фургони-рефрижератори. Також виділяють опалювані транспортні засоби, які обігріваються окремими пристроями, або є рекуперацію відпрацьованих газів, або охолоджувальної рідини.

За здатністю підтримувати тепловий режим, кузови (вантажні відсіки) поділяють на відповідні класи: А, В, С, D, Е і F [5]. Клас автомобілю присвоюють під час випробувань спеціалізованими лабораторіями.

Сертифікація автомобілів (сертифікат СПС). Автомобілі, що перевозять продукти на міжнародних сполученнях, повинні мати відповідний сертифікат АТР (СПС), який підтверджують після 6 років експлуатації з дати виробництва (перші 6 років діє сертифікат автовиробника), або за оцінкою контролюючого органа (за потреби). Класифікація транспорту за ізолюючими властивостями передбачає наступні категорії СПС [24], [30]:

- *IN* – ізотермічні автомобілі з теплоізоляцією для перевезення швидкопсувних продуктів (без компресора);
- *FNA* - автомобілі-рефрижератори, клас ізоляції *A* (з компресорною установкою);
- *IR* – ізотермічні автомобілі з посиленою теплоізоляцією для перевезення швидкопсувних продуктів (без компресора);

За наявності компресора, автомобілі-рефрижератори (рис. 1.2) позначаються відповідними символами *FRA*, *FRB*, *FRC* в залежності від класу

ізоляції (А, В, С). Ізотермічні автомобілі обладнані неавтономними холодильними установками додатково позначаються символом Х.



Рисунок 1.2 – Автомобіль-рефрижератор для перевезення продуктів харчування, що швидко псуються

Клас ізоляції різниться значенням загального коефіцієнта опору теплопередачі K , він визначається наступним чином [5]:

$$K = \frac{P}{S \cdot \Delta t}, \quad (1.1)$$

де P - кількість тепла, що виділяється поверхню кузова, площею S , для підтримки різниці температури Δt між внутрішньою і зовнішньою.

Значну невизначеність між рамками відповідальності за збереження якості продуктів протягом усього ланцюга постачання вносить недосконала нормативно-правова база. На сьогодні сфера внутрішніх перевезень ПХШП всередині території України не регулюється окремим законодавством, а 25 нормативними актами з різних правил, постанов, вимог і кодексів. Це вносить проблеми перевізникам через двоякість юридичних трактувань, незнання вимог й змін законодавства суміжних відомств. Так, до прикладу, перевезення продуктів харчування, що швидко псуються регулюється Правилами перевезень продуктів харчування автомобільним транспортом в Україні № 363 від 14.10.1997 р., а вимоги до продукції Законом України № 771/97-ВР від 23.12.1997 р. «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів».

У той же час діє близько 10 наказів та постанов Міністерства транспорту, Міністерства інфраструктури України, щодо законодавчого регулювання автомобільних перевезень [16], [17], [18].

В перевезенні бере участь великогабаритна автомобільна техніка, складною технічною оснасткою, що є джерелом підвищеної небезпеки. Тому такі засоби піддають технічному контролю та сертифікації, Правилами перевезення продуктів харчування, що швидко псуються передбачається обов'язкове дотримання санітарно-епідеміологічних правил, затверджених постановою Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».

Внаслідок цього перевізники мають юридичний обов'язок та відповідальність за недотримання технічні технічних вимог та правил перевезення. Загальна сукупність нормативних документів та додаткових вимог з технічного контролю є досить об'ємною, тому організація перевезення продуктів харчування (ПХШП) – не просте завдання. На сьогодні науковцями спеціалістами та представниками асоціації перевізників розроблена концепція нормативно-правової бази для врегулювання сфери внутрішніх перевезень продуктів харчування, що швидко псуються, однак на офіційному рівні залишається незатвердженою [8], [19].

1.2. Дослідження шляхів підвищення ефективності доставки продуктів харчування, що швидко псуються

Покращення організації та впровадження ефективних рішень у сфері доставки ПХШП автомобільними транспортними засобами є схожими що і для решти галузі вантажних перевезень (за видом продукції). Та все ж таки властивості продуктів харчування, що швидко псуються накладає декотру специфіку у вирішенні поставлених завдань.

Протягом усього «холодного ланцюга» доставки швидкопсувних продуктів існують певні шляхи підвищення ефективності перевезень так і певні проблеми, на які, часом, перевізник не має можливості впливати. незалежні На рисунку 1.3 відображено основні проблеми ланцюга доставки та їх взаємозв'язок з причинами їх появи та основні шляхи і заходи їх вирішення.

Науковцями виділено чотири основні проблеми області доставки продуктів харчування:

- високі логістичні витрати на перевезення та зберігання;
- недостатня ефективність та якість послуг, їх висока собівартість;
- недосконалість нормативно-правової бази;
- неефективний облік та контроль.

Якщо вдатись до ґрунтовного аналізу кожної виділених проблем, можна встановити передумови (причини) їх появи, і як показує практика, якщо не усунути певну проблему то вона створює базу для появи інших проблем. На рисунку 1.3 відображено основні проблеми області перевезення продуктів харчування, що швидко псуються та взаємозв'язки між передумовами їх появи та шляхами вирішення. Стрілками позначено взаємозв'язки та шляхи, що наочно відображають основні передумови й вирішення виділених проблем. До найбільш вагомої проблеми даної сфери є високі витрати на логістичні операції та логістичну переробку, що в сильно позначається кінцевій вартості продукції. Така проблема притаманна майже усій продукції що перевозиться в декілька циклів, але для доставки ПХШП через часті й незначні за обсягами поставки транспортна складова вартості є дуже високою. Для логістичної системи України значні витрати зумовлені великою кількістю невирішених

завдань в організації та технологіях перевезення, зберігання та фізичного розподілу продукції.



Рисунок 1.3 – Шляхи удосконалення сфери перевезення продуктів харчування, що швидко псуються

Витрати пов'язані вантажопереробкою, починаючи з поставки сировини на виробництво, можуть становити 70% від вартості готової продукції на полицях пунктів реалізації [2]. Цей показник може змінюватись залежно від виду продукції (в аграрному секторі та роздрібній торгівлі продуктами харчування логістичні затрати знаходяться в межах 35...55% від вартості готової продукції). У країнах з добре розвиненою логістичною інфраструктурою значення даного показника не перевищує 15%. Якщо прийняти логістичні затрати в кінцевій вартості продукції за стовідсотковий показник, то частка транспортних витрат у ній становить 15...25%. В розвинених країнах з потужною економікою високим технологічним розвитком значення цього показника знаходиться в діапазоні межах 7...10% [1].

Іншою за значимістю проблемою галузі доставки продуктів харчування вважають якість послуг логістичного прямування. Висока вартість - результат

окреслених вище проблем та негативних передумов, вони формують високий рівень затрат на логістичні послуги. Відповідно до державного стандарту України [6] під «якістю транспортних послуг» розуміють сукупність властивостей пасажирських, вантажних перевезень або транспортної експедиції, за їх здатністю задовольнити потреби пасажирів, вантажовідправників і вантажоодержувачів у відповідних перевезеннях».

Для перевезення продуктів харчування, що швидко псуються, якість послуги, головним чином, визначається у задоволенні потреби замовника послуги, яка полягає в одержанні продукції у встановлений термін, в цілісному стані, а процес доставки повинен відбуватись за відповідної температури та вологості. Дотримання цих вимог має незначно впливати на збільшення собівартості продукції, інакше виробник ПХШП перестав бути конкурентним на ринку.

Для замовника послуги низька якість перевезень – це, насамперед, порушення термінів доставки чи недотримання відповідного температурного режиму, пошкодження в процесі перевезення товарів упаковки чи тари. Значне порушення термінів доставки веде до зменшення часу реалізації продуктів, що до значного накопичення залишків. А недотримання температури перевезення веде швидкого псування продукції та можливої її утилізації.

Як було сказано вище, недосконалість, а часом відсутність нормативно-правових актів, щодо регулювання перевезень ПХШП в Україні створює додаткові перешкоди в розвитку галузі.

Недоліки у законодавстві розрегульовує правові взаємовідносини усіх учасників «холодного ланцюга постачання», зокрема відповідальність та обов'язки кожного із них. Недостатньо прозора система контролю і обліку вантажопотоків ПХШП, а також дотримання технічних вимог до рухомого складу та спеціалізованих автомобілів.

На загальний результат економічної діяльності суб'єктів господарювання та інвестиційну привабливість держави впливають наступні чинники.

Розвиненість автомобільного господарства і транспортної інфраструктури. Розвиненість транспортної інфраструктури України є

набагато гіршою, ніж у розвинених країнах, що негативно позначається на транспортному процесі.

Проблемою в крупних містах не співвимірне зростання інтенсивності руху й навантаження на вулично-дорожній мережі, що веде до збільшення часу доставки, споживання пального та зниження продуктивності транспортних засобів. Такий режим роботи зумовлює значне навантаження на водіїв погіршує їх психоемоційний стан, значно погіршується безпека дорожнього руху.

Інфраструктура міст часто є застарілою як морально так і фізично й не дозволяє впроваджувати сучасні технології перевезень, особливо гостро постає проблема створення логістичних або розподільчих центрів у межах міст. А це в свою чергу, веде до збільшення собівартості транспортування ціни продуктів.

Ще однією невирішеною проблемою сфери постачання є незадовільна якість дорожнього покриття, окрім шляхів міжнародного значення. Внаслідок цього знижується середня технічна швидкість автомобілів, їх продуктивність, відбувається пришвидшене зношування рухомого складу, часті поломки та простоювання для ремонту. Дуже часто великі високопродуктивні автомобілі оминають деякі шляхи сполучення й виконують об'їзди альтернативними маршрутами.

Внаслідок, цього зростає собівартість перевезень через збільшення витрат ремонт рухомого складу, і, відображаються на ціні продуктів.

Низький рівень безпеки дорожнього руху та значна аварійність на дорогах – є одним з чинників, безпосередньо здійснює вплив на зростання транспортних витрат. Зростання, насамперед, пов'язане з високими тарифами на страхування автомобілів та продуктів харчування, оскільки ризики втрати коштовного продуктів харчування, що перевозиться або автомобіля є дуже високими. Високі тарифи на страхування корелює з високою кількістю та концентрацією ДТП, тому страхування ризиків, неодмінно збільшує транспортні витрати.

Відстань перевезень, кліматичні умови – незалежні від перевізника обставини, що значною мірою впливають на логістичні витрати в сторону збільшення [10], [11].

До прикладу протяжність маршруту між східним та західним митними пунктами пропуску (Чоп, Закарпатська область - Вовчанський, Харківська область) становить 1380 км. В сусідній Польщі відстань від прикордонного Пшемисля на сході до західного Щецина, або портового Гданська не перевищує 950 км. У Німеччині з крайньої півночі до південного Мюнхена відстань у 897 км автомобіль долає за 8 год 30хв, тоді як в Україні аналогічну відстань автомобіль проїжджає за 12 год 17 хв, що майже на 4 год довше. Тому витрати часу й пального на доставку в Україні є набагато більшими.

Клімат в Україні помірно континентальний клімату зі значними відмінностями температури повітря і кількості опадів у різних областях України. Рівнинна її частина - з північного заходу на південний схід переходить в континентальний пояс клімату з високою температурою літніх місяців підвищуються, а зимових – низькою. Зима, як правило, сніжна, що ускладнює рух автомобільного транспорту.

Зношеність рухомого складу перевізників є значним недоліком сучасної автотранспортної системи України. За статистичними даними [3] зношеність автомобільного парку знаходиться на рівні 60...70 % та з кожним роком зростає.

Старіння конструкційних матеріалів автомобілів-фургонів з ізотермічними кузовами веде до погіршення класу ізоляції та можливості забезпечити належні умови транспортування. Внаслідок цього компресор холодильної установки працює в більш інтенсивному режимі, що веде до збільшення витрат пального. Крім того життєвий цикл спеціалізованих автомобілів через екстремальність експлуатаційних умов є значно меншим. З часом в кузові ізотермічного фургона через руйнування ізоляції утворюються містки температурних провалів, що веде зниження якості частки продуктів харчування, що перевозиться.

Зношеність спеціалізованого рухомого складу веде до зниження конкурентоздатності вітчизняних перевізників на міжнародному ринку доставки, оскільки високоефективні перевізники надають більш якісні послуги за нижчими цінами.

Другою стороною даної проблеми є імпорт дешевих вживаних автомобілів, зі значним пробігом. Технічний стан такої техніки дуже задовільний, негативний вплив на екологію навколишнього середовища є більшим, ніж нових транспортних засобів.

Відсутність високоефективної кооперації учасників ланцюга доставки ПХШП. Відсутність ефективних механізмів взаємодії між учасниками холодного ланцюга постачань змушені дублювати декотрі функції один одного, або повторювати операції перевалки продуктів харчування у декілька етапів, в наслідком чого зростає собівартість. Значний відсоток функцій доставки варто перекладати логістичним операторам, зменшуючи кількість напродуктів харчуваннявально-розпродуктів харчуваннявальних робіт з вантажами.

Загальна ефективність переважної більшості ланцюгів доставки є дуже низькою, внаслідок великої кількості операторів в межах одного ланцюга. Відсутність інтеграції даних компаній зумовлена непрозорістю фінансової діяльності, розрегульованістю нормативно-правової бази та часто небажанням і недовірою самих гравців ринку. Неефективність ланцюга поставки, насамперед зумовлена:

- невідповідність законодавства сучасному стану на ринку перевезень (відсутній чіткий фінансовий, технічний та технологічний контроль з боку держави);
- небажання багатьох суб'єктів ланцюга доставки в добросовісній та легальній роботі (часто спостерігаються значні фінансові та фіскальні порушення, порушення технологій доставки, тощо);
- відсутність планування та інтеграції виробництва і логістичних послуг їх перспективної взаємодії відносно ситуації на ринку [11], [34].

Впровадження сучасних технологій взаємопов'язане ефективністю та продуктивністю діяльності перевізників доставки ПХШП, що дає їм перевагу над іншими конкурентами.

Недосконале державне управління; наявність висококонкурентної ринкової економіки; привабливий інвестиційний клімат. На даному етапі

відбувається лише становлення ринкових зв'язків відносини між суб'єктами процесу доставки. Дуже часто державне управління і контроль вводиться з значним запізненням, просуванням інтересів окремих недобросовісних учасників. Спостерігається відсутність зацікавленості справедливій конкуренції в організації процесу доставки продуктів харчування, що швидко псуються.

2 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

ОПТИМІЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ, ЩО ШВИДКО ПСУЮТЬСЯ

2.1. Розроблення схем поставки із застосуванням спеціальних розподільчих

Формування «холодного» ланцюга доставки ПХШП із застосуванням та званого ланцюга доставки як одного з основних керуючих органів, який здійснює безпосереднє транспортування продукції [32].

Для забезпечення оптимального функціонування логістичних центрів повинні виконуватись заступні умови:

- логістичні центри повинні працювати на ринкових відносинах, як незалежні структури;
- вартість доставлення вантажів повинна корелювати і бути конкурентною з відповідними послугами на ринку;
- усі учасники перевізного процесу, зокрема замовники і виробники продукції повинні мати вільний доступ до ринку послуг з перевезення вантажів, а також мати доступ до послуг логістичних та розподільчих в різних обсягах в різні періоди часу, а також мати доступ до додаткових сервісів, таких як пакування товарів і.т.д.;
- послуги логістичних центрів повинні забезпечити збереження продукції в належній якості впродовж всього періоду її придатності.

Щоб використати зазначені переваги логістичних центрів необхідно використовувати задані логістичні моделі, які дозволять оцінити ефективність запропонованого ланцюга постачання за рядом основних критеріїв, зокрема:

- зменшення вартості доставки вантажу;
- зменшення часу доставки вантажу;
- зменшення пробігу транспортних засобів, задіяних в процесі перевезення;

- зменшення кількості ланок ланцюга постачання.

Таблиця 2.1 – Схема руху транспортних засобів з постачання ПХШП по мережі

Автомобіль	Маса продуктів харчування	Пункти доставки	Примітка
Mercedes-Benz Atego 1530 L	4032 кг	РЦ-1 СКЛАД №1 м. Львів, вул. Під-Голоском, 2с Шевченківський вул. Кошиця, 1 вул. Шевченка, 45 Галицький вул. Огієнка, 8 вул. Коперника, 10 вул. В. Винниченка, 4 Франківський вул. Наукова, 59 вул. Тролейбусна, 14 вул. Наукова, 16 вул. Героїв УПА, 76	Маршрут не оптимізований
продовження таблиці 2.1 MAN TGL 8.180-4X2 BL	3168 кг	РЦ-2 СКЛАД №2 м. Львів, вул. Хуторівка, 46 Залізничний вул. Виговського, 1 вул. Виговського, 5 вул. Виговського, 45 вул. Шараневича, 1 Личаківський вул. Пекарська, 31 вул. Пасічна, 42 вул. Пасічна, 59 вул. Пасічна, 92 вул. К. Левицького, 15 вул. Зелена, 28 Сихівський вул. Гашека, 17 вул. Коломийська, 2 вул. Кос-Анатольського, 2	Маршрут не оптимізований

Для розроблення моделі постачання продуктів харчування, що швидко псуються за основу взято існуючу модель постачання транспортно-експедиційною компанією ФОП «ПИТРЕНКО І.В.» цієї продукції однією з мереж роздрібної торгівлі м. Львова. В структуру цієї мережі входять два розподільчі центри, де опрацьовується потреба мережі.

Крім, продукції місцевих виробників у магазини роздрібної торгівлі мережі завозять також продукцію виробників з Тернопільської області.

До постачання залучені два транспортні засоби з наступними розмірами вантажних відсіків:

Mercedes-Benz Atego 1530 L (Розміри Д×Ш×В: 5800×2460×2300 мм).

MAN TGL 8.180 4X2 BL (Розміри Д×Ш×В: 5870×2240×2530 мм).

Складування продукції здійснюється з використанням дерев'яних піддонів, розміри яких становлять 1210×810 мм, а також армованих пластикових ящиків виробництва Тетра-Рекс для молочних пакетів. Розміри пакетів становлять -392×364×298 мм. В них вкладають в середньому по 12 кг продукції. На одному піддоні розміщують шість ящиків в чотири шари у висоту.

Автомобіль Mercedes-Benz Atego 1530 L обслуговує 9 магазинів – здійснює поставку товару від виробника по заданій транспортній мережі.

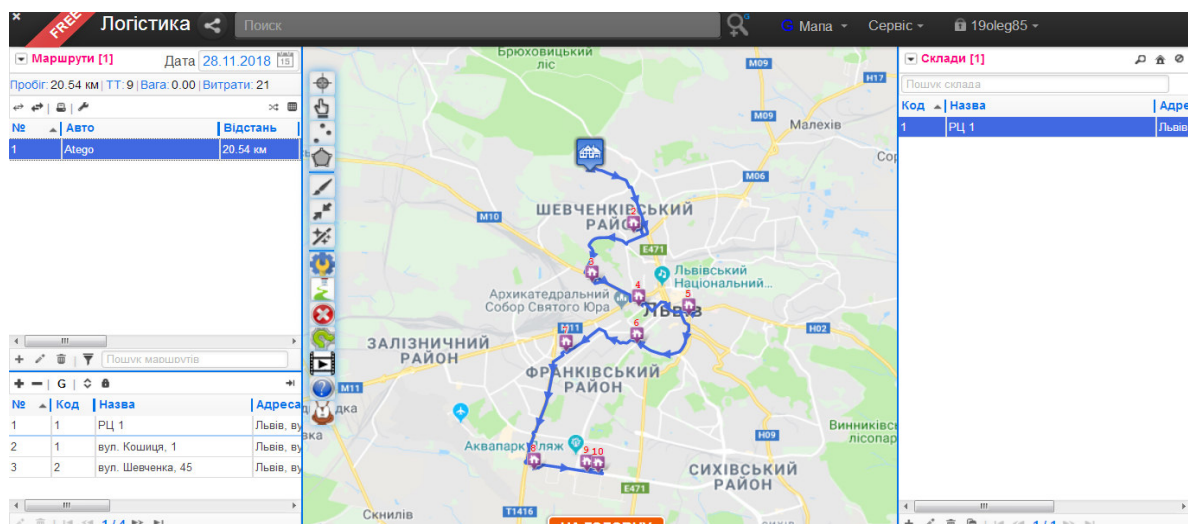


Рисунок 2.1 – Розрахунок маршруту для розподільчого центра доставки з використанням web-ресурсу «AntLogistics»

Для дипломної роботи вибрано два транспортних засоби:

–Mercedes-Benz Atego 1530 L, що обслуговує 9 магазинів в межах розподільчого центра 1 довжина маршруту постачання складе 20,54 км.

– MAN TGL 8.180 4X2 BL, що обслуговує 13 магазинів і здійснює постачання від виробника в розподільчий центр 1, а далі по транспортній мережі.

