

**Міністерство освіти і науки України
Університет митної справи та фінансів**

**Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики**

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
Завідувач кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики,
к.т.н., доцент

_____ А. І. Кузьменко
(підпис)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
«ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ
ПОСТАЧАНЬ РЕГІОНАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ»**

Виконав: студент групи **T21-2**
спеціальності 275 Транспортні
технології (на автомобільному
транспорті)
Кравченко Олександр Анатолійович

Керівник: _____
(підпис)

кандидат технічних наук, доцент
Халіпова Наталія Володимирівна

Рецензент _____
(підпис)

УМСФ, доцент кафедри
транспортних технологій та
міжнародної логістики,
кандидат технічних наук, доцент
Леснікова Ірина Юріївна

Дніпро
2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ**

Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики

/А. І. Кузьменко/
„05” грудня 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
здобувачу вищої освіти**

КРАВЧЕНКУ ОЛЕКСАНДРУ АНАТОЛІЙОВИЧУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Організація транспортно-логістичних процесів постачань регіональної мережі.

Керівник роботи: Халіпова Наталія Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент

затверджені наказом по УМСФ
від “12” травня 2025 року № 340кс.

2. Строк подання здобувачем роботи на кафедру «03» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

3.1 Статистичні дані Державної служби статистики України по пасажирських перевезеннях.

3.2 Аналітичні джерела інформації, інтернет-ресурси.

3.3 Вид перевезень: автомобільні вантажні.

3.3 Економіко-географічна характеристика Чернівецької області.

3.4 Регіональні постачання до мережі Чернівецької області.

3.5 Вантаж для постачання : запчастини для автомобілів.

4. Зміст роботи (перелік питань для розробки)

- 4.1 Проаналізувати сучасний стан автотранспортного сектору в Україні.
- 4.2 Провести аналіз статистичних даних автомобільного ринку в Україні.
- 4.3 Виконати постановку завдання.
- 4.3 Запровадити логістичні підходи в діяльності підприємства – постачальника автозапчастин на ринку України.
- 4.4 Провести кластерізацію пунктів регіональної мережі Чернівецької області.
- 4.5 Здійснити планування доставки вантажів автотранспортом в мережі Чернівецької області.
- 4.6 Провести порівняльний аналіз ефективності схем постачань регіональної мережі : прямої форми та через розподільчий центр.

5. Перелік графічного матеріалу

- 5.1 Сучасний стан автотранспортного сектора в Україні.
- 5.2 Логістичні особливості постачання автозапчастин
- 5.3 Логістичне управління поставками в регіональній мережі.
- 5.4 Планування доставки вантажів в регіональній мережі автотранспортом.

6. Дата видачі завдання: «12» грудня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Визначення теми кваліфікаційної роботи бакалавра (КРБ)	протягом I семестру	-
	Складання змісту роботи, оформлення та затвердження завдання	до 05.12.2024 р.	2%
	Опрацювання літературних джерел, нормативних документів	до 19.01.2025 р.	5%
	Збір та обробка статистичних і звітних даних	до 21.02.2025 р.	10%
	Написання вступу та розділу 1. Аналіз статистичних даних та наукових робіт за тематикою КРБ	до 02.03.2025 р.	20%
	Написання розділу 2. Аналіз існуючої (проектування нової) транспортно-логістичної схеми перевезення	до 30.03.2025 р.	40%
	Написання розділу 3. Розв'язання складної спеціалізованої задачі або актуальної практичної проблеми у сфері транспортних технологій за тематикою КРБ	до 13.04.2025 р.	60%
	Написання розділу 4. Визначення техніко-експлуатаційних показників та економічної доцільності запропонованих рішень	до 04.05.2025 р.	80%
	Формування висновків, оформлення пояснювальної записки	до 25.05.2025 р.	90%
	Оформлення графічної частини	до 30.05.2025 р.	95%
	Подання на кафедру електронного варіанту роботи	до 05 червня 2025 р.	-
	Перевірка КРБ на відсутність плагіату	06 червня 2025 р.	-
	Подання на кафедру кваліфікаційної роботи	до 10 червня 2025 р.	100%
	Отримання Висновку кафедри про допуск КРБ до захисту	10 червня 2025 р.	-
	Отримання Рецензії на КРБ	до 13.06.2025 р.	-
	Підготовка тексту доповіді і демонстраційного матеріалу	до 15.06.2025 р.	-
	Захист кваліфікаційних робіт бакалаврів	з 16.06.2025 р. по 22.06.2025 р.	-

Здобувач освіти

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

О. А.Кравченко
(прізвище та ініціали)

Н.В.Халіпова
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кравченко О. А. Організація транспортно-логістичних процесів постачань регіональної мережі.

