

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

(інститут)
Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра Управління на транспорті
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студента Макєєва Інна Сергіївна
(ПІБ)
академічної групи 275-18зск-1
(шифр)
спеціальності 275 «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті)
(код і назва спеціальності)
спеціалізації¹ за освітньо-професійною програмою
(за наявності)

(офіційна назва)

на тему: «Підвищення рівня конкурентоспроможності автотранспортного підприємства при перевезенні кліматичної техніки у регіональному сполученні (на прикладі ТОВ «СпецВантаж»)»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	<i>Літвінова Я.В.</i>			
розділів:				
Аналітичний	<i>Літвінова Я.В.</i>			
Маркетинговий	<i>Літвінова Я.В.</i>			
Технологічний	<i>Літвінова Я.В.</i>			
Організація дорожнього руху	<i>Літвінова Я.В.</i>			
Рецензент	<i>Кривда В.В.</i>			
Нормоконтролер	<i>Федоряченко С.О.</i>			

Дніпро
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
Управління на транспорті
 (повна назва)

_____ Таран І.О.
 (підпис) (прізвище, ініціали)

« ___ » _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню бакалавра
 (бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Макєвій І. С. академічної групи 275-18зск-1
 (прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 275 «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті)

спеціалізації¹ за освітньою-професійною програмою _____
 (за наявності)

на тему «Підвищення рівня конкурентоспроможності автотранспортного підприємства при перевезенні кліматичної техніки у регіональному сполученні (на прикладі ТОВ «СпецВантаж»)»,

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 18.05.2021 №268-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Аналітичний	<i>Аналіз техніко-експлуатаційних показників. Аналіз існуючих методів та схем організації перевезень кліматичної техніки. Визначення недоліків існуючого становища діяльності автотранспортного підприємства.</i>	04.05.2021 12.05.2021
Маркетинговий	<i>Сегментування ринку вантажних перевезень. Прогнозування попиту та оцінка ємності ринку. Оцінка конкурентоспроможності автотранспортного підприємства та визначення його цільового сегменту.</i>	13.05.2021 20.05.2021
Технологічний	<i>Маршрутизація перевезень. Вибір раціональної моделі транспортного засобу. Визначення економічного ефекту від проведення заходів по розробці транспортно-технологічної схеми доставки кліматичної техніки до замовників.</i>	21.05.2021 04.06.2021
Організація дорожнього руху	<i>Аналіз безпеки організації дорожнього руху.. Вибір схеми пофазного роз'їзду. Розрахунок циклу світлофорного регулювання. Аналіз конфліктних точок. Оцінка затримок на перехресті. Оцінка якості схеми організації руху</i>	05.06.2021 12.06.2021

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

_____ (прізвище, ініціали)

Дата видачі _____

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

_____ (прізвище, ініціали)

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

Управління на транспорті

(повна назва)

Таран І.О.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«__» _____ 20__ року

Додаток**до завдання на кваліфікаційну роботу ступеню «бакалавр»**

студенту Макєвій І. С. академічної групи 275-18зск-1
 (прізвище та ініціали) (шифр)

на тему: «Підвищення рівня конкурентоспроможності автотранспортного підприємства при перевезенні кліматичної техніки у регіональному сполученні (на прикладі ТОВ «СпецВантаж»)».

1. Зміст кваліфікаційної роботи**Аналітичний розділ**

Охарактеризувати автотранспортне підприємство ТОВ «СпецВантаж» з позиції наявного рухомого складу та існуючих схем і методів перевезень кліматичної техніки за наступними ознаками: існуюча мережа пунктів завантаження та маршрути перевезень, їх географічне розташування. Виконати статистичний аналіз середньої партії вантажу, що перевозиться, середньотехнічної швидкості руху автомобілів та середньої відстані перевезень. Визначити недоліки в роботі автотранспортного підприємства. Визначитись з напрямом удосконалення роботи автотранспортного підприємства.

Маркетинговий розділ

Провести сегментування ринку вантажних перевезень за основними ознаками: середня партія перевезень одиниць кліматичної техніки, середня відстань транспортування та споживчі вподобання клієнтів при виборі певних типів кліматичної техніки. Вивчити попит та динаміку його зміни в цілому у регіоні. Виконати прогнозування попиту та оцінку ємності ринку, розрахувати основні показники конкурентоспроможності підприємства.

Методичні рекомендації: <http://ut.nmu.org.ua/ua/information-to-student/Методические%20указания%20диплом/МЕТОДИЧНІ%20РЕКОМЕНДАЦІЇ%20БАКАЛАВР%20Маркетингово-аналітичний%20розділ.pdf>

Технологічний розділ

Розрахувати найкоротші відстані перевезень кліматичної техніки у зазначеному регіоні, розробити та обрати оптимальні маршрути руху вантажних автомобілів, вибрати рухомий склад для роботи на обраних маршрутах, визначити основні показники роботи автомобілів на маршрутах, розрахувати

економічну ефективність проектних рішень виходячи зі скорочення відстані перевезень на нових маршрутах.

Методичні рекомендації: <http://ut.nmu.org.ua/ua/information-to-student/Методические%20указания%20диплом/МЕТОДИЧНІ%20РЕКОМЕНДАЦІЇ%20БАКАЛАВР%20ВП.pdf>

Організація дорожнього руху

Виконати аналіз безпеки організації дорожнього руху. Запропонувати схеми пофазного роз'їзду на перехресті. Виконати розрахунок циклу світлофорного регулювання. Проаналізувати наявні конфліктні точки. Оцінити тривалість затримок на перехресті та якість схеми організації руху

2. Додаткові вихідні дані

Провести сегментування ринку перевезень за наступними ознаками:

- географічна ознака (віддаленість вантажоодержувачів від вантажовідправників, зосередженість клієнтів в певній зоні обслуговування і т. д.);
- характеристики транспортної одиниці: вага, обсяг, габарити і т. д.;
- інтенсивність здійснення замовлень на перевезення (періодичність здійснення перевезень);
- обсяг замовлення (середній об'єм партії);
- спосіб здійснення навантажувально-розвантажувальних робіт.

Тип перевезень – вантажні перевезення.

Тип рухомого складу – «Газель» ГАЗ-3302, Mercedes-Benz Sprinter W906 209 CDI AT L2H3, MAN LE 8.180.

Вид вантажу – кліматична техніка.

Район перевезень – Вінницька та Хмельницька області, Україна.

Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи бакалаврів спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті): <http://ut.nmu.org.ua/ua/information-to-student/Методические%20указания%20диплом/Методичні%20рекомендації%20кваліфікаційна%20робота.pdf>

Дата видачі завдання

« ___ » _____ 2021 р.

Студент

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 78 стор., 20 рисунків, 27 таблиць, 3 додатки, 17 джерел.

Об'єкт дослідження: процес організації перевезень кліматичної техніки рухомим складом підприємства ТОВ «СпецВантаж».

Предмет дослідження: методи підвищення конкурентоспроможності автотранспортного підприємства що забезпечує перевезення кліматичної техніки.

Мета роботи: пошук шляхів підвищення рівня конкурентоспроможності автотранспортного підприємства при перевезенні кліматичної техніки за рахунок удосконалення маршрутних схем їх перевезення.

Методи дослідження: аналітичний – для визначення технологічних показників перевізного процесу та його собівартості; економіко-математичне моделювання – для побудови прогнозу обсягів цільового ринку продажу кліматичної техніки; порівняння – для визначення раціонального транспортного засобу; графо-аналітичний – візуалізації результатів.

Отримані результати: визначені обсяги перевезення кліматичної техніки для зазначеного регіону та показники конкурентоспроможності учасників перевізного процесу, обґрунтована необхідність розробки нових маршрутів перевезень при досягненні мінімальної собівартості цього процесу. Обґрунтовано оптимальний рухомий склад для роботи на розроблених маршрутах, отриманий економічний ефект від удосконалення організації перевезень. Рекомендації з впровадження: розроблені заходи можуть бути застосовані при організації процесу перевезень кліматичної техніки до замовників.

Економічна ефективність: при впровадженні заходів отримали економічний ефект у розмірі 139732,32 грн.

Ключові слова: кліматична техніка, маршрутизація перевезень, замовники, транспортні та пішохідні потоки.

ЗМІСТ

Вступ.....	8
1. АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ	9
1.1. Аналіз сучасного стану організації. Загальні відомості про підприємство.....	9
1.2. Аналіз методів та схем перевезень вантажів	13
1.3. Аналіз показників роботи підприємства.....	17
1.3.1 Статистичний аналіз розміру партії вантажу, що перевозиться рухомим складом підприємства ТОВ «СпецВантаж».....	19
1.3.2 Статистичний аналіз середньотехнічної швидкості руху автомобілів.....	21
1.3.3 Статистичний аналіз дальності їздки.....	23
1.4. Визначення недоліків існуючого становища та постановка задач дослідження у кваліфікаційній роботі.....	24
Висновки за розділом 1.....	25
2. МАРКЕТИНГОВИЙ РОЗДІЛ.....	26
2.1. Сегментація ринку вантажних перевезень	26
2.2. Прогнозування обсягів перевезення на 2021 рік	28
2.3. Аналіз та оцінка конкурентоспроможності підприємства	31
Висновки за розділом 2.....	38
3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	39
3.1. Маршрутизація перевезень.....	39
3.2. Вибір раціональної моделі транспортного засобу.....	47
3.3. Навантажувально-розвантажувальні роботи у ручний спосіб.....	55
3.4. Обґрунтування економічної доцільності проектних рішень при проектуванні нових схем доставки вантажу	56

Висновки за розділом 3.....	58
4 ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ.....	59
4.1. Аналіз безпеки організації дорожнього руху на пересіченні вул. Київська – вул. Богдана Ступки м. Вінниця.....	59
4.2. Вибір схеми пофазного роз’їзду.....	60
4.3. Розрахунок циклу світлофорного регулювання.....	64
4.4. Аналіз конфліктних точок.....	69
4.5. Оцінка затримок на перехресті.....	73
4.6. Оцінка якості схеми організації руху.....	75
Висновок за розділом 4.....	76
Висновок.....	77
Список використаних джерел.....	79
Додаток А Побудова розвізних маршрутів	81
Додаток Б Визначення оптимальної послідовності розвозу.....	85
Додаток В Рецензія та відгук керівника.....	87

Вступ

Транспортна галузь асоціюється з кровоносною системою в економічному організмі держави. В Україні останнім часом прослідковується позитивна динаміка розвитку перевезень, але пандемія COVID-19 внесла свої корективи та майже призупинила цей процес. Аналіз багатьох статистичних даних свідчить про те, що в структурі вартості вантажів, що перевозяться, значна частка належить транспортній складовій.

Процес перевезень вантажів, а особливо різних видів побутової техніки, представляє собою складний комплекс технічних та технологічних операцій, від послідовності виконання яких залежить ефективне функціонування транспортного ланцюга постачань. Підвищення якості автотранспортних послуг є одним з найважливіших напрямів для збільшення обсягу перевезень і стабільного прибутку підприємства.

Одним з шляхів забезпечення якісного рівня перевезень вантажів є побудова раціональних схем маршрутів, що забезпечить скорочення порожніх автопробігів, більш повне використання вантажопідйомності рухомого складу, підвищення коефіцієнту використання навантажувально-розвантажувального обладнання. Визначення раціональних маршрутів автомобільних перевезень, також може забезпечити високу їх рентабельність. Саме тому тема кваліфікаційної роботи є актуальною.

Виходячи з вищенаведеного, завданням кваліфікаційної роботи є дослідження можливостей підвищення ефективності перевезень кліматичної техніки вантажними автомобілями підприємства ТОВ «СпецВантаж» з метою посилення конкурентних позицій на ринку транспортних послуг.

1. АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Аналіз сучасного стану організації. Загальні відомості про підприємство

На сьогодні, практично всі мешканці багатоповерхівок та приватних будинків, працівники на промислових об'єктах та у державних організаціях використовують сучасну кліматичну техніку. Виходячи з призначення кліматичної техніки вона потрібна для створення оптимального мікроклімату у приміщеннях, необхідної вологості чи складу повітря, а також створювати комфортну температуру води для споживачів.

До кліматичної техніки належать:

- кондиціонери;
- побутові вентилятори;
- обігрівачі;
- водонагрівачі;
- зволожувачі;

Клімат в нашій країні останнім часом досить різноманітний, змінюючись від лютих холодів до нестерпної спеки, це безпосередньо впливає на життя й самопочуття людей. Останнім часом збільшився попит на кондиціонери, різні побутові обігрівачі, нагрівачі води та очищувачі повітря. Головною причиною зростання попиту на кліматичну техніку є загальне підвищення температури внаслідок глобального потепління, а у багатьох містах (особливо містах-супутниках) відсутність централізованого опалення та гарячої води.

Внаслідок затребуваності кліматичної техніки фізичними особами та підприємцями, забезпечення необхідної кількості такої техніки у магазинах роздрібною торгівлі, за для реалізації її як офлайн так і онлайн є актуальною задачею.

На підприємстві ТОВ «СпецВантаж» є власний автопарк, який складається з наступних автотранспортних засобів «Газель» ГАЗ-3302, Mercedes-Benz

Sprinter та MAN LE 8.180. Візуальне зображення та характеристики автомобілів наведено на рис. 1.1-1.3 та табл. 1.1-1.3 відповідно.

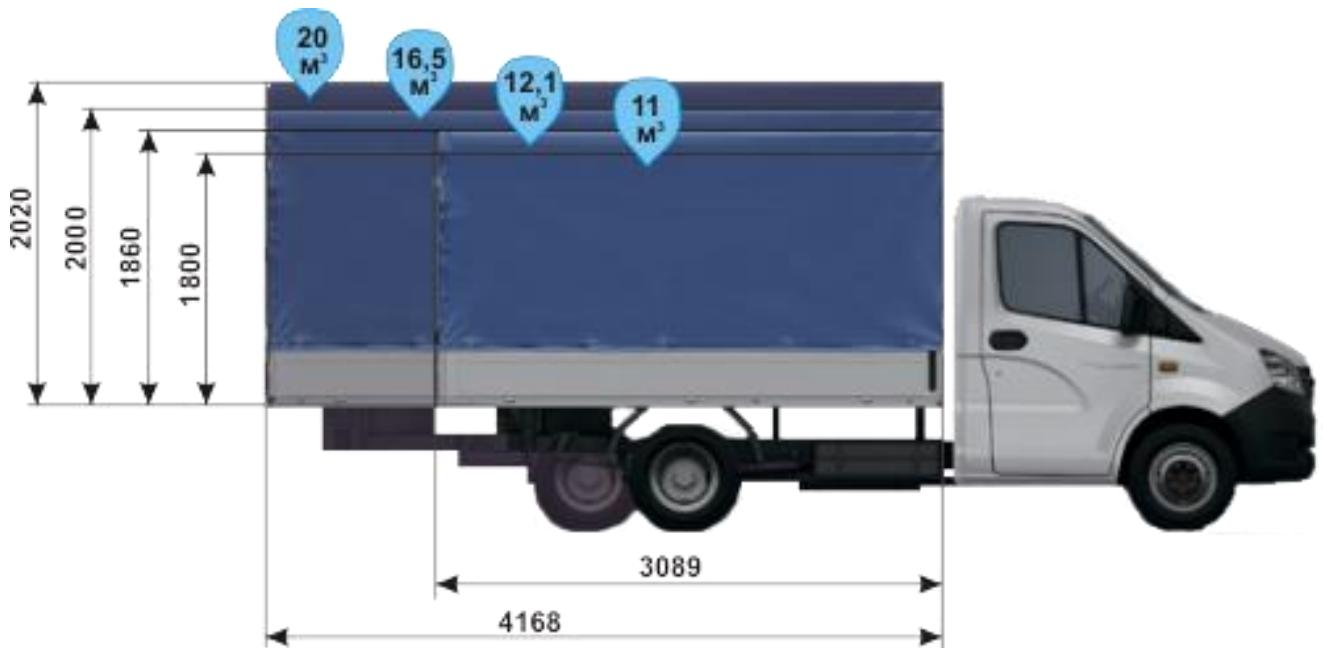


Рис. 1.1 – Зовнішній вигляд автомобіля «Газель» ГАЗ-3302

Таблиця 1.1

Характеристика вантажного автомобіля

Марка автомобіля «Газель» ГАЗ-3302	Характеристика
Колісна формула:	4x2
Допустима загальна маса, кг:	3500
Розподіл технічно допустимої загальної маси:	
на передню вісь, кг:	1200
на задній міст, кг:	2300
Маса знятого автомобіля, кг:	2005
Вантажопідйомність, кг:	1500
Розмір платформи, мм:	4168/2160/400
Двигун	УМЗ-4216
Потужність двигуна, кВт. (л. с.)	78,5 (106,8)
Число передач КП:	5
Передавальне число мостів:	3,9
Розмір шин:	185/75 R16
Паливний бак, л:	70
Тип кабіни:	2 + 1 без спального
Тип платформи:	борт-тент



Рис. 1.2 – Зовнішній вигляд автомобіля Mercedes-Benz Sprinter W906 209 CDI AT L2H3

Таблиця 1.2

Характеристика вантажного автомобіля

Марка автомобіля Mercedes-Benz Sprinter W906 209 CDI AT L2H3	Характеристика
Колісна формула:	4x2
Допустима загальна маса, кг:	3000
Розподіл технічно допустимої загальної маси:	
на передню вісь, кг:	1200
на задній міст, кг:	1800
Маса знарядженого автомобіля, кг:	2080
Вантажопідйомність, кг:	1360
Розмір платформи, мм:	3265/1780/1940
Двигун	OM 646 DE22LA (Евро-4)
Потужність двигуна, кВт. (л. с.)	65 (88)
Число передач КП:	6
Передавальне число мостів:	3,9
Розмір шин:	175/70 R16
Паливний бак, л:	75
Тип кабіни:	3 без спального
Тип платформи:	фургон



Рис. 1.3 – Зовнішній вигляд автомобіля MAN LE 8.180

Таблиця 1.3

Характеристика вантажного автомобіля

Марка автомобіля MAN LE 8.180	Характеристика
Колісна формула:	4x2
Допустима загальна маса, кг:	7500
Розподіл технічно допустимої загальної маси:	
на передню вісь, кг:	3000
на задній міст, кг:	4500
Маса знятого автомобіля, кг:	3300
Вантажопідйомність, кг:	4000
Розмір платформи, мм:	6170/2240/2625
Двигун	D 0834 LFL03 (Евро-3)
Потужність двигуна, кВт. (л. с.)	132 (180)
Число передач КП:	6
Передавальне число мостів:	3,9
Розмір шин:	215/75R 17.5
Паливний бак, л:	100
Тип кабіни:	2 + спальне
Тип платформи:	фургон

Наведені автотранспортні засоби відповідають технічним умовам перевезень кліматичної техніки до замовників.

1.2. Аналіз методів та схем перевезень вантажів

Об'єктом дослідження є процес організації перевезення кліматичної техніки вантажними автомобілями ТОВ «СпецВантаж». Рухомий склад підприємства, в переважній більшості, дозволяє перевозити даний різновид вантажу, оскільки є певне різноманіття автомобілей відповідного типу кузова та вантажності.

Предметом дослідження у кваліфікаційній роботі є методи підвищення конкурентоспроможності автотранспортного підприємства ТОВ «СпецВантаж» при перевезенні кліматичної техніки замовникам у регіональному сполученні.

Організаційна структура підприємства наведена на рис. 1.4.