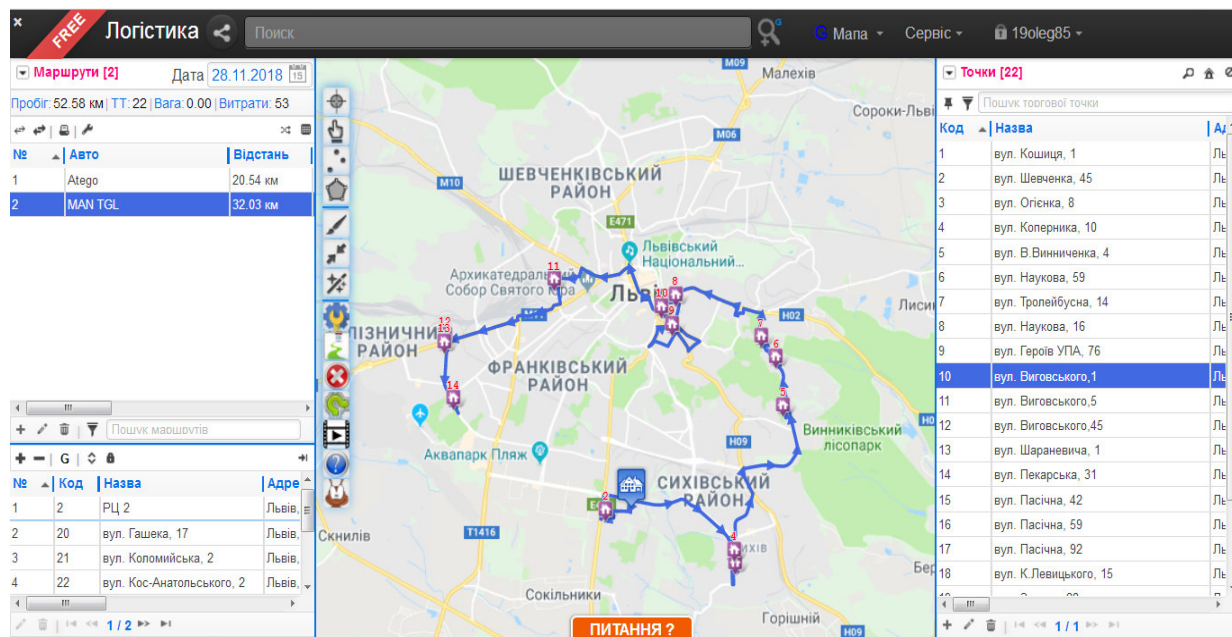


Рисунок 2.2 – Розрахунок маршруту доставки для розподільчого центру 2 з використанням web-ресурсу «AntLogistics»

Для автомобіля MAN TGL 8.180 для обслуговування 13 торгових точок транспортної мережі розподільчого центру 2 розрахункова довжина проектного маршруту доставки складе 32,03 км.

2.2. Удосконалення схем постачання з використанням розподільчих центрів

Для удосконалення існуючої мережі постачання в якій є два розподільчих центри РЦ1 і РЦ2 та 22 торгових точки ми використовуємо метод потенціалів. Для цього формуємо вихідні дані у вигляді таблиці. В цій таблиці вказані відстані між кореспонденціями мережі постачання. Визначення відстаней між

пунктами мережі проведено за допомогою цифрової мапи VISICOM, яка використовує GPS-координати.

Таблиця 2.2 – Відстані між кореспонденціями мережі

Торгова точка	РЦ1	РЦ2
1. вул. Кошиця, 1	1,9	9,2
2. вул. Шевченка, 45	4,6	8,1
3. вул. Огієнка, 8	5	7,9
4. вул. Коперника, 10	5,1	5
5. вул. В.Винниченка, 4	4,4	6,2
6. вул. Наукова, 59	11,5	4,4
7. вул. Тролейбусна, 14	9,5	2,4
8. вул. Наукова, 16	9,8	3,2
9. вул. Героїв <u>УПА</u> , 76	7,6	7
10. вул. Виговського, 1	7,8	7
11. вул. Виговського, 5	8	6,9
12. вул. Виговського, 45	9,1	6,2
13. вул. <u>Шараневича</u> , 1	5,4	9,1
14. вул. Пекарська, 31	5	6,6
15. вул. Пасічна, 42	7,7	6,8
16. вул. Пасічна, 59	8,3	6,5
17. вул. Пасічна, 92	9,6	5,8
18. вул. К.Левицького, 15	6,1	5,9
19. вул. Зелена, 28	6,2	6,2
20. вул. Гашека, 17	11,8	1,2
21. вул. Коломийська, 2	11,7	4,0
22. вул. Кос-Анатольського, 2	12,5	3,2

Проводимо кодування відстаней між пунктами мережі у символічні значення для приведення всіх значень в однакову систему виміру та полегшення розрахунків:

Таблиця 2.3 – Відстані між пунктами мережі у кодованих значеннях

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22
A1	1.9	4.6	5	5.1	4.4	11.5	9.5	9.8	7.6	7.8	8	9.1	5.4	5	7.7	8.3	9.6	6.1	6.2	11.8	11.7	12.5
A2	9.2	8.1	7.9	5	6.2	4.4	2.4	3.2	7	7	6.9	6.2	9.1	6.6	6.8	6.5	5.8	5.9	6.2	1.2	4	3,2

Після того як ми визначили всі індекси v_j здійснюють перевірку цього рішення на оптимальність. Це відбувається шляхом порівняння усіх значень l_{ij} з із значенням їх різниці ($v_j - u_i$). Якщо витримується умова $l_{ij} \geq v_j - u_i$, для всіх заповнених клітинок то отримане рішення буде оптимальним. Знайдені числа v_j визначають найкоротшу відстань від першого пункту призначення A_1 до пункту A_j .

Таблиця 2.4 – Значення потенціалів пунктів поставки транспортної мережі

	$v_1=$	$v_2=$	$v_3=$	$v_4=$	$v_5=$	$v_6=$	$v_7=$	$v_8=$	$v_9=$	$v_{10}=$	$v_{11}=$	$v_{12}=$	$v_{13}=$	$v_{14}=$	$v_{15}=$	$v_{16}=$	$v_{17}=$	$v_{18}=$	$v_{19}=$	$v_{20}=$	$v_{21}=$	$v_{22}=$
	1.9	6.5	6.9	7	6.3	10.9	8.9	9.7	9.5	9.7	9.9	11	7.3	6.9	9.6	10.2	11.5	8	8.1	7.7	10.5	9.7
$u_1=1.9$	1.9	4.6	5	5.1	4.4	11.5	9.5	9.8	7.6	7.8	8	9.1	5.4	5	7.7	8.3	9.6	6.1	6.2	11.8	11.7	12.5
$u_2=6.5$	9.2	8.1	7.9	5	6.2	4.4	2.4	3.2	7	7	6.9	6.2	9.1	6.6	6.8	6.5	5.8	5.9	6.2	1.2	4	3.2

Для досягнення позитивного результату за критерій оптимізації вибирають довжину маршруту транспортної мережі. Її зменшення і буде бажаним результатом: $L_{\min} = 9,7$ км (22-1,8-1,8-1,10-1,22-1,10-1,8-1).

2.3. Удосконалення схем постачання із застосуванням логістичних центрів

При аналізі вищенаведених схем постачання було встановлено, що існуюча в торгівельній мережі схема постачання є оптимальною за рядом

показників. За цією схемою постачальник з м. Тернополя один раз в два тижні відвантажує в торговельну мережу продукцію. При цьому торговельна мережа повинна забезпечувати себе продуктами харчування, що швидко псуються і вони не будуть накопичуватись на складах.

Транспорт постачальника послідовно здійснював доставку цих продуктів в кожен із розподільчих центрів.

Однак концепція діяльності логістичного центру передбачає взаємодію з декількома виробниками продукції, а також кількома транспортними компаніями. За умови постачань продуктів харчування, що швидко псуються від декількох виробників залишається невирішеним питання формування замовлень від кожного конкретного виробника.

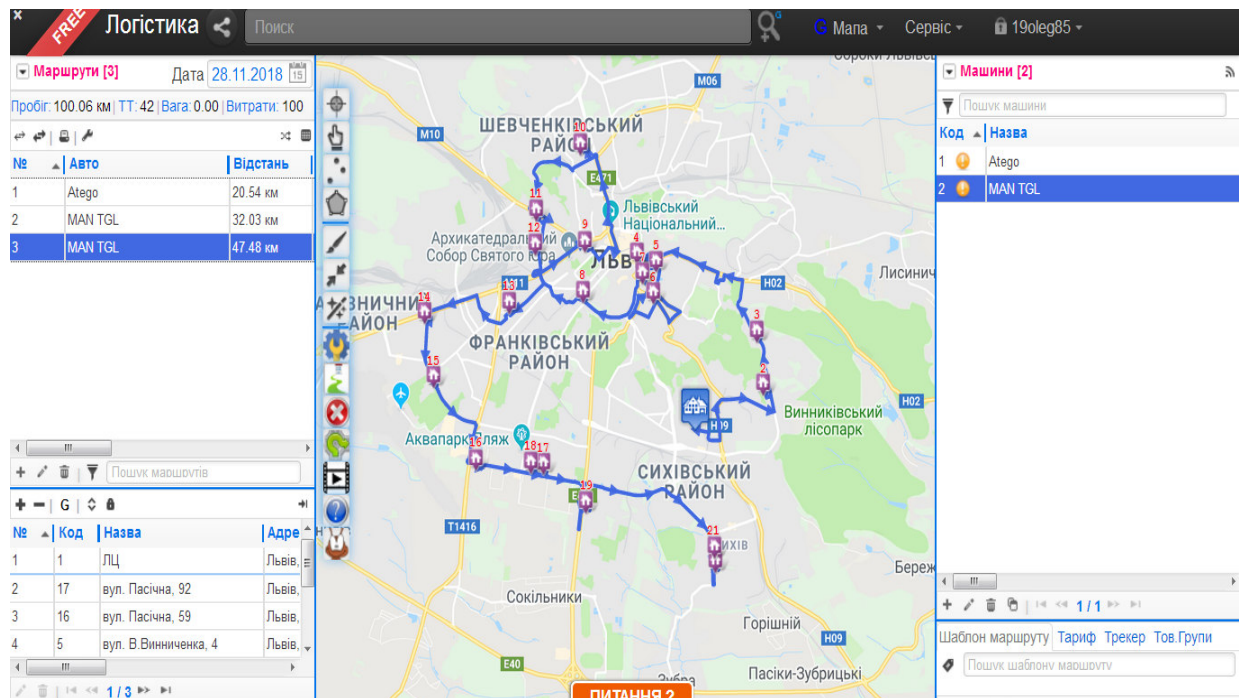


Рисунок 2.3 – Розрахунок маршруту доставки з використанням логістичного центру з використанням web-програми «AntLogistics»

Для автомобіля MAN TGL 8.180 за умови обслуговування всієї спроектованої мережі торгових точок в межах діяльності логістичних центрів довжина маршруту доставки продуктів харчування становить 47,48 км.

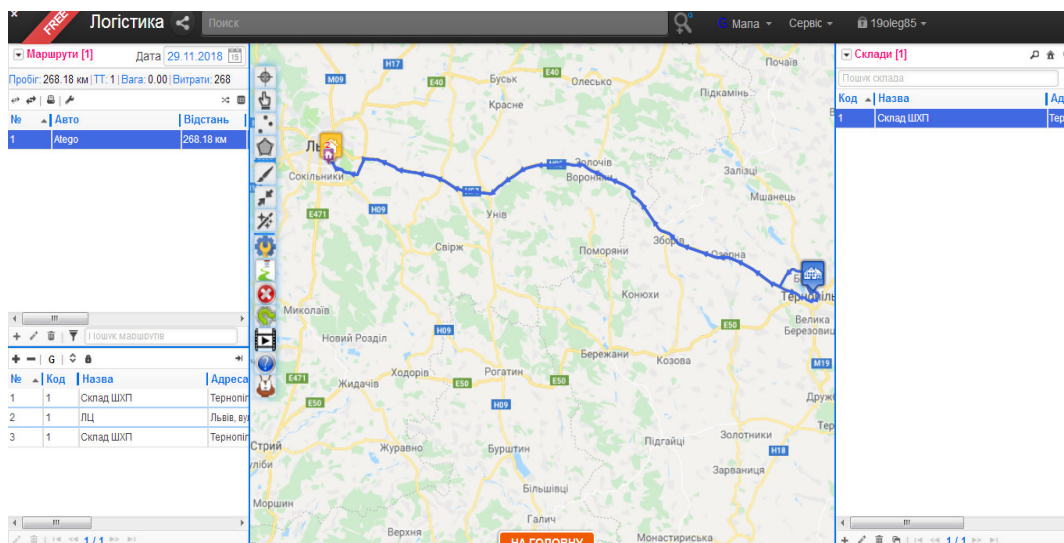


Рисунок 2.4 – Розрахунок відстані перевезення від логістичного центра до складу з використанням web-програми «AntLogistics»

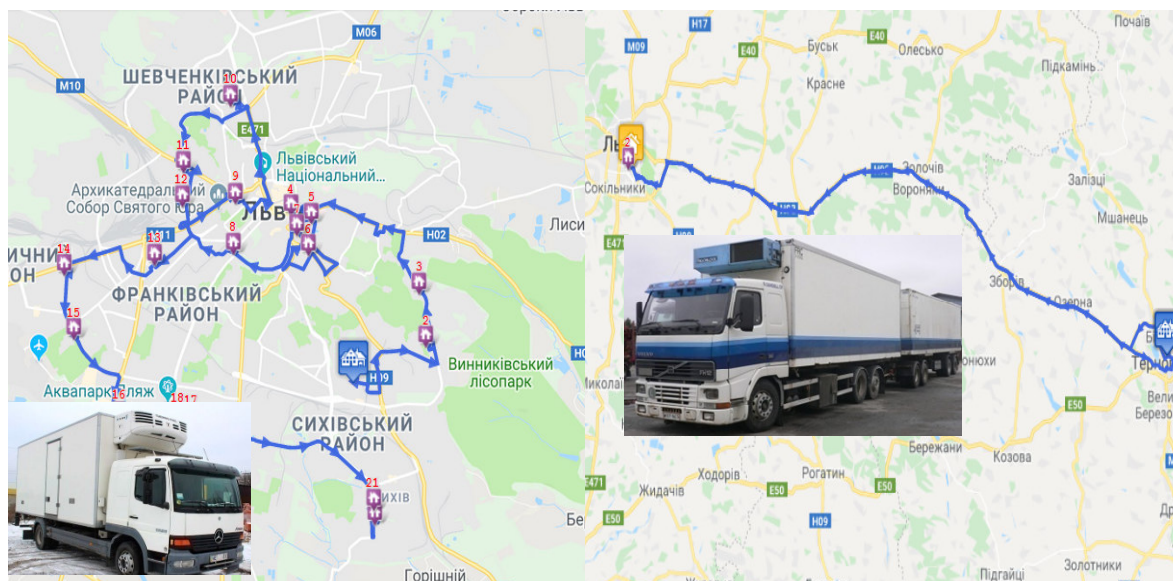


Рисунок 2.5 – Проектний варіант моделі постачання продуктів харчування, що швидко псуються з використанням логістичного центра в середовищі web-програми «AntLogistics»

У відповідності до проектного варіанту схеми постачання продуктів харчування, що швидко псуються передбачається здійснювати перевезення з складу поставки до логістичного центру вантажним автомобілем з напівпричепом класу N_3 . Як альтернативний варіант пропонується здійснювати доставку автомобілями класу N_2 у складі автопоїзда з причепом.

3. РОЗРОБЛЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ, ЩО ШВИДКО ПСУЮТЬСЯ

3.1. Порівняльний аналіз ланцюгів постачання харчових продуктів, що швидко псуються

Залежно від виду харчової продукції, її обсяг, величини партії, тари та властивостей, можна застосовувати різні види транспорту для її доставки. Також в залежності від вище перелічених факторів вибирають технологію доставки і маршрути перевезення продуктів харчування, що швидко псуються

Проблема вибору однієї з форм ланцюга постачання завжди постає перед логістичним оператором. Тому для правильного вибору слід звертати увагу на наступні фактори:

- вартість перевезення вантажів;
- термін постачання, особливо вчасність постачання;
- швидкість та надійність постачання, тобто безвідмовність яка враховує як технічний фактор так і людський;
- збереження якості продуктів харчування під час транспортування;
- гнучкість транспортної компанії (можливість формування нетипових маршрутів і т.д.).

Пошук оптимальних схеми постачання визначить конкурентоспроможність всієї логістичної компанії та відобразиться на вартості продукції.

Як вказано у літературі, автомобільним перевезенням називають елемент виробничого процесу, при якому відбувається переміщення вантажів і пасажирів рухомим складом у просторі.

На кінцеву вартість доставки впливає багато факторів, основні з яких перелічені нижче. Перевезення може займати левову частку у випадку великої відстані перевезення вантажів. Також на вартість доставки продуктів впливає

вартість складування і зберігання, яка обумовлюється терміном зберігання на розподільчих або логістичних складах.

Провівши аналіз отриманої інформації, робимо висновок, що найбільш поширеними схемами постачання є доставка через посередника та доставка безпосередньо самими ж виробниками продукції. Кожен із цих варіантів має свої переваги і недоліки.

На рисунку 2.1 зображено найбільш поширену схему постачання, безпосередньо виробником. Цей варіант передбачає взаємодію декількох виробників та деякої кількості дрібних або невеликих, часто незалежних один від одного споживачів (роздрібні мережі або невеликі магазини).

При такому варіанті замовник продукції співпрацює окремо з кожним виробником. При цьому постачання продукції відбувається лише через замовника, який формує замовлення у виробника. Така організація постачання для виробника є вигідною, через ряд факторів:

- відбувається замовлення великих обсягів товарів або продукції;
- має місце довгострокова та високопродуктивна співпраця (контракти з замовниками.
- розташування замовника і виробника є відносно близьким, що дає їм можливість замовляти продукцію ПХШП досить часто. Це забезпечує завжди високу якість продукції (свіжість).

Процес постачання організований за наступними принципами:

- використовується спеціалізований рухомий склад транспортних засобів, зокрема автомобілів рефрижираторів для перевезення продуктів харчування;
- продукція ПХШП постачається безпосередньо замовнику (мережу торгових точок або магазини);
- постачання ПХШП може здійснюватися як замовником так і виробником, або ж самим перевізником.

Якщо в такому ланцюгу доставки відсутні посередники, то така співпраця є вигідною для всіх учасників цього процесу (рис. 2.1).

Якщо виробничі потужності виробника розташовані на значній відставі від споживача, а споживач замовляє незначні партії товару, то така співпраця не є вигідною [2], [3], [13], [14].

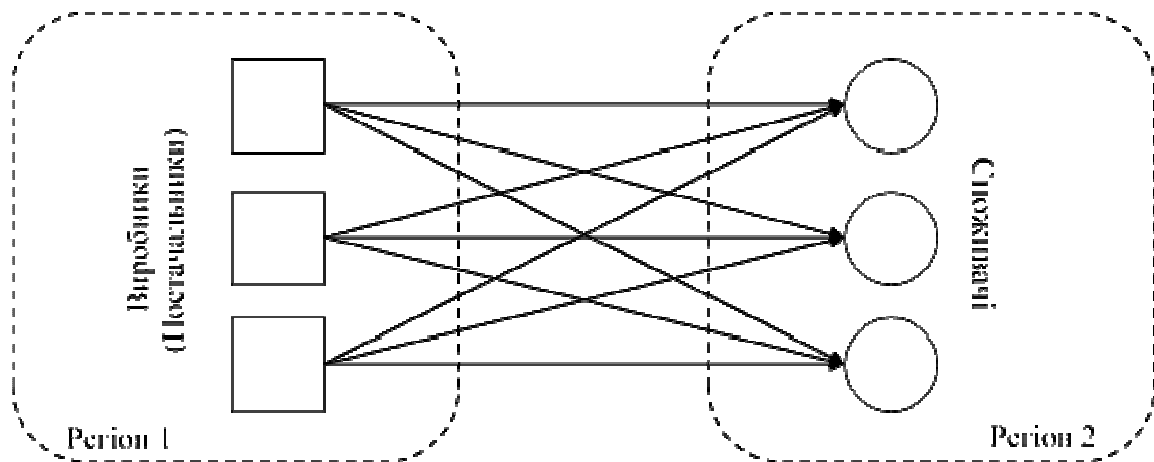


Рисунок 3.1 – Схема прямої доставки ПХШП «виробник – замовник»

Інший підхід до постачання ПХШП є доставка із залученням посередників «холодного ланцюга постачання», схема такого постачання зображена на рисунку 3.2.

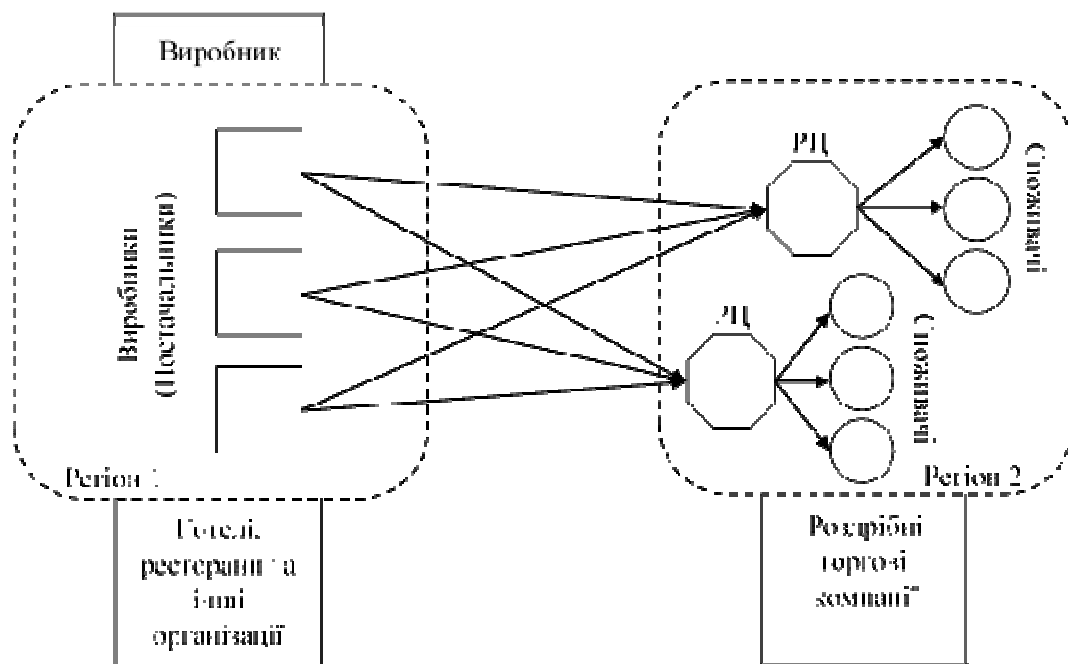


Рисунок 3.2 – Схема непрямих поставок ПХШП «виробник – посередник - замовник»

На рисунку. 2.3 зображено схему постачання ПХШП в торговельну мережу. Ця схема характерна для великих торговельних мереж невеликих міст.