Кваліфікаційна робота бакалавра на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті). Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена проектуванню ефективних транспортно-логістичних процесів постачання регіональної мережі автозапчастинами. Проаналізовано сучасний стан і тенденції розвитку міжнародних вантажних перевезень. Визначені особливості формування ланцюгів постачань автозапчастин до України. Вирішено задачу планування доставки вантажів автотранспортом споживачам в регіональній мережі Чернівецької області шляхом кластеризації пунктів мережі. Проведено порівняльний аналіз ефективності схем прямої форми доставки вантажів та через розподільчий склад з центрального складу в м. Чернівці до магазинів в різних районах області.

Ключові слова: РЕГІОНАЛЬНА МЕРЕЖА, АВТОМОБІЛЬНІ ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ЕФЕКТИВНІ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНІ ПРОЦЕСИ ПОСТАЧАНЬ, МЕТОД КЛАСТЕРИЗАЦІЇ, ЛОГІСТИЧНІ МЕТОДИ

THE SUMMARY

O. A. Kravchenko. Organization of transport and logistics processes for regional network supplies

Bachelor's qualifying work for obtaining the bachelor's degree in specialty 275 Transport technologies (on road transport). University of Customs and Finance, Dnipro, 2025.

The bachelor's qualification work is devoted to the design of effective transport and logistics processes for supplying the regional network with auto parts. The current state and trends in the development of international freight transportation are analyzed. The features of the formation of auto parts supply chains to Ukraine are determined. The

problem of planning the delivery of goods by road to consumers in the regional network of the Chernivtsi region is solved by clustering network points. A comparative analysis of the effectiveness of schemes for direct delivery of goods and through a distribution warehouse from the central warehouse in the city of Chernivtsi to stores in different districts of the region is carried out.

Keywords: REGIONAL NETWORK, ROAD FREIGHT TRANSPORTATION, EFFICIENT TRANSPORT AND LOGISTICS SUPPLY PROCESSES, CLUSTERIZATION METHOD, LOGISTICS METHODS

ЗМІСТ

ВСТУП	9
1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЛОГІСТИКИ АВТОТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРУ В УКРАЇНІ	12
1.1 Характеристика особливостей логістичної концепції сервісного обслуговування	12
1.2 Аналіз тенденцій розвитку автобізнесу в Україні в умовах війни	20
1.3 Аналіз статистичних даних та особливостей автомобільного ринку в Україні	25
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОСТАВОК АВТОЗАПЧАСТИН	32
2.1 Постановка завдання	32
2.2 Запровадження логістичних підходів в діяльності підприємства «LogistKO»	47
2.3 Аналіз попиту при формуванні замовлень на основі ABC / XYZ аналізу	50
3 ФОРМУВАННЯ КЛАСТЕРІВ ПУНКТІВ МЕРЕЖІ РЕГІОНУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	63
3.1 Характеристика транспортно-логістичної системи Чернівецької області	63
3.2 Розрахунок найкоротших відстаней та кластеризація пунктів мережі	66

					КРБ 275 06 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.		Кравченко О.			Організація транспортно-логістичних процесів постачань регіональної мережі	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Халіпова Н.В.					7	105
Реценз.		Леснікова І.Ю.				УМСФ, ГР. Т21-2		
Н. контр.		Халіпова Н.В.						
Затверд.		Кузьменко А.І.						