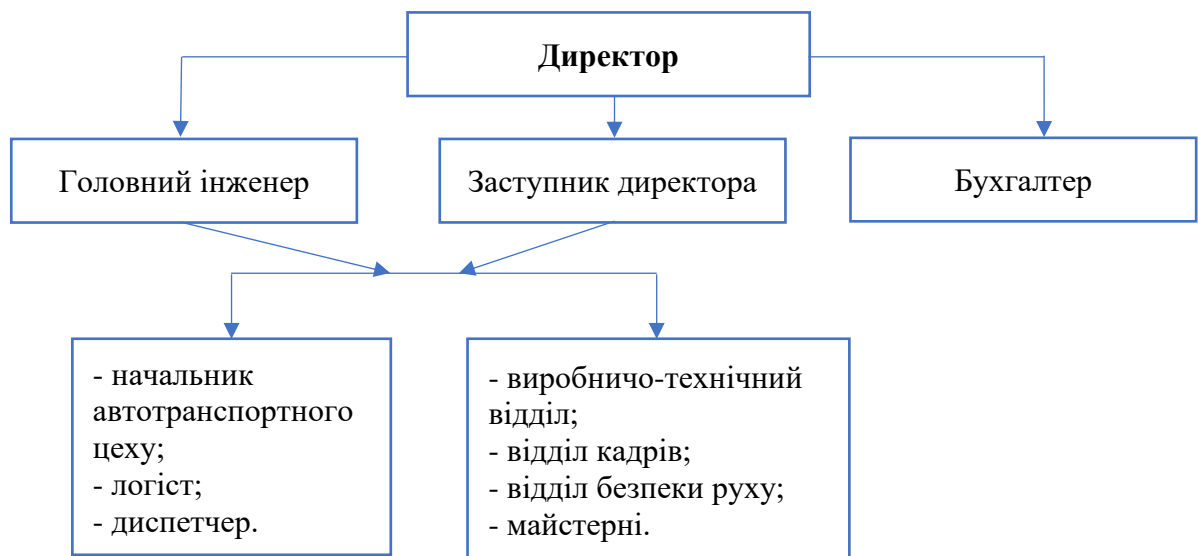


Рис. 1.4 – Організаційна структура управління ТОВ «СпецВантаж»

У директора є такі обов'язки: забезпечення прибуткової діяльності автотранспортного підприємства, організація постачання ресурсів, підбір та підготовка кадрів, охорона праці та техніка безпеки, виконання підприємством податкових та соціальних зобов'язань.

При здійсненні вантажних перевезень, головним чинником ефективного взаємозв'язку між учасниками цього процесу є договірні відносини. Ці відносини регулюються Господарським кодексом. Перевезення вантажів Господарським кодексом визнаються як господарська діяльність, пов'язана з переміщенням продукції виробничо-технічного призначення та виробів народного споживання, зокрема, автомобільними дорогами [1].

Суб'єктами відносин перевезення вантажів є: перевізники, вантажовідправники та вантажоодержувачі. За договором перевезення вантажу сторони зобов'язуються:

перевізнак - доставити ввірений йому відправником вантаж до пункту призначення в установленій законодавством (або договором) термін і видати його уповноваженій на одержання вантажу особі (вантажоодержувачу);

вантажовідправник - оплатити за перевезення вантажу встановлену плату (частина перша ст. 307 та частина перша ст. 909 Цивільного кодексу) [2].

Такий договір сторони укладають у письмовій формі і підтверджують його укладання складенням перевізного документа - товарно-транспортної накладної (далі - ТТН) (частина друга ст. 307 Господарського кодексу). Перевізники зобов'язані забезпечувати вантажовідправників бланками перевізних документів згідно з правилами здійснення відповідних перевезень.

У разі коли передбачається здійснення систематичних перевезень (протягом певного терміну), сторони можуть укласти довгостроковий договір, згідно з яким перевізнак зобов'язується у встановлені строки приймати, а вантажовідправник - подавати до перевезення вантажі у погодженому сторонами обсязі. При цьому для автомобільного транспорту тимчасові рамки дії такого договору обмежено одним роком.

За довгостроковими договорами замовник подає перевізнаку заявку (за формою згідно з додатком 4 до Правил № 363) у термін, визначений договором. За погодженням сторін заявку можна подати на день, тиждень, декаду або місяць. До заявки замовник додає узгоджений із перевізнаком графік виконання перевезень із зазначенням добового або середньодобового обсягу перевезень,

початку й кінця роботи змін [2]. Зауважимо, що вантажоперевезення можливі також за разовим договором (його приблизну форму наведено в додатку 2 до Правил № 363) [2].

Автотранспортне підприємство ТОВ «СпецВантаж» займається перевезенням кліматичної техніки у Вінницькій та Хмельницькій областях. Клієнти підприємства – це роздрібні магазини та організації, які здійснюють інтернет-продаж зазначеного товару. Характеристики вантажоодержувачів наведені у табл. 1.4. Існуюча транспортно-технологічна схема, що представлена в рис. 1.5.

Підприємство ТОВ «СпецВантаж» обслуговує 12 замовників кліматичної техніки. Адреси пунктів та обсяг замовлення наведені в таблиці 1.4

Таблиця 1.4

Адреси вантажоодержувачів

№	Назва магазину	Адреса	Обсяг замовлення, од
0	Склад-магазин	вул. Ботанічна, 28, м. Вінниця	
1	ВМ-Техніка	вул. Валерія Брезденюка, 15, Жмеринка, Вінницька область	4
2	VOLTI	вул. Незалежності, 39, Козятин, Вінницька область	6
3	Comfy	вул. Шевченка, 2, Жмеринка, Вінницька область	10
4	VOLTI	вул. Першого Травня, 34, Гайсин, Вінницька область	5
5	Кондиціонери	вул. князя Костянтина Острозького, 8, Старокостянтинів, Хмельницька область	5
6	Optistore - Інтернет-магазин кліматичної техніки	вул. Т. Шевченка, 12, Немирів, Вінницька область	6
7	Прохолода	вул. Устима Кармелюка, 32, Калинівка, Вінницька область	6
8	ВМ Техніка	вул. Незалежності, 1б, Калинівка, Вінницька область	4
9	ВМ Техніка	вул. Аерофлотська, 2, Теплик, Вінницька обл.	6

10	Клімат	вул. П. Мельника, 33-5, Бар, Вінницька область	8
11	ВМ Техніка	вул. Коцюбинського, 6, Іллінці, Вінницька область	4
12	Клімат	просп. Свободи, 21, Хмільник, Вінницька область	8

З табл. 1.4 слідує, що пункти доставки розташовані на значній відстані один від одного. При використанні недосконалих маршрутів та значних відстаней перевезень можуть виникати надмірні витрати, що негативно впливає на ефективність перевезень.

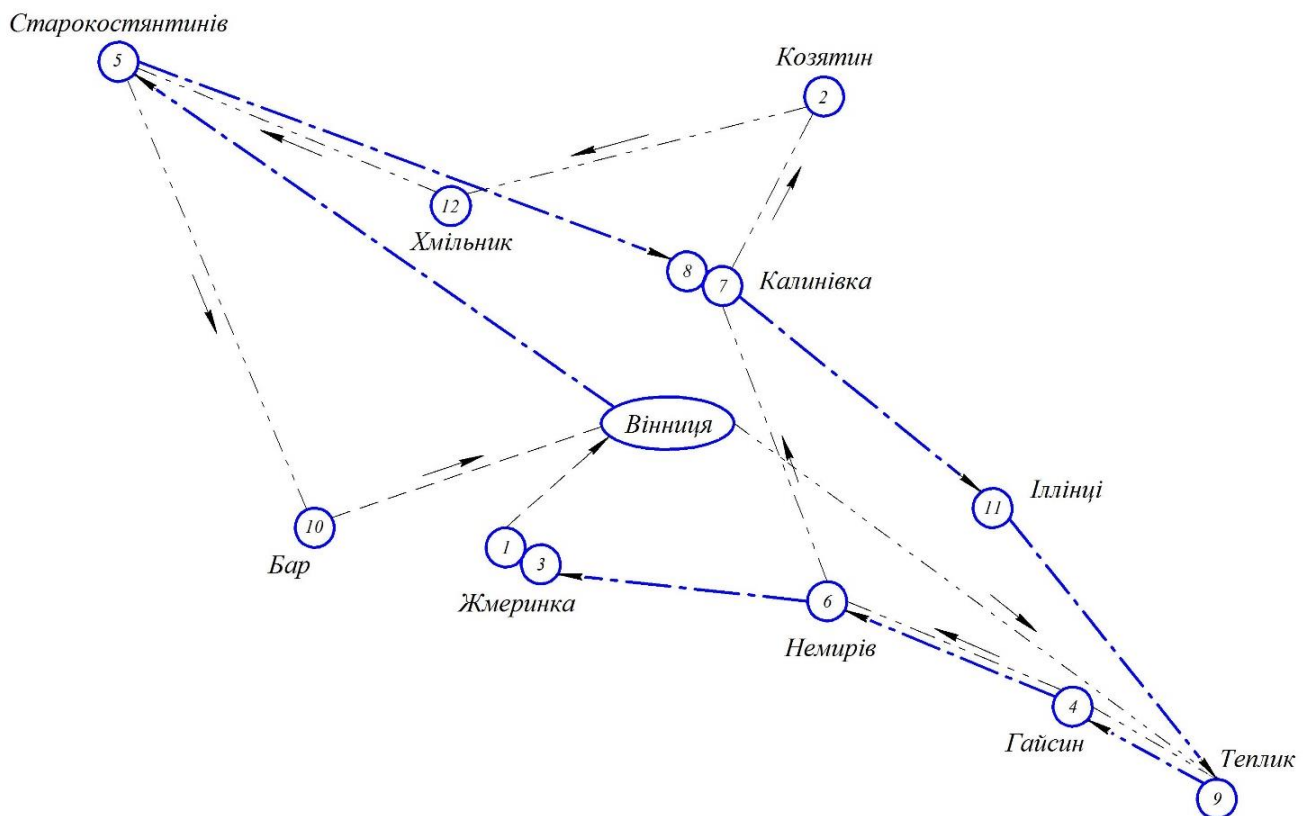


Рис. 1.5 – Існуюча транспортно-технологічна схема доставки кліматичної техніки

За статистичними даними, при використанні двох кільцевих маршрутів, визначено загальній пробіг для автотранспорту який склав 64693,2 км.

1.3. Аналіз показників роботи підприємства

Техніко-експлуатаційні показники – це система показників, що відображають як окремі чинники, так і весь транспортний процес у цілому. Система показників роботи рухомого складу підприємства покладена в основу організації і планування транспортної діяльності підприємства. Результати перевезень вантажів підприємством ТОВ «СпецВантаж» у 2020 році, а саме дані, що характеризують виробничу базу, техніко-експлуатаційні показники автотранспортного підприємства наведено в таблиці. 1.5.

Таблиця 1.5

Показники існуючої транспортно-технологічної схеми з перевезення кліматичної техніки рухомим складом підприємства

Показник	Маршрути	
	М1	М2
Автомобіль	MAN LE 8.180	«Газель» ГАЗ-3302
Довжина маршруту, l_m , км	577,5	666,6
Довжина їздки з вантажем, l_{iv} , км	448,5	526,6
Довжина холостого пробігу, км	129	140
Час обертю, t_{ob} , год.	16,7	18,3
Транспортна робота, P , т·км	1435,2	631,92
Коефіцієнт використання пробігу, β	0,77	0,79
Кількість перевезеного вантажу, Q_ϕ , т	3,2	1,2

З таблиці 1.5 слідує, що середня довжина маршруту сягає понад 600 км, що зумовлено розташуванням клієнтів на значних відстанях один від одного. При цьому існують значні холості пробіги, що відбивається на показниках економічної ефективності роботи підприємства.

Дослідивши показники собівартості вантажних перевезень та рентабельності, можна дійти до висновку, що підвищення собівартості перевезень, значно впливає на рівень рентабельності (рис. 1.6).

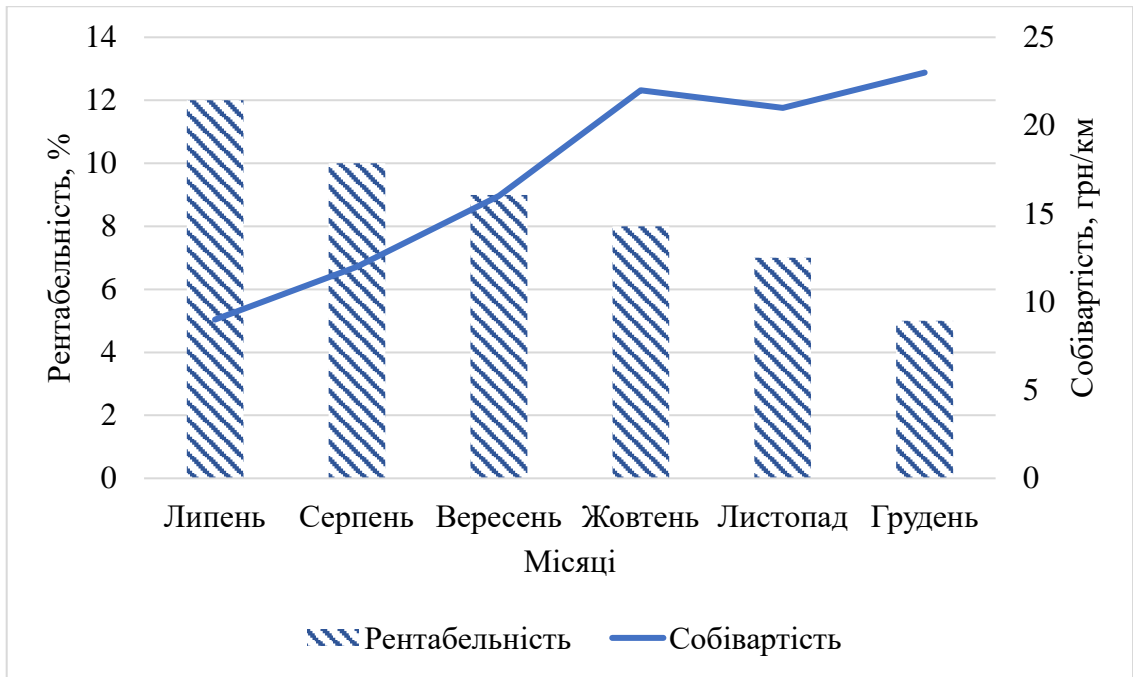


Рис. 1.6 – Вплив собівартості перевезень вантажів на рентабельність діяльності автотранспортної компанії

Найвагоміший вплив на рівень ефективності діяльності автотранспортного підприємства надходить від якості надання послуг клієнтам. На рис. 1.7 наведено співвідношення звичайних замовлень та замовлень «точно у строк».

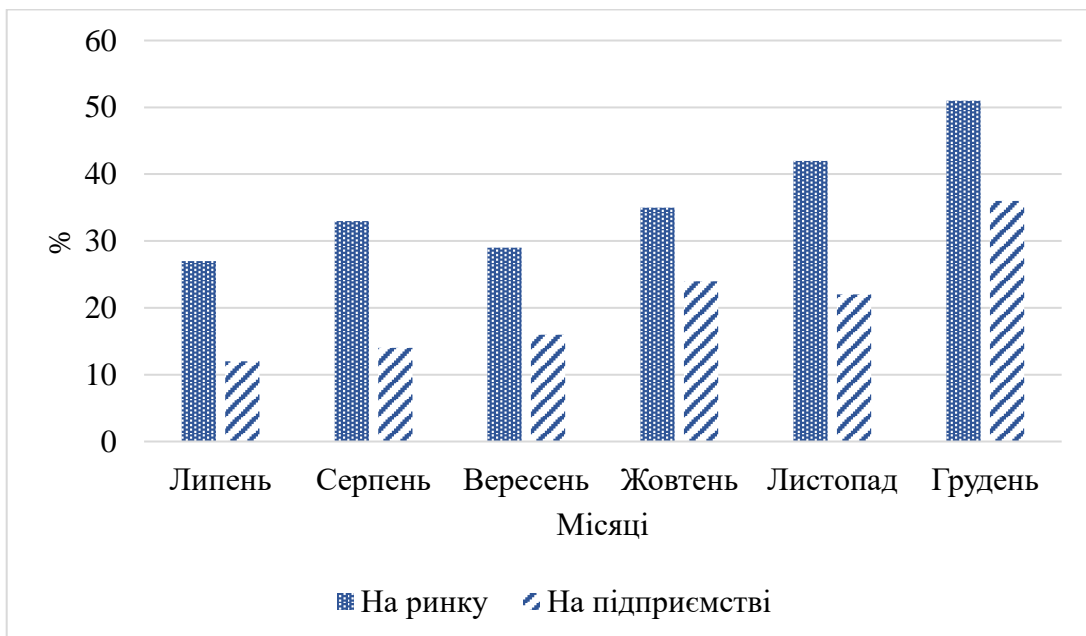


Рис. 1.7 – Частка заявок на обслуговування «точно у строк»

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

- вантажопідйомність рухомого складу і ступінь використання;
- аналіз середньотехнічної швидкості руху автомобілів;
- відстань перевезення вантажу.

1.3.1 Статистичний аналіз розміру партії вантажу, що перевозиться рухомим складом підприємства ТОВ «СпецВантаж»

При перевезенні кліматичної техніки прослідковується значна номенклатурність та дрібнопартійність. Значну частину часу руханий склад проводить під операціями навантаження на складі та розвантаження у одержувачів. За одну поїздку автомобіль обслуговує низку одержувачів, які розміщені у регіональному сполученні з пунктом навантаження у м. Вінниця. У табл. 1.6 наведені статистичні дані розміру партії вантажу, що перевозиться рухомим складом підприємства за один календарний місяць.

Таблиця 1.6

Статистичні дані про розмір партії вантажу, що перевозиться рухомим складом підприємства за один календарний місяць.

Кількість автомобілей, од	Кількість вантажу, од	Кількість автомобілей, од	Кількість вантажу, од
2	91	1	80
4	81	3	59
1	62	1	64
2	75	4	65
4	61	2	62
1	66	3	63
2	68	3	81
4	89	4	83
1	66	1	89
4	93	2	60

Продовження табл. 1.6

1	93	1	59
4	69	1	65
3	64	3	67

Для визначення статистичних характеристик одиниць об'єднаних заказів від основних вантажоодержувачів кліматичної техніки використовуємо надбудову «Аналіз даних» прикладної програми Microsoft Office - Excel 2016. В табл. 1.7 наведено результати статистичного аналізу розміру партії вантажу, що перевозиться рухомим складом підприємства.

Таблиця 1.7

Результати статистичного аналізу розміру партії вантажу, що перевозиться рухомим складом підприємства

Показник	Значення	Показник	Значення
Середнє значення	48,15385	Середнє значення	50
Стандартна помилка	2,707649	Стандартна помилка	2,441626
Медіана	47	Медіана	51
Мода	47	Мода	55
Стандартне відхилення	9,762566	Стандартне відхилення	8,803408
Дисперсія вибірки	95,30769	Дисперсія вибірки	77,5
Ексцес	-1,46805	Ексцес	-0,60826
Асиметричність	0,172329	Асиметричність	-0,32825
Інтервал	28	Інтервал	29
Мінімум	35	Мінімум	35
Максимум	63	Максимум	64
Сума	626	Сума	650
Розрахунок	13	Розрахунок	13
Рівень надійності (95%)	5,89946	Рівень надійності (95%)	5,319846

З проведеного статистичного аналізу розміру партії вантажу, що перевозиться рухомим складом підприємства до клієнтури можна зробити висновок, що найбільш ефективним автотранспортним засобом для перевезення вантажів є такий, що має відповідні геометричні параметри для перевезень 48 одиниць кліматичної техніки.