Суттєвою різницею при використанні розподільного центру від логістичного є те, що сам розподільчий центр є структурною одиницею торгової мережі, тобто він не є незалежною організацією.

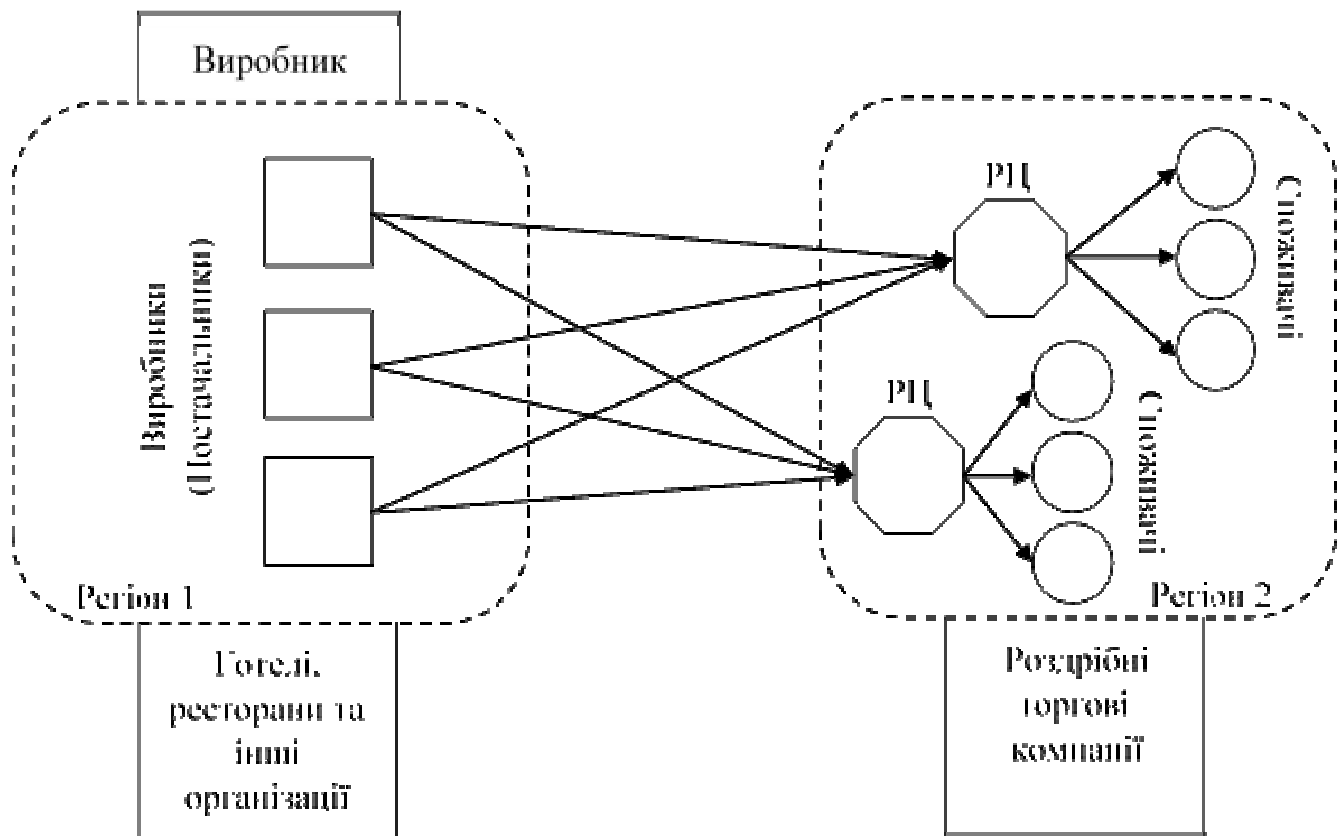


Рисунок 3.3 – Схема постачання продуктів харчування, що швидко псуються у роздрібну мережу з використанням розподільчих центрів

Іншим типом організації постачання продуктів харчування, що швидко псуються є використання в «холодних ланцюгах» логістичних операторів (рис. 3.4).

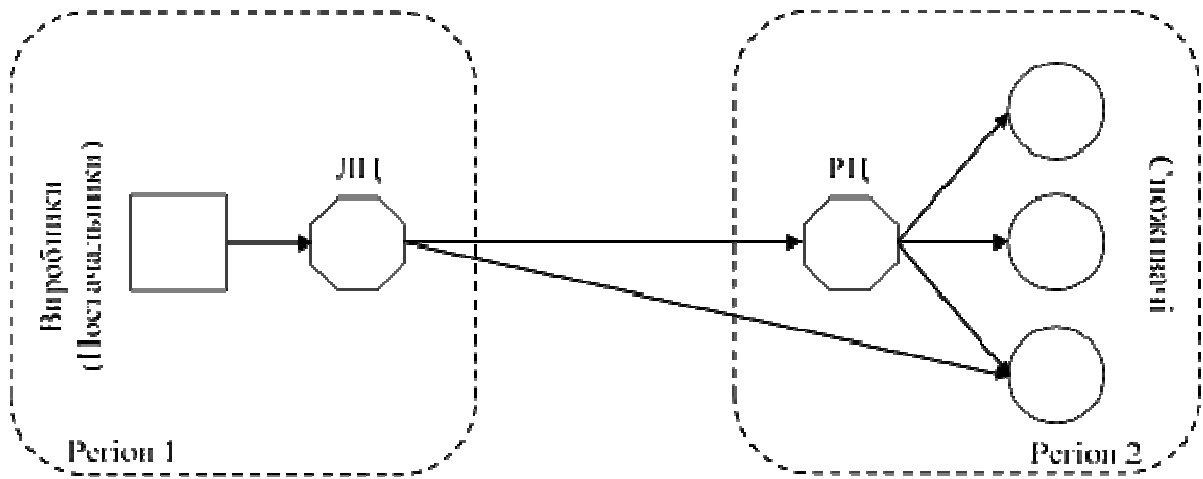


Рисунок 3.4 – Схема постачання продуктів харчування, що швидко псуються у роздрібну мережу з використанням розподільчих центрів та логістичних центрів

Розглянуті вище схеми постачання продукції молочної галузі показують як взаємодіють між собою постачальники та замовники. Такі схеми постачання орієнтовані в основному на великих виробників, в яких чітко виражена вертикаль постачань.

В сучасних умовах, найбільш раціональним методом забезпечення ПХШП є схема 5 (рис. 2.5).

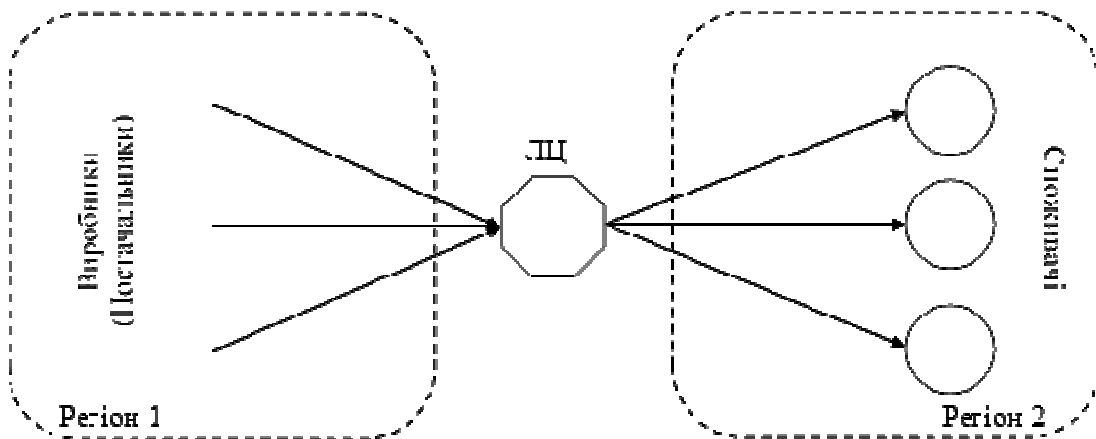


Рисунок 3.5 – Схема поставок у роздрібну мережу з використанням логістичного центру

Таблиця 3.1 - Моделі управління вантажним транспортом

Модель	Покриття	Точність аналізу	Ступінь агрегації	Тип центру
<u>SAMGODS</u> / <u>NEMO</u>	національне	<u>макро</u>	висока агрегація	<u>DLH</u> , <u>TLH</u>
<u>SMILE</u>	національне	<u>макро</u>	висока агрегація	<u>DLH</u>
<u>SLAM</u>	національне	<u>макро</u>	висока агрегація	<u>DLH</u>
<u>EUnet</u>	національне	<u>макро</u>	висока агрегація	<u>DLH</u>
<u>LAMTA</u>	міське / регіональне	<u>макро</u>	висока агрегація	<u>DLH</u> , <u>TLH</u>
<u>CMAP</u>	міське / регіональне	<u>макро</u>	висока агрегація	<u>DLH</u> , <u>TLH</u>
<u>FAME</u>	національне	<u>макро/мезо</u>	висока агрегація	<u>DLH</u> , <u>TLH</u>
<u>GoodTrip</u>	міське	<u>макро</u>	висока агрегація	<u>DLH</u>
<u>WIVER</u>	регіональне	<u>макро</u>	висока агрегація	<u>DLH</u>

Бурхливий розвиток в останні роки «логістичних хабів» і їх високопродуктивна робота була організована завдяки впровадженню сучасних інформаційних технологій, зокрема Європейських таких як «EUnet», «SMILE», «Spatial Logistics Appended Module (SLAM)», «SAMGODS» і «NEMO».

Таблиця 3.2 – Технічна характеристика «логістичних хабів»

Характеристика логістичних центрів		
Транспортні основні дані • Загальна площа • Розмір <u>перепроductів харчуваннявального</u> терміналу • Розмір зони зберігання • Максимальна пропускна здатність • Загальний обсяг перевалки в попередньому році • Кількість пандусів для місцевих і дальніх перевезень	Інтеграція мереж і транспортних ланцюжків • Географічне положення • Взаємодія між місцевим і міжміським транспортом • Кількість додаткових місць • Щільність мережі • Структура мережі	Транспорт і перевалочні об'єкти • Вид товарів обробляються • Підйомно-транспортне обладнання, що <u>використовується і обсяг</u> • <u>Запродуктів харчуваннявальні</u> бокси вхід / вихід і обсяг
Характеристика транспорту і його продуктивність		
Види транспорту і транспортна інфраструктура • Взаємодія з різними видами транспорту • Тип транспортного засобу, що використовується в режимі перевезень • Кількість транспорту в транспортному процесі • Продуктивність транспорту під час перевезень • Максимальна і середня відстань перевезення для доставки в місцевому та міжміському режимі • Внутрішній розподіл вхідних та вихідних каналів • Коефіцієнт навантаження транспортних засобів • Частка холостих пробігів		
Необхідні характеристики		
Організаційна структура логістичного центру • Тип підприємства (тип логістичного центру) • Цільовий сектор клієнта (<u>ів</u>) • Організаційна структура, тип власності • Вигода від місця розташування • Розмір підприємства (кількість співробітників на місцях) • Кількість участь центру (підприємств)		

Таблиця 3.3 - Характеристика логістичних центрів в країнах Європейського Союзу

Статистичні дані	Розмір- ність	Перший інтервал	Другий інтервал	Третій інтервал	Середнє значення	К-ть
Розмір загальної площі	м²	8000	24000	45000	34200	131
Розмір площі перепроductів харчування вального терміналу	м²	1300	+3300	8000	7600	127
Розмір зони зберігання	м²	1200	4000	15000	13 000	115
Пандуси для місцевого транспорту	од.	10	22	57	37	78
Пандуси для далеких перевезень	од.	7	15	35	27	75
Максимальна пропускна здатність	тонн	180	30000	250000	265000	56
Ступінь використання виробничих потужностей	%	71	88	96	77	71
Транспортні засоби, що використовуються для місцевого забезпечення	од.	18	37	70	50	153
Частка власних засобів, що використовується для регіонального забезпечення	%	0	35	90	38	56
Транспортні засоби, що використовуються для дальніх перевезень	од.	13	38	71	56	141
Частка власних засобів, що використовуються для перевезень на великі відстані	%	0	24	100	44	54
Залучені до регіональних поїздок	од.	15	42	90	66	135
Залучені до поїздок на далекі відстані	од.	10	30	60	46	137
Частка холостих пробігів	%	10	10	20	14	44

Висока ефективність даних моделей «логістичних хабів», їх доступність та використання останніх досягнень комп'ютерних технологій в логістичних процесах показали відмінні результати при їх використанні.

Такі логістичні центри поділяють на дві категорії: розподільні логістичні центри зберігання – DLH і транспортні логістичні центри – TLH.

В результаті проведених досліджень було створено типологічну характеристику логістичних центрів. Цю характеристику можна використовувати як базу даних для здійснення проектування маршрутів доставки вантажів, які швидко псуються, а також для розроблення та систематизації вихідних даних про такі вантажі.

Основою такої характеристики є технічні характеристики логістичних центрів та значно більших за розмірами та продуктивністю – «логістичних хабів» (табл. 3.3).

Аналіз характеристик логістичних центрів показав, що за рядом показників логістичні центри та логістичні хаби, які мають ряд суттєвих переваг над розподільчими центрами, основною з яких є надання замовнику можливості транспортування, складування, митного супроводу та зберігання продукції.

3.2. Дослідження шляхів підвищення ефективності доставки продуктів харчування, що швидко псуються

Розроблена схема дозволяє здійснювати постачання ПХШП через логістичний центр. Цей центр в рамках «холодного ланцюга» повинен замінити цілу систему посередників. Основною метою впровадження логістичних центрів є зростання ефективності процесу постачання ПХШП, а також зниження її вартості. Ефективність запропонованої схеми доставки ПХШП проводять за конкретними показниками, що визначають її ефективність.

На сьогодні побутує думка, що між собою конкурують не виробники, чи компанії, а ланцюги постачання («supply chain management») [13], [14].

Сучасні логістичні центри і їх керуючі особи оперативно реагують на ситуацію на ринку. Вони беруть участь в управлінні основними процесами, такими як:

- вчасність виконання замовлень;
- контактування з замовниками та споживачами ПХШП;
- підвищення якості обслуговування споживачів через систему зворотного зв'язку;
- повний контроль та реалізація поставок;
- управління транспортними потоками відносно потреб замовників;
- вивчення потреб ринку та швидке його задоволення;
- контроль за логістикою процесів доставки вантажів.

За думкою фахівців, найбільш вагомими процесами в рамках керування та реалізації «холодного ланцюга поставок» є не лише обслуговування замовників та споживачів, але і опрацювання і виконання замовлень та здійснення самих поставок.

Під час проектування ланцюгів поставок враховують різноманітні способи їх організації. Однак основним завданням є сконцентрувати необхідну кількість працівників необхідної кваліфікації в одному логістичному центрі. Запропонований варіант організації так званого «холодного ланцюга» відповідає найсучаснішим тенденціям сфери поставок ПХШП та функціонує найефективніше.

На рисунку 3.6 відображено структурну схему логістичного центру який здійснює віддалене керування поставками ПХШП замовнику продукції від виробника. В цій схемі мають місце послуги посередника, як управління, виконавця доставки.

Найважливішими обов'язками логістичного центру є забезпечення транспортними засобами та управління логістичними процесами.

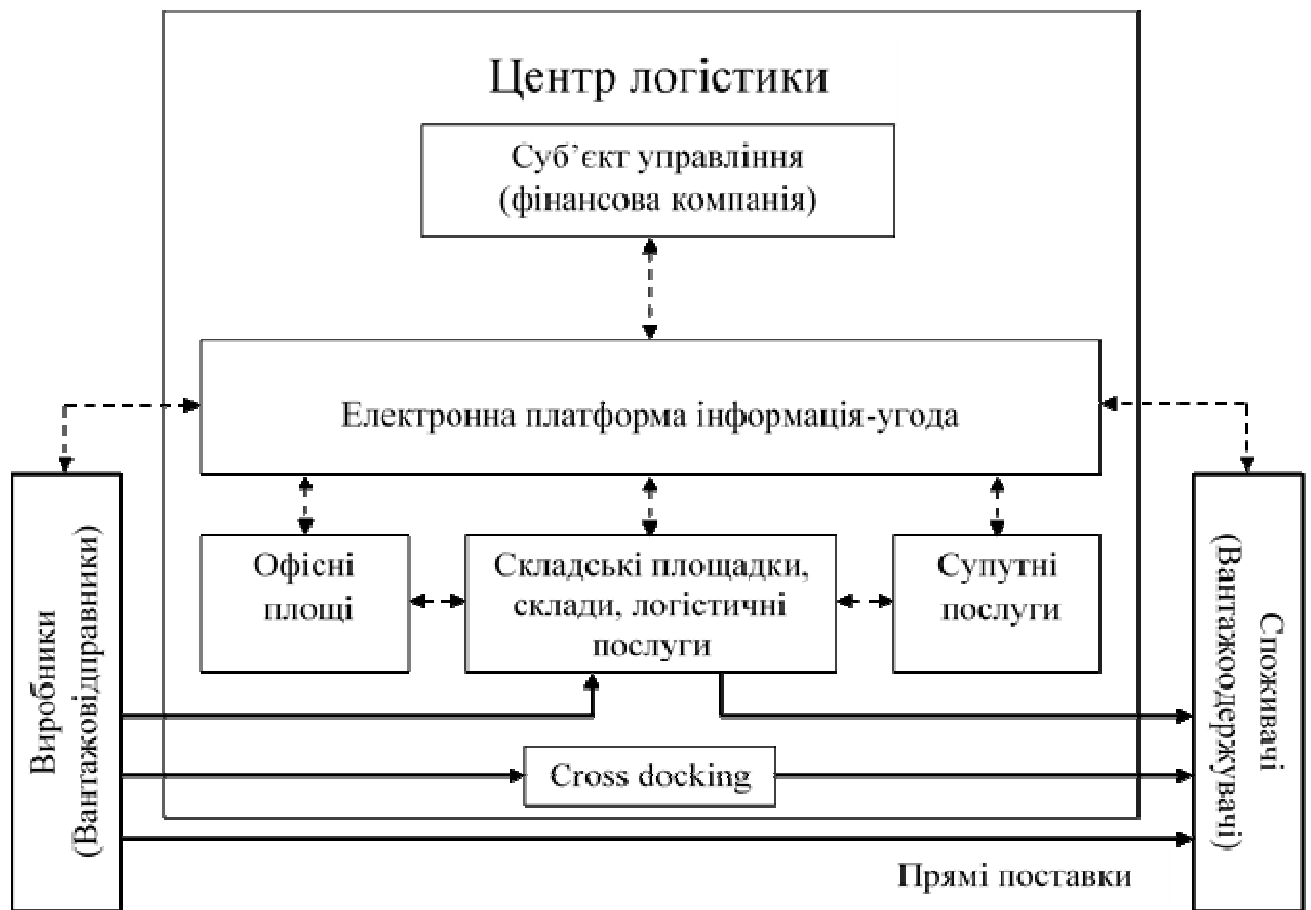


Рисунок 3.6 – Структурна організація логістичного центра

До переваг такої організаційної структури слід віднести залучення невеликих виробників та перевізників. Вони можуть забезпечувати різноманітні послуги, наприклад документальний, правовий супровід, оренда складських приміщень, технічних засобів.

Впровадження центрального логістичного центра забезпечує:

- оперативність та гнучкість управління;
- усунення в логістичному ланцюгу постачання операцій які дублюються;
- зменшення незатребуваних запасів;
- забезпечення належної якості продуктів (швидкість доставки);
- скорочення прямих та непрямих витрат на логістичні операції.



Рисунок 3.7 – Функції логістичних центрів та основні види їх діяльності

Відповідно до функцій логістичних центрів та основних видів їх діяльності їх поділяють на три групи (рис. 3.7):

- управління ланцюгами постачання продуктів харчування, що швидко псуються, зокрема стратегічне та оперативне;
- розробка нових стратегій розвитку;
- надання додаткових послуг.

Найкраще і найповніше оцінювати ефективність системи постачання продуктів харчування, що швидко псуються потрібно за загальними витратами, а у випадку однакових витрат порівнюють якість та швидкість доставки вантажів.