4. ПЛАНУВАННЯ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ АВТОТРАНСПОРТОМ В РЕГІОНАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	77
4.1 Аналіз прямого автомобільного перевезення зі складу до кожного з кластерів	77
4.2 Визначення місця розташування двох розподільчих центрів за методом центру тяжіння вантажопотоків	81
4.3 Визначення місця розташування двох розподільчих центрів за методом пробної точки	83
4.4 Розрахунок транспортної роботи	85
4.5 Побудова маршрутів доставки через розподільчий центр	88
4.6 Ефективність рішень з планування доставки через розподільчий центр	91
ВИСНОВКИ	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	98
Додаток А. Графічні матеріали	101

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ВСТУП

Автомобільна промисловість має довгий ланцюг взаємодії, який об'єднує виробників, дистриб'юторів та автосервіси. Причому останні неабияк покладаються на своєчасну доставку запчастин. Саме грамотна логістика відіграє вирішальну роль у доступності автозапчастин, своєчасну доставку яких дуже важлива для підприємств автосервісу і безпосередньо впливає на оперативність їх роботи [1].

Після повномасштабного вторгнення РФ до України українська автомобільна галузь та окремі бізнеси опинилися в надскладному становищі, зіткнулися із небувалими викликами у сфері логістики та постачання.

По-перше, відбулося обмеження поставок з виробництва, оскільки багато підприємств були змушені припинити діяльність або зменшити обсяги виробництва. Це призвело до критичного скорочення постачання.

По-друге, сталося знищення складських приміщень та логістичних центрів. Фізичні руйнування логістичних центрів ускладнили, а іноді й унеможливили процес доставки автозапчастин.

По-третє, виникли труднощі у постачанні товарів. Нестача бензину, запчастин, обмеження у перевезеннях створили труднощі з доставкою.

Наступний фактор – переміщення персоналу, оскільки через масові переміщення кадрів у сфері логістики значно порушилися можливості нормальної праці.

Різке зростання цін та інфляція гривні стали ще однією з ключових проблем. Зміна цін та нестача товарів суттєво ускладнили роботу для вітчизняних дистриб'юторів автозапчастин.

Український бізнес, проте, не впав, а навпаки продемонстрував вражаючу здатність виживати у надскладних умовах. Активному розв'язуванню виниклих проблем у постачанні та збереженню високого рівня обслуговування клієнтів допомогла координованість логістичних процесів. Зіткнувшись зі складнощами логістичного середовища в умовах економічної

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

нестабільності, учасники авторинку змогли не просто успішно пристосуватися, але й покращити обслуговування клієнтів та скоротити витрати компанії. А впоратися з численними викликами їм допомогла вдосконалена логістична стратегія та впровадження інновацій у свою діяльність [1].

Поява нових технологій та інших руйнівних факторів у промисловості автомобільних компонентів вимагає нових і оновлених процесів, щоб відповідати на виклики, рішення полягає в більшій гнучкості ланцюга постачання [2].

Потреба в комплексній стратегії управління ланцюгом поставок в автомобільній компанії вже давно усвідомлена керівниками. Зараз вони стикаються з новими викликами, що потребує розвитку гнучкості автомобільного ланцюга постачання.

Насьогодні автомобільна промисловість є сектором з високою доданою вартістю. У цій галузі взаємодіє багато гравців: дизайнери, монтажники, постачальники запчастин, виробники обладнання, перевізники, продавці тощо. В автомобільному секторі логістика відіграє важливу роль на всіх рівнях. Від етапів проектування, через виробництво до дистрибуції. Сектор характеризується дуже сильним конкурентним середовищем і значними розбіжностями у зростанні. Сектор також повністю глобалізований [2].

В умовах активної фази війни в Україні особливо важливо зробити наступний крок у логістиці – зробити ланцюжок поставок максимально гнучким, щоб завоювати частку ринку та максимізувати ефективність.

Викладене вище обумовлює актуальність обраної тематики кваліфікаційної роботи бакалавра (КРБ), мета якої витікає з чинного стандарту вищої освіти України для першого (бакалаврського) рівня [3] та полягає в розробці ефективних транспортно-логістичних процесів постачань (на прикладі постачання автозапчастин) на основі запровадження сучасних логістичних підходів до організації доставки вантажів.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Мета роботи полягає в формуванні ефективних транспортно-логістичних процесів поставки автозапчастин до регіональної мережі в Україні з врахуванням умов сучасної логістики.