1.3.2 Статистичний аналіз середньотехнічної швидкості руху автомобілів

Для правильної організації технологічного процесу перевезення кліматичної техніки необхідно знати характеристики роботи рухомого складу в розглянутих умовах експлуатації, для цього було проведено статистичний аналіз хронометражу роботи рухомого складу на лінії. У табл. 1.8 наведені статистичні дані спостережень з визначення середньої технічної швидкості автомобіля під час транспортування кліматичної техніки основним вантажоодержувачам.

Таблиця 1.8

Статистичні дані для визначення середньої технічної швидкості автомобіля під час транспортування продукції вантажоодержувачам

Довжина ділянки, км	Технічна швидкість, км/год.	Довжина ділянки, км	Технічна швидкість, км/год.
164,17	28	267,39	22
51,21	26	104,86	27
49,92	27	102,73	30
93,11	19	93,27	36
106,65	22	247,31	35
224,43	24	162,45	34
280,61	17	148,79	20
42,96	22	196,1	28
262,67	29	46,81	31
127,65	17	232,84	31
67,42	30	240,33	36
85,26	27	186,28	29
71,06	34	174,15	35
225,15	36	177,12	30
275,69	32	290,78	36
173,17	31	212,58	29
239,41	35	205,7	24
207,79	22	30,48	32
55,29	30	51,33	26
154,64	18	48,34	19
103,71	18	154,87	26
190,87	25	105,19	26
45,89	33	147,75	25

Продовження табл. 1.8

180,05	33	262,39	24
243,97	36	40,26	17
126,63	29	263,48	18
99,19	29	166,26	20
267,5	18	247,19	24
198,56	28	141,04	21

Для визначення статистичних даних середньотехнічної швидкості автомобілів при перевезенні кліматичної техніки основним споживачам використовуємо надбудову «Аналіз даних» прикладної програми Microsoft Office - Excel 2016. В табл. 1.9 наведено результати статистичного аналізу середньотехнічної швидкості автомобілів при перевезення кліматичної техніки основним споживачам.

Таблиця 1.9

Результати статистичного аналізу середньотехнічної швидкості автомобілів при перевезенні кліматичної техніки

Показник	Значення	Показник	Значення
Середнє значення	28	Середнє значення	28,24138
Стандартна помилка	0,946864	Стандартна помилка	1,00694
Медіана	28	Медіана	29
Мода	28	Мода	24
Стандартне відхилення	5,09902	Стандартне відхилення	5,42254
Дисперсія вибірки	26	Дисперсія вибірки	29,40394
Ексцес	-1,05329	Ексцес	-1,17102
Асиметричність	-0,32812	Асиметричність	-0,31074
Інтервал	17	Інтервал	18
Мінімум	19	Мінімум	18
Максимум	36	Максимум	36
Сума	812	Сума	819
Розрахунок	29	Розрахунок	29
Рівень надійності (95%)	1,939563	Рівень надійності (95%)	2,062624

З проведеного статистичного аналізу середньотехнічної швидкості автомобілів при перевезення кліматичної техніки основним споживачам, можна зробити висновок, що найбільш ефективне значення середньотехнічної швидкості – є $V_m = 28$ км/год.

1.3.3 Статистичний аналіз дальності їздки

Для більш ґрунтового аналізу показників роботи автотранспортного підприємства необхідно проаналізувати дальність їздки при обслуговуванні клієнтів. У табл. 1.10 наведені статистичні дані спостережень за відстанню перевезень при обслуговуванні клієнтів за 20 їздок.

Таблиця 1.10

Статистичні дані для визначення дальності їздки кліматичної техніки

Їздки	Відстань перевезень, км	Їздки	Відстань перевезень, км
1	172	1	224
2	170	2	271
3	113	3	78
4	274	4	101
5	272	5	61
6	194	6	196
7	278	7	253
8	217	8	51
9	143	9	176
10	274	10	96

Для визначення статистичних даних відстані перевезень кліматичної техніки використовуємо надбудову «Аналіз даних» прикладної програми Microsoft Office - Excel 2016. В табл. 1.11 наведено результати статистичного аналізу відстані перевезень кліматичної техніки.

Таблиця 1.11

Результати статистичного аналізу відстані перевезень кліматичної техніки

Показник	Значення	Показник	Значення
Середнє значення	166,4	Середнє значення	213,1
Стандартна помилка	23,41851	Стандартна помилка	19,82168
Медіана	186	Медіана	238
Мода	#Н/Д	Мода	#Н/Д

Продовження табл. 1.11

Стандартне відхилення	74,05583	Стандартне відхилення	62,68165
Дисперсія вибірки	5484,267	Дисперсія вибірки	3928,989
Ексцес	-1,34195	Ексцес	0,744645
Асиметричність	-0,35265	Асиметричність	-1,13218
Інтервал	218	Інтервал	206
Мінімум	48	Мінімум	84
Максимум	266	Максимум	290
Сума	1664	Сума	2131
Розрахунок	10	Розрахунок	10
Рівень надійності (95%)	52,97635	Рівень надійності (95%)	44,83975

З проведеного статистичного аналізу відстані перевезень кліматичної техніки, можна зробити висновок, що найчастіше перевезення виконуються на відстань 166,4 км.

1.4. Визначення недоліків існуючого становища та постановка задач дослідження у кваліфікаційній роботі

Проаналізувавши існуючий стан організації перевезень кліматичної техніки рухомим складом підприємства ТОВ «СпецВантаж» можна відзначити наступні недоліки:

1. Невідповідність розмірів партій кліматичної техніки, що замовляються основними вантажоодержувачами через укладені договори з підприємством.

2. Транспортний процес перевезення вантажів при двох існуючих маршрутах, характеризується присутнім холостим пробігом та дублюванням пунктів доставки, що призводить до збільшення довжини їздки та неефективності використання автотранспортних засобів. Також підприємство несе збитки від втрат через невиконані замовлення.

Для удосконалення транспортного процесу перевезення вантажів рухомим складом підприємства ТОВ «СпецВантаж» у кваліфікаційній роботі запропоновано:

1. Провести аналіз конкурентоспроможності ТОВ «СпецВантаж» у конкурентному середовищі. Порівняти отримані показники та зробити певні висновки.

2. Підвищити ефективність процесу перевезень за рахунок розробки оптимальних маршрутів доставки кліматичної техніки та обґрунтування оптимальних транспортних засобів.

3. Визначити економічний ефект від запропонованого технологічного рішення.

4. Виконати розрахунок параметрів організації дорожнього руху та запропонувати шляхи зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод.

Висновки за розділом 1

У аналітичному розділі проведено аналіз існуючих схем перевезення кліматичної техніки. Проаналізовано систему перевезення кліматичної техніки до замовників у регіональному сполученні. Виконаний аналіз дозволив встановити, що загальний пробіг за двома маршрутами сягає 64693,2 км. Коефіцієнти використання пробігу дорівнюють 0,77 та 0,79 та характеризують наявність холостого пробігу, що негативно впливає на показник ефективність процесу перевезень.

Детальний аналіз техніко-експлуатаційних показників засвідчив, що в реальних умовах доставки вантажів має місце невідповідність розмірів партій кліматичної техніки, що замовляються основними вантажоодержувачами через укладені договори з підприємством. За договорами необхідний обсяг доставки знаходиться в межах 70 одиниць техніки за 2-ма маршрутами. Середня технічна швидкість виконання перевезень у регіональному сполученні є низькою, а отже необхідно обґрунтовувати нові маршрути перевезень кліматичної техніки, які дозволять покращити визначені показники.

Визначені недоліки існуючого становища перевезення кліматичної техніки, та визначені задачі, які будуть досліджені у кваліфікаційній роботі.

2. МАРКЕТИНГОВИЙ РОЗДІЛ

2.1. Сегментація ринку вантажних перевезень

Автомобільні перевезення в Україні є одним з найпопулярніших видів доставки вантажів серед інших видів вантажоперевезень. Вони здійснюються бортовим і тентованим транспортом різної вантажопідйомності, є найуніверсальнішими видами вантажоперевезень. Для отримання певних зисків, вантажоперевезення повинні здійснюватися за оптимальним маршрутом.

Ідентифікація потреби в транспортному обслуговуванні ґрунтується на принципі сегментації послуг, тобто групування споживачів відповідно до тих чи інших критеріїв обслуговування. Проведемо сегментацію у розрізі середньої ваги партії вантажу та відстані транспортування у регіоні. Також визначимо вподобання клієнтів щодо вибору серед типів кліматичної техніки [3]. На рис. 2.1 наведено розподіл партії вантажу, що перевозиться у регіональному сполученні.

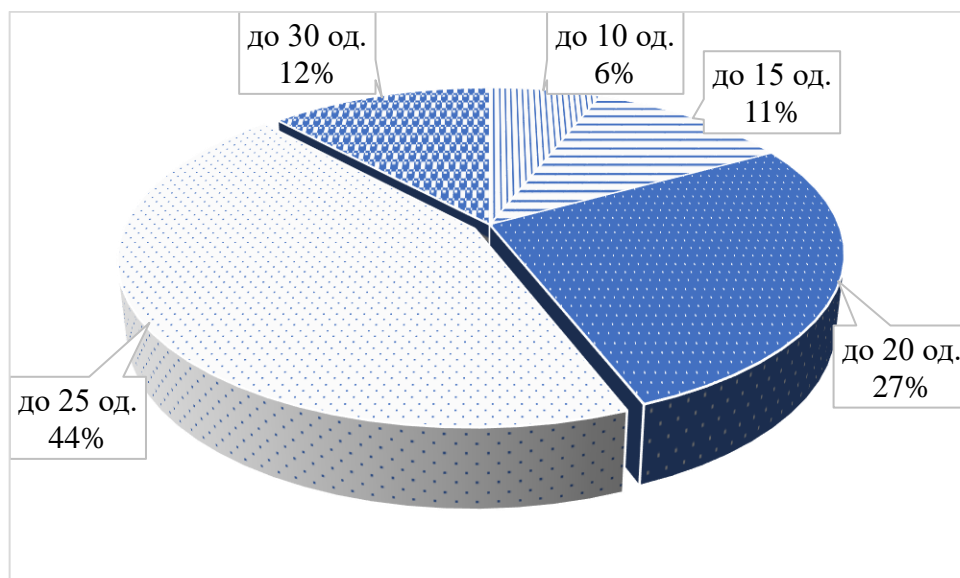


Рис. 2.1 – Розподіл перевезень кліматичної техніки за партією вантажу

Структура замовлень відповідно до відстані розташування замовників кліматичної техніки наведена на рис. 2.2.

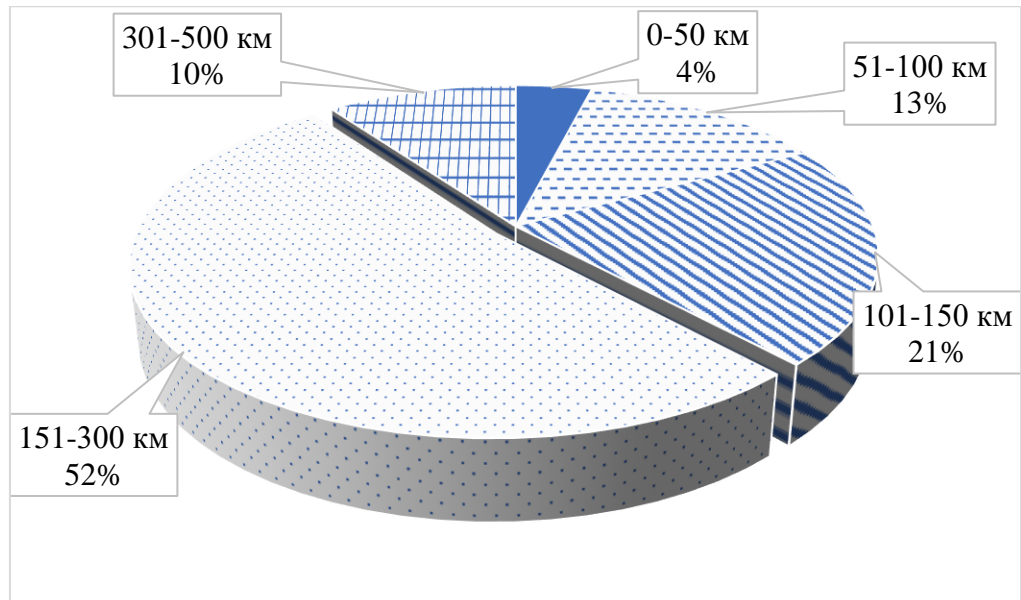


Рис. 2.2 – Розподіл перевезень кліматичної техніки за середньою відстанню доставки

Далі, проведемо сегментування щодо потреб клієнтів магазинів з продажу кліматичної техніки. Розподіл наведено на рис. 2.3.

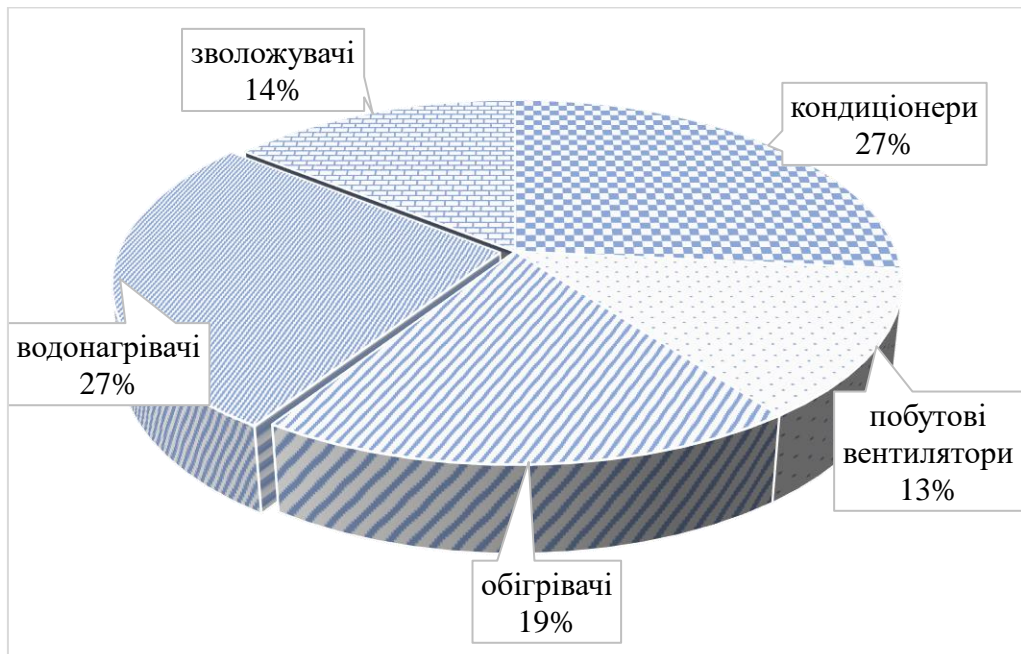


Рис. 2.3 – Розподіл серед потреб клієнтів магазинів з продажу кліматичної техніки

Виходячи з рис. 2.3 серед клієнтів магазинів найбільше користуються популярністю кондиціонери та водонагрівачі, що пояснюється прагненням їх до комфортних умов перебування в приміщенні та необхідного дотримання умов гігієни. Дещо менше користується популярністю обігрівачі та вентилятори.

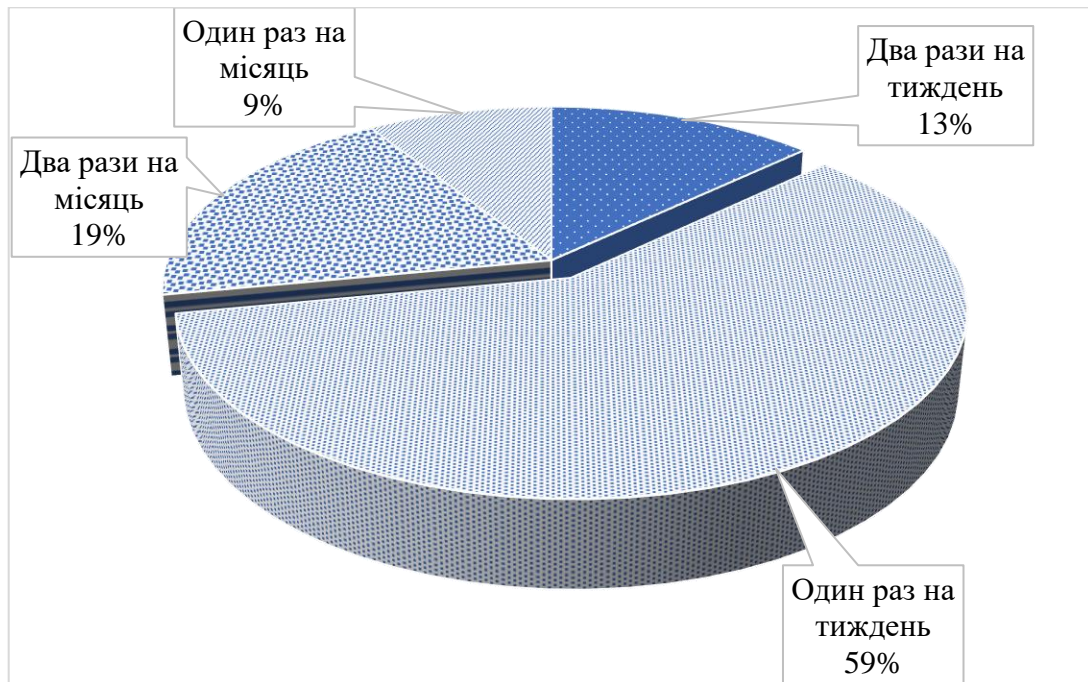


Рис. 2.4. Розподіл інтенсивності замовлень кліматичної техніки клієнтами

2.2. Прогнозування обсягів перевезення на 2021 рік

Аналіз існуючих методів прогнозування обсягів перевезень на автомобільному транспорті демонструє, що у більшості використовуються методи розрахунку, що не дозволяють досить точно обґрунтувати плани перевезень вантажів у майбутньому. Для більш точного розрахунку необхідно використати сучасний інструментарій економіко-математичних методів та моделей прогнозування.

Прогнозування обсягів перевезення вантажів на 2021 рік проводимо для «ТОВ «СпецВантаж»» та інших конкурентів, які працюють у заданому регіональному сполученні. Вихідними даними для прогнозування приймаємо місячні обсяги продажу кліматичної техніки, які наведено у таблиці 2.1.