Ефективність економічних процесів, зокрема логістичних визначається за відношенням отриманого ефекту (P) до витрат на його отримання (S):

$$E = \frac{P}{S} \rightarrow \max \quad (3.1)$$

Щоб дослідити ефективність запропонованих вище систем постачання було здійснено опитування 10 працівників сфери постачання ПХПП.

Аналізування та опрацювання результатів досліджень здійснена загальновідомим методом експертних оцінок (при якій шкала оцінювання від вибиралась від 5 до 1; «5» - «відмінно», «4» - «добре», «3» - «задовільно», «2» - «погано», 1 - «дуже погано») Крім цього, для приведення всіх показників в єдину систему оцінювання для кожного показника введено вагові коефіцієнти, які відображають значимість кожного критерію.

Таблиця 3.4 – Характеристична оцінка схеми постачань ПХШП в умовах м. Львова

Показник \ Схема №	1	2	3	4	5
Коефіцієнт використання пробігу автомобілів	3,9	2,1	3,9	3,9	4,9
Коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобілів	4,8	2	4,1	4,1	5
Тривалість процесу доставки ШХП	4,9	2,1	4	4	4
Тривалість здійснення документообігу та обміну інформацією	5	2,3	3,3	3,3	4,9
Надійність, доставка «точно в термін»	5	2	4,3	4,3	4,9
Збереження ШХП в процесі транспортування	5	1,8	3,9	3,9	4,9
Витрати на управління процесом доставки ШХП	4,1	3,3	3,8	3,7	4,9
Витрати на виконання логістичних операцій з доставки ШХП	4,7	1,9	3,6	3,6	4,3

Схему постачання оцінювали для трьох різних варіантів сполучення:

- в межах міста;
- в межах регіону або держави;
- в межах торговельних об'єднань різних країн.

Таблиця 3.5 - Вагові коефіцієнти критеріїв оцінки ефективності в умовах міського сполучення

ПОКАЗНИК	ВАГОВИЙ КОЕФІЦІЄНТ
Коефіцієнт використання пробігу автомобілів	0,12
Коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобілів	0,12
Тривалість процесу доставки ПХШП	0,1
Тривалість здійснення документообігу та обміну інформацією	0,1
Надійність, доставка «точно в термін»	0,12
Збереження ПХШП в процесі доставки	0,19
Витрати на управління процесом доставки ПХШП	0,1
Витрати на виконання логістичних операцій з доставки ПХШП	0,17

Таблиця 3.6 - Експертна оцінка схеми постачань ПХШП в умовах регіонального сполучення

Показник \ Схема №	1	2	3	4	5
Коефіцієнт використання пробігу автомобілів	2	2,4	3,5	3,4	5
Коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобілів	2,5	2,2	4	3,9	5
Тривалість процесу доставки ШХП	5	3	5	5	5
Тривалість здійснення документообігу та обміну інформацією	4,9	3	4,9	4,9	4,9
Надійність, доставка «точно в термін»	4,9	2	5	5	5
Збереження ШХП в процесі доставки	4,9	2	4,1	4	4,9
Витрати на управління процесом доставки ШХП	3,3	3,9	3,8	3,7	4,8
Витрати на виконання логістичних операцій з доставки ШХП	3	2,4	4,3	4,3	5

Таблиця 3.7 - Вагові коефіцієнти критеріїв оцінки ефективності в умовах регіонального сполучення

ПОКАЗНИК	ВАГОВИЙ КОЕФІЦІЄНТ
Коефіцієнт використання пробігу автомобілів	0,13
Коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобілів	0,11
Тривалість процесу доставки ПХШП	0,1
Тривалість здійснення документообігу та обміну інформацією	0,09
Надійність, доставка «точно в термін»	0,12
Збереження ПХШП в процесі доставки	0,19
Витрати на управління процесом доставки ПХШП	0,1
Витрати на виконання логістичних операцій з доставки ПХШП	0,17

Таблиця 3.8 - Експертна оцінка схеми постачань ПХШП на міжнародних транспортних мережах

Показник \ Схема №	1	2	3	4	5
Коефіцієнт використання пробігу автомобілів	2,3	2,3	3,5	3,4	5
Коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобілів	2,5	2,2	4	3,9	5
Тривалість процесу доставки ШХП	5	3	5	5	5
Тривалість здійснення документообігу та обміну інформацією	4,9	3	4,9	4,9	4,9
Надійність, доставка «точно в термін»	4,9	2	5	5	5
Збереження ШХП в процесі доставки	4,9	2	4	3,9	5
Витрати на управління процесом доставки ШХП	3,3	3,9	3,8	3,7	4,8
Витрати на виконання логістичних операцій з доставки ШХП	3	2,4	4,3	4,3	5

Таблиця 3.9 - Вагові коефіцієнти критеріїв оцінки ефективності в умовах міжнародного сполучення

ПОКАЗНИК	ВАГОВИЙ КОЕФІЦІЄНТ
Коефіцієнт використання пробігу автомобілів	0,13
Коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобілів	0,11
Тривалість процесу доставки ПХШП	0,1
Тривалість здійснення документообігу та обміну інформацією	0,09
Надійність, доставка «точно в строк»	0,12
Збереження ПХШП в процесі доставки	0,19
Витрати на управління процесом доставки ПХШП	0,1
Витрати на виконання логістичних операцій з доставки ПХШП	0,17

Порівняльні варіанти оцінки різних схем постачання наведено в таблицях 3.4 – 3.8.

Врахувавши вагові коефіцієнти ми знайшли підсумкову оцінку кожної порівнюваної схеми постачання наведено в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Сумарна оцінка схеми постачання

Схема постачання Сполучення	№ 1	№2	№3	№4	№5
міське	4,69	2,20	3,78	3,79	4,73
регіональне	3,81	2,62	4,31	4,19	4,94
міжнародне	3,92	2,49	4,19	4,31	4,98

Проаналізувавши запропоновані схеми постачання робимо висновок про те, що оптимальними є варіанти схем поставок 1 та 5.

З точки зору міжрегіональних перевезень запропонована схема постачання 5 є оптимальною. Наявність в її структурі логістичного центра ускладнює її порівняно з схемою постачання 1, але також і оптимальною з точки зору взаємодії виробників та постачальників продукції.

Ефективність логістичних центрів підтверджена лише при виконанні наступних умов:

- стандартна і зрозуміла нормативно-правова база, що регулює відносини у постачанні продукції;
- наявність парку спеціальних ізотермічних автотранспортних засобів;
- використання спеціалізованого рухомого складського транспорту та застосування сучасних інформаційних технологій.

3.3. Шляхи вдосконалення спеціалізованого рухомого складу для внутрішніх перевезень ПХШП

Незважаючи на те, що країни учасники СПС підписали угоду про її використання, нормативно правова база все ще не відповідає умовам її використання. Особливо гостро стоїть проблема стандартизації та сертифікації транспортних засобів, що здійснюють відповідні перевезення. Для прикладу вимоги щодо сертифікації ізотермічних автомобілів, які здійснюють міжнародні перевезення є досить жорсткими. Хоча для перевезення вантажів молочно галузі автотранспортом жодних вимог по сертифікації автотранспорту немає.

Підсумовуючи все це потрібно сказати, що існує потреба розроблення стандартизованих вимог, що корелюють з вимогами країн учасниць СПС до автотранспортних засобів, що перевозять продукти харчування, що швидко псуються, зокрема молочної галузі.

Таблиця 3.11 – Основні вимоги до сертифікації і контролю транспортних засобів (термосів) для внутрішніх перевезень продуктів харчування, що швидко псуються

Країна	Участь в СПС	Наявність механізму контролю та огляду рухомого складу, призначеного для внутрішніх перевезень ШХП	Коментар
Великобританія	ТАК	НІ	Діє жорсткий механізм санітарного контролю, що змушує перевізників використовувати рухомий склад, який відповідає вимогам СПС
Німеччина	ТАК	ТАК	Для внутрішніх перевезень ШХП діють більш жорсткі вимоги в порівнянні з СПС
Іспанія	ТАК	ТАК	Для внутрішніх перевезень взяті за основу вимоги, встановлені в СПС
Португалія	ТАК	ТАК	Для внутрішніх перевезень взяті за основу вимоги, встановлені в СПС
Україна	ТАК	НІ	В даний час в відсутня система контролю та огляду транспортних засобів, призначених для внутрішніх перевезень ШХП
Франція	ТАК	ТАК	Основний акцент зроблений на частоті перевірок транспортних засобів

Для внутрішньодержавних перевезень характерними ознаками є значні відстані доставки вантажів. Однак впровадження різних стандартів для внутрішніх і для міжнародних перевезень ПХШП призводить до того що виникає необхідність в повторних випробуваннях автомобілів та отримання декількох видів дозвільних документів. Затрати часу та і вартість самих дозвільних документів відображається на кінцевій вартості продукції, яку постачатимуть перевізники своїми ізоtermічними транспортними засобами. Враховуючи вищевикладене, процес погодження та імплементації внутрішньодержавних стандартів до міжнародних є важливою задачею в галузі міжнародних перевезень. Такий підхід знімає необхідність розробки та введення в дію нових стандартів. При цьому відповідні випробувальні

лабораторії та інші дозвільні організації а також акредитовані міжнародні експерти уже проводять сертифікацію в межах України. Слід також відмітити, що наразі лише для міжнародних перевезень. Процедуру сертифікації та протоколи випробувань необхідно привести у відповідність вимогам СПС.

Періодичний технічний огляд «термосів» проводиться з метою забезпечення їх безпечної експлуатації. Такі огляди проводяться місцевими органами МВС з видачею відповідного свідоцтва.

В цьому контексті потрібно враховувати також особливості клімату в регіону. Для наших широт характерним є значні добові коливання температур.

Зменшення термінів сертифікації відповідає нормативним документам ЄС96/96, в якій передбачено відсутність необхідності проходження періодичних технічних оглядів в перші 4 роки експлуатації після початку експлуатації, а на далі один раз в два роки [20], [24], [27].

За даними оприлюдненими з офіційних джерел [20], [24], [27], перевізники продуктів харчування, що швидко псуються у 15 з 20 країнах учасниць договору про вільну торгівлю проводять випробування на власній вимірювальній базі, а інші країни проводять у них сертифікацію своїх транспортних засобів в них на договірних умовах.

3.5. Обґрунтування схеми постачання продуктів харчування, що швидко псуються за загальним пробігом транспортних засобів

Для обґрунтування найкращої схеми постачання продукції ПХШП з використанням логістичного центра ми використовуємо web-програму «AntLogistics». Базою для здійснення пошуку найкращої моделі за критерієм мінімального пробігу ми взяли показники діяльності транспортно-експедиційної компанії ФОП «ПИТРЕНКО І.В.». Ця компанія здійснює доставку молочної продукції замовникам у Львівську область з Тернопільської області, зокрема з потужностей компанії «Молокія».

3.5.1. Функціонал та загальний вигляд інтерфейсу web-сервісу «AntLogistics»

Для моделювання логістичних операцій ми використовували web-програму «AntLogistics», яка створена українськими розробниками. Даний продукт має широкі функціональні можливості. Крім цього в програмі реалізована зручна форма візуалізації інформації. Це дає можливість в зручній формі відображати розташування всіх пунктів постачань та маршрути транспортних засобів, що їх забезпечують.

Програма також дозволяє прив'язати до електронної мапи мережі магазинів та окремі торгові точки, склади, точки сервісного обслуговування транспортних засобів та інше.

До переваг такого сервісного обслуговування слід віднести багатовекторність такої схеми постачання. Також слід відмітити, що під час формування маршрутів слід враховувати наступні фактори:

- ✓ тип транспортних засобів, їх вантажопідйомність та витрату палива, закріплених за транспортним засобом водіїв та габарити автомобіля;
- ✓ інформація про клієнтів, інформація про товар, його вага, габарити, друк маршрутних листів та інших необхідних документів;
- ✓ обмеження в часті стосовно продуктів харчування, що швидко псуються, складання графіків й часу роботи автомобілів. Крім цього необхідно враховувати особливості проведення самих маршрутів, здійснювати їх корекцію;
- ✓ удосконалення або оптимізацію маршрутів за такими критеріями як найкоротший час доставки, найменша відстань, категорія дороги, по якій здійснюється доставка та інші.

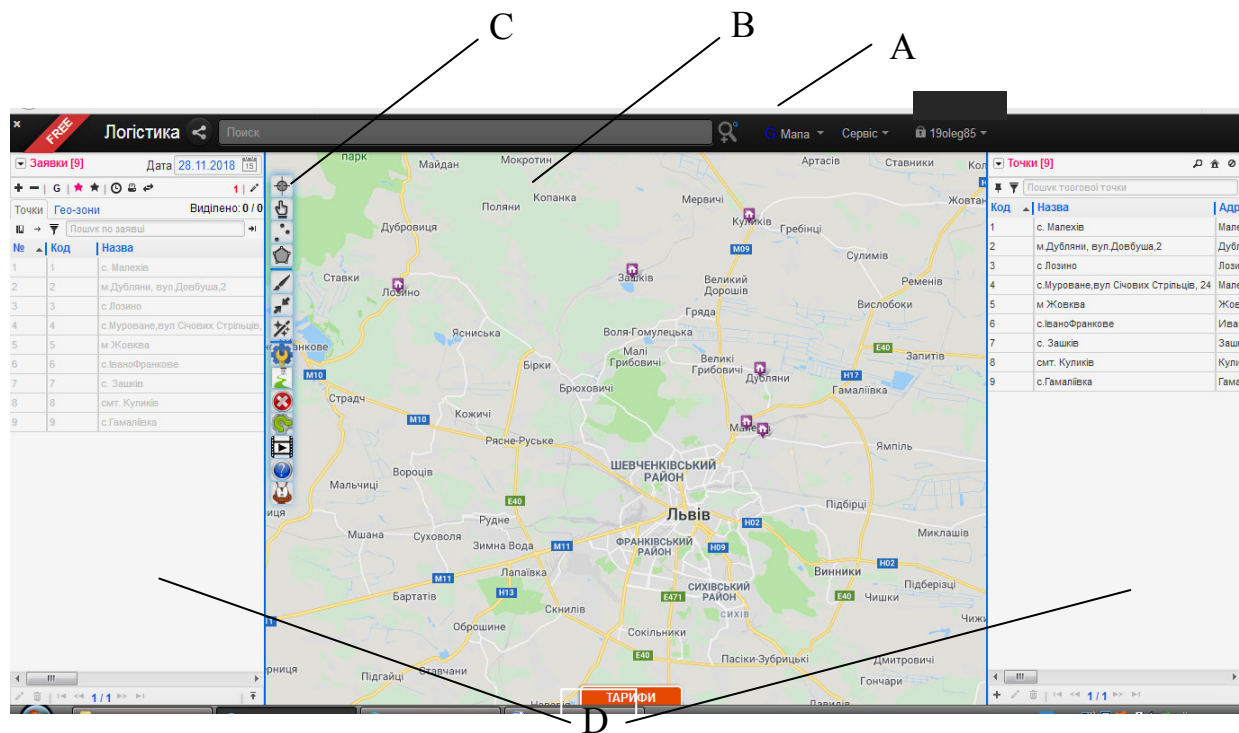


Рисунок 3.8 – Інтерфейс web-програми «AntLogistics»

Запропонований авторами програмний продукт має інтуїтивний інтерфейс. Цей інтерфейс складається із загальної верхньої панелі (А), вікно з цифровою мапою за вибором (В), бічні панелі з основним контекстним меню «Довідники» і «Документи» (D) та панель інструментів (С).

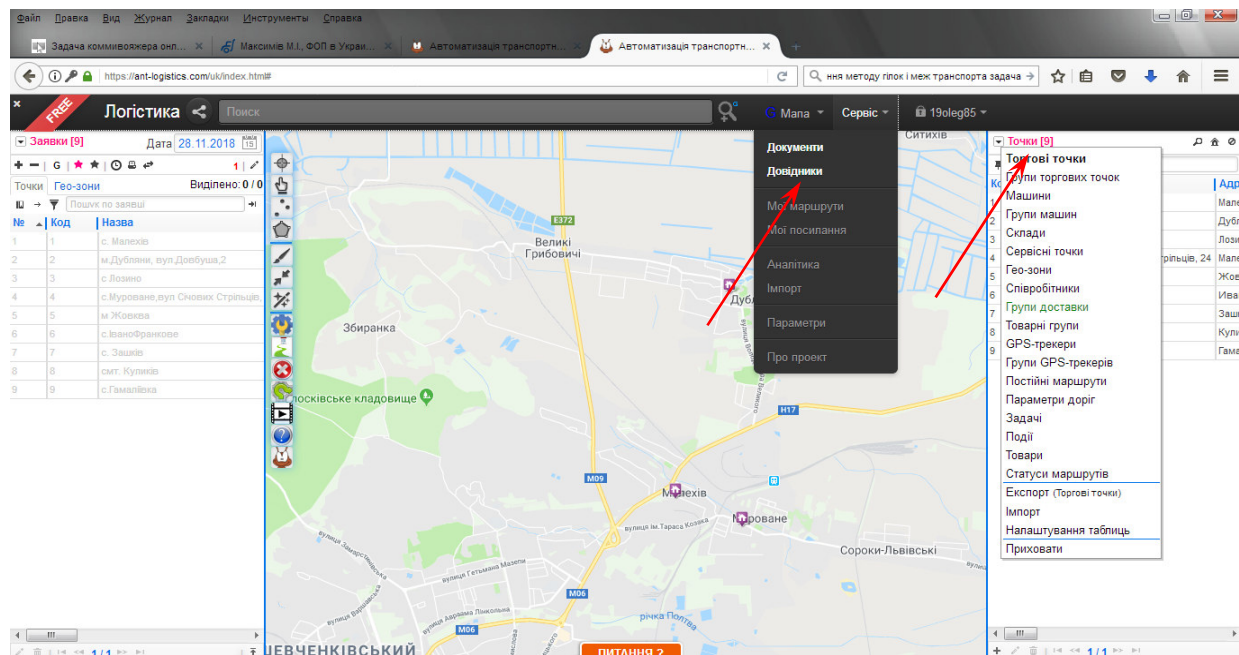


Рисунок 3.9 – Послідовність формування ланцюга постачання за допомогою web-програми «AntLogistics»

У верхній частині вінка програми знаходиться загальне меню. Крім цього всі елементи управління функціями. Основну частину інтерфейсу відведено для цифрової карти з відображеними замовниками та складами.

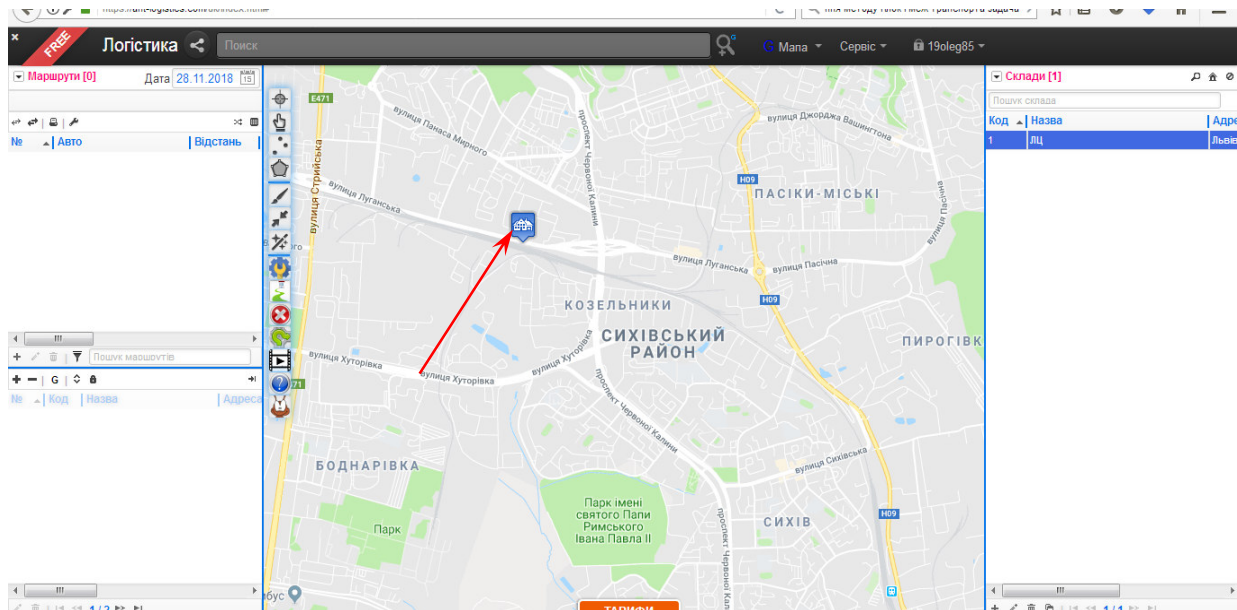


Рисунок 3.10 – Позначення основного складу логістичного центру в базу web-програми «AntLogistics»

У даній програмі закладка меню «Довідники» є базою для складування і зберігання інформації, яка необхідна при формуванні документів, зокрема заявок та розрахункових маршрутів. Закладка програми «Довідник» містить рівні:

- торговельні точки мережі (з прив'язкою до карти регіону).
- складські приміщення (з прив'язкою до карти регіону).
- транспортні засоби (з прив'язкою до бази або складу).

Усі закладки основного меню містять потрібну для користування системою інформацію, зокрема про склад та торгові точки, які прив'язують до GPS адреси на карті. Крім цього в систему вносять дані про транспортні засоби, їх вантажопідйомність та графік його роботи. (рис. 3.11).