Значення обсягів продажу, од/міс

Обсяг продажу, од/міс	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
2018	790	810	778	792	798	805	800	806	812	808	814	814
2019	820	816	805	808	810	816	818	820	825	830	832	825
2020	836	831	825	822	824	820	818	814	818	822	828	835
2021	832	837	841	845	-	-	-	-	-	-	-	-

	A	B	C	D	E
1	Часова шкала	Значення	Передбачення	Нижня довірча границя	Верхня довірча границя
2	Січ.18	790			
3	Лют.18	810			
4	Бер.18	778			
5	Кві.18	792			
6	Тра.18	798			
7	Чер.18	805			
8	Лип.18	800			
9	Сер.18	806			
10	Вер.18	812			
11	Жов.18	808			
12	Лис.18	814			
13	Гру.18	814			
14	Січ.19	820			
15	Лют.19	816			
16	Бер.19	805			
17	Кві.19	808			
18	Тра.19	810			
19	Чер.19	816			
20	Лип.19	818			
21	Сер.19	820			
22	Вер.19	825			
23	Жов.19	830			
24	Лис.19	832			
25	Гру.19	825			
26	Січ.20	836			
27	Лют.20	831			
28	Бер.20	825			
29	Кві.20	822			
30	Тра.20	824			
31	Чер.20	820			
32	Лип.20	818			
33	Сер.20	814			
34	Вер.20	818			
35	Жов.20	822			
36	Лис.20	828			
37	Гру.20	835			
38	Січ.21	832			
39	Лют.21	837			
40	Бер.21	841			
41	Кві.21	845	845	845	845

Рис. 2.4 – Таблиця попередніх значень обсягів продажу кліматичної техніки

Використовуючи дані за певний період часу в минулому, визначимо прогноз на майбутній період. Результатом прогнозування в MS Excel 2016 є створення нового аркушу із таблицею попередніх і прогнозованих значень, а

також діаграмою, на якій їх представлено (рис. 2.4 – 2.6)

	A	B	C	D	E
1	Часова шкала	Значення	Предбачення	Нижня довірча границя	Верхня довірча границя
2		Тра.21	836	820	851
3		Чер.21	836	820	851
4		Лип.21	838	822	854
5		Сер.21	843	827	860
6		Вер.21	845	829	861
7		Жов.21	844	827	860
8		Лис.21	849	832	866
9		Гру.21	855	838	872
10		Січ.22	854	837	872
11		Лют.22	854	836	871
12		Бер.22	859	842	877
13		Кві.22	860	842	877

Рис. 2.5 – Таблиця прогнозованих значень обсягів продажу кліматичної техніки на майбутній період

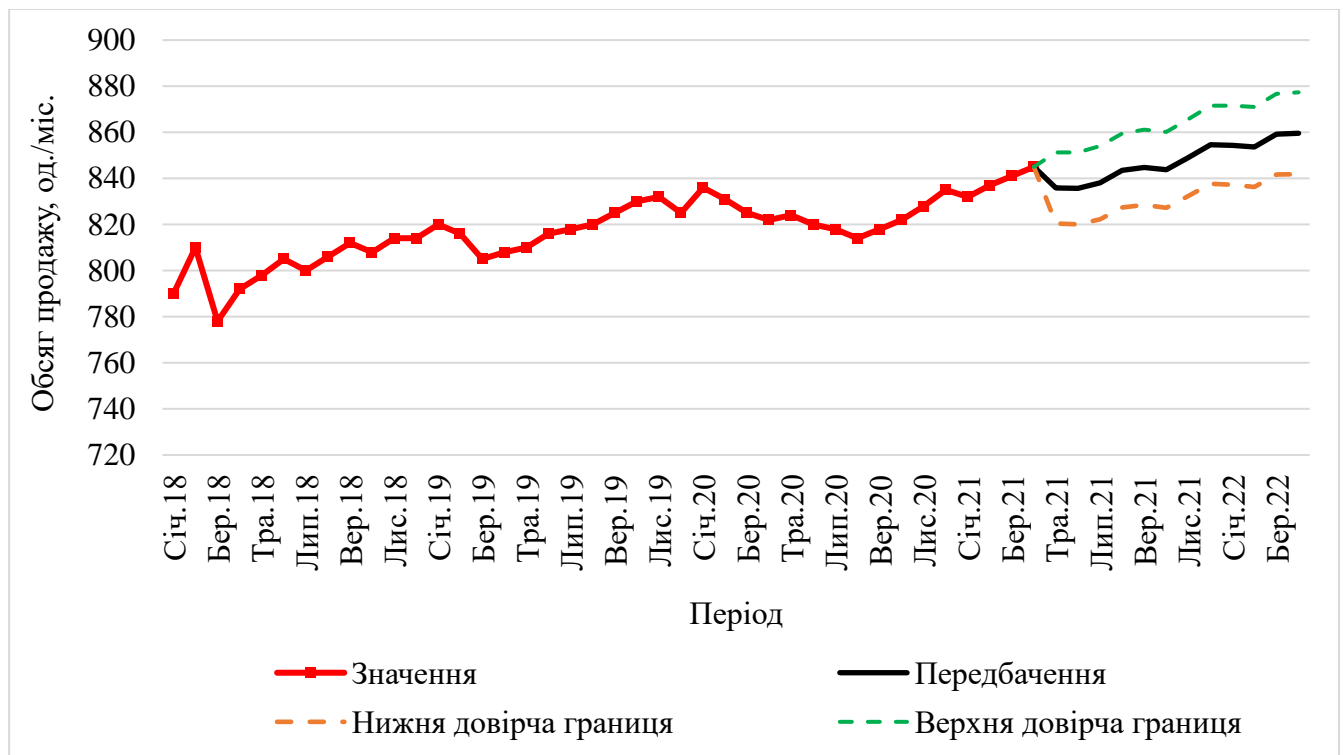


Рис. 2.6 – Графічне зображення прогнозованих значень обсягів продажу кліматичної техніки на майбутній період

Враховуючи те, що при використанні методики розрахунку конкурентоспроможності, обсяг перевезень повинен розраховуватись мірою ваги, подальші розрахунки будемо проводити у тоннах.

Визначаємо ємність ринку в тоннах на 2021-2022 рік:

$$E_m = \sum_{i=1}^n Q_i, \quad (2.1)$$

де Q_i – прогнозовані обсяги продажу на кінець 2021 та початок 2022 років, т.

По даним розрахованим вище отримуємо:

$$E_m = 20,9 + 20,9 + 20,95 + 21,08 + 21,13 + 21,1 + 21,23 + 21,38 + \\ + 21,35 + 21,35 + 21,48 + 21,5 = 232,97 \text{ т.}$$

Отже, за результатами розрахунку, на наступні чотири квартали обсяг продажу кліматичної техніки визначений на рівні 232,97 т.

2.3 Аналіз та оцінка конкурентоспроможності підприємства

Конкурентоспроможністю автотранспортної послуги називається комплекс споживчих та вартісних характеристик послуги, що зумовлює її переваги для клієнтури порівняно з аналогічними послугами інших автотранспортних підприємств [5].

Для оцінки конкурентоспроможності автотранспортних підприємств, що розташовані у м. Вінниця скористуємось підходом, що наведено у роботі [3, 4]. В табл. 2.2 наведено характеристику парку рухомого складу, що використовується при перевезенні вантажів, ТОВ «СпецВантаж» та тарифи на їх перевезення.

Таблиця 2.2

Характеристика парку рухомого складу ТОВ «СпецВантаж»

Марка автомобіля	Інвентарна кількість	Вантажність, т	Тариф, грн/км
«Газель» ГАЗ-3302	3	1,5	4,86
MB Sprinter W906 209 CDI AT L2H3	4	1,36	4,81

MAN LE 8.180	2	4,0	6,36
--------------	---	-----	------

Основними конкурентами ТОВ «СпецВантаж» при обслуговуванні сегменту ринку перевезень кліматичної техніки у Вінницькій та Хмельницькій областях є наступні транспортні підприємства:

- Трейн;
- СітіТрейн.

В табл. 2.3, 2.4 наведено характеристику парку рухомого складу, що використовується при перевезенні кліматичної техніки, основних конкурентів та тарифи на перевезення вантажів.

Таблиця 2.3

Характеристика рухомого складу Трейн

Марка автомобіля	Інвентарна кількість	Вантажність, т	Тариф, грн/км
Renault TRAFIC	3	1,5	5,44
ГАЗ 2705-216	1	1,35	5,28
Iveco 190EL28	2	9,5	13,63

Таблиця 2.4

Характеристика рухомого складу СітіТрейн

Марка автомобіля	Інвентарна кількість	Вантажність, т	Тариф, грн/км
Foton Forland 1T BJ1020	4	1,3	4,96
ГАЗ 33104 «Валдай»	2	3,6	6,97
VOLKSWAGEN LT-46	2	2,5	5,75

По середнім показникам визначаємо провізні можливості для кожного автотранспортного підприємства:

$$W_m = \frac{D_k \alpha_v A_o q_{сер} \gamma_c \beta_m V_m T_H}{l_{сер} + V_m \beta_m t_{H-p}} \quad (2.2)$$

де D_k – календарні дні обслуговування клієнта $D_k = 52$; α_ϵ – коефіцієнт використання парку рухомого складу АТП ($\alpha_\epsilon = 0,85$); $l_{сер}$ – середня відстань перевезень вантажів (їздка вантажна), км; A_o – облікова кількість автомобілів підприємства; $q_{сер}$ – середня вантажопідйомність парку автомобілів; γ_c – коефіцієнт використання вантажопідйомності ($\gamma_c = 0,6$); β_m – коефіцієнт використання пробігу ($\beta = 0,5$); V_m – технічна швидкість руху транспортних засобів, км/год; $t_{н-р}$ – час навантаження-розвантаження, год.

Практично всі показники визначаються ринком, крім балансової кількості автомобілів та середньої вантажності. Показники технічної швидкості та часу на навантаження-розвантаження приймаємо згідно нормативам, наведеним в „Прейскуранті №13-01-02”. Технічна швидкість для автомобілів, що мають вантажність до 7 т, приймається рівною 25 км/год., в іншому випадку – 24 км/год. Для авто-фургонів час на навантаження та розвантаження нормується наступним чином: на першу тонну – 13 хв., на кожну повну наступну тонну – 3 хв. Оскільки розглядається перевезення вантажів у регіональному сполученні, то приймаємо середню відстань вантажної їздки рівною 200 км [8].

Час навантаження-розвантаження визначається за формулою:

$$t_{np} = \frac{(2 \cdot (13 + 3 \cdot (q \cdot \gamma_c - 1)))}{60} \quad (2.3)$$

Кількість автомобілів розраховуємо по формулі:

$$A_o = \sum_{i=1}^n A_o^i, \quad (2.4)$$

де A_o^i – облікова кількість автомобілів i -ої марки, од.; n – кількість моделей вантажних автомобілів.

Всі подальші розрахунки приведені для ТОВ «СпецВантаж».

Облікова кількість автомобілів становить:

$$A_o = 3 + 4 + 2 = 9 \text{ од.}$$

Середню вантажопідйомність розраховуємо як середньозважену:

$$q_{\text{сер}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \cdot A_o^i}{\sum_{i=1}^n A_o^i}, \quad (2.5)$$

де q_i – вантажопідйомність i -ої марки автомобіля, т;

$$q_n = \frac{3 \cdot 1,5 + 4 \cdot 1,36 + 2 \cdot 4}{9} = 2,0 \text{ т};$$

$$t_{n-p} = \frac{(2 \cdot (13 + 3 \cdot (2 \cdot 0,6 - 1)))}{60} = 0,45 \text{ год.};$$

$$W_m = \frac{52 \cdot 0,85 \cdot 9 \cdot 2 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 10}{200 + 25 \cdot 0,5 \cdot 0,45} = 289,17 \text{ т.}$$

Середній тариф розраховуємо як середньозважений:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n T_i \cdot A_o^i}{\sum_{i=1}^n A_o^i}, \quad (2.6)$$

де T_i – тариф для i -ої марки автомобіля.

$$T = \frac{4,86 \cdot 3 + 4,81 \cdot 4 + 6,36 \cdot 2}{9} = 5,17 \text{ грн/км.}$$

Аналогічно розраховуємо показники для інших підприємств і зводимо в табл. 2.5.

Визначимо, чи задовільнено попит на ринку:

$$\Delta W_m = \sum_{i=1}^n W_{m_i} - E_m. \quad (2.7)$$

$$\Delta W_m = 289,17 + 397,44 + 280,28 - 232,97 = 733,92 \text{ т.}$$

Таблиця 2.5

Розрахунок середніх показників

Підприємство	Кількість автомобілів	Середня вантажність, т	Середній тариф, грн/км	Провізні можливості, т/рік
ТОВ «СпецВантаж»	9	2,0	5,17	289,17
Трейн	6	4,1	8,14	397,44
СітіТрейн	8	2,2	5,66	280,28

Як бачимо, попит на даному ринку повністю задовільнений.

Визначаємо коефіцієнт охоплення ринку для сумарних провізних можливостей:

$$K_{op} = \frac{1}{E_m} \cdot \sum_{i=1}^n W_{m_i} \quad (2.8)$$

$$K_{op} = \frac{1}{232,97} \cdot (289,17 + 397,44 + 280,28) = 4,15.$$

Оскільки коефіцієнт обхвату ринку більший за одиницю, необхідно розрахувати, на яку частину ринку може розраховувати ТОВ «СпецВантаж».

Для цього визначаємо коефіцієнт обхвату ринку (технологічності) для кожного підприємства. Для ТОВ «СпецВантаж» отримуємо:

$$K_{op} = 289,17 / 232,97 = 1,24.$$

Визначаємо коефіцієнт конкурентоздатності за ціною послуг:

$$K_y = \frac{\bar{T}}{T}, \quad (2.9)$$

де \bar{T} – середня ціна за послугу, грн/км., визначаємо як середньозважене

значення (по параметру W_m):

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i \cdot W_{m_i}}{\sum_{i=1}^n W_{m_i}}. \quad (2.10)$$

$$\bar{T} = \frac{5,17 \cdot 289,17 + 8,14 \cdot 397,44 + 5,66 \cdot 280,28}{966,89} = 6,53 \text{ грн/км.}$$

Для ТОВ «СпецВантаж» отримуємо:

$$K_u = \frac{6,53}{5,17} = 1,26.$$

Коефіцієнт рекламних зусиль для ТОВ «СпецВантаж» та інших підприємств-конкурентів дорівнює $K_p = 1$.

Далі розраховуємо коефіцієнт конкурентоздатності підприємства:

$$K_k = \sqrt[3]{K_{op}^A \cdot K_u^B \cdot K_p^C}. \quad (2.11)$$

де A, B, C – еластичність складових, $A = 1, B = 0,9, C = 0,7$.

Для ТОВ «СпецВантаж» отримуємо:

$$K_k = \sqrt[3]{1,24^1 \cdot 1,26^{0,9} \cdot 1,0^{0,7}} = 1,15.$$

Гадана умовна частка i -го підприємства в умовах надлишкової пропозиції визначається по формулі

$$Y_i = \left(1 + \frac{1}{K_{ki}} \cdot \sum_{i=1}^n K_{ki}\right)^{-\frac{K_{opi}}{K_{ki}}}. \quad (2.12)$$

Фактичну частку ринку визначимо по формулі

$$Y_i' = \frac{Y_i}{\sum_i Y_i}. \quad (2.13)$$

З урахуванням частини ринку визначаємо значення об'єму цільового ринку:

$$\varepsilon_{\text{цр}} = E_q \cdot Y_i' \quad (2.14)$$

Для ТОВ «СпецВантаж» отримуємо:

$$Y = \left(1 + \frac{1}{1,15} \cdot 3,38\right)^{\frac{1,24}{1,15}} = 0,23,$$

$$Y' = \frac{0,23}{0,57} = 0,4$$

$$\varepsilon_{\text{цр}} = 232,97 \cdot 0,4 = 93,8 \text{ т.}$$

Результати розрахунків значень показників для інших підприємств наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Показники конкурентоздатності підприємств

Показник	Підприємства			
	ТОВ «СпецВантаж»	Трейн	СітіТрейн	Разом
Коефіцієнт технологічності	1,24	1,71	1,20	-
Коефіцієнт конкурентоздатності по ціні послуги	1,26	0,80	1,15	-
Коефіцієнт рекламних зусиль	1	1	1	-
Коефіцієнт конкурентоздатності	1,15	1,12	1,11	3,38
Умовна частина ринку	0,23	0,12	0,22	0,57
Частина ринку	0,40	0,21	0,39	1,00
Об'єм цільового ринку, т	93,80	49,03	90,14	232,97

Отже, виходячи з розрахунків визначено, що цільовий сегмент ринку при перевезенні кліматичної техніки до замовників це 93,8 т продукції, що в еквіваленті дорівнює орієнтовано 2500-2600 одиниць різних видів кліматичної техніки. Розрахована величина свідчить, що підприємство ТОВ «СпецВантаж» може розраховувати на найбільший обсяг цільового ринку, але для втримання

цих позицій необхідно мати високий технічний та технологічний рівень готовності до процесу перевезення вантажів.

Висновки за розділом 2

Проведене сегментування за вагомими параметрами свідчить, що найбільшими замовленнями кліматичної техніки за партією вантажу є партії по 25 одиниць за маршрут розвезення. Тобто необхідно обирати вантажний автомобіль з такими параметрами кузова, які забезпечать раціональне розміщення зазначеної кількості одиниць техніки. При цьому автотранспортний засіб долає у середньому 150-300 км. Серед видів кліматичної техніки, найбільше користуються популярністю кондиціонери і бойлери. Виходячи з інтенсивності надходжень заявок від замовників на доставку кліматичної техніки визначено, що виїзди відбуваються один раз на тиждень.

Дослідивши конкурентоспроможність автотранспортного підприємства при перевезенні кліматичної техніки до замовників визначено, що найбільший обсяг цільового ринку, виходячи з параметрів перевізного процесу, буде у підприємства ТОВ «СпецВантаж». Ця величина займає 40% прогнозованого обсягу на 2021-2022 рр. Для утримання лідируючої позиції та відповідного рівня обсягу цільового ринку, необхідно більше приділяти уваги питанням розробки раціональних маршрутів перевезень та обґрунтуванню оптимальних автотранспортних засобів.

3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Маршрутизація перевезень

Під маршрутизацією перевезень розуміється раціоналізація існуючих схем доставки вантажів. Це здійснюється за рахунок підвищення основних показників роботи: збільшення коефіцієнта використання пробігу за рахунок зменшення холостого пробігу автомобілів, підвищення продуктивності автомобілів і вантажно-розвантажувальних механізмів, що в свою чергу зменшує витрати підприємства.

Для цього треба вирішити наступні задачі:

- розробити раціональні маршрути перевезень вантажів відповідно до схеми розташування замовників;
- обрати рухомий склад раціональної вантажності за типами кузову відповідно типу вантажу, що перевозиться;
- запропонувати можливі варіанти пофазного роз'їзду на досліджуваному перехресті м. Вінниця та розрахувати показники, які його характеризують;
- розрахувати економічну ефективність.

3.1. Маршрутизація перевезень

На першому етапі виконується розрахунок найкоротших відстаней. З цією метою на карту України, а саме Вінницької області, наносимо місця розташування відправника і споживачів вантажу. Далі складаємо схему транспортної мережі – графічне зображення основних шляхів сполучення між учасниками транспортного процесу (рис. 3.1).

Відстань по ланці транспортної мережі вимірюємо по карті згідно з наявною дорожньою мережею. Шляхи сполучення проходять по основним дорогам, які відповідають умовам безпечного руху вантажного транспорту.