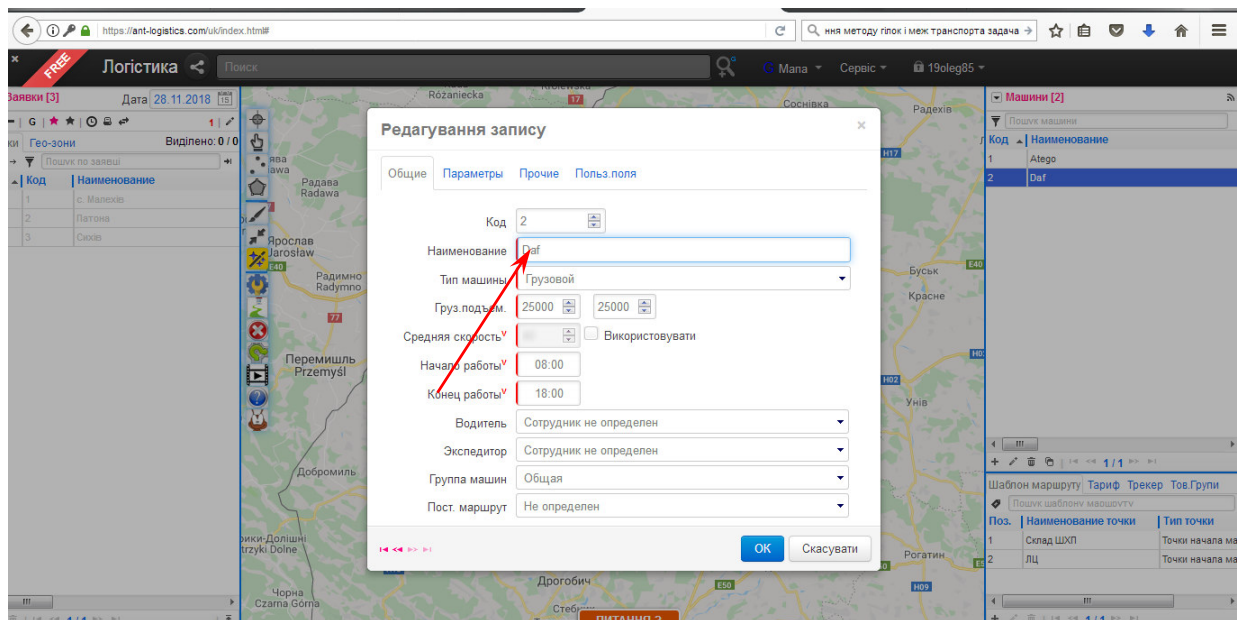


Рисунок 3.11 – Прив’язка автомобіля до основного логістичного складу

Крім вищезазначених пунктів меню у програмі розміщені «Додаткові довідники» з актуальною інформацією, що не має відношення до формування маршрутів. Серед такої інформації є:

- мережі магазинів та торгових точок;
- сервісні центри для транспортних засобів (інтервал технічного обслуговування);
- гео-зони та поділ за регіонами (регіони постачання);
- база даних співробітників;
- дані про GPS-трекери транспортних засобів.

У програмі також присутній пункт меню «Інструменти». Він допомагає здійснювати постачання у значну кількість торгових точок. Це використовується при постачанні великих обсягів різного асортименту товарів, замовлення на які потрібно формувати їх за певними ознаками, такими як групи доставки та товарні групи.

У закладці програми «Документи» містяться заявки на постачання товарів. В цьому ж підрозділі зберігається інформація про торгові точки та транспортні засоби на основі якої і формуються заявки. З цих заявок розраховується маршрут доставки на обрану замовником дату.

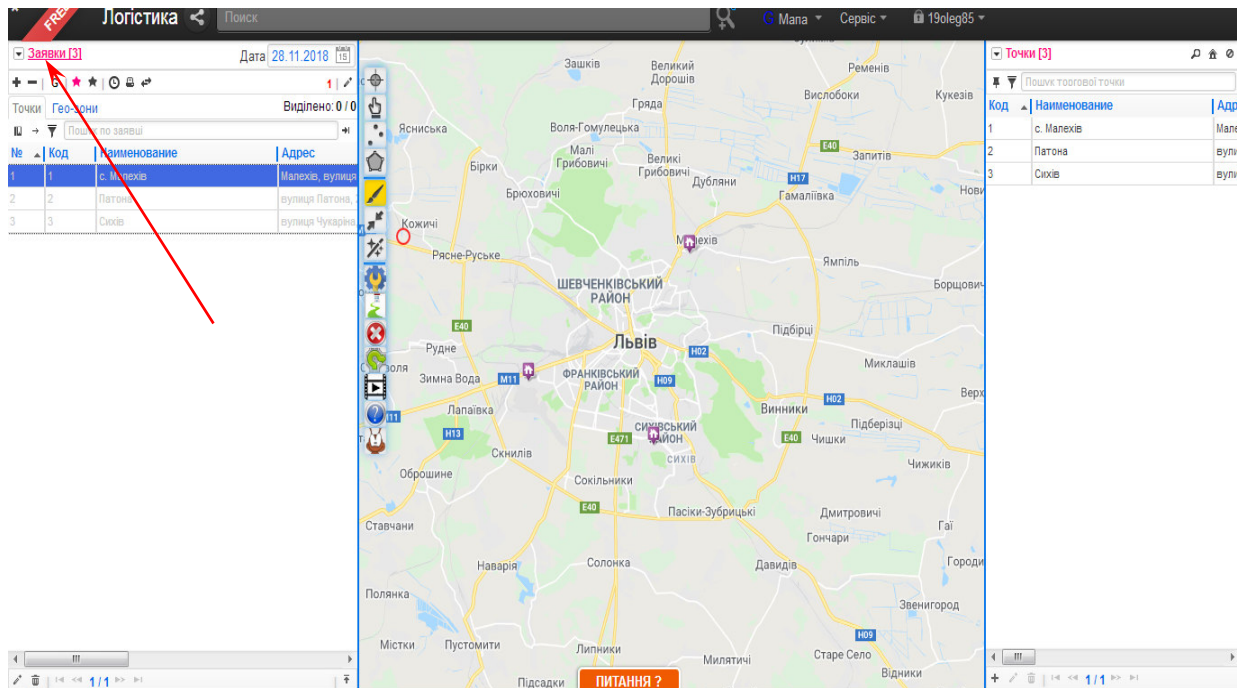


Рисунок 3.12 – Зображення підпункту меню «формування заявки» для групи торгівельних точок

На основі сформованої заявки за допомогою веб-ресурсу програма формує маршрут доставки. При цьому можна вказати пріоритети, або змінити точки маршруту при потребі. (рис.3.12). Крім цього програма дозволяє вибрати категорію доріг по яких буде здійснюватись доставка.

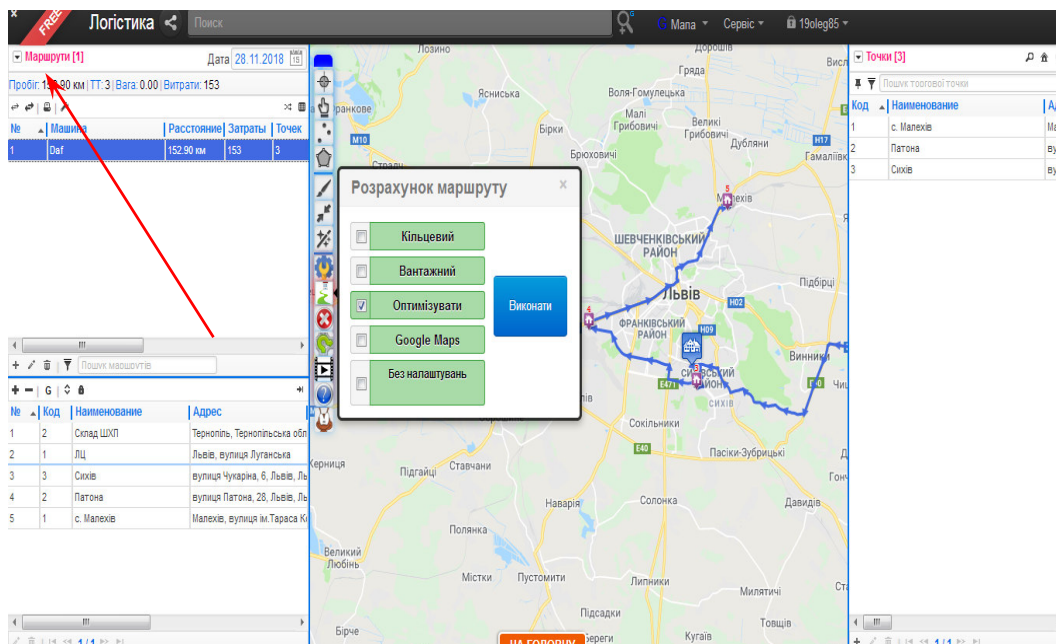


Рисунок 3.13 – Зображення підпункту меню «Формування та оптимізація маршруту доставки»

4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ

4.1 Використання інформаційних технологій у транспортній галузі

Транспортне господарство, в широкому розумінні цього терміна, є однією з підсистем логістики, яка забезпечує процес товароруху між суб'єктами господарювання (постачальниками і споживачами) в макрологістических ланцюгах. Крім того, внутрішньовиробничий транспорт здійснює переміщення складових матеріального потоку всередині підприємств (рівень мікрологістики).

По своїй суті транспорт є провідником матеріального потоку, що єдиною причиною його руху на межорганізаціонному рівні. Транспортна логістика повинна особливо близько взаємодіяти з закупівельною, збутовою та розподільчою логістикою і інформаційною системою логістики.

Вітчизняні підприємства транспорту, особливо ті, які пов'язані з міжнародними перевезеннями, одними з перших відчували необхідність впровадження інформаційних технологій в управління виробничими процесами. Очевидним стало те, що ефективна діяльність транспортних компаній вже неможлива без широкого використання інформаційних технологій.

Великі закордонні транспортні та товарораспределительные компанії в даний час орієнтуються на застосування складних інтегрованих інформаційних систем. На їх розробці спеціалізуються окремі фірми. У Західній Європі існують фірми, що розробляють і спеціальне програмне забезпечення для управління транспортними компаніями.

Все більшого поширення у транспортній логістиці знаходить технологія диференційованого економічного обліку транспортних засобів з аналізом продуктивності, рентабельності і управлінням використання шляхом ремонту, списання та комбінування маршрутів. Диференційований контроль на трасі за

допомогою бортової ЕОМ і електронний обмін даними дозволяє істотно збільшити оборот інформації, відмовитися від шляхових документів і тим самим економити значні фінансові кошти. На транспортних засобах установлюються електронні тахографи і бортові обчислювальні системи з магнітними носіями інформації, що дозволяють автоматизувати облік роботи транспортного засобу і водіїв, оперативно контролювати дотримання режимів праці та відпочинку. Крім того, важливе значення мають програми маршрутизації і калькуляції собівартості, оптимального завантаження транспортних засобів, постачання запасними частинами. З їх допомогою можна виконувати розрахунки протяжності маршрутів, часу їх проходження, зупинок на прикордонних переходах і заправках, оперативно оцінювати дорожні умови і витрата палива на маршруті. Наприклад, пакет MS Auto-Route Express являє собою електронний атлас Європи з базою даних о населених пунктах та на дорогах. Він призначений для планування автомобільних і залізничних маршрутів європейської території з візуальним представленням у вигляді схеми маршруту і легенди його проходження.

Серед вітчизняних програм слід зазначити геоінформаційні системи (наприклад, ДПС Омськ. Новосибірськ і т. д.), які широко використовуються у практиці складання маршрутів. Серед галузевих рішень можна навести автоматизовану інформаційну систему "RG-Soft: Віконна Компанія", створену на платформі "1С: Підприємство 8", яка розроблена спеціально для виробничих компаній, що займаються виробництвом, реалізацією та встановленням пластикових вікон.

Конфігурація "RG-Soft: Віконна компанія" призначена для автоматизації обліку і аналізу бізнес-процесів виробників і дилерів вікон і дверей. Система охоплює широкий спектр управлінських завдань від прийому і обробки замовлень до аналізу фінансових результатів діяльності підприємства. Конфігурація містить три інтерфейсу: заявки та управління вимірами; доставки; журнал договорів.

Інтерфейс "Доставки" пов'язаний з транспортної складової діяльності компаній з виробництва вікон. На закладці програми "Розподіл" оператору надається можливість оперативно розподілити узгоджені товари по транспортним засобам. Також реалізована можливість формувати транспортну картку з адресою та часом доставки товарів.

Інший приклад вітчизняної розробки в області системи контролю транспорту - система "Каньйон". Це апаратно-програмний комплекс, призначений для підвищення ефективності експлуатації авто - і будтехніки в частині контролю за виконанням транспортного завдання та економії ПММ. Система "Каньйон" складається з бортового мікропроцесорного пристрою (прилад "Каньйон"), реєструє в енергонезалежній пам'яті параметри з вбудованого GPS-приймача (координати маршруту руху) і параметри штатного електрообладнання і ряду додаткових датчиків, установлених на автотранспортному засобі. Оперативні дані переносяться в інформаційну систему після повернення з поїздки. Система призначена для вирішення комплексу проблем, пов'язаних з управлінням автотранспортним підприємством. Завдяки реєстрації первинної інформації, що дозволяє контролювати маршрут і швидкість руху, місце і тривалість стоянок.

Сучасні програмно-апаратні засоби знаходять широке застосування в усьому світі і впроваджуються в практику в Російській Федерації. Одним з останніх рішень у цій області є створення вітчизняної системи навігації ГЛОНАСС, яка в даний час розвивається і проходить налаштування.

4.2 Аналіз систем та програми для логістики керування транспортом

Одним з головних підрозділів виробничої компанії є логістика. Від того, наскільки чітко, пунктуально і злагоджено працює ця ланка, залежить уся робота компанії, а також ступінь задоволеності споживача. Використання спеціальних систем для керування транспортом дозволить компанії грамотно

вирішувати поставлені виробничі завдання, а також оптимізувати неухильно зростаючі витрати.

Розглянемо існуючі програми та сайти, здатні допомогти компанії впоратися з керуванням транспортними перевезеннями. Вибираючи подібний продукт, варто звернути увагу на низку вимог і нюансів.

TMS, Transport Management System, або системи керування транспортною логістикою, допомагають компаніям переміщати вантаж від місця його зберігання до місця призначення ефективно, надійно та економічно вигідно. Процеси TMS включають ввезення-вивезення вантажу, використання транспортних засобів, що належать компанії або зовнішнім постачальникам. Розміри вантажу, що транспортується, можуть варіюватися від кількох пакетів до великогабаритних поставок.

Жодна інша ланка з ланцюжка поставок не пропонує стільки способів економії грошових коштів. Але головна причина, чому компанії впроваджують TMS, полягає в тому, щоб скоротити вартість перевезення вантажу. Правильно підібрана система дозволяє зберегти кошти за допомогою аналітики існуючих процесів поставок і подальшої оптимізації.

Чим довше компанія використовує систему керування транспортом, тим швидше зменшується час керування вантажними перевезеннями і збільшується час роботи над іншими проектами компанії. Крім того, якщо TMS інтегрована в інші системи, такі, як ERP, то знижується вірогідність введення неправильних даних і вивільняється час, необхідний для роботи над можливими помилками. У поєднанні з системою керування складом можна отримати повноцінну систему керування ланцюжком поставок, необхідну для ухвалення потрібних рішень, які стимулюють подальше скорочення витрат і зменшують неефективність роботи компанії в цілому.

Antor LogisticsMaster

Antor LogisticsMaster дозволяє планувати оптимальні маршрути руху транспорту, враховуючи моделі транспортної мережі, пропуск транспорту в окремі міські зони, а також включає такі показники, як параметри вантажу та

особливості його транспортування. Програмне забезпечення допомагає в оптимізації та прискоренні процесів планування і доставки продукції, зменшенні кількості задіяного персоналу і транспортних витрат завдяки оперативному плануванню раціональних маршрутів, повному завантаженню та ефективному використанню задіяного транспорту. У своїй роботі логісти змушені враховувати низку різних параметрів і обмежень, починаючи від характеру вантажів, що перевозяться, і прив'язки рейсів до картографічної основи, транспортного графіку та адресної бази і закінчуючи стосунками з товарознавцем компанії-клієнта. Весь процес планування маршрутів (рейсів) доставки займає не більше 40-50 хвилин.

З мінусів користувачі називають вартість (не оголошується компанією). На українському ринку система керування транспортною логістикою називається **АСТОР: TMS**. Існує мобільна версія сервісу.

MapXPlus Distribution

Продукт обіцяє користувачам розраховувати та оптимізувати маршрути руху автотранспорту, який використовується компанією для доставки продукції зі складів до точок реалізації, щоб скоротити вартість маршруту, кілометраж і час доставки. Окрім цього, за допомогою програми компанія може запланувати потребу в кількості та видах автотранспорту, розрахувати вартість логістики перед виходом на нові ринки збуту. Як і попередня програма, MapXPlus робить моніторинг роботи автотранспорту з використанням GPS/ГЛОНАСС. А саме – зберігає інформацію про маршрут, швидкість, напрям руху, а також стоянки та стан транспорту і вантажу в режимі реального часу. Після кожного виконаного рейсу компанія має можливість порівнювати планові показники маршрутів з фактичними. Використання технології векторних електронних карт дає можливість користувачеві побудувати цілісні маршрути, оперативно реагувати на зміни списку доступних доріг.

1с БІТ

«Коробочна» програма покликана спростити роботу логіста у плануванні доступності транспорту і виключити вірогідність нестачі автотранспорту на певний період часу. У відповідні довідники заносяться дані про транспорт і водіїв (документи, витрати, планована відстань і графік робіт), а також використовуваний транспорт (вид, марка, вантажопідйомність, висота кузова, ширина кузова і номер держреєстрації). Творці системи дозволили зберігати останні 300 тисяч записів з інформацією про місцезнаходження, швидкість і показник датчиків. Не потрібна наявність GSM-мережі на всій ділянці маршруту. Система онлайн-моніторингу відстежує поточне місцезнаходження будь-якої кількості автомобілів. Окрім цього, диспетчер отримує інформацію про поточний стан датчиків і виконавчих механізмів. З плюсів впровадження цієї програми можна назвати інтеграцію з типовими конфігураціями платформи «1С: Підприємство 8»: «Управління торгівлею», «Комплексна автоматизація» та «Управління виробничим підприємством», що розширює можливості системи. Вартість базового модуля програми – від 8 тис. грн.

Logist.ua

Система Logist.ua включає функції планування, GPS-моніторингу та керування транспортом підприємства. Вона має модульну структуру – залежно від того, які процеси треба оптимізувати і в яких масштабах, для впровадження вибирається один або кілька модулів. Модуль «Планування» дозволяє проаналізувати усі ввідні дані для розрахунку маршрутів доставки і на цій основі спланувати оптимальні рейси, що враховують усі особливості автомобілів і доріг, графіки роботи клієнтів, пріоритети та інше. Модуль «Моніторинг» за допомогою системи GPS-навігації дозволяє відстежувати рух транспорту в реальному часі, зіставляти по карті фактичний маршрут кожної машини із запланованим. А також фіксувати всі події, що відбуваються з автомобілем: відхилення від маршруту, затримки в часі, відвідування точок призначення і запізнення. За необхідності диспетчер може вчасно скоригувати

дії водіїв. Мобільні додатки Logist.ua дають можливість здійснювати планування і моніторинг рейсів за допомогою мобільних пристроїв.

Користувачі: «Ясен», корпорація «Алмі», банк «Новий», Kuehne + Nagel Ltd., «Автозвук», «АРДА-Трейдинг», «Агромарс» (ТМ «Гаврилівські курчата»), Acme Color.

Rational Logistics

Українська компанія Rational Logistics розробили власне ПЗ для автоматизації бізнес-процесів у логістиці. Система оптимізує не кілометраж або час, а собівартість доставки. Окрім цього, вона може бути легко інтегрована з будь-якою обліковою системою, що дозволяє переносити дані з однієї програми в іншу. В якості GPS-трекерів можна використати планшети або смартфони на ОС Android. Мобільний додаток дозволяє вести облік зібраної готівки на маршруті, а також ввести зрозумілі КРІ для водіїв: своєчасність доставок, кількість доставок, час роботи на маршрутах. За словами розробників, в системі використовується найактуальніша карта, що забезпечує надійність побудованих маршрутів. Карта максимально актуальна, оскільки її постійно коригує велика кількість користувачів. За допомогою цієї програми користувачі можуть скоротити витрати на транспортну логістику шляхом оптимізації маршрутів і зменшення часу обслуговування точок на маршрутах.

5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

5.1. Планування витрат та економічний ефект постачання ШХП за різними схемами

Формування собівартості перевезень, як правило, проводять з використанням методичних рекомендацій затверджених Наказом Міністерства транспорту України № 65 від 05.02.2002р. «Формування собівартості перевезень на транспорті». Під собівартістю перевезень розуміють грошові затрати, які пов'язані з підготовкою до перевезень, або ж безпосереднім перевезенням вантажів і пасажирів. Затрати на перевезення приводять у приведених одиницях відстані, часу, виконаного об'єму робіт.