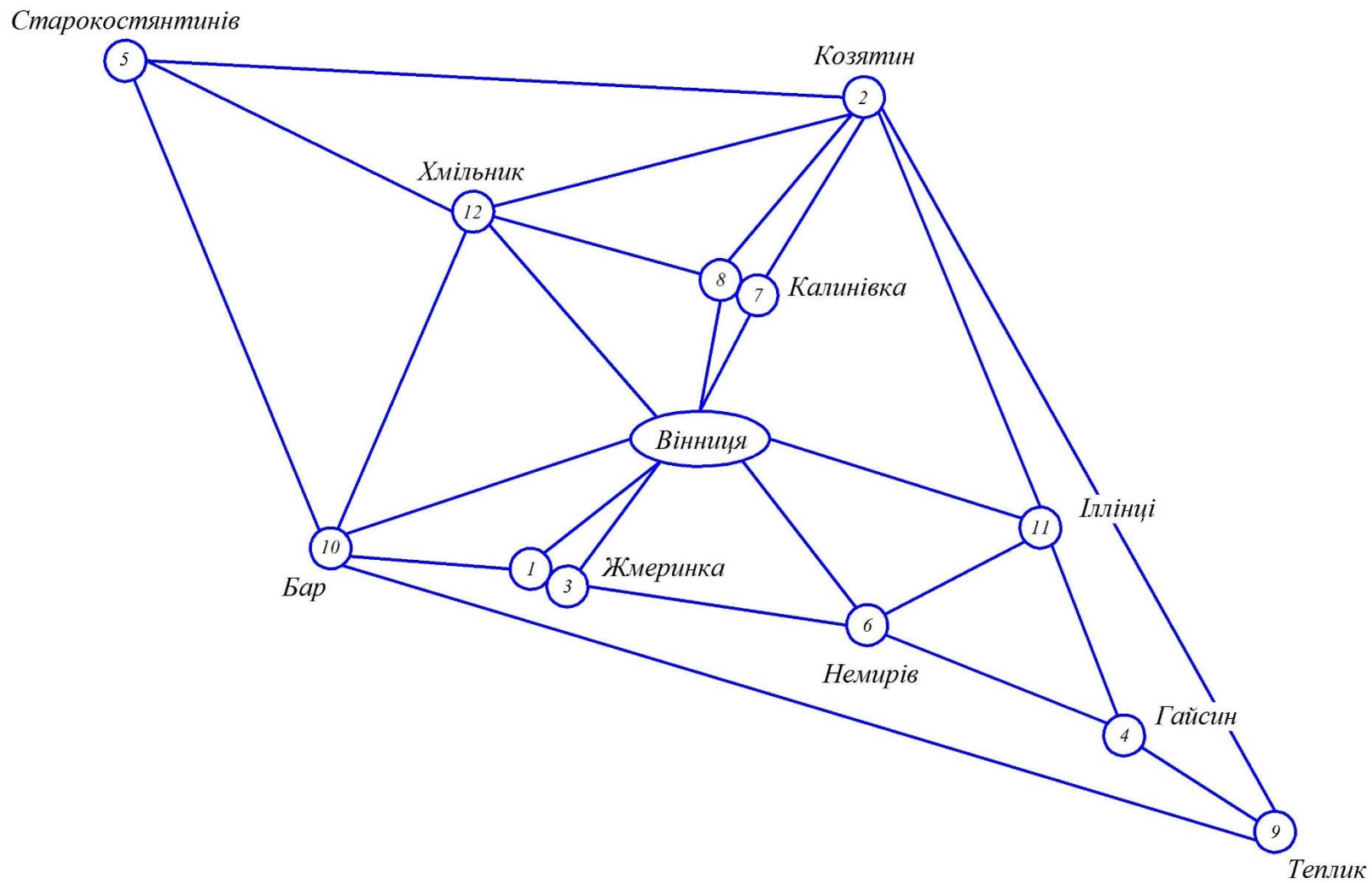


Рис. 3.1 – Графічне зображення основних шляхів сполучення між учасниками транспортного процесу

Найкоротші відстані визначаються за допомогою Google Maps.

Кінцевим результатом розрахунків є матриця найкоротших відстаней між відправником та споживачами вантажів [12] (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Матриця найкоротших відстаней

	C	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
C		50,5	77,5	49,4	99,2	129,0	49,0	32,5	29,4	140,0	69,0	68,8	64,7
M1	50,5		119,0	0,8	151,0	133,0	82,4	73,9	70,8	173,0	45,3	116,0	69,1
M2	77,5	119,0		121,0	153,0	141,0	121,0	47,3	48,7	192,0	131,0	107,0	82,9
M3	49,4	0,8	121,0		133,0	133,0	100,0	73,2	70,1	191,0	44,6	117,0	67,2
M4	99,2	151,0	153,0	133,0		228,0	54,4	118,0	117,0	33,0	173,0	46,8	163,0
M5	129,0	133,0	141,0	133,0	228,0		183,0	111,0	111,0	274,0	101,0	182,0	65,9
M6	49,0	82,4	121,0	100,0	54,4	183,0		74,7	71,6	93,9	123,0	34,9	111,0
M7	32,5	73,9	47,3	73,2	118,0	111,0	74,7		1,5	157,0	87,0	72,6	45,4
M8	29,4	70,8	48,7	70,1	117,0	111,0	71,6	1,5		156,0	87,3	71,3	45,7
M9	140,0	173,0	192,0	191,0	33,0	274,0	93,9	157,0	156,0		214,0	85,2	208,0
M10	69,0	45,3	131,0	44,6	173,0	101,0	123,0	87,0	87,3	214,0		143,0	72,2
M11	68,8	116,0	107,0	117,0	46,8	182,0	34,9	72,6	71,3	85,2	143,0		117,0
M12	64,7	69,1	82,9	67,2	163,0	65,9	111,0	45,4	45,7	208,0	72,2	117,0	

У процесі планування розвізних маршрутів виникає необхідність побудови маршруту таким чином, щоб не перевищувалася вантажомісткість автомобіля, при цьому послідовність об'їзду пунктів повинна бути обрана так, щоб сумарний пробіг за маршрутом був мінімальним. Слід також враховувати необхідність максимального використання місткості автомобіля.

Рішення задачі оптимального об'їзду точок на маршрутах можливо за допомогою використання методу Кларка-Райта. Даний метод був запропонований англійськими фахівцями Кларком і Райтом для вирішення завдання автоперевезень з одним відправником або отримувачем. Цей метод заснований на понятті ефекту «вигоди», який, виходить, від об'єднання двох маятникових маршрутів в один кільцевий (додаток А).

Нехай є два маятникових маршрути $0-i-0$ і $0-j-0$. Кожен з них починається і закінчується в пункті 0 , який є пунктом відправником або пунктом одержувачем (будемо називати цей пункт центральним пунктом).

Ефект від об'єднання цих двох маршрутів в один дорівнює:

$$f_{ij} = l_{0i} + l_{j0} - l_{ij}$$

де l_{0i} – відстань від центрального пункту до пункту i ; l_{j0} – відстань від пункту j до центрального пункту; l_{ij} – відстань між пунктами i та j .

Дійсно, в результаті об'єднання двох маршрутів відпадає необхідність повернення з i -го маршруту на центральний пункт на j -й маршрут (тобто, з пробігу автомобіля віднімаються відстані l_{0i} та l_{j0}). Але замість цього з'являється пробіг від останньої точки i -го маршруту (тобто до пробігу автомобіля додається відстань l_{ij}).

Таким чином, деякі маршрути можна об'єднувати, відповідно до величини вигоди, в більш великі маршрути. Якщо при цьому для можливих об'єднань використовувати маршрути, величина «вигоди» на яких має найбільше значення, то можна розраховувати, що отримане рішення буде близьке до оптимального.

Рішення закінчується, коли подальше об'єднання маршрутів стане неможливим. Це може бути з двох причин:

- або не залишилося жодного позитивного значення вигоди (тобто об'єднувати не вигідно).
- або при об'єднанні перевищується місткість автомобіля.

Даний метод не гарантує оптимальний порядок об'їзду пунктів всередині маршруту. Тому після отримання розвізних маршрутів необхідно для кожного із них вирішити задачу оптимального об'їзду пунктів (це завдання ще називається завданням комівояжера) з метою скорочення загального пробігу на маршруті.

Одним з найбільш простих наближених методів вирішення задачі раціонального об'їзду точок на маршруті є метод сум (додаток Б). В якості вихідних даних для цього методу використовується матриця найкоротших відстаней між пунктами маршруту. Далі вибираємо по черзі кожен пункт і вставляємо його в маршрут, критерієм вибору при цьому є мінімальне подовження маршруту при додаванні в нього наступного пункту.

В результаті розрахунків отримуємо оптимальні маршрути з певним порядком об'їзду точок на маршруті (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Оптимальні маршрути руху

Номер маршруту	Пункти маршруту	Обсяг вантажу, кг
1.	0-9-4-12-5-0	864
2.	0-1-3-11-6-0	864
3.	0-10-2-7-8-0	864

Характеристика розроблених маршрутів наведена в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Характеристика маршрутів

Номер маршруту	Пробіг на маршруті з вантажем, км	Довжина маршруту, км	Коефіцієнт використання пробігу	Добовий об'єм перевезень, кг/доба
1.	401,9	530,9	0,76	864
2.	203,2	252,2	0,81	864
3.	248,8	278,2	0,89	864
Середнє значення		353,8	0,82	864

Далі за отриманими маршрутами проводимо розрахунок техніко-експлуатаційних показників.

Для наочності розглянемо розрахунок даних показників по маршруту номер 1. До основних показників роботи автомобіля на розвізних маршрутах, які необхідно визначити, відносяться:

- 1) довжина маршруту $l_m = 530,9$ км;
- 2) відстань пробігу на маршруті з вантажем $l_{\text{вб}} = 401,9$ км;
- 3) коефіцієнт використання пробігу на маршруті $\beta = 0,76$;
- 4) час обороту автомобіля на маршруті

Час обороту автомобіля на маршруті:

$$t_{об} = \frac{l_M}{V_m} + t_{нр} + t_3 \cdot (n_3 - 1) \quad (3.1)$$

де t_3 – додатковий час для заїзду в пункт споживача, $t_3 = 30$ хв; n_3 – кількість пунктів на маршруті, од.

Час навантаження-розвантаження для авто-фургону, $t_{н-р}$, год.:

$$t_{н-р} = \frac{2 \cdot (13 + 3 \cdot (q \cdot \gamma_c - 1))}{60}$$

$$t_{н-р} = \frac{2 \cdot (13 + 3 \cdot (1,5 \cdot 0,6 - 1))}{60} = 0,42 \text{ год.}$$

$$t_{об} = \frac{530,9}{50} + 0,42 + 0,5 \cdot (5 - 1) = 13,1 \text{ год.}$$

Статистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності визначається як співвідношення фактичної вантажопідйомності до номінальної вантажопідйомності автомобіля:

$$\gamma_c = \frac{q_\phi}{q_n}, \quad (3.2)$$

де q_n – номінальна вантажопідйомність автомобіля, т. ($q_n = 1,5$).

$$\gamma_c = \frac{0,864}{1,5} = 0,576$$

Фактична транспортна робота W_ϕ , в т·км., визначається за формулою

$$W_\phi = q_\phi \cdot l_{ис} \quad (3.3)$$

$$W_\phi = 0,864 \cdot 401,9 = 347,24 \text{ т·км.}$$

Можлива транспортна робота W_p , в т·км, визначається за формулою

$$W_p = q_n \cdot l_{i\phi} \quad (3.4)$$

$$W_p = 1,5 \cdot 401,9 = 602,85 \text{ т} \cdot \text{км.}$$

Динамічний коефіцієнт використання вантажопідйомності визначається як співвідношення виконаної транспортної роботи до номінальної вантажопідйомності:

$$\gamma_d = \frac{W_\phi}{W_p} \quad (3.5)$$

$$\gamma_d = \frac{347,2}{602,85} = 0,575$$

де W_p – можлива транспортна робота автомобіля, т·км; W_ϕ – фактична транспортна робота, т·км.

Для інших маршрутів розрахунки проводяться аналогічно, результати розрахунків по всіх маршрутах зводимо в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4

Показники роботи автомобілів на розвізних маршрутах

Маршрути	Основні показники роботи на маршрутах								
	l_m	$l_{i\phi}$	β	$t_{об}$	Q_ϕ	γ_c	γ_d	W_p	W_ϕ
1.	530,9	401,9	0,76	13,1	0,864	0,575	0,575	602,85	347,2
2.	252,2	203,2	0,81	7,5	0,864	0,575	0,575	304,8	174,6
3.	278,2	248,8	0,89	8,0	0,864	0,575	0,575	373,2	214,9

Нова схема перевезень зображена на рис 3.2.

3.2. Вибір раціональної моделі транспортного засобу

Оптимізацію структури парку вантажних автомобілів підприємства будемо проводити з урахуванням розроблених маршрутів перевезень кліматичної техніки. В якості критерію порівнювальної ефективності використання автомобілів буде використана собівартість доставки вантажів, оскільки даний показник відображає як вартісні показники транспортного процесу, так і особливості технології доставки та ступінь використання рухомого складу [3, 9-12].

Парк рухомого складу підприємства містить моделі автомобілів потрібного типу кузова. На маршрутах використовуються автомобілі вантажністю до 1,5 т. Характеристики автомобілів наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Моделі автомобілів, які можуть бути використані для доставки вантажів

Показник	Моделі автомобілів	
	«Газель» ГАЗ-3302 (бензин)	МВ Sprinter W906 209 CDI (дизель)
Номинальна вантажність, т	1,5	1,36
Лінійні витрати палива, л /100 км	13	6,6
Вартість палива, грн/л	28,2	27,35
Витрати моторного мастила, л /100 л	0,9	0,7
Витрати трансмісійного мастила, л / 100 л	0,15	0,1
Витрати консистентної змазки, кг / 100 л	0,1	0,1
Норма відрахувань на ТО і Р, грн/1000 км	1300	2300
Норма на реновацію шин, % / 1000 км	1	1
Вартість моторного мастила, грн/л	110	180
Вартість трансмісійного мастила, грн/л	150	250
Вартість консистентного мастила, грн/кг	140	180
Годинна ставка водія, грн/год.	70	70
Кількість шин	6	6
Вартість однієї шини, грн	2200	1900
Балансова вартість, тис. грн	245	270

Собівартість доставки однієї тонни вантажу визначається на основі відомих значень постійної на змінної складових собівартості наступним чином:

$$S_{1m} = \frac{l_{i\bar{b}}}{q_n \cdot \gamma_c \cdot \beta_m} \cdot \left(C_{зм} + \frac{C_{пост}}{V_m} \right) + \frac{C_{пост} \cdot t_{н-р}}{q_n \cdot \gamma_c}, \quad (3.6)$$

де $C_{зм}$ – змінна складова собівартості, грн/км; $C_{пост}$ – постійна складова собівартості, грн/год; q_n – номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т; $l_{i\bar{b}}$ – загальний пробіг транспортного засобу з вантажем, км; γ_c – статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності; β_m – коефіцієнт використання пробігу; V_m – технічна швидкість руху транспортного засобу, км/год (приймаємо рівною 50 км/год); $t_{н-р}$ – час навантаження-розвантаження, год.

Змінну складову собівартості визначимо як відношення суми складових витрат, що залежать від обсягу виконаної роботи (загального пробігу автомобілів на маршрутах), до сумарного пробігу:

$$C_{зм} = \frac{B_n + B_m + B_{ТОiP} + B_{ш}}{L_{заг}}, \quad (3.7)$$

де B_n – витрати на пальне, грн; B_m – витрати на мастильні матеріали, грн; $B_{ТОiP}$ – витрати на технічне обслуговування і ремонт автомобілів, грн; $B_{ш}$ – витрати на реновацію автомобільних шин, грн; $L_{заг}$ – загальний пробіг рухомого складу, км.

Постійну складову собівартості визначимо відповідно як відношення суми складових витрат, що не залежать від обсягу виконаної роботи, до загального часу роботи автомобілів підприємства:

$$C_{пост} = \frac{B_{зпв} + B_{зпyn} + B_{зг} + B_a}{AG_{заг}}, \quad (3.8)$$

де $B_{зпв}$ – витрати на заробітну плату водіїв, грн; $B_{зпyn}$ – витрати на

заробітну плату управлінського персоналу, грн; $B_{зг}$ – загальногосподарські витрати, грн; B_a – витрати на амортизацію рухомого складу, грн; $AG_{згг}$ – сумарна кількість авто-годин роботи автомобілів на складених маршрутах, год.

Визначаємо загальний річний пробіг рухомого складу на обраних маршрутах наступним чином:

$$L_{згг} = D_p \cdot \sum_{i=1}^n L_{m_i}, \quad (3.9)$$

де D_p – дні роботи транспортних засобів на маршрутах за період, що розглядається, днів; L_{m_i} – довжина i -го маршруту, км; n – кількість маршрутів.

$$L_{згг} = 52 \cdot (530,9 \cdot 1 + 252,2 \cdot 1 + 278,2 \cdot 1) = 55187,6 \text{ км.}$$

Загальну кількість авто-годин роботи автомобілів на складених маршрутах доставки вантажів визначимо по формулі:

$$AG_{згг} = D_p \cdot \sum_{i=1}^n T_{m_i}. \quad (3.10)$$

де T_{m_i} – час роботи транспортних засобів на i -му маршруті, год.

$$AG_{згг} = 52 \cdot (13,1 + 7,5 \cdot 8) = 1487,2 \text{ год.}$$

Визначимо постійну та змінну складову собівартості доставки однієї тонни вантажу для наведених моделей автомобілів. Всі приклади подальших розрахунків будемо наводити для маршруту номер 1 зазначеного періоду для автомобіля «Газель» ГАЗ-3302 (бензин).

Витрати на заробітну плату водіїв $B_{зпв}$ визначимо виходячи із загальної кількості авто-годин роботи автомобілів за рік:

$$B_{зпв} = (1 + 0,01 \cdot H_{есв}) \cdot AG_{згг} \cdot Ч_{мс}. \quad (3.11)$$

де H_{ECB} – норма відрахувань на загальнообов'язкове державне соціальне страхування (єдиний соціальний внесок), %; $H_{ECB} = 22\%$; Γ_{mc} – годинна тарифна ставка водія, грн/год.

$$B_{зпв} = (1 + 0,01 \cdot 22) \cdot 1487,2 \cdot 70 = 127006,88 \text{ грн.}$$

Витрати на автомобільне паливо визначаємо наступним чином:

$$B_n = Q_n \cdot C_n, \quad (3.12)$$

де Q_n – загальний обсяг витрати пального за період, л; C_n – ціна пального (діюча), грн/л.

Витрати палива для роботи на маршрутах $Q_{н.н}$ визначається на основі загального пробігу по формулі:

$$Q_{н.н} = L_{заг} \cdot H_l / 100. \quad (3.13)$$

$$Q_{н.н} = 55187,6 \cdot 13 / 100 = 7174,39 \text{ л.}$$

Додаткова потреба в паливі при експлуатації автомобілів у зимовий період $Q_{н.дод}$ розраховується для кожного періоду з урахуванням того, що зимовим вважається період із грудня по березень включно:

$$Q_{н.дод} = (Q_{н.н} \cdot H_{дод} \cdot n_{з.м}) / (n_m \cdot 100), \quad (3.14)$$

де $n_{з.м}$ – кількість зимових місяців у періоді; n_m – загальна кількість місяців у періоді; $H_{дод}$ – додаткова норма витрат палива, %; $H_{дод} = 5\%$.

$$Q_{н.дод} = 7174,39 \cdot 5 \cdot 4 / (12 \cdot 100) = 119,6 \text{ л.}$$

Загальний обсяг витрати палива за період становитиме:

$$Q_n = Q_{н.н} \cdot (1 + k_{\text{вз}} / 100) + Q_{н.дод}. \quad (3.15)$$

де $k_{\text{вз}}$ – відсоток витрат на гаражні роботи, %; $k_{\text{вз}} = 2\%$.

$$Q_n = 7174,39 \cdot (1+2/100) + 119,6 = 7437,48 \text{ л.}$$

$$B_n = 7437,48 \cdot 28,5 = 209736,94 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали B_m розраховуємо наступним чином:

$$B_m = \frac{Q_n \cdot (H_{p.m} \cdot C_{p.m} + H_{k.m} \cdot C_{k.m} + H_{tr.m} \cdot C_{tr.m})}{100} \quad (3.16)$$

де $C_{p.m}$, $C_{k.m}$, $C_{tr.m}$ – ціна, відповідно рідких, консистентних та трансмісійних мастил, грн/л та грн/кг; $H_{p.m}$, $H_{k.m}$, $H_{tr.m}$ – норма витрати матеріалу на 100 л пального, нат. од.

$$B_m = (0,9 \cdot 110 + 0,15 \cdot 150 + 0,1 \cdot 140) \cdot 7437,48 / 100 = 17256,52 \text{ грн.}$$

Витрати на технічне обслуговування і ремонт автомобілів B_{TOiP} розраховуємо з урахуванням відповідного нормативу:

$$B_{TOiP} = \frac{H_{TOiP} \cdot L_{\text{заг}}}{1000} \quad (3.17)$$

де H_{TOiP} – норма відрахувань на технічне обслуговування та ремонт, грн/1000 км.

$$B_{TOiP} = 1300 \cdot 55187,6 / 1000 = 71743,88 \text{ грн.}$$

Витрати на автомобільні шини $B_{ш}$ розраховуються для кожного періоду, як внесок на планове придбання шин, виходячи з нормативу відрахувань на відновлення шин, наступним чином:

$$B_{ш} = C_{ш} \cdot n_{ш} \cdot (L_{\text{заг}} / 1000) \cdot (H_{ш} / 100) \quad (3.18)$$

де $n_{ш}$ – кількість шин, яка необхідна для експлуатації транспортного засобу, без рахунку запасного, од; $H_{ш}$ – норма на відновлення зносу і ремонт автомобільних шин на 1000 км пробігу, %; $C_{ш}$ – ціна одного комплекту шин, грн.

$$B_{ш} = 2200 \cdot 6 \cdot (55187,6 / 1000) \cdot (1 / 100) = 7284,76 \text{ грн.}$$

Витрати на заробітну плату управлінського персоналу $B_{зПлн}$ визначаються виходячи з чисельності персоналу:

$$B_{зПлн} = N_{y.n} \cdot C_{y.n} \cdot n_m \cdot (1 + H_{ЕСВ} / 100), \quad (3.19)$$

де $N_{y.n}$ – чисельність управлінського персоналу, чел.; $C_{y.n}$ – середня ставка інженерно-технічного працівника, грн/міс. $C_{y.n} = 12000$ грн/міс.

У загальному випадку чисельність управлінського персоналу визначається індивідуально по кожному підприємству. В даній роботі чисельність персоналу визначаємо в залежності від облікової кількості автомобілів:

$$N_{y.n} = 2 + A_o \cdot 0,15. \quad (3.20)$$

де A_o – облікова кількість автомобілів, од.; $A_o = 1$ од.

$$N_{y.n} = 2 + 1 \cdot 0,15 = 2,15 \text{ од.}$$

$$B_{зПлн} = 2,15 \cdot 12000 \cdot 12 \cdot (1 + 22 / 100) = 377712 \text{ грн.}$$

Загальногосподарські витрати визначаються виходячи з нормативу витрат по залежності:

$$B_{зг} = \frac{(B_{зПлн} + B_n + B_m + B_{ТОiP} + B_{ш} + B_{зПлн}) \cdot H_{зг}}{100} \quad (3.21)$$

де $H_{зг}$ – відсоток загальногосподарських витрат, %; $H_{зг} = 20\%$ [13]

$$B_{32} = (209736,94 + 10077,79 + 71743,88 + 7284,76 + 127006,88 + 377712) \cdot 20 / 100 = 160712,45 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію транспортних засобів для нового рухомого складу визначаємо наступним чином:

$$B_a = \frac{A_o \cdot B_o \cdot H_a}{100}, \quad (3.22)$$

де B_o – балансова вартість рухомого складу АТП, грн; H_a – норма амортизаційних відрахувань, %; $H_a = 20\%$.

$$B_a = 1 \cdot 245000 \cdot 20 / 100 = 49000 \text{ грн.}$$

Таким чином, отримуємо:

$$C_{зм} = (209736,94 + 10077,79 + 71743,88 + 7284,76) / 55187,6 = 5,42 \text{ грн/км;}$$

$$C_{пост} = (377712 + 127006,88 + 160712,45 + 49000) / 1487,2 = 480,39 \text{ грн/год.}$$

Аналогічно розраховуємо постійні та змінні складові собівартості перевезень вантажів для інших марок автомобілів і зводимо результати до табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Результати розрахунків змінної та постійної складових собівартості перевезень

Показник	Моделі автомобілів	
	«Газель» ГАЗ-3302 (бензин)	МВ Sprinter W906 209 CDI (дизель)
Витрати на заробітну плату водіїв, грн	127 006,88	127 006,88
Витрати на автомобільне паливо, грн	209 736,94	103 271,69
Витрати на мастильні матеріали, грн.	10 077,79	6 381,32

Продовження табл. 3.6

Витрати на технічне обслуговування і ремонт, грн	71 743,88	126 931,48
Витрати на реновацію шин, грн	7 284,76	6 291,39
Витрати на заробітну плату управлінського персоналу, грн	377 712,00	377 712,00
Загальногосподарські витрати, грн	160 712,45	149 518,95
Витрати на амортизацію, грн	49 000,00	54 000,00
Змінні витрати, грн/км	5,42	4,40
Постійні витрати, грн/год.	480,39	476,22

Визначимо собівартість доставки однієї тонни вантажу для першого маршруту із використанням автомобілів «Газель» ГАЗ-3302:

$$S_{1m} = \frac{401,9}{1,5 \cdot 0,575 \cdot 0,76} \cdot \left(5,42 + \frac{480,39}{50}\right) + \frac{480,39 \cdot 0,42}{1,5 \cdot 0,575} = 9654,1 \text{ грн/т.}$$

Аналогічно розрахуємо собівартість доставки вантажів на інших маршрутах та з використанням альтернативних моделей автомобілів. Результати розрахунків наведені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Результати розрахунку собівартості, грн/т

Маршрут	«Газель» ГАЗ-3302 (бензин)	МВ Sprinter W906 209 CDI (дизель)
1.	9654,10	9882,80
2.	4604,87	4722,69
3.	5104,69	5233,49

Як бачимо, на всіх розроблених маршрутах доцільним є використання автомобілів «Газель» ГАЗ-3302, оскільки при перевезенні вантажів даними автомобілями собівартість доставки буде найменшою.

3.3. Навантажувально-розвантажувальні роботи у ручний спосіб

Відповідно до завдання кваліфікаційної роботи доставка кліматичної техніки відбувається у коробках, вага яких не перевищує 25-30 кг. Тому приймається рішення не використовувати механізований спосіб при навантажувально-розвантажувальних роботах. Але при здійсненні цього процесу у ручний спосіб необхідно дотримуватись певних правил [14]

Отже, сумарна маса вантажу, який переміщується протягом кожної години робочої зміни працівника, не повинна перевищувати: з робочої поверхні - 350 кг; з підлоги – 175 кг (у масу переміщуваного вантажу включається маса тари і упаковки). Відповідно до п. 1 підрозділу 14 розділу III НПАОП 0.00-1.75-15 норма переміщення вантажів постійно протягом робочого дня чоловікам визначена до 30 кг [15, 16].

Водіям автомобілів допускається за їх згодою виконувати роботи з навантаження і розвантаження вантажів масою (одне місце) не більше 20 кг для чоловіків. Переміщення вантажів за масою 1-ї категорії (менше 30 кг) від складу до місця навантаження або від місця розвантаження до складу може проводитися вручну, якщо відстань по горизонталі не перевищує 25 м. До перенесення вручну вантажів вагою 50 кг можуть допускатися особи за професією вантажник (транспортувальник) з відповідним допуском (потрібно пройти медичний огляд). Як виняток, на нестационарних місцях допускається переміщення вручну вантажів з масою до 55 кг (одного місця) двома особами (пункти 2.3, 2.4 розділу XIV НПАОП 0.00-1.62-12) [15, 16].

Відповідно до п. 2 підрозділу 14 розділу III НПАОП 0.00-1.75-15, п. 12.1.8 НПАОП 52.0-1.01-96, п. 10.6.4 НПАОП 51.0-1.03-96 допускається ручне переміщення вантажів з робочої поверхні для чоловіків віком понад 18 років не більше 50 кг та піднімання вантажів масою більше 50 кг – не менш ніж двома чоловіками. Таким чином, межею шкідливих умов праці при ручному переміщенні вантажів під час вантажно-розвантажувальних робіт для чоловіків є 30 кг, для жінок – 7 кг. Наказ № 248 не містить вимоги щодо сумарної маси

вантажу, який переміщується вручну протягом кожної години робочої зміни. Переносити вручну довгомірні вантажі у виробничих приміщеннях може допускатися у разі незначного обсягу робіт.

Виходячи з наведених правил та норм, є цілком можливим застосування ручного способу навантаження та розвантаження кліматичної техніки до кузова вантажного автотранспортного засобу.

3.4. Обґрунтування економічної доцільності проектних рішень при проектуванні нових схем доставки вантажу

Завдання маршрутизації схем перевезень вантажів є однією з основних задач, які розв'язуються при плануванні перевезень різних вантажів у регіональному сполученні. Отже, визначимо зменшення витрат від впровадження запропонованих заходів [17].

Після впровадження маршрутизації економічний ефект буде отримано за рахунок скорочення змінних витрат в зв'язку зі зменшенням порожніх пробігів рухомого складу.

Для виявлення економічного ефекту розраховуємо величину зменшення загального пробігу автомобілів при перевезенні річного обсягу кліматичної техніки за формулою:

$$\Delta L = L_{DM} - L_{PM}, \quad (3.23)$$

де L_{DM} – загальний пробіг автомобілів до впровадження заходів по маршрутизації, км; L_{PM} – загальний пробіг автомобілів після впровадження заходів по маршрутизації, км.

Загальний пробіг автомобілів при доставці продукції автомобілями підприємства складає:

- до маршрутизації (див. розділ 1):

$$L_{DM} = 64693,2 \text{ км};$$

- після маршрутизації (див. підрозділ 3.2):

$$L_{ПМ} = 55187,6 \text{ км.}$$

$$\Delta L = 64693,2 - 55187,6 = 9505,6 \text{ км.}$$

Економічний ефект від впровадження маршрутизації перевезень кліматичної техніки розраховуємо за формулою:

$$E = \Delta L \cdot C_{1км}, \quad (3.24)$$

де $C_{1км}$ – витрати на 1 км пробігу рухомого складу, грн/км;

Витрати на 1 км пробігу рухомого складу розраховуємо за формулою:

$$C_{1км} = C_{зм} = \frac{C_{норм}}{V_e}, \quad (3.25)$$

де V_e – експлуатаційна швидкість автомобілів, км/год.

Експлуатаційну швидкість визначаємо з урахуванням значень технічної швидкості та часу на навантаження і розвантаження 1 т наступним чином:

$$V_e = \frac{\bar{l}_m \cdot V_m}{\bar{l}_m \cdot V_m \cdot q_n \cdot \gamma_c \cdot t_{н-р}^{1m}}, \quad (3.26)$$

де \bar{l}_m – середня довжина маршруту доставки продукції, км; $\bar{l}_m = 354$ км.

Отримуємо наступне значення експлуатаційної швидкості при перевезенні продукції автомобілями «Газель» ГАЗ-3202:

$$V_e = 354 \cdot 50 / [354 + 50 \cdot 1,5 \cdot 0,575 \cdot 0,42] = 51,75 \text{ км/год.}$$

Тоді витрати на 1 км пробігу автомобілів «Газель» ГАЗ-3202 при доставці кліматичної техніки замовникам становитимуть:

$$C_{1км} = 5,42 + 480,39 / 51,75 = 14,7 \text{ грн/км.}$$

Розраховуємо величину річного економічного ефекту:

$$E = 14,7 \cdot 9505,6 = 139732,32 \text{ грн.}$$

Отже річний економічний ефект від впровадження маршрутизації перевезень кліматичної техніки складає 139732,32 грн.

Висновки за розділом 3

Розроблені нові маршрути перевезень, які є більш раціональні, оскільки збільшується довжина їздки з вантажем при зменшенні загального пробігу їх перевезення. При формуванні нових маршрутів використовувався метод «Кларка-райта». Доведено, що для обслуговування замовників необхідно використовувати три маршрути з загальним вантажним пробігом – 853,9 км, при коефіцієнті використання пробігу – 0,82. Розроблені маршрути дозволили збільшити довжину їздки з вантажем на 121,2 км та скоротити загальну довжину на 182,2 км. Обґрунтовано використання вантажного автомобіля марки «Газель» ГАЗ-3302 за критерієм мінімальної собівартості доставки 1 т вантажу. Переваги застосування саме цього виду вантажного транспорту полягають у найбільш вигідному співвідношенні між площею кузова та сукупною площею, що займають коробки з кліматичною технікою.

За рахунок зменшення пробігу при розвезенні кліматичної техніки замовникам, скоротились витрати на цей процес. Визначено, що річний пробіг після впровадження проектних рішень скоротиться на 9505,6 км, при цьому експлуатаційні витрати при перевезенні вантажів до споживачів зменшаються на 139732,32 грн за рік.

4 ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

4.1. Аналіз безпеки організації дорожнього руху на пересіченні вул. Київська – вул. Богдана Ступки, м. Вінниця

В розділі проводиться аналіз стану аварійності на вулично-дорожньої мережі в межах м. Вінниця, по якій проходять маршрути доставки вантажів, та розраховуються основні показники, що характеризують складність та небезпеку перехрестя. Забезпеченню безпеки організації руху на автомобільних шляхах необхідно приділяти велику увагу у зв'язку з кількістю жертв та матеріальних збитків при дорожньо-транспортних пригодах. Маршрути доставки кліматичної техніки в межах м. Вінниця проходить через ряд небезпечних перехресть. За останні три роки на ділянці, яка досліджується (вул. Київська – вул. Богдана Ступки), сталося 17 ДТП.

Характеристика дорожньо-транспортних пригод на даному перехресті представлена в таблиці 4.1. Схема перехрестя вул. Київська – вул. Богдана Ступки представлена на рис. 4.1.

Інтенсивності пішохідних і транспортних потоків представлені відповідно в таблицях 4.2 і 4.3.

Таблиця 4.1

Характеристика дорожньо-транспортних пригод на перехресті
вул. Київська – вул. Богдана Ступки

Показник	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Загальна кількість ДТП на перехресті, од.	5	7	5
Кількість ДТП, в яких постраждали (загинули) люди, од.	3	4	2

Таблиця 4.2

Інтенсивність пішохідних потоків на перехресті, піш/год.

Пішохідний потік	$N_{п1}$	$N_{п2}$	$N_{п3}$
	700	650	720

Інтенсивність транспортних потоків на перехресті, авт./год.

Транспортний потік	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂
	750	810	750	800	90	110	130	150	100	80	90	100

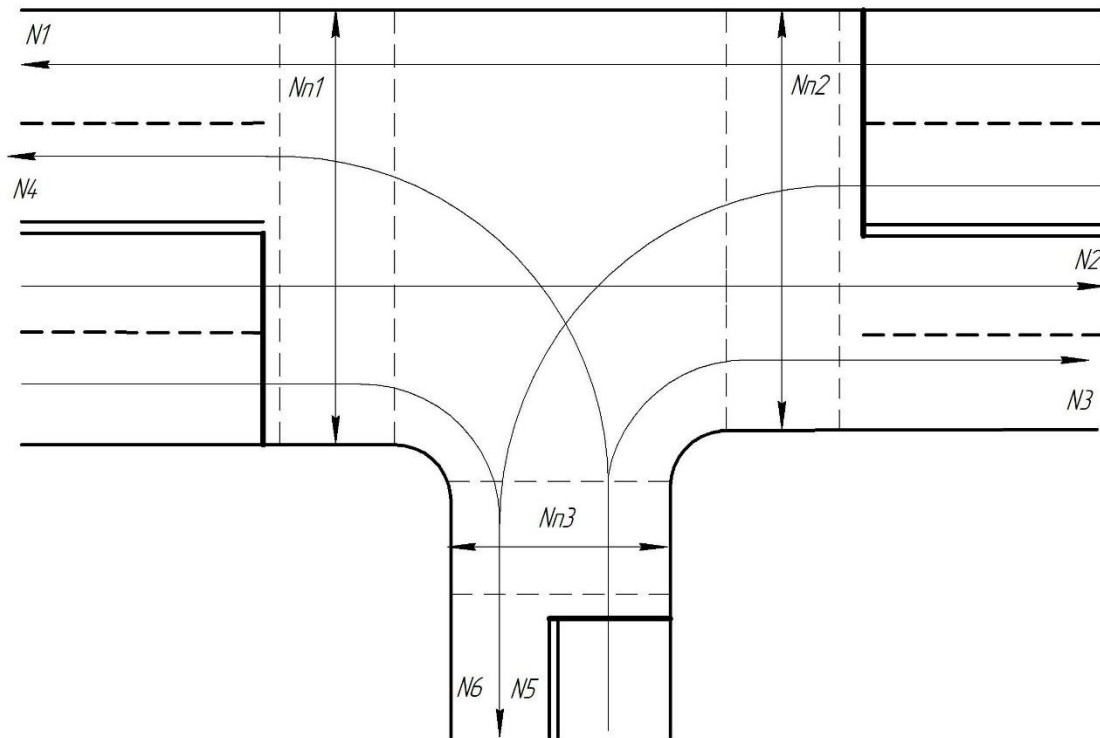


Рис. 4.1 – Схема перехрестя вул. Київська – вул. Богдана Ступки

4.2. Вибір схеми пофазного роз'їзду

Вихідними даними для розробки схеми пофазного роз'їзду є характеристики дорожнього руху на перехресті. Спочатку визначаємось із кількістю фаз регулювання. При цьому завжди слід прагнути до мінімальної кількості фаз для забезпечення високої пропускної спроможності перехрестя, якщо це не суперечить вимогам безпеки руху.

При розробці схеми пофазного роз'їзду необхідно дотримуватись таких

правил:

1. Припускається сполучати в одній фазі лівий поворотний потік, що конфліктує із зустрічним потоком прямого напрямку, якщо інтенсивність лівого поворотного потоку не більше 120 авт./год.

2. Пішохідний і конфліктуючі з ним поворотні транспортні потоки можуть сполучатися в одній фазі, якщо інтенсивність пішохідного потоку не перевищує 900 люд./год., а інтенсивність кожного з поворотних транспортних потоків не перевищує 120 авт./год.

3. Смути руху необхідно закріплювати за визначеними фазами. Не планувати виїзд транспортних засобів, що одержують право руху в різних фазах, з однієї смуги.

4. Прагнути до того, що інтенсивність руху, яка у середньому припадає на одну смугу, не перевищувала 600...700 авт./год.

5. Якщо проїзна частина має три смуги руху і більше в одному напрямку, необхідно розглядати можливість поетапного переходу вулиці пішоходами протягом двох фаз регулювання.