Розрахунок вартості перевезень, які забезпечують відповідну схему постачання є складовою економічної стратегії розвитку операторів ланцюга постачання. Собівартість розраховується на підставі багатьох показників діяльності, серед яких [22], [14], [20]:

- обсяг перевезених вантажів (плановий і фактичний показник);
- продуктивність транспортних засобів;
- оплата праці водія;
- техніко-економічні показники автомобілів
- амортизація транспортних засобів (основних фондів) та витратних матеріалів.
- навантажувально-розвантажувальні роботи.

Витрати транспортної діяльності підприємства, окрім собівартості перевезення, включають накладні адміністративні та операційні витрати.

Для підвищення ефективності постачання, статті адміністративних затрат повинні становити низьку частку у собівартості перевезень.

За одиницю розрахунку собівартості перевезень, як правило, приймається такі одиниці - 10 тонно-кілометрів, 10 - пасажирів.

Собівартість S_i перевезення автомобілем продукції i -го виду розраховується з виразу:

$$S_i = (\sum \Phi OT_i + C_{стр\ i} + C_{гсмi} + C_{торi} + C_{ши} + C_{амi} + C_{н.сб.i} + C_{інш})10 / P_i, \quad (5.1)$$

де ΦOT_i - оплати праці водія за рейс, грн;

$C_{стр\ i}$ - відрахування у фонд соціального захисту, грн;

$C_{гсмi}$ - витрати на паливо та інші експлуатаційні матеріали, грн;

$C_{торi}$ - витрати на ремонт та ТО автомобілів, грн;

$C_{ши}$ - затрати на реновацію шин, грн;

$C_{амi}$ - витрати пов'язані з амортизаційними відрахуваннями, грн;

$C_{н.сб.i}$ - фіскальні витрати, грн;

$C_{інш}$ - додаткові витрати, грн;

P_i - обсяг продукції i -го виду, що транспортується.

Оплату за перевезення прийнято вважати тарифом, у який закладено собівартість перевезення та відповідний економічний зиск перевізника. Залежно від виду діяльності та державного підпорядкування виділяють **регульований** (їх встановлюють з певними умовами та обмеженнями встановленими органами державного управління, або органами виконавчої влади), а також **вільний** - договірний тариф (ринковий тариф, який встановлюється підприємством залежно від ситуації на ринку перевезень).

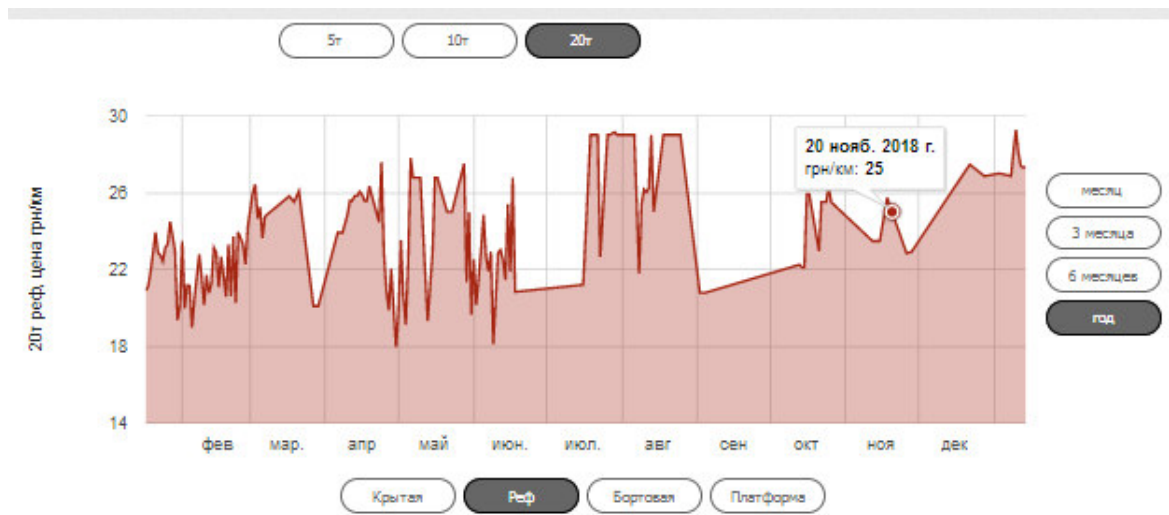
Вільний (договірний) тариф Π_i розраховується:

$$\Pi_i = S_i + P_i + ПДВ_i, \quad (5.2)$$

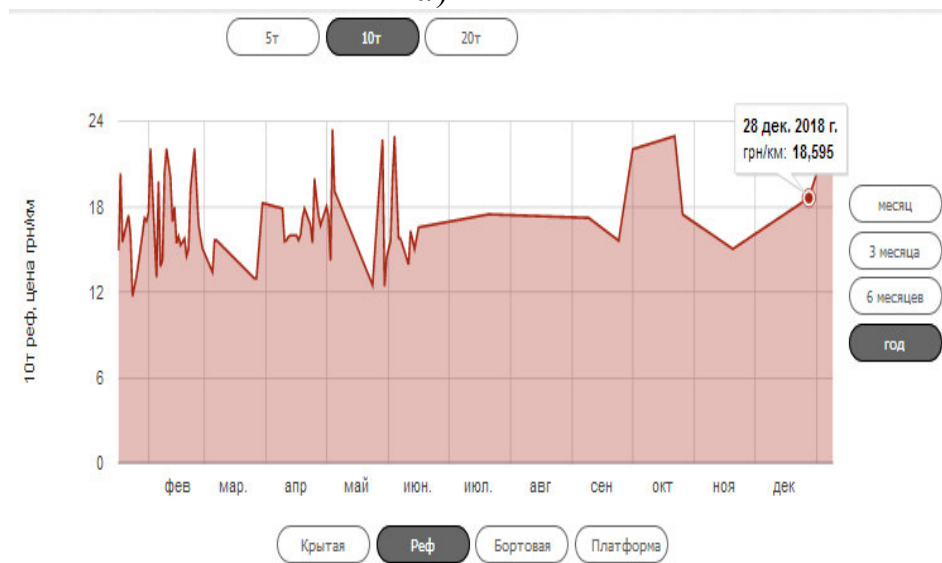
де S_i - затрати (собівартість) на перевезення продукції i -го виду.

P_i - ($P_i = S_i \cdot R_i$) закладений рівень прибутку, що формується з рівня рентабельності R_i , грн.

$ПДВ_i$ – податок на додану вартість i -го виду продукції, %.



а)



б)



в)

Рисунок 5.1 – Середньорічні тарифи на перевезення ізотермічними фургонами у 2018 році (за даними веб-сайту DeGruz):

а – автомобіль вантажопідйомністю 20 т, б – автомобіль вантажопідйомністю

10 т, в – автомобіль вантажопідйомністю 5 т,

Вихідними даними для розрахунку вартості перевезень за основу взято середньорічні тарифи на перевезення ізотермічними фургонами з веб-сайту DeGruz у 2018 році (рис. 6.1). Розрахунок затрат на перевезення проведено з для різних варіантів постачання з врахуванням сумарного пробігу автомобілів необхідного для забезпечення замовників ШПХ (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Розрахунок вартості перевезень за схемою постачання

Схема постачання №1				
РЦ1 - 9 Торгових точок; РЦ2 – 13 Торгових точок				
Автомобіль	Маршрут	Відстань, км	Тариф, грн	Вартість, грн (згідно ринкових тарифів)
Mercedes-Benz Atego 816 Thermo King – LBW	РЦ1 – Склад ШХП – РЦ1 (Львів – Тернопіль – Львів)	268,18	9,6	2574,5
	РЦ1 – 9 Торгових точок	20,54	9,6	141,7
MAN TGL 8.180 4X2 BL	РЦ2 – Склад ШХП – РЦ2 (Львів – Тернопіль – Львів)	268,18	18,6	4988,1
	РЦ2 – 13 Торгових точок	32,03	18,6	595,8
Загалом, Σ =	-	588,93		8300,1
Схема постачання №2				
ЛЦ – 22 Торгові точки				
Renault Magnum 470 + рефрижератор SMX	ЛЦ – Склад ШХП – ЛЦ (Львів – Тернопіль – Львів)	268,18	25	6704,5
Mercedes-Benz Atego 816 Thermo King – LBW	ЛЦ – 22 Торгові точки	47,48	9,6	455,8
Загалом, Σ =	-	315,66		7160,3

Згідно одержаних результатів (табл. 5.1) можна зробити висновок, що відстань перевезення ШХП відповідно до схеми постачання №1 буде значно меншою - 315,66 км, ніж для схеми №2 – 588,93 км. На основі цього, можна зробити висновок, що схема постачання з використанням логістичного центру є ефективнішою за загальними затратами на перевезення схема №1 – 8300,1 грн, а схема №2 – 7160 грн.

Висновки

Встановлено, що відстань перевезення ШХП відповідно до схеми постачання №1 буде значно меншою - 315,66 км, ніж для схеми №2 – 588,93 км, а загальні затрати на перевезення за схемою №1 – 8300,1 грн, а за схемою №2 – 7160 грн.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Аналіз небезпечних факторів, що виникають під час роботи з вантажними автомобілями

До ремонту й налагоджувальних робіт пов'язаних з експлуатацією вантажних автомобілів допускають осіб, відповідного законодавству віку, що не мають медичних протипоказань та допущені до самостійного виконання роботи. Перед отриманням відповідного допуску, працівник повинен пройти відповідне стажування, або навчання протягом 2...14 робочих змін під наставництвом спеціально призначеної особи [12], [23], [8].

Виконання робіт, що пов'язані із застосуванням електро- і пневмо інструменту здійснюють працівники з допусками до роботи з електроінструментом I класу та II групи з електробезпеки.

Керування та буксирування транспортних засобів великої вантажопідйомності та кріплення вантажів здійснюють робітники, які пройшли навчання, інструктаж з управління автомобілями і стропування вантажів та склали відповідні іспити з перевірки знань.

Слюсар-ремонтник зобов'язаний виконувати вимоги з охорони праці та складати іспити на перевірку знань з питань охорони праці не рідше одного разу на 12 місяців, дотримуватися правил поведінки на території організації. Крім того повинен проходити обов'язковий періодичний медичний огляд в порядку встановленому Міністерством охорони здоров'я України [26].

Працівники ремонтної дільниці повинні правильно використовувати засоби індивідуального та колективного захисту, а в разі їх виходу з ладу або відсутності негайно повідомити про це керівника підрозділу.

В негайному порядку повідомити керівника підрозділу або підприємства про будь-які позаштатні ситуації, що загрожують життю або здоров'ю працівників та оточуючих. В разі виникнення нещасних випадків на дільницях,

проблем зі здоров'я, погіршення працездатності, необхідно негайно сповістити відповідні служби й керівництво, а в разі потреби надати необхідну допомогу потерпілим. Крім того необхідно повідомляти керівництво про несправності ремонтного устаткування, інструменту, пристосувань, підіймально-транспортних засобів.

Працівники зобов'язані дотримуватись вимог трудового кодексу та правил внутрішнього трудового розпорядку, правил виробничої санітарії та особистої гігієни, забороняється з'являтися на робочому місці в стані алкогольного, токсичного і наркотичного сп'яніннях. Працівники несуть безпосередню відповідальність за дотримання вимог технологічних інструкцій, інструкцій з охорони праці та правил електро- і пожежної безпеки.

6.1.1. Аналіз небезпечних ситуацій під час перевезення автотранспортом

Небезпечними і шкідливими виробничими чинниками під час перевезення є:

- перебування на дорогах великотоннажних автомобілів;
- незадовільний стан доріг, яким рухаються автомобілі та інші автотранспортні засоби, які перевозять зерно;
- самовільне рушання великотоннажних транспортних засобів (наприклад на спусках);
- монотонність роботи при керуванні автомобілем під час далеких рейсів, підвищене фізичне навантаження під час тривалого керування;
- нервово-емоційне напруження під час керування автомобілем за умов інтенсивного дорожнього руху та руху міськими дорогами;
- піднімання автомобіля на розвантажувачах;
- шум (вібрація) від вузлів і систем автомобіля;

- підвищена температура повітря у кабіні у теплий період року (інакше - протяги через підвищену швидкість руху повітря, якщо відкрито вікна кабіни);

- термічні фактори (пожежі, вибухи, перевіряння наявності палива у баку з використанням джерела світла, витікання газу з газобалонної установки автомобіля; опіки паром, гарячою водою радіатора тощо).

Таблиця 6.1 - Аналіз небезпечних ситуацій під час перевезень автотранспортом

Моделювання аварійних ситуацій	
Небезпечні умови	Небезпечні дії
1. Незадовільний стан автомобіля, який експлуатується тривалий час.	1. Перевищення встановленої швидкості руху.
2. Незадовільний стан автодоріг.	2. Недотримання дистанції на дорозі.
3. Підвищена загазованість повітря робочої зони.	3. Відсутність перевірки стану автомобіля перед рейсом.
4. Шум і вібрація від систем автомобіля.	4. Неврахування погодних умов і стану дорожнього покриття.
5. Підвищене фізичне навантаження під час тривалого керування.	5. Завантаження автомобіля понад норму.
6. Монотонність праці при керуванні автомобілем у далеких рейсах.	6. Неправильне встановлення автомобіля на розвантажувачі елеватора.
7. Нервово-емоційне напруження при керуванні автомобілем в умовах інтенсивного дорожнього руху	7. Перевищення дозволеної тривалості перебування в рейсі
НУ ↓	НД ↓

Небезпечна ситуація 1. Накопичення втоми водієм після тривалого перебування за кермом. 2. Втрата керуванням автомобіля внаслідок наявності експлуатаційних дефектів у деталях автомобіля. 3. Втрата керуванням автомобіля внаслідок зіткнення. 4. Виникнення пожежі на автомобілі. 5. Від'єднання причепа під час руху
НС ↓
Можливий наслідок - ДТП

6.1.2. Вимоги з охорони праці під час ремонту вантажних автомобілів

Організація та облаштування робочого місця механіка ремонту автомобілів повинна забезпечувати безпеку виконання робіт, а технологічні операції повинні проводитися в спеціально призначених для цього місцях. Ремонтну діляницю і особисте робоче місце і проходи навколо нього необхідно утримувати в чистоті, також не допускається перебування сторонніх осіб в безпосередній близькості до місця проведення робіт.

Перед тим, як приступити до виконання робіт слюсар з ремонту повинен:

- переконатись, що на робочому місці відсутні сторонні особи, предмети, перевірити та одягти засоби індивідуального захисту, переконатися в наявності і справності засобів сигналізації та пожежогасіння;

- перевірити технічну придатність обладнання, інструменту та пристосувань;

Під час перевірки справності механічного ручного інструменту необхідно звернути увагу на наступне:

- інструмент повинен бути розкладений у звичному, зручному для користування порядку;

- інструменти ударної дії повинні бути надійно закріплені, не повинні мати видимих тріщин, наклепів, сколів, бойки молотків і кувалд повинні бути надійно закріплені на рукоятках;

- напилки та інший подібний інструмент повинен бути стягнутим в рукоятках металевими бандажними кільцями;

- гайкові ключі не повинні перевищувати номінальних розмірів граней болтів та гайок більше, ніж на 0,2...0,3 мм;

- електроінструмент I класу безпеки повинен бути заземленим до справного контура [12], [23], [8].

Приступаючи до роботи, слюсар з ремонту повинен дотримуватися таких правил техніки безпеки:

- надійно встановити автомобіль й заблокувати колеса з двох сторін за допомогою упорів;

- важіль механічної коробки передач встановити в нейтральне положення, а сам автомобіль загальмувати стоянковим гальмом;

- під час проведення робіт на автомобілях, повинна бути вимкнена кнопка маси;

- перед демонтажем вузлів та агрегатів систем двигуна, необхідно злити паливо, мастило і охолоджуючу рідину в спеціальну тару;

- для зняття і установки вузлів і механізмів, необхідно користуватися вантажопідйомними механізмами, якщо їх маса перевищує 15 кг;

- зняття і установку елементів підвіски слід здійснювати після їх розвантаження та зняття попереднього напруження спричиненого масою автомобіля;

Працівникам категорично забороняється:

- виконувати ремонтні роботи на автомобілях та причіпних засобах, підвішених на будь яких підйомних пристроях окрім стаціонарно встановлених;

- підкладати під транспортні засоби в якості підставок дерев'яні бруски, цегляні, чи бетонні блоки, або інші предмети;

- роботи поза межами підйомника, або естакади необхідно використовувати драбину підмостки, лежак.

Використання під час роботи ручного інструменту необхідно дотримуватися таких вимог безпеки:

- під час роботи з інструментом ударної дії, слід обов'язково одягти захисні окуляри;

- збільшувати прикладену силу слід додатковими важелями для гайкових ключів;

- забороняється залишати не прибраним деталі або інструмент на краях естакади, або на підлозі;

- елементи з листової сталі зачищають від гострих задирок, кромek та кутів, а роботи проводити виключно в рукавицях;

- залишки листового металу складають в спеціально відведене тару.

Під час обслуговування гальмівних систем необхідно:

- забезпечити нерухоме положення автомобіля без робочої гальмівної системи;

- випробування проводять на відкритих майданчиках великих розмірів, що унеможливиює наїзд на людей або перешкоди в разі не коректної роботи, або відмови гальм;

- після перевірки і регулювання гальм автомобіля, слід починати рух тільки після того, як водій переконався, що особи, які проводили регулювання, знаходяться в безпечній зоні.

Під час проведення ремонту, а також технічного обслуговування газомоторних автомобілів, необхідно дотримуватися таких вимог з безпеки:

- роботи по зняттю, установці газової апаратури виконувати тільки при закритому витратному регуляторі;

- газобалонне обладнання оберігати від механічних пошкоджень та ударів;

- елементи газової апаратури не слід перегрівати вище 60°C;

- при будь-якій несправності редукторів або електромагнітного запірного клапана одразу ж знімають автомобіля та ремонтують;
- регулювання та ремонт приладів електрообладнання на автомобілі з газобалонним обладнанням проводять тільки на герметичних газових системах;
- при технічному обслуговуванні та ремонті газової апаратури механічно пошкодженні деталі та магістралі системи живлення повинні бути демонтовані з автомобіля

Під час ремонту автомобілів з газобалонним обладнанням категорично забороняється:

- проводити ремонтні роботи обладнання за наявності людей в кабіні автомобіля; запускати двигун автомобіля, чи здійснювати рух за наявності витоку газу;
- проводити демонтаж деталей газобалонного обладнання, що перебувають під тиском;
- перевіряти наявність витоків газу за допомогою відкритого полум'я;
- виконувати ремонт газобалонного обладнання на працюючому двигуні, використовувати паяльники, проводити зварювальні роботи.

6.2. Захист цивільного населення

Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій є одним з найважливіших завдань держави.

Головною метою захисту населення і територій під час надзвичайних ситуацій є забезпечення реалізації державної політики у сфері запобігання і ліквідації їх наслідків, зменшення руйнівних наслідків терористичних актів та воєнних дій. Основними завданнями захисту населення і територій під час НС є:

- розроблення і реалізація нормативно-правових актів, додержання державних технічних норм та стандартів з питань забезпечення захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;

- забезпечення готовності органів управління, сил і засобів до дій, призначених для запобігання надзвичайних ситуацій та реагування на них;
- розроблення та забезпечення заходів щодо запобігання виникненню звичайних ситуацій;
- збирання та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації;
- прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, матеріально-технічних фінансових ресурсах;
- створення, раціональне збереження і використання резервів фінансових матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання надзвичайних ситуацій та імітування на них;
- здійснення державної експертизи, нагляду і контролю в галузі захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій;
- оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайної ситуації несвоєчасне та достовірне інформування його про наявну обстановку і вжиті заходи;
- організація захисту населення (персоналу) та надання безкоштовної медичної допомоги.

З метою захисту населення, зменшення втрат та шкоди економіці в разі виникнення надзвичайних ситуацій має проводитися спеціальний комплекс заходів.

Оповіщення та інформування, яке досягається завчасним створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної, територіальних та об'єктових систем оповіщення населення.

Спостереження і контроль за довкіллям, продуктами харчування і водою забезпечується створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної і територіальних систем спостереження і контролю з включенням до них існуючих сил та засобів контролю незалежно від підпорядкованості.

Укриття в захисних спорудах, якому підлягає усе населення відповідно до приналежності (працююча зміна, населення, яке проживає в небезпечних зонах, тощо), досягається створенням фонду захисних споруд.

Евакуаційні заходи, що проводяться в містах та інших населених пунктах, які мають об'єкти підвищеної небезпеки, а також у воєнний час, основним способом захисту населення є евакуація і розміщення його у позаміській зоні.

Інженерний захист проводиться з метою виконання вимог ІТЗ із питань забудови міст, розміщення будівель, будинків, інженерних споруд та інше.

Медичний захист проводиться для зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій.

Біологічний захист включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження, їх характеру і масштабів, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемічних та медичних заходів.

Хімічний захист включає заходи щодо виявлення і оцінки радіаційної обстановки, організацію і здійснення дозиметричного та хімічного розроблення типових режимів радіаційного захисту, забезпечення індивідуального захисту, організацію і проведення спеціальної обробки.

7 ЕКОЛОГІЯ

7.1 Основні напрями і форми впливу доріг на навколишнє середовище

Автомобільна дорога як об'єкт транспорту та інженерна споруда, прокладена на місцевості, порушує природні ландшафти, змінює режим стоку поверхневих і ґрунтових вод, спричиняє інший негативний вплив на навколишнє середовище. Серед основних негативних впливів можна виділити такі.