Використання трьох фаз регулювання пов'язані, як правило, з високою інтенсивністю транспортних лівоповоротних потоків або з високою інтенсивністю пішохідного руху. В разі вживання трьохфазного циклу можливі різні варіанти пофазного роз'їзду. Так, наприклад, третя фаза може обслуговувати два зустрічні лівоповоротні потоки. У іншому варіанті можливе об'єднання в третій фазі лівоповоротного потоку з потоком в прямому попутному напрямі при його високій інтенсивності. Можливо також виділення окремої пішохідної фази або використання третьої фази для пропуску правих поворотних потоків з метою забезпечення безпеки руху пішоходів. Можуть бути застосовані і інші схеми пофазного роз'їзду.

Враховуючи вищевикладені принципи, для схеми перехрестя вул. Київська – вул. Богдана Ступки і її параметрів обираємо трьохфазну схему.

Після вибору кількості фаз пофазного роз'їзду на окремих рисунках зобразимо дозволені напрями руху транспортних і пішохідних потоків із

розташуванням технічних засобів регулювання руху: світлофорів, дорожньої розмітки, тощо (рис. 4.2, 4.3 і 4.4).

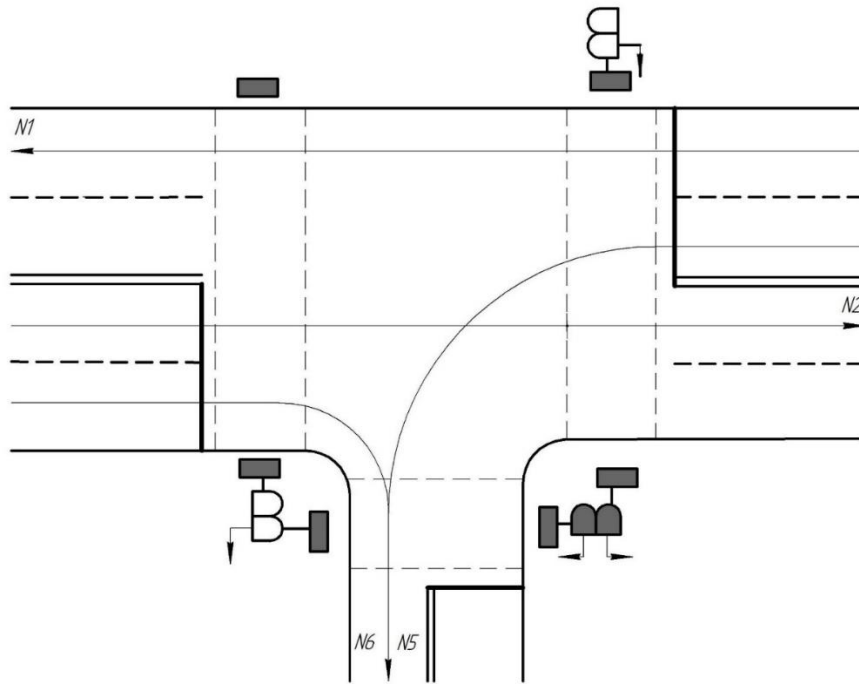


Рис. 4.2 – Схема пофазного роз'їзду. Перша фаза

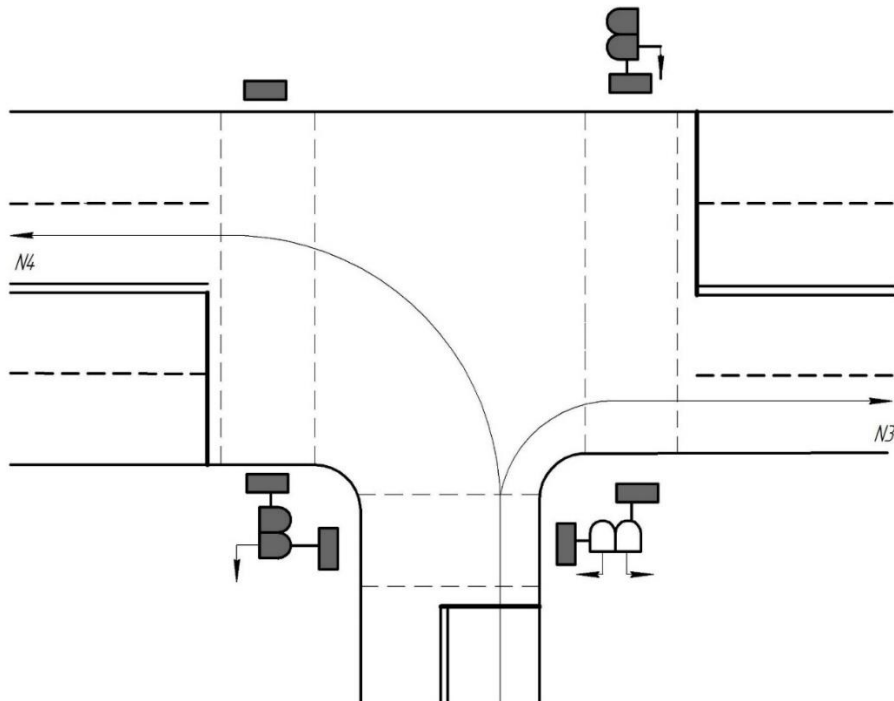


Рис. 4.3 – Схема пофазного роз'їзду. Друга фаза

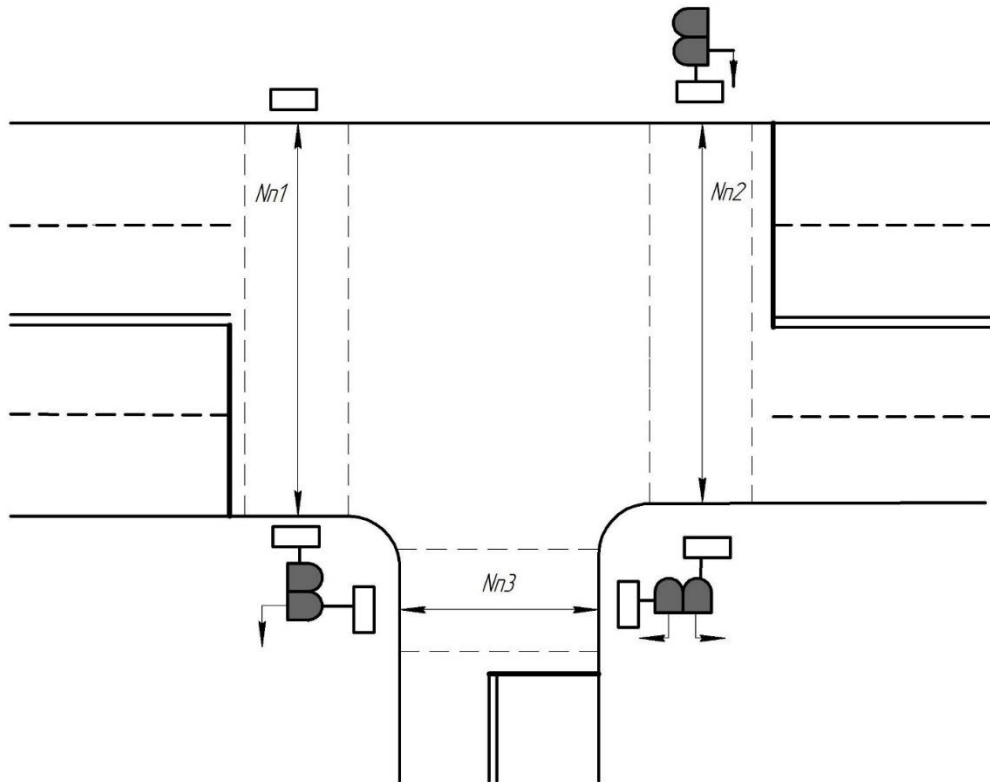


Рис. 4.4 – Схема пофазного роз'їзду. Третя фаза

Умовні позначення:

N_i – інтенсивність транспортних потоків;

N_{pi} – інтенсивність пішохідних потоків;



– транспортний світлофор, відповідно зелений та червоний сигнал;



– пішохідний світлофор, відповідно зелений та червоний сигнал.

4.3. Розрахунок циклу світлофорного регулювання

Потоки насичення розраховуються окремо для кожного напрямку руху транспортних потоків на перехресті. Якщо транспортні засоби рухаються лише прямо, то потоки насичення визначаються за формулою:

$$M_{np} = 525 \times B_{nc} \quad (4.1)$$

де B_{nc} – ширина проїзної частини, м.

Потік насичення розраховується за формулою (4.1), якщо ширина проїзної частини для даного напрямку руху не менше 5,4 м. Якщо $B_{nc} < 5,4$ м, значення $(525 \cdot B_{nc})$ у формулі (4.1) приймають за даними таблиці 4.3. При інших значень B_{nc} для визначення $(525 \cdot B_{nc})$ застосовується інтерполяція.

Таблиця 4.3

Залежність потоку насичення від ширини проїзної частини

Ширина проїзної частини, м	3,0	3,3	3,6	4,2	4,8	5,1
Значення $(525 \cdot B_{nc})$, авт./год.	1850	1875	1950	2075	2475	2700

Для транспортних засобів, які рухаються прямо і повинні повертати:

$$M_H = M_{np} \times \frac{100}{a + 1,75 \times b + 1,25 \times c} \quad (4.2)$$

де a , b , c – частки інтенсивності руху транспортних засобів відповідно прямо, наліво і направо від загальної інтенсивності руху по смузі, %.

Ця формула використовується лише тоді, коли інтенсивність поворотного потоку не менше 10% від загальної інтенсивності руху окремого підходу. Перед розрахунком слід визначити інтенсивність руху по смугах відповідно до обраної схеми пофазного роз'їзду.

Для транспортних засобів, які лише повертають, потік насичення буде визначатися за такою формулою:

$$M_{нов} = \frac{1800}{1 + \frac{1,525}{R}} \quad (4.3)$$

де R – радіус кривизни траєкторії руху поворотних пооків, м;

Значення R визначаються за планом перехрестя, накресленому в масштабі.

Для кожного напрямку руху в кожній з фаз регулювання визначимо потік насичення.

Перша фаза регулювання:

$$M_{нов(6)} = \frac{1800}{1 + \frac{1,525}{5}} = 1379 \text{ авт./год.}$$

$$M_{нов(5)} = \frac{1800}{1 + \frac{1,525}{14}} = 1623 \text{ авт./год.}$$

$$M_{np(1,2)} = 2100 \text{ авт./год.}$$

Друга фаза регулювання:

$$M_{нов(3)} = \frac{1800}{1 + \frac{1,525}{5}} = 1379 \text{ авт./год.}$$

$$M_{нов(4)} = \frac{1800}{1 + \frac{1,525}{14}} = 1623 \text{ авт./год.}$$

Для кожного напрямку руху в кожній фазі регулювання визначимо фазові коефіцієнти:

$$Y_{ij} = \frac{N_{ij}}{M_{Hij}} \quad (4.4)$$

де N_{ij} – інтенсивність руху в j -ому напрямку i -ої фази регулювання, авт./год. У якості розрахункових фазових коефіцієнтів для кожної фази приймаємо найбільші значення Y_{ij} .

Перша фаза регулювання:

$$Y_{(1)} = \frac{520}{2100} = 0,25$$

$$Y_{(2)} = \frac{470}{2100} = 0,22$$

$$Y_{(5)} = \frac{60}{1623} = 0,037$$

$$Y_{(6)} = \frac{100}{1379} = 0,073$$

$$Y_{MAX} = 0,25$$

Друга фаза регулювання:

$$Y_{(3)} = \frac{50}{1379} = 0,037$$

$$Y_{(4)} = \frac{70}{1623} = 0,043$$

$$Y_{MAX} = 0,043$$

Тривалість проміжних тактів у кожній фазі розрахуємо за формулою:

$$t_n = \frac{V_a}{7,2 \cdot a_t} + \frac{3,6(l_j + l_a)}{V_a} \quad (4.5)$$

де V_a – середня швидкість руху транспортних засобів у зоні перехрестя, км/год.(для прямих – 50 км/год, для поворотних – 25 км/год); a_t – середнє уповільнення транспортного засобу при вмиканні сигналу, що забороняє рух, м/с² $a_t = 4$ м/с²; l_j – відстань від стоп-лінії до самої дальньої конфліктної точки перетинання з транспортними засобами, що починають рух у наступній фазі, м; l_a – довжина транспортного засобу, що найбільш часто зустрічається у потоці, м ($l_a = 5$ м).

$$t_{n1} = \frac{25}{7,2 \cdot 4} + \frac{3,6 \cdot (23 + 5)}{25} = 4,9 \text{ с.}$$

$$t_{n2} = \frac{25}{7,2 \cdot 4} + \frac{3,6 \cdot (20+5)}{25} = 4,5 \text{ с.}$$

Виходячи з вимог безпеки руху приймаємо $t_n = 4$ с.

Оскільки інтервали між послідовно прибуваючими транспортними засобами до перехрестя, як правило, неоднакові, тривалість циклу світлофорного регулювання розрахуємо по формулі Вебстера:

$$T_y = \frac{1,5 \cdot T_n + 5}{1 - Y} \quad (4.6)$$

де T_n – сума тривалостей проміжних тактів t_n , с; Y – сума фазових коефіцієнтів.

$$T_n = \sum_{i=1}^k t_{ni} \quad (4.7)$$

$$Y = \sum_{i=1}^k Y_i \quad (4.8)$$

де k – число фаз регулювання.

$$T_n = 8 \text{ с;}$$

$$Y = 0,293$$

Оскільки третя фаза пішохідна, то цикл світлофорного регулювання розраховується:

$$T_y = B / 2A + \sqrt{B^2 / 4A^2 - C / A} \quad (4.9)$$

$$C = (T_n + T_o) \times (1,5 \times T_n + 5) \quad (4.10)$$

$$T_o = t_{nu} \quad (4.11)$$

$$A = 1 - Y \quad (4.12)$$

$$B = 2,5 \times T_n - T_n \times Y + T_o + 5 \quad (4.13)$$

Час необхідний для пропускання пішоходів по якомусь напрямку руху розраховуємо по формулі:

$$t_{nu} = 5 + \frac{B_{nu}}{V_{nu}} \quad (4.14)$$

де V_{nu} – швидкість руху пішоходів, м/с, $V_{nu} = 1,3$ м/с.

$$t_{nu}^1 = 5 + \frac{16}{1,3} = 17,3 \text{ с.}$$

$$t_{nu}^2 = 5 + \frac{16}{1,3} = 17,3 \text{ с.}$$

$$t_{nu}^3 = 5 + \frac{8}{1,3} = 11,2 \text{ с.}$$

Цикл світлофорного регулювання буде складати:

$$A = 1 - 0,293 = 0,707$$

$$C = (8 + 17,3) \cdot (1,5 \cdot 8 + 5) = 430,1$$

$$B = 2,5 \cdot 8 - 8 \cdot 0,293 + 17,3 + 5 = 39,9$$

$$T_u = 39,9 / 2 \cdot 0,707 + \sqrt{39,9^2 / 4 \cdot 0,707^2 + 430,1 / 0,707} = 65,7 \text{ с}$$

Виходячи з вимог безпеки руху T_u приймаємо рівним 66 с.

Тривалість основного такту в i -ій фазі регулювання розрахуємо по формулі:

$$t_{oi} = \frac{(T_u - T_n) \cdot Y_i}{Y} \quad (4.15)$$

де t_{oi} – приймають не менше 7 с, для забезпечення вимог безпеки руху.

$$t_{01} = \frac{(66 - 8) \cdot 0,25}{0,293} = 49,5 \text{ с}$$

$$t_{02} = \frac{(66 - 8) \cdot 0,043}{0,293} = 8,5 \text{ с}$$

4.4. Аналіз конфліктних точок

Аналіз конфліктних точок виконується з метою оцінки та прогнозування аварійності на перехрестях. На регульованих перехрестях переважають два види ДТП: наїзд на автомобіль, що різко зупинився та сутичка з автомобілем, що рухався на заборонний сигнал світлофора.

Для визначення ступеня небезпеки перехрестя зі світлофорним регулюванням спочатку необхідно виявити кількість конфліктних точок різноманітних типів у кожній фазі регулювання. З цією метою зображаємо схему перехрестя, вказуючи траєкторії дозволених маневрів і ряди руху.

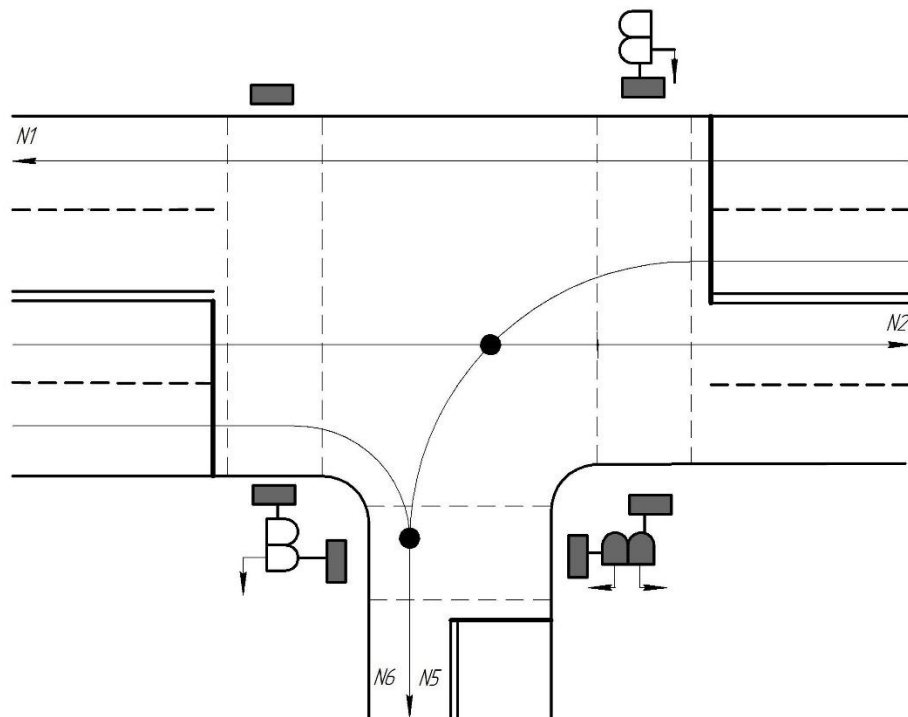


Рис. 4.4 – Схема конфліктних точок. Перша фаза.

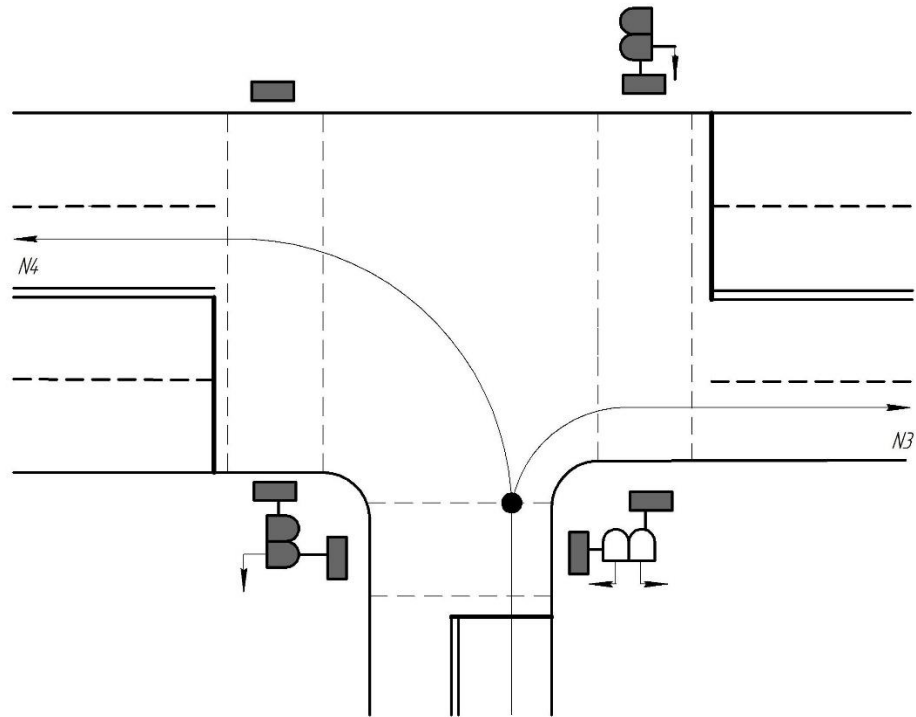


Рис. 4.5 – Схема конфліктних точок. Друга фаза.