Вилучення місцевих природних ресурсів. Відчуження земельних площ (постійне чи тимчасове). Добування кам'яних матеріалів, піску тощо. Зняття родючого шару ґрунту.

Зміна рельєфу місцевості. Влаштування насипів вище природного рельєфу місцевості та виїмок нижче цього рельєфу. Насипання відвалів невикористаного ґрунту. Утворення глибоких кар'єрів після видобування зосереджених запасів будівельних матеріалів та ґрунту.

Гідротехнічні роботи. Осушування (дренаж) земель, боліт. Регулювання стоку поверхневих вод. Примусова зміна русел водотоків. Влаштування насипів на болотах.

Технологічні забруднення. Виділення мінерального пилу. Шум та вібрація від будівельних машин та внаслідок вибухових робіт. Забруднення поверхні в місцях розташування тимчасових споруд, стоянки машин, проведення вибухових робіт. Прокладення комунікацій у придорожній смузі. Оброблення пестицидами, протижеледними речовинами тощо.

Транспортні забруднення. Відпрацьовані гази транспортних засобів. Транспортний шум, вібрації. Побутове забруднення придорожніх земель транспортними засобами, що проїжджають. Рекреаційні навантаження на навколишнє середовище.

При перетині річкових долин на підходах до штучних споруд, таких як насипи та виїмки, порушується середня швидкість переважаючих вітрів, що приводить до зміни мікроклімату і, як результат, порушення нормального функціонування екосистем. Проходження дороги може порушити традиційні сезонні шляхи міграції тварин і комах, завдати шкоди архітектурним і археологічним пам'яткам.

Використання протижеледних матеріалів, дорожній пил та ерозія можуть пригнічувати придорожню рослинність, забруднювати водойми та водотоки.

Використання місцевих будівельних матеріалів та відходів при укладанні дорожніх шарів проїзної частини може призводити до забруднення придорожньої смуги токсичними речовинами.

Інженерні споруди на дорогах (мостові переходи, розв'язки, тунелі, підпірні стінки, захисні споруди) мають свою специфіку впливу на навколишнє середовище. При будівництві мостових переходів відбувається зміна та переформування берегової лінії, зміна поперечного перерізу течії. Унаслідок цього порушується гідравлічний режим потоку, з'являються розмиви. Під час будівництва можуть бути знищені місця нересту риб та їх зимувальні ями.

Джерелами впливу автомобільних доріг на навколишнє середовище є:

- автотранспорт;
- інженерні споруди (земляне полотно, мостові переходи, шляхопроводи, водоперепускні споруди);
- об'єкти дорожньої інфраструктури (майданчики для відпочинку, автозаправні станції, пункти харчування, зупинки громадського транспорту тощо).

Автодороги є одним із джерел утворення пилу в приземному повітряному шарі. Під час руху автомобілів відбувається стирання дорожніх покриттів і автомобільних шин, продукти зношування яких змішуються з твердими частинками відпрацьованих газів. До цього додається бруд, занесений на проїзну частину з прилеглого до дороги ґрунтового шару. Тому в суху погоду

утворюється пил, що піднімається над дорогою в повітря. Його переносить вітер на відстані від декількох до сотень кілометрів.

Хімічний склад і кількість пилу залежать від матеріалів дорожнього покриття. Найбільша кількість пилу утворюється на ґрунтових і гравієвих дорогах.

Дороги з покриттям із зернистих матеріалів (гравієві) утворюють пил, що складається переважно з діоксиду кремнію.

На ґрунтових дорогах пил на 90 % складається з кварцевих частинок, решту становлять оксиди алюмінію, заліза, кальцію тощо.

На дорогах з асфальтобетонним покриттям до складу пилу додатково входять продукти зношування матеріалів, що містять бітум, частинки фарби або пластмаси від ліній розмічування дороги на смуги.

Пил створює передумови виникнення дорожньо- транспортних пригод у момент початку дощу. Дрібні сухі частинки пилу насичені повітрям і не одразу просочуються вологою. Тому перші краплі дощу не змочують частинки пилу, і протягом якогось періоду не змивають його з дороги. Як результат, утворюється бруд, який різко знижує коефіцієнт зчеплення шин з дорожнім покриттям. Гальмування в таких умовах може призвести до заношування і втрати керованості автомобіля.

Пил осідає також на рослинності придорожньої смуги. Лісопосадки та ліси вздовж доріг пригноблюються. Сільськогосподарські культури, висаджені поблизу дороги, накопичують шкідливі речовини, що містяться в пилових викидах і відпрацьованих газах.

Ці забруднення потрапляють і в прилеглі водойми. Туди ж потрапляє поверхневий стік з автодоріг, що містить солі соляної кислоти або хлориди та інші протиожеледні реагенти.

Під автодороги відчужуються значні земельні площі. Так, на будівництво 1 км сучасної автомагістралі потрібно до 10-12 га площі. Крім цього, додаткові площі відводять для технологічних цілей: влаштування складів зберігання будівельних матеріалів, місць стоянок транспортної техніки, розміщення

знятого з дороги ґрунту, споруди тимчасових споруд і під'їздів тощо. Особливо великі площі займають транспортні розв'язки: від 15 га при перетині двосмугових доріг до 35 га при перетині магістралей з шістьма смугами руху.

7.2 Шумовий вплив транспорту

Шумом називаються будь-які небажані для людини звукові коливання, що заважають праці або відпочинку, створюють акустичний дискомфорт. Будь-який шум можна охарактеризувати кількома параметрами:

- звуковий тиск;
- інтенсивність звуку;
- звукова потужність (потік звукової енергії) джерела шуму;
- рівень звукової експозиції;
- частотний спектр;
- направленість.

Звуковий тиск – це надлишковий тиск у пружному середовищі, в якому поширюються звукові коливання, і який спричинений цими коливаннями. Іншими словами, звуковий тиск – це різниця між миттєвим значенням тиску у збуреному середовищі у момент проходження звукової хвилі і тиском у незбуреному середовищі. Вимірюється у паскалях (Па).

Характеристики звукових хвиль.

Шум визначається суб'єктивним сприйняттям людей, яке змінюється між індивідуумами і часто навіть для одного й того ж індивідуума залежно від його поточного ставлення до проблеми. Через суб'єктивну природу шум не може бути виміряний об'єктивними (фізичними) одиницями. Але для того, щоб класифікувати і порівняти різні події шуму, необхідно дати щонайменше наближений опис із застосуванням кількісних значень. Звук є варіацією повітряного тиску навколо середнього значення атмосферного тиску. Атмосферний тиск виражається в паскалях ($100125 \text{ Па} = 1 \text{ атм}$). Діапазон змінюваних значень звукового тиску розміщується приблизно від $0,0006 \text{ Па}$

(шепіт на відстані 1,5 метра від співрозмовника) до 1000 Па (постріл з гвинтівки біля вуха стріляючого). Через цей великий діапазон звуковий тиск не є зручним засобом описування відносної гучності звуку. Крім того, людське вухо реагує на звукові хвилі нелінійно. Збільшення основних характеристик звуку (зокрема й звукового тиску) спричинює збільшення подразливої дії за логарифмічною залежністю. Тобто сприймається не абсолютна різниця характеристик, а кратність їх зміни. Тому для вимірювання звукового тиску застосовують логарифмічну шкалу. Кожна одиниця цієї шкали показує зміну звукового тиску у десять разів. Одиницею вимірювання звукового тиску за цією шкалою є бел (Б):

$$L_p = \lg \frac{P}{P_0}, \text{ дБ} \quad (7.1)$$

де P – виміряний звуковий тиск, Па;

P_0 – порогове значення звукового тиску, що сприймається органами слуху людини, $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па.

На практиці частіше користуються кратною одиницею – децибел (дБ), яка визначається як десята частина бела, або:

$$L_p = 10 \cdot \lg \frac{P}{P_0}, \text{ дБ} \quad (7.2)$$

Діапазон шкали децибелів може змінюватися в межах від'ємних і позитивних значень, але людське вухо може сприймати тільки рівні звукового тиску від 0 дБ (поріг нормальної людської виразності) до приблизно 130 дБ (поріг болю). Діапазон рівнів шуму, який відповідає щоденним шумам у навколишньому середовищі змінюється між 35 і 110 дБ.

Через логарифмічну природу рівня звукового тиску результати його додавання відрізняються від звичайного арифметичного додавання: сума двох однакових значень рівня звукового тиску виражається через зростання одного з них на 3 дБ. Відповідно до суб'єктивно сприйнятої гучності звуків різної інтенсивності, зростання рівня звукового тиску постійного чистого тону на 10 дБ проявляється як подвоєння гучності звуку.

Інтенсивність звуку (сила звуку) це середня енергія, що переноситься звуковою хвилею за одиницю часу через одиницю площі, перпендикулярної до напрямку поширення звукових коливань:

$$J = \frac{E}{T \cdot S}, [\text{Вт/м}^2] \quad (7.3)$$

де E – енергія, що переноситься, Дж;

T – час, с;

S – площа, через яку переноситься енергія, м^2 .

На практиці так само використовують логарифмічну шкалу:

$$L_j = \lg \frac{J}{J_0} \quad (7.4)$$

Де J – інтенсивність звуку, що вимірюється, Вт/м^2 ;

J_0 – порогове значення інтенсивності звуку, що

сприймається органами слуху людини, $J_0 = 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$.

Звукова потужність (потік звукової енергії) джерела шуму визначається як енергія, що випромінюється джерелом шуму. Вона вимірюється у ватах (Вт) і визначається потоком інтенсивності звуку (сили звуку), що проходить через замкнуту поверхню S , яка оточує джерело звуку:

$$N = \int_s I ds, \text{ Вт} \quad (7.5)$$

На практиці теж користуються логарифмічною шкалою:

$$L_N = \lg \frac{N}{N_0}, \quad (7.6)$$

де N – виміряна звукова потужність, Вт;

N_0 – порогове значення звукової потужності, що сприймається органами слуху людини, $N_0 = 10^{-12} \text{ Вт}$.

Звуковий тиск, інтенсивність звуку та звукова потужність можуть змінюватися у дуже широких межах. Так, абсолютні значення звукового тиску, що може сприйматися людиною, становлять $2 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$ (нижнє значення – це поріг чутливості, або звуковий тиск коливань, які людина може сприймати як звук, верхнє значення – больовий поріг, або звуковий тиск коливань, які

фізіологічно людина може витримувати). Інтенсивність звуку і звукова потужність мають ще більші діапазони змін. Ці діапазони сягають 1015 разів.

Більшість шумів складаються з суміші тонів з різними частотами, які вимірюються у герцах (Гц). Здатність почути шум дуже залежить від частотного спектру цього шуму.

Частотний спектр шуму – це сукупність частот звукових коливань, з яких складається шум. Людина по-різному сприймає звуки різної частоти.

Вона чує звуки краще, коли домінуюча звукова енергія відбувається в частотах від 1000 до 6000 Гц. Звуки з частотами понад 10000 Гц (як наприклад свистіння) набагато важче почути, так само як і звуки з частотами нижче 100 Гц (як, наприклад, грюкання). Тобто людське вухо має різну чутливість до тонів різної частоти: воно найбільш чутливе до тонів від 1 кГц до 5 кГц, менш чутливе для вищих частот і найменше – для нижніх частот. Наприклад, звук частотою 100 Гц з рівнем звукового тиску 44 дБ за гучністю сприймається приблизно так само, як і звук частотою 1000 Гц з рівнем звукового тиску 29 дБ.

Щоб виміряти звук за шкалою, яка наближує результат вимірювання до відчущання звуку людьми, більша вага повинна бути приділена рівням звуку на частотах, які люди чують краще. Таким чином для більшості випадків вимірювання рівня звукового тиску коригується так званим "А"-фільтром (вимірюваний звуковий тиск p коригується у значення p_A і перетворюється на "А"- коригований рівень звукового тиску (або рівень звуку) L_{pA}

$$L_{pA} = 10 \lg \left(\frac{p_A}{p_0} \right)^2, \quad (7.8)$$

Якщо характеристики шуму вимірюють за логарифмічною шкалою А, то одиниці вимірювання позначають дБА.

Метод для коригування (навантаження) частотного спектра, щоб імітувати людське вухо, розроблюється роками. Багато різних шкал вимірювання звуку, включаючи "А" - коригований рівень звуку (і також В, С, D, і Е-кориговані рівні звуку) були розроблені під час цього пошуку. "А"-коригування було рекомендоване ЕРА для описування шуму навколишнього

середовища тому, що воно зручне у використанні, є точним у більшості випадків і широко використовується у всьому світі. На рис. 3.10 наведено рівні деяких шумів довкілля в рівнях звуку за шкалою "А". Діапазони вимірених значень представлені для максимальних рівнів звуку.

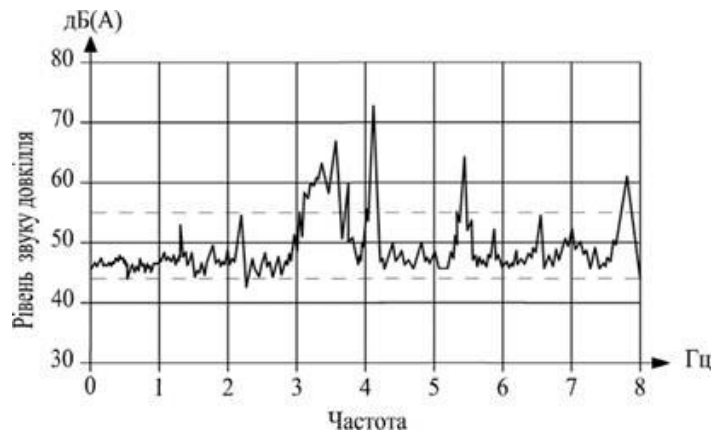


Рисунок 7.1. Рівні деяких шумів довкілля в рівнях звуку за шкалою "А"

Щоб оцінити збурення конструкцій, які спричиняються низькочастотною звуковою вібрацією, використовується фільтр навантаження типу "С", в першу чергу, щоб оцінити імпульсний шум. Такий шум генерується, наприклад, пострілами важкої зброї (мінометами, артилерією), а також вибухами. Звукові рівні тиску, які вимірюються з використанням "С"-навантаження, виражаються в дБС.

Більшість вимірювачів рівня звуку обладнані шкалами коригування "А" і "С". деякі також включають шкалу "В".

Якщо шум складається зі звукових коливань різної частоти, то для визначення основних характеристик шуму (звукового тиску, інтенсивності звуку та звукової потужності) весь спектр шуму поділяються на проміжки, які називають октавами.

Октавою називають смугу частот, у якій початкова частота удвічі менша за кінцеву. В кожній октаві визначають середньгеометричну частоту:

$$f_{CG} = \sqrt{f_{кінц} \cdot f_{поч}} \quad (7.9)$$

де $f_{кінц} \cdot f_{поч}$ – кінцева та початкова частота октавної смуги, Гц.

Як опорну в шкалах прийнято середньгеометричну частоту октавної смуги 1000 Гц. Для середньгеометричних частот усіх решти октавних смуг визначено поправки, які потрібно враховувати при підрахунку характеристик звуку. Значення цих поправок для шкал А, В і С наведено в табл. 7.1.

Таблиця 7.1 - Поправки за шкали А, В, С вимірювання звукового тиску

Середньгеометрична частота, Гц	Поправка шкали, дБ		
	А	В	С
1	2	3	4
31.5	-39.4	-17.1	-3.0
63	-26.2	-9.3	-0.8
125	-16.1	-4.2	-0.2
250	-8.6	-1.3	0
500	-3.2	-0.3	0
1000	0	0	0
2000	1.2	-0.1	-0.2
4000	1.0	-0.7	-0.8
8000	-1.1	-2.9	-3.0
16000	-6.6	-8.4	-8.5

Для вимірювання і оцінки гучності звуку (суб'єктивного сприймання) використовуються фони і еони. Фон є одиницею рівня гучності. Маються на

увазі, що він еквівалентний рівню в децибелах довідкового тону частотою 1000 Гц, який є однаково гучним зі звуком, що оцінюється.

Сон є лінійною (не логарифмічною) мірою гучності. 1 сон дорівнює гучності тону частотою 1000 Гц із рівнем звукового тиску 40 дБ. Звук, оцінений як вдвічі гучніший, ніж тон частотою 1000 Гц з рівнем 40 дБ, дорівнює 2 еонам, і т.д. Зростання на 10 дБ еквівалентне подвоєнню значення гучності в еонах.

Рівень звукової експозиції. Шум навколишнього середовища складається з окремих подій випромінювання шуму окремими джерелами: літаками, автомобілями, потягами тощо. Кожна подія може бути частково охарактеризована максимальним рівнем звуку та часовою залежністю. Охарактеризувати тривалість звукових подій, які змінюються за рівнем у часі, досить важко. Єдиний шлях – об'єднати максимальний рівень звуку з часом, протягом якого поточний рівень звуку буде більшим від заданого рівня, наприклад, кількість секунд, протягом яких звук змінюється в межах 10 дБ нижче від максимуму.

Суб'єктивні тести показують, що реакція людини на шум є функцією не тільки максимального рівня звуку, але також тривалості події і зміни рівня звуку з часом. Дві шумові події з рівною звуковою енергією однакову реакцію. Наприклад, шум з постійним рівнем звукового тиску 85 дБ і тривалістю 10 сек викликає таку ж реакцію, як і шумова подія з рівнем звукового тиску 82 дБ і тривалістю 20 сек. Цей факт відомий, як принцип "рівної енергії". Рівень звукової експозиції SEL є мірою фізичної енергії шумової події, яка враховує як інтенсивність, так і тривалість події. SEL є інтегралом від рівня звуку протягом періоду, що визначається зміною рівня звуку над заданим порогом (який є щонайменше на 10 дБ нижчим від максимального значення рівня звуку, що вимірюється протягом даної шумової події) з поправкою на стандартизовану тривалість 1 сек. Один SEL – це рівень постійного звуку тривалістю 1 сек, який забезпечує кількість звукової енергії, що дорівнює енергії шумової події. Значення може бути розраховане, використовуючи рівняння для еквівалентного рівня з тривалістю T , заміненою на час $T=1$ сек.

$$SEL = 10 \log \left[\frac{1}{T_0} \int_{t_2}^{t_1} 10^{0,1L_a(t)} dt \right] \quad (7.10)$$

Де t_1 t_2 - початок та кінець проміжку часу, для якого рівень звуку змінюється в межах 10 дБА нижче від максимального значення.

7.3 Заходи зі зниження негативного екологічного впливу при проектуванні та експлуатації транспортного комплексу

Вирішення проблем підвищення екологічної безпеки на транспорті можливе застосуванням багатьох технічних заходів. Серед них можна виділити заходи на етапі експлуатації транспортних комплексів та заходи на етапі проектування і будівництва об'єктів транспорту. У свою чергу, серед важливих заходів на етапі експлуатації можна назвати використання альтернативних палив, заходу із захисту поверхневих та ґрунтових вод, специфічні заходи при застосуванні антиожедних солей та гербіцидів тощо.

Використання альтернативних видів палива та енергії

Паливо використовується як у двигунах рухомого складу, так і для забезпечення потреб стаціонарних об'єктів транспортного комплексу.

Традиційні моторні види палива – це продукти переробки нафти з різного роду добавками для надання цьому паливу певних характеристик.

Альтернативне паливо – це всі види палива, які або зовсім не містять похідних нафти, або лише частково містять продукти її переробки. На сьогодні усі альтернативні палива умовно ділять на чотири групи:

- видобувне та супутнє газоподібне паливо;
- синтезоване та гідролізне паливо;
- паливо з відновлюваних ресурсів;
- нафтове паливо з домішками.

Видобувне та супутнє газоподібне паливо. До цих видів палива відносять: стиснений природний газ (СПГ) і зріджений нафтовий газ (ЗНГ).

Стиснений природний газ. Залежно від родовища походження природний газ на $82 \div 99 \%$ складається з метану CH_4 . За нормальних температур СПГ при стисненні навіть до досить великих тисків у зріджений стан не переходить. Він зріджується при температурах нижче $-161,6^\circ\text{C}$, тому для зрідження необхідно використання спеціальних технологій. СПГ переважно використовують на автотранспорті стисненим до 20 МПа у балонах.

Переваги СПГ:

- завдяки молекулярному складу метану (молекула містить один атом вуглецю та чотири молекули водню) при його згоранні утворюється мало вуглекислого газу та більше водяної пари (утворення CO_2 на 1 кг спаленого СПГ на 25% менше ніж на 1 кг спаленого бензину);
- через хорошу змішуваність газу з повітрям перед спалюванням у відпрацьованих газах дуже низький рівень вмісту CO ;
- низький рівень вмісту твердих частинок у відпрацьованих газах;
- можливість спалювати газ у двигуні при високому коефіцієнті надлишку повітря (до 2), що знижує температуру в камері згорання і тому суттєво знижує викиди NOX .

Недоліки СПГ:

- на стиснення газу витрачається велика кількість енергії;
- теплотворна здатність метану по масі нижча за теплотворну здатність бензину на $10 \div 15 \%$;
- за різних причин при переобладнанні бензинового двигуна під спалювання СПГ його потужність знижується на $15 \div 20 \%$;
- викиди метану в атмосферу сприяють парниковому ефекту, оскільки метан є парниковим газом.

Зріджений нафтовий газ. Це суміш легких вуглеводнів, переважно пропану та бутану. Цей газ видобувають на газоконденсатних родовищах та отримують під час видобутку та перегонки нафти як супутній продукт. Він відносно легко зріджується за нормальної температури та тиску 1,6 МПа. На борту автомобіля його зберігають у балонах під тиском 1,7 МПа. За

теплотворною здатністю по масі ЗНГ поступається бензину лише на 3 ч- 4 % і при переведенні бензинового двигуна на спалювання ЗНГ його потужність суттєво не знижується. Переваги та недоліки ЗНГ практично такі ж як і СНІ.

В цілому застосування СПГ та ЗНГ як автомобільного моторного палива дозволяє істотно знизити токсичність викидів: по оксиду вуглецю (CO) у 3...4 рази; по оксидам азоту (NOX) у 1,2...2,0 рази; по вуглеводням (СХНУ) у 1,2...1,4 рази. При роботі дизельного двигуна на СПГ та ЗНГ димність в режимі прискорення зменшується у 2... 4 рази, шум знижується на 8... 10 дБА.

Разом з тим, у газобалонних вантажівок у порівнянні з бензиновими споряджена маса підвищується на 400...600 кг, відповідно знижується їх вантажоемність, а запас ходу скорочується майже удвічі.

Синтезоване та гідролізне паливо. До цих видів палива відносять: водень, ацетилен, азотовмісні палива.

Водень. Отримують водень кількома шляхами: при переробці природного газу і нафти, шляхом електролізу води, а також шляхом газифікації вугілля під тиском. На сьогодні є три способи зберігання водню: у балонах під високим тиском, у криогенних баках (за низьких температур) та у хімічно зв'язаному стані. Усі відомі методи як отримання так і зберігання водню є проблемними і дорогими.

Переваги водневого палива:

- не є токсичним, тому при витіках не забруднює навколишнє середовище;
- продуктом згорання є нетоксична водяна пара, єдиним токсичним продуктом можуть бути оксиди азоту (в незначних кількостях можуть бути присутні CO та СХНУ, проте вони є продуктами згорання оливи, що потрапляють у камеру згорання);
- робота двигуна можлива при дуже високих коефіцієнтах надлишку повітря, аж до 10, що дозволяє знижувати температуру в камері згорання і суттєво знижувати викиди NOX.

Недоліки водневого палива:

- отримання водню є дуже енергоємним і дорогим;
- зберігання є складним та небезпечним;
- потужність двигуна, що працює на водні, на 20...30 % нижча у порівнянні з двигуном, що працює на бензині (причиною є мале наповнення циліндра паливом через малу густину водню);
- через велику швидкість горіння водню робота двигуна є жорсткою і схильною до виникнення детонаційних явищ. Водень має дуже малу густину. Тому при зберіганні у стисненому стані у балонах його вміст у балонах є невеликим. Навіть при стисканні водню до 40 МПа маса самого водню складає до 1,3% маси балону. Наприклад для того, щоб розмістити на борту середнього легкового автомобіля 10 кг водню, якого вистачить на пробіг 400 -ь 500 км, необхідно балонів загальною масою 1200 кг. Крім того, зберігання на борту автомобіля балонів під великим тиском є вибухонебезпечним.

Зберігання водню в криогенних баках (в рідкому стані за низьких температур) викликає багато складнощів. Температура його зрідження за нормального тиску складає близько мінус 250 °С. Досягнення таких низьких температур вимагає значних енергетичних затрат. Підтримка таких температур протягом експлуатації є неможливою, тому водень в баках починає випаровуватися і тиск починає зростати. В періоди, коли водень з криогенних баків не використовується, щоб запобігти значному підвищенню тиску всередині баків, його просто скидають в атмосферу. Це призводить до значних непродуктивних втрат. На сьогоднішній день навіть найкращі зразки криогенних баків з хорошою герметизацією та теплоізоляцією (баки з подвійними стінками і ізоляцією між ними) втрачають біля 1% водню за добу.

Зберігання водню у зв'язаному стані також проблематичне. Для зберігання використовують властивості деяких металогідридів поглинати водень за низьких температур та виділяти його за високих температур. Наприклад, магнієві гідриди можуть поглинути до 8% водню за масою, проте для виділення водню вони потребують нагрівання до 300 °С. Залізотитанові

гідрити виділяють водень при температурі біля 7 °С, проте вони здатні поглинати лише до 2% водню за масою і, тому, повинні мати велику масу.

Ацетилен. Питання використання ацетилену як моторного палива, знаходиться на стадії вивчення. C_2H_2 – це газ, який виробляють з нафтової сировини і який має досить високі енергетичні показники.

Перевагою ацетилену є низькі викиди CO та C_xH_y . Проведені досліді показали, що в режимі максимальної потужності викиди CO традиційного двигуна внутрішнього згорання, що працює на ацетилені у 2...2,5 рази менші, а викиди C_xH_y у 3,5...4,5 рази менші, ніж при роботі на бензині. Проте, викиди NO_x знаходяться на тому ж рівні, що і при роботі на бензині. Головним недоліком ацетилену є його вибухонебезпечність.

Паливо з відновлюваних ресурсів. До них відносять спиртові палива (метанол та етанол), а також рослинні олії.

Метанол має хімічну формулу CH_3OH . Його отримують шляхом переробки вугілля, природного газу, вапняку, побутових відходів, відходів лісового господарства. Метанол має високе октанове число, що дозволяє досягати більших ступенів стиснення в циліндрах двигунів. Тому потужність двигунів, що живляться метанолом, на 10... 15 % вища, ніж двигунів, що живляться бензином.

Метанол має високу теплоту випаровування (приблизно у 3,6 разів вищу ніж бензин) – вона складає 1160 кДж/кг (для порівняння теплота випаровування бензину – 318 кДж/кг). Це спричиняє труднощі при запуску двигуна за низьких температур навколишнього середовища. При температурах 0 °С і нижче двигун запустити практично неможливо. Тому в двигунах необхідно встановлювати спеціальні підігрівані палива перед його подачею у циліндри двигуна, або додавати до палива спеціальні рідини, які легко випаровуються, такі як диметилловий ефір, зріджений газ, ізопірен, бутан тощо.

Переваги використання метанолу замість традиційного палива:

– знижується вміст NO_x у відпрацьованих газах через більш низьку температуру в камері згорання;

- вміст C_xH_y у відпрацьованих газах складає лише 25... 30 % від аналогічного вмісту при спалюванні бензину;
- вміст канцерогенних поліциклічних вуглеводнів у відпрацьованих газах на порядок менше ніж при спалюванні бензинів;
- у відпрацьованих газах відсутні сполуки сірки та сажі.

Недоліки використання метанолу як автомобільного палива:

- пари метанолу більш шкідливі ніж пари бензинів;
- метанол є агресивним по відношенню до гуми і деяких синтетичних матеріалів, що використовуються в автомобілебудуванні;
- метанол сприяє більш швидкому зношуванню деяких деталей двигуна;
- у відпрацьованих газах вміст альдегідів приблизно у два рази вищий ніж при спалюванні бензинів.

Викиди CO знаходяться приблизно на тому ж рівні, що і при роботі автомобільних двигунів на традиційних видах палива.

Етанол має хімічну формулу C_2H_5OH . Його отримують з рослинної сировини, такої як цукрова тростина, кукурудза, пшениця тощо. Властивості цього палива близькі до метанолу. Проте теплота випаровування його нижча – 1000 кДж/кг. Тому пускові характеристики двигунів, що працюють на етанолі, кращі. Для автомобільних двигунів використовують або чистий етанол, або його суміш з бензином.

Переваги та недоліки роботи автомобільних двигунів на етанолі практично такі ж як і при роботі на метанолі. Використання етанолу дозволяє знизити викиди сполук сірки, сажі, високомолекулярних вуглеводнів тощо. Одним з головних недоліків (як і для метанолу) є підвищений вміст альдегідів у відпрацьованих газах.

При використанні спиртів у якості моторних палив окрім традиційних речовин, які піддаються нормуванню у відпрацьованих газах (CO , NO_x , C_xH_y), необхідно нормувати також вміст альдегідів. Основні альдегіди, що присутні у відпрацьованих газах: сильний подразник ацетальдегід CH_3CHO та алерген, а також мутаген і канцероген формальдегід $HCHO$.

Використання етанолу в дизельних двигунах пов'язано з певними технічними проблемами і не дає відчутних екологічних переваг. Етанол має вищу ніж дизельне пальне температуру самозапалювання, приблизно на 100 °C, та у 6 разів нижче цетанове число. Це робить неможливим використання етанолу в чистому вигляді у традиційних дизельних двигунах, оскільки в їх циліндрах етанол від стискання не самозапалюється. Для вирішення цієї проблеми у двигунах створюють подвійну паливну систему: для етанолу та для дизпалива. При цьому дизпаливо вприскують в циліндри поряд з етанолом і використовують для запалення суміші. Токсичність відпрацьованих газів при використанні етанолу практично така сама як і при використанні дизельного палива.

Рослинні олії, що використовують як моторне паливо, це: ріпакова, соняшникова, кукурудзяна, соєва тощо.

Ріпакову олію отримують з ріпака шляхом пресування. Таким чином на олію перетворюється 40% від маси сировини. Застосовуючи спеціальні методи більш глибокої екстракції, можна отримати до 70% виходу олії з сировини. Олію використовують як мастило, а також як добавку до дизельного палива, або переробляють її на метилефір, який використовується як паливо в чистому вигляді для дизельних двигунів. При використанні як мастила ріпакова олія своїми змащувальними властивостями не поступається нафтовим мастилам, а за антикорозійними та антизношувальними властивостями перевищує їх.

Енергетичні характеристики дизельних двигунів, що працюють на суміші ріпакової олії з дизпаливом та на чистому дизпаливі, майже однакові. Мало відрізняються також їх екологічні показники. При роботі двигуна на середніх режимах токсичність викидів практично однакова. При роботі двигуна з підвищеними навантаженнями трохи зростає концентрація NOX у відпрацьованих газах та їх димність.

При роботі дизельного двигуна на ріпаковому метилефірі, у порівнянні з роботою на дизельному паливі, збільшується витрата палива та концентрація NOX у відпрацьованих газах, при цьому суттєво зменшуються викиди сполук

сірки (до 70 разів). Концентрація решти токсичних речовин майже не відрізняється.

Нафтове паливо з домішками. Додавання до традиційних видів палива різних домішок дозволяє знизити токсичні викиди автомобілем без внесення конструктивних чи організаційних змін у роботу двигуна. В якості таких добавок сьогодні розглядають водень, спирти, воду тощо.

Водень. Його можна додавати як до бензинів так і до дизельного палива. При цьому експерименти показують, що додавання 20% водню за масою до бензину знижує викиди CO приблизно у 4 рази, NOX у 8 разів, CХНУ у 2 рази. Додавання 10% водню до дизельного палива дозволяє на 30% скоротити його витрату, що у свою чергу зменшує токсичні викиди.

Спирти. До традиційних видів моторного палива в якості домішок додають етанол та метанол, які були розглянуті раніше. Для існуючих бензинових двигунів оптимальним вважається додавання 10...15% спиртів до бензину.

Одним з головних недоліків такого палива є висока розчинність спиртів у воді. Тому потрапляння у паливні ємності води призводить до розчинення у ній спиртів і подальшого розшарування спиртововодяної суміші та бензину, оскільки вода та бензин мають різну густину. Розшарування залежить від вмісту спирту у бензині і кількості води, що потрапила у ємність, та температури бензину. Чим вища температура, тим інтенсивніше проходять процеси розшарування. Для зменшення процесів розшарування до бензину додають різні стабілізуючі добавки, які підвищують температуру початку процесу розшарування. Це такі добавки, як ізопропанол, бутанол, гексанол тощо.

Етанол є більш придатним, як паливна домішка, ніж метанол. При цьому суміш етанолу і бензину часто називають газохол. Він покращує розчинність води у бензині і тим самим знижує розшарування. Крім того, етанол є менш агресивним до матеріалів, які застосовують у автомобілебудуванні.

Вода. Її подають у циліндри двигуна, попередньо розпилюючи повітряним потоком у впускному трубопроводі. Подавання води у циліндри також можливе у вигляді водопаливної емульсії. Дослідження показують, що додавання води має як позитивні, так і негативні результати для роботи двигуна.

Переваги додавання води до палива:

- вода забирає частину теплової енергії на випаровування, знижує температуру в камері згорання і, як результат, знижує викиди NOX;

- висока температура в камері згорання заставляє крапельки води миттєво випаровуватися у вигляді маленького вибуху, що сприяє кращому розпиленню палива в циліндрі, підвищенню повноти згорання і, як результат, зменшенню викидів CO;

- вода підвищує стійкість суміші до детонації, в результаті чого можливим стає більший ступінь стискання у циліндрі і підвищення потужності двигуна, або ж використання бензинів з нижчим октановим числом при збереженні потужності;

Недоліки додавання води до палива:

- вприскування води призводить до пришвидшення зношування гільз у двигуні в середньому у 1,5 рази;

- збільшуються викиди СХНУ, що пояснюється тим, що вода знижує температуру пристінкового шару в циліндрі, де погіршується горіння вуглеводнів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Продукти харчування, що швидко псуються – особливий вид продуктів харчування, який вимагає спеціального транспорту для його перевезення. Загальна вартість процесу транспортування таких продуктів складає 50% в структурі вартості їх ціни. Оптимальним для вирішення задачі транспортування таких продуктів є використання логістичних центрів з використанням «холодних» ланцюгів постачання. Використання таких підходів підвищує продуктивність процесу транспортування таких продуктів за рахунок скорочення кількості ланок, які взаємодіють між собою.

2. Встановлено, що розрахункова ефективність процесу доставки продуктів, які швидко псуються розраховується на основі порівняння основних показників діяльності цілого ланцюга - від виробника до кінцевого споживача. Така схема базується на використанні спеціальної техніки та сучасних технологіях складування. Крім цього невідомою частиною цього ланцюга є використання вискоєфективних інформаційних систем за допомогою яких здійснюється регулювання процесу доставки між усіма учасниками ланцюга.

3. В результаті проведеного аналізу визначено відстань перевезення ПХШП. Для схеми постачання 2 вона складає всього 315,66 км, а для схеми 1 – 588,93 км. При цьому загальні витрати на транспортування за схемою 1 складають 8300,1 грн, а за схемою 2 – 7160 грн.

Бібліографія

1. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення Навчальний посібник для студентів спеціальності 7.100403 'Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)". - К.: Видавничий Дім "Слово", 2010. - 408 с.
2. Бурков В.Н., Кондратьев В.В., Цыганов В.В., Черкашин А.М. Теория активных систем и совершенствование хозяйственного механизма. - М.: Наука, 1984. - 272 с.
3. Вільковський Є. К. Вантажознавство / Є. К. Вільковський, І. І. Кельман, О. О. Бакуліч. – 2-е вид., перероб. і допов. – Львів : Інтеллект-Захід, 2007. – 495 с.
4. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки (основы теории транспортного процесса) / А. И. Воркут. – К. : Вища школа, 1986. – 264 с.
5. Директива 96/96 ЄС від 20.12.1996 р "Про прийняття єдиних приписів для країн-членів Співтовариства щодо технічного нагляду транспортних засобів і причепів".
6. ДСТУ 2609-94 Вантажні автомобільні перевезення. Терміни та визначення Електронний ресурс: [Режим доступу]: http://document.ua/vantazhni-avtomobilni-perevezennja_-termini-ta-viznachennja-std708.html
7. ДСТУ UN/ECE R 13-09:2002. Єдині технічні приписи щодо офіційного схвалення типу транспортних засобів категорій М N та О стосовно гальмування: Правила ЄЕК ООН № 13. – [Чинні від 14.01.2008]. – Женева : Європейська Економічна Комісія Організації Об'єднаних націй, 2008. – 276 с.
8. Закон України про транспортно-експедиційну діяльність від 5 липня 2012 року N 5060-VI.
9. Калиниченко А.П. Повышение эффективности совместной работы грузовых автомобилей и погрузочно-разгрузочных средств: Дисс. к. т. н: 05.22.01. - Харьков: ХНАДУ, 2003. - 177 с.
10. Кальченко А. Г. Логістика: Підручник. - К.: КНЕУ, 2003. - 284 с. ISBN 966-000-000-0

11. Крикавський Є. М. Логістика підприємства. - Львів: Львівська політехніка, 1996. – 374 с.
12. Методичні рекомендації з питань безпеки автомобільних перевезень від 19.09.2003. – К.: Державний Департамент автомобільного транспорту, 2003. - №11. - 23 с.
13. Окландер М. А. Логістика / М. А. Окландер – К. : Центр навч. л-ри, 2008. – 346 с.
14. Основи економіки транспорту : підручник / Щелкунов В. І., Кулаєв Ю. Ф., Зайончик Л. Г., Загоруйко В. М. [та ін.]. – К. : Кондор, 2011. – 392 с.
15. Плотникова А. Заграничний пріоритет рефрижераторов [Електронний ресурс] /А.Плотникова // Магістраль – 2013. – Режим доступу: <http://ru.magistral-uz.com.ua>
16. Правила перевезення продуктів харчування автомобільним транспортом в Україні. Електронний ресурс: [Режим доступу]: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98>
17. Правила перевезення продуктів харчування, що швидко псуються (стаття 5 Статуту): офіц. текст: [09.12.2002р.зі змінами від 08.06.2011р.] – К.: Міністерство транспорту України, – 2006. (<http://zakon4.rada.gov.ua>); Правила перевезення продуктів харчування, що швидко псуються автомобільними транспортними засобами [Електронний ресурс] : Проект Наказу Міністерства інфраструктури України від 17 листопада 2010 р. – Режим доступу: <http://www.rada.gov.ua>.
18. Правила перевезень продуктів харчування автомобільним транспортом в Україні [Електронний ресурс]:14.10.1997р. із змінами від 22.05.2006р. / Міністерства транспорту та зв'язку. – 1997.<http://zakon4.rada.gov.ua>
19. Про затвердження Правил перевезення продуктів харчування, що швидко псуються автомобільними транспортними засобами Електронний ресурс: [Режим доступу]: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/NT1637.html
20. Сергеев В.И. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 976с.

21. Сергеев В.И. Логистика в бизнесе: учебник - М.: ИНФРА-М, 2001. - 608 с.
22. Сток Дж.Р., Ламберт Д.М. Стратегическое управление логистикой: Пер. с 4-го англ. изд. - М.: ИНФРА-М, 2005, XXXII, - 797 с.
23. Типове положення про Систему управління безпекою руху на автомобільному транспорті // Перевізник. - Червень, 2004. - №7. - С 18- 20.
24. Транспортна стратегія України на період до 2020 року» Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/content/strategiya-2015.html>
25. Троицкая Н.А. Организация перевозки скоропортящихся грузов в международном сообщении. - М.: АСМАП, 1999. - 128 с.
26. А. Х. Зильберталь. Проблемы городского пассажирского транспорта. 1937 г. Государственное транспортное издательство.
27. Е.В. Овечников, М.С. Фишельсон Городской транспорт. Учебник для вузов. М., «Высш. школа», 1976
28. Самойлов Д.С. Городской транспорт. Учебник для вузов - 2-е издание, переработанное и дополненное - М. Стройиздат, 1983 - 384 с, ил.
29. Сафронов Э. А. Транспортные системы городов и регионов Издательство Ассоциации строительных вузов. М, 2005. - 266с.
30. Стенбринк П.А. Оптимизация транспортных сетей. М.: Транспорт, 1981.
31. Пасажирські перевезення. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів денної та заочної форми навчання напряму підготовки 0701 Транспортні технології / В.В. Литвин, І.Ю. Клименко. – Д.: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2012. – 31 с
32. Пасажирські перевезення. Методичні рекомендації до практичних робіт для студентів денної форми навчання напряму підготовки 0701 Транспортні технології / В.В. Литвин, О.В. Новицький, І.О. Таран. - Д. Національний гірничий університет, 2010. – 30 с.
33. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками.: Учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / И.В. Спирин. - М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 400 с.

34. Угода про міжнародні перевезення продуктів харчування, що швидко псуються та про спеціальні транспортні засоби, призначених для цих перевезень (СПС). - Женева. - 1970.

35. Freight Logistics and Transport Systems in Europe: Trends in the location of European industry and its interaction with logistics and transport, European Council of Applied Sciences and Engineering, 2001, p. 208.

36. Klie L. Squeezing Out Costs//Food Logistics. 2004, p. 286.

37. Mariola, M. J. (2008). The local industrial complex? Questioning the link between local foods and energy use. Agriculture and Human Values, 25, 193-196.

38. Nouvelle approche des contrôles vitirinaires des engins des transport sous tempirature dirigie "Qualititotale du maillon transport de la chaîne du froid". TRANS/WP. II/2002/4f.

39. Pirog, R., Van Pelt, T., Enshayan, K., & Cook, E. (2001). Food, Fuel, and Freeways: An Iowaperspective on how far food travels, food usage, and greenhouse gas emissions. Ames, IA: Leopold Center for Sustainable Agriculture. Retrieved December 1, 2010, http://www.leopold.iastate.edu/pubs/staff/ppp/food_mil.pdf.

40. Pullman, M. E. & Dillard, J. (2010). Values based supply chain management and emergent organizational structures. International Journal of Operations & Production Management, 30(7), 744-771.

41. Terminology on combined transport (Терминология комбинированных перевозок), Economic Commission for Europe (UN/ECE), New York and Geneva, 2001.

42. Thiel D. Reduce Out of Stocks In Six Steps//Food Logistics. - 2004 - № 8