Встановивши характер взаємодії потоків, можна розрахувати ступінь небезпеки кожної конфліктної точки регульованого перехрестя:

$$g_i = K_i \cdot M_i \cdot N_i \cdot 10^{-2}, \quad (4.16)$$

де K_i – відносна аварійність (небезпека) конфліктної точки, ДТП/10⁶ авт;
 M_i, N_i – інтенсивності пересічних потоків, авт/год.

Перша фаза регулювання:

$$q_n = 0,000048 \cdot N_2 \cdot N_5 \cdot 10^{-2}$$

$$q_n = 0,000048 \cdot 470 \cdot 60 \cdot 10^{-2} = 0,0135$$

$$q_c = 0,000968 \cdot N_6 \cdot N_5 \cdot 10^{-2}$$

$$q_c = 0,000968 \cdot 100 \cdot 60 \cdot 10^{-2} = 0,0581$$

Друга фаза регулювання:

$$q_p = 0,000100 \cdot N_3 \cdot N_4 \cdot 10^{-2}$$

$$q_p = 0,000100 \cdot 50 \cdot 70 \cdot 10^{-2} = 0,0035$$

Можлива кількість наїздів на автомобілі при підході до стоп-лінії визначається по формулі:

$$g_H = K_H \cdot (M_{\text{тсум}} + N_{\text{тсум}}) \cdot 10^{-2}, \quad (4.17)$$

де $K_H = 0,012425$ – небезпека наїздів у стоп-лінії, ДТП/10⁶ авт;
 $M_{\text{тсум}}, N_{\text{тсум}}$ – сумарні годинні інтенсивності руху на дорогах, що перетинаються па перехресті, авт/год.

$$q_n = 0,012425 \cdot (2260 + 280) \cdot 10^{-2} = 0,0628.$$

Приймаємо $q_n = 1$.

Можлива кількість ДТП на перехресті за рік без урахування ДТП із пішоходами розраховується по залежності:

$$G_p = -0,468 + q_n + \sum_{i=1}^n q_i, \quad (4.18)$$

де n – кількість точок, де конфліктують транспортні потоки.

$$G_p = -0,468 + 1 + 0,0751 = 0,6071.$$

Можлива кількість ДТП із пішоходами на перехресті за рік:

$$G_n = 0,0025 + 0,00092 \sum_{i=1}^k (N_{Ti} \cdot \sqrt[4]{N_{Pi}}), \quad (4.19)$$

де N_{Ti} – годинна інтенсивність руху транспортних потоків у

конфліктній точці пішохідного переходу, авт/год; N_{Pi} – годинна інтенсивність руху пішоходів у конфліктній точці пішохідного переходу, піш/год.

$$G_n = 0.$$

Загальна кількість ДТП на перехресті за рік:

$$G = G_p + G_n, \quad (4.20)$$

$$G = 1 + 0 = 1 \text{ ДТП}$$

Після цього розраховується ступінь небезпечності перехрестя:

$$K_a = \frac{G \cdot K_p \cdot 10^7}{25 \cdot (M_{\text{сум}} + N_{\text{сум}})}, \quad (4.21)$$

де $M_{\text{сум}}$, $N_{\text{сум}}$ – добові інтенсивності руху на дорогах, що перетинаються на перехресті, авт/доб; K_p – коефіцієнт річної нерівномірності інтенсивності руху.

Визначити $M_{\text{сум}}$, $N_{\text{сум}}$ можливо за допомогою коефіцієнта нерівномірності руху протягом доби ($k_H = 0,1$).

$$M_{\text{сум}} = \frac{M_{\text{тсум}}}{k_H}; \quad (4.22)$$

$$M_{\text{сум}} = \frac{2260}{0,1} = 22600 \text{ авт./доб.}$$

$$N_{\text{сум}} = \frac{N_{\text{тсум}}}{k_H}; \quad (4.23)$$

$$N_{\text{сум}} = \frac{280}{0,1} = 2800 \text{ авт./доб.}$$

$$K_a = \frac{1 \cdot 0,14 \cdot 10^7}{25 \cdot (22600 + 2800)} = 0,22$$

Показник коефіцієнта аварійності $K_a \leq 3$ свідчить, що перехрестя не небезпечне.

4.5. Оцінка затримок на перехресті

Затримки транспортних засобів на регульованому перехресті визначаються для всіх існуючих напрямків руху на перехресті по формулі Вебстера:

$$t_{3j} = 0,9 \cdot \frac{M_{H_j} (T_u - t_{oj})^2}{2 \cdot T_u (M_{H_j} - N_j)}, \quad (4.24)$$

Транспортні потоки першої фази:

$$t_{31} = 0,9 \cdot \frac{2100 \cdot (66 - 49,5)^2}{2 \cdot 66 \cdot (2100 - 520)} = 2,67 \text{ с}$$

$$t_{31} = 0,9 \cdot \frac{2100 \cdot (66 - 49,5)^2}{2 \cdot 66 \cdot (2100 - 470)} = 2,59 \text{ с}$$

$$t_{35} = 0,9 \cdot \frac{1623 \cdot (66 - 49,5)^2}{2 \cdot 66 \cdot (1623 - 60)} = 2,08 \text{ с}$$

$$t_{36} = 0,9 \cdot \frac{1379 \cdot (66 - 49,5)^2}{2 \cdot 66 \cdot (1379 - 100)} = 2,17 \text{ с}$$

Транспортні потоки другої фази:

$$t_{33} = 0,9 \cdot \frac{1379 \cdot (66 - 8,5)^2}{2 \cdot 66 \cdot (1379 - 50)} = 25,31 \text{ с}$$

$$t_{34} = 0,9 \cdot \frac{1623 \cdot (66 - 8,5)^2}{2 \cdot 66 \cdot (1623 - 70)} = 25,49 \text{ с}$$

Середню затримку автомобіля на регульованому перехресті визначають наступним чином:

$$t_3 = \frac{\sum_{j=1}^n (t_{3j} \cdot N_j)}{\sum_{j=1}^n N_j}, \quad (4.25)$$

де n – кількість існуючих напрямків руху на перехресті.

$$\bar{t}_3 = \frac{5987,3}{1270} = 4,71 \text{ с.}$$

Витрати транспортного часу за рік на регульованому перехресті:

$$T_3^{рік} = \frac{365 \cdot (M_{сум} + N_{сум}) \cdot \bar{t}_3}{3600}, \quad (4.26)$$

$$T_3^{рік} = \frac{365 \cdot (22600 + 2800) \cdot 4,71}{3600} = 12129,6 \text{ год.}$$

4.6. Оцінка якості схеми організації руху

Якість прийнятої схеми організації руху на перехресті оцінюють по степені насичення напрямків рухом:

$$X_j = \frac{N_j \cdot T_u}{M_{H_j} \cdot t_{oj}}. \quad (4.27)$$

де X_j – ступінь насичення j -го напрямку рухом.

$$X_1 = \frac{520 \cdot 66}{2100 \cdot 49,5} = 0,331$$

$$X_2 = \frac{470 \cdot 66}{2100 \cdot 49,5} = 0,298$$

$$X_3 = \frac{50 \cdot 66}{1379 \cdot 8,5} = 0,282$$

$$X_4 = \frac{70 \cdot 66}{1623 \cdot 8,5} = 0,335$$

$$X_5 = \frac{60 \cdot 66}{1623 \cdot 49,5} = 0,049$$

$$X_6 = \frac{100 \cdot 66}{1379 \cdot 49,5} = 0,097$$

Висновки за розділом 4

Єдиним можливим засобом забезпечення безпечності процесу задоволення суспільної потреби в переміщенні, є введення світлофорного трьохфазного регулювання з наданням схем пофазного роз'їзду в районі який досліджується, а саме на перехресті вул. Київська – вул. Богдана Ступки. Проведено розрахунок режиму роботи світлофорної сигналізації на проблемному перехресті, з дотриманням усіх правил і вимог безпеки руху, зроблена оцінка затримок руху обраної схеми організації руху, а також розрахована тривалість циклу світлофорного регулювання, яка склала 66 секунд, що є оптимальним для безпечної і ефективної роботи світлофора.

Аналіз даної схеми показав доцільність її використання, що підтверджує низький показник коефіцієнта аварійності на перехресті. Проведені розрахунки показників якості прийнятої схеми організації руху на перехресті, які свідчать про наявність малонасичених напрямків і їх нерівномірне завантаження, що є

наслідком нерационального використання пропускної спроможності перехрестя.

ВИСНОВОК

В роботі розглянуто можливості підвищення рівня конкурентоспроможності автотранспортного підприємства ТОВ «СпецВантаж» при перевезенні кліматичної техніки у регіональному сполученні, за рахунок розробки оптимальних маршрутів перевезень вантажів до клієнтів.

Аналіз динаміки техніко-експлуатаційних показників показав, що на обох маршрутах, які використовуються присутній холостий пробіг та дублювання пунктів доставки, що призводить до збільшення довжини їздки та неефективності використання автотранспортних засобів. Окрім цього, статистичний аналіз середнього розміру партії доставки вантажів до замовників, свідчить про невідповідність розмірів партій кліматичної техніки, що замовляються основним вантажоодержувачами через укладені договори з підприємством. Також було визначено, що середня відстань їздки з вантажем складає 166,4 км за одним маршрутом, що є недостатнім для задоволення потреб замовників кліматичної техніки.

Аналіз конкурентів автотранспортних підприємств показав, що серед перевізників кліматичної техніки у підприємства ТОВ «СпецВантаж» найбільш вагомі позиції виходячи з обсягу цільового ринку. Підприємство може розраховувати на 40% від обсягу прогнозованого на другу половину 2021 р. Однак утримання перших позицій є однією з складних задач, тому необхідно й надалі шукати шляхи з посилення конкурентних позицій. Цього можливо досягти шляхом удосконалення технологічних схем перевезень вантажів до замовників.

Запропоновано нову схему маршрутів доставки кліматичної техніки до клієнтів, перевагами якої є скорочення загального пробігу вантажного автотранспорту та підвищення коефіцієнтів використання пробігу на 5,2%. Для обраного маршруту визначено, що найбільш ефективним транспортним засобом, за критерієм мінімальної собівартості, є автомобіль марки «Газель» ГАЗ-3302.

Для розроблених маршрутів перевезення кліматичної техніки визначено

економічний ефект, який буде отримано за рахунок зменшення порожніх пробігів рухомого складу після впровадження маршрутизації. В результаті впровадження проектних рішень річний пробіг скорочується на 9505,6 км, при цьому експлуатаційні витрати зменшуються на 139732,32грн за рік

Запропоноване світлофорне трьохфазне регулювання руху з обґрунтуванням схем пофазного роз'їзду на перехресті вул. Київська – вул. Богдана Ступки, м. Вінниця. Розраховані основні показники, які характеризують рух автотранспорту на проблемному перехресті, а саме тривалість циклу світлофорного регулювання та основних тактів, час необхідний для переходу пішоходів. Аналіз даної схеми показав доцільність її використання, що підтверджує низький показник коефіцієнта аварійності на перехресті.

Список використаних джерел

1. Господарський кодекс України від 16.01.2003 № 436-IV [Електронний ресурс] // Відомості Верховної ради України, Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/436-15>
2. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV [Електронний ресурс]// Відомості Верховної Ради України 18.12.2016 – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/435-15/conv/page>
3. Методичні рекомендації до виконання маркетингово-аналітичного розділу кваліфікаційної роботи бакалаврів спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) / Я.В. Літвінова, Ю.І. Мельнікова; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ«ДП», 2020. – 22 с.
4. Нагорний Є.В., Шраменко Н.Ю. Комерційна робота на автомобільному транспорті. / Є.В. Нагорний, Н.Ю. Шраменко. – Харків: ХНАДУ, 2010. – 324 с.
5. Гурч, Л. М. Маркетингове дослідження ринку транспортних послуг України / Л. М. Гурч, А. М. Ченчик // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2008. – № 633 : Логістика. – С. 165–171.
6. Реутов В. Управление конкурентоспособностью: [монография] / В. Реутов, Н. Вельгош. – Симферополь: Таврия, 2005. – 200 с.
7. Яцковий Д. Сучасні методики оцінки конкурентоспроможності підприємства / Д. Яцковий // Вісник соціально-економічних досліджень – 2013. – Вип. 4 (51). – С. 183–188.
8. Прейскурант № 13-01-02. Тарифы на перевозку грузов и другие услуги, выполняемые автомобильным транспортом. – К.: Госкомитет УССР по ценам. – 1989. – 55 с.
9. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навч. посіб. для студ. спец. 7.100403 "Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)". – К.: Видавничий Дім "Слово", 2010. - 408 с.
10. Майборода М. Е. Грузовые автомобильные перевозки : учебное

посobie / М. Е. Майборода, В. В. Бернадский. – Изд. 2-е Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 442 с.

11. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ А. Э. Горев – 5 изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.

12. Методичні рекомендації до виконання технологічного розділу кваліфікаційної роботи бакалаврів спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) за тематикою «Вантажні перевезення» / І.О. Таран, Я.В. Літвінова; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ«ДП», 2020. – 17 с.

13. Амортизація. URL: <https://zakon.help/article/metodi-amortizacii-osnovnih-zasobiv-oz>

14. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Організація навантажувально-розвантажувальних робіт» для студентів спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) / В.В. Литвин; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпропетровськ, 2007.- 34 с.

15. Правила охорони праці на автомобільному транспорті (НПАОП 0.00-1.62-12).- Наказ МНС від 09.07.2012 К.,.-218с.

16. Пістун І.П., Березовський А.П., Городецький Ф.М. Охорона праці на автомобільному транспорті.// -Львів, 2009.-317с.

17. Баланюк І.Ф. Собівартість транспортних вантажних перевезень [Електронний ресурс]– Режим доступу до джерела:http://www.nbuv.gov.ua/old_jrn/soc_gum/sre/2012_2/177.pdf.

Додаток В

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу студентки гр. 275-18зск-1 Макеєвої І.С.
на тему: Підвищення рівня конкурентоспроможності
автотранспортного підприємства при перевезенні кліматичної техніки
у регіональному сполученні (на прикладі ТОВ «СпецВантаж»)

Студентка Макеєва І.С. представила кваліфікаційну роботу у відповідності до поставлених завдань та вимог, що висувуються до їх виконання, у вигляді пояснювальної записки та матеріалів до презентації, які оформлені у вигляді альбому. Тема кваліфікаційної роботи є актуальною, отже скорочення загального пробігу при виконанні договірних вимог щодо доставки кліматичної техніки до її замовників має вагомим значення для керівників автотранспортних підприємств. В роботі досліджені чинники, що впливають на підвищення ефективності перевезень при доставці кліматичної техніки використовуючи існуючий рухомий склад у регіональному сполученні.

Завданням кваліфікаційної роботи є пошук шляхів підвищення рівня конкурентоспроможності автотранспортного підприємства при перевезенні кліматичної техніки за рахунок удосконалення маршрутних схем їх перевезення.

Автором роботи досліджено стан автотранспортного підприємства та вагомимі техніко-експлуатаційні показники. Проведені дослідження щодо конкурентної позиції підприємства ТОВ «СпецВантаж». Розроблені раціональні маршрути перевезення кліматичної техніки та запропонований раціональний тип та кількість автотранспортних засобів. Визначена економічна ефективність.

Кваліфікаційну роботу виконано на достатньому рівні, вона відповідає загальноприйнятим кваліфікаційним вимогам, а її виконавець заслуговує присвоєння відповідної кваліфікації бакалавра.

Рецензент:

к.т.н., доцент кафедри автомобілів
та автомобільного господарства

Кривда В. В.

ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу бакалавра на тему:

«Підвищення рівня конкурентоспроможності автотранспортного підприємства при перевезенні кліматичної техніки у регіональному сполученні

(на прикладі ТОВ «СпецВантаж»)»

студентки гр. 275-18зск-1 Макеєвої І.С.

Представлена кваліфікаційна робота бакалавра присвячена пошуку шляхів удосконалення технологічних схем перевезень вантажів для зниження собівартості цього процесу з метою подальшого поліпшення показників конкурентоспроможності на підприємстві ТОВ «СпецВантаж».

Зміст роботи відповідає обраній темі. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4-х розділів, висновків. Мета кваліфікаційної роботи – пошук шляхів підвищення рівня конкурентоспроможності автотранспортного підприємства при перевезенні кліматичної техніки за рахунок удосконалення маршрутних схем їх перевезення.

Обрана тема є актуальною, так як процес перевезень кліматичної техніки розгалуженою мережею замовників у регіональному сполученні є складною задачею, вирішення якої потребує професійних знань та розрахунків. Авторкою роботи проведені аналітичні дослідження, які свідчать про низький рівень техніко-експлуатаційних показників роботи транспортних засобів на існуючих двох маршрутах. Аналіз розрахованих показників конкурентоспроможності показав, що ТОВ «СпецВантаж» знаходиться на лідируючих позиціях, але є досить потужні конкуренти. У зв'язку з цим, здобувачем вірно встановлені задачі кваліфікаційної роботи, вирішуючи які розроблено оптимальні маршрути доставки кліматичної техніки, що дозволить зменшити загальних пробіг на 9505,6 км.

Для досягнення мети вирішуються такі задачі, сегментація ринку перевезень кліматичної техніки в регіональному сполученні, аналіз техніко-експлуатаційних показників роботи автотранспорту, прогноз обсягів перевезень

та оцінка конкурентоспроможності перевізників, розробка нових маршрутів доставки кліматичної техніки, вибір раціонального транспортного засобу, економічна оцінка ефективності впровадження запропонованих заходів кваліфікаційної роботи.

Позитивними рисами кваліфікаційної роботи є системність та послідовність викладення матеріалу, а також застосування прогресивного досвіду в сфері транспортних технологій, а особливо вантажних перевезень у регіональному сполученні.

Відзначаючи високий ступінь написання кваліфікаційної роботи, варто зазначити декілька зауважень. Так, теоретична частина роботи потребує доповнень з аналізу інформації щодо динаміки зміни коефіцієнтів, що аналізуються. Доцільно було б приділити більше уваги обґрунтуванню підходів до визначення оптимальних маршрутів перевезень при використанні сучасних методів.

При виконанні кваліфікаційної роботи студент проявив старанність, наполегливість та відповідний рівень фахової підготовленості. Кваліфікаційну роботу виконано згідно із завданням, яка при відповідному захисті заслуговує оцінки «добре», а її виконавиця Макеєва І.С. на присвоєння відповідної кваліфікації бакалавра зі спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті).

Керівник кваліфікаційної роботи, к.т.н, доц.

Я.В. Літвінова

“ _____ ” _____ 2021 року