Для досягнення мети вирішуються такі завдання :

- проаналізувати сучасний стан розвитку автомобільного ринку та транспортно-логістичне забезпечення процесів постачань автозапчастин в Україні;
- навести характеристику особливостей логістики автозапчастин;
- визначити попит при формуванні замовлень на основі ABC / XYZ аналізу;
- здійснити планування доставки вантажів до споживачів в Чернівецькій області на підставі кластеризації пунктів регіональної мережі;
- вирішити завдання планування доставки вантажів автотранспортом споживачам в регіональній мережі Дніпропетровської області;
- порівняти техніко-економічні показники при прямих поставках та через розподільчий центр.

Виконав		Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив		Халіпова Н.В.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЛОГІСТИКИ АВТОТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРУ В УКРАЇНІ

1.1 Характеристика особливостей логістичної концепції сервісного обслуговування

Проблеми забезпечення сервісного обслуговування та постачання запчастин як для нових автомобілів, так і для тих, що експлуатуються тривалий час, особливо в зв'язку із старінням парку та необхідності більшої концентрації зусиль на підтримці рухомого складу автомобільного транспорту у працездатному стані, актуалізуються на даний час в умовах повномасштабної війни, що вже четвертий рік триває на території України.

Розглянемо основні питання формування системи забезпечення запасними частинами та особливості логістичної концепції сервісного обслуговування.

Сервіс є практичним втіленням окремих послуг чи їх певного сполучення, обумовленим виробничо-технологічними умовами виробництва чи замовленням споживача. Сервіс розглядається як певний механізм, що втілює послугу на користь споживачеві [4]. Логістичний сервіс визначається як пропозиція різноманітних комбінацій логістичних послуг споживачам устаткування у відповідності з існуючими способами його використання на протязі всього терміну експлуатації.

До логістичного сервісу відносять гарантійне обслуговування, забезпечення запасними частинами, прийняття зобов'язань щодо розгляду претензій клієнтів, забезпечення зворотних (реверсивних) матеріальних потоків, заміну продукції і т. ін.

Концепція логістичного сервісу формується на підставі об'єктивно заданих цілей і спрямована на створення необхідних умов для продовження життєвого циклу товару і підвищення віддачі його корисних властивостей. Вона виходить із основоположних принципів логістики і являє собою

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

складовий елемент цілісної системи суспільно- корисної діяльності суб'єктів ринку.

За такого підходу характер функціонування сучасного виробництва оновлюється, переходячи на принципи виробничого логістичного сервісу. Підприємство спрямовує свою діяльність на те, щоб задовольнити ті чи інші запити клієнтів таким чином, щоб між ними були встановлені постійні зв'язки на ґрунті довіри і взаємовигоди.

Однією з важливих складових логістичного сервісу є підтримка устаткування та ремонтної бази запасними частинами і обмінним фондом вузлів та агрегатів.

Запасні частини представляють заздалегідь виготовлені деталі та вузли устаткування, призначені для заміни зношених при експлуатації з метою відновлення його робочих показників.

Основні задачі, що постають перед логістичним сервісом у забезпеченні запасними частинами такі :

- аналіз запасних частин, що виробляються конкуруючими підприємствами;
- збирання й опрацювання статистичних даних за минулі періоди стосовно продажу запасних частин;
- узагальнення результатів і формулювання висновків;
- визначення номенклатури запасних частин, що продаються;
- економічні розрахунки, аналіз і прогнози очікуваної діяльності;
- відпрацювання стратегії торгової політики;
- опрацювання замовлень клієнтів;
- визначення постачальників;
- розробка планів розміщення замовлень на виробництво запасних частин;
- укладення договорів із постачальниками;
- розробка планових оптових цін, знижок, преїскурантів, формування і видання каталогів, знижок у системі забезпечення в цілому;

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- організація роботи складів;
- підготовка кваліфікованих працівників;
- організація документообігу;
- розрахунки з постачальниками та клієнтами, облік і контроль за фінансовою діяльністю.

Розподіл запасних частин в сфері сервісу наведений в табл. 1.1.

При формуванні системи забезпечення запасними частинами враховують:

- термін служби експлуатованого устаткування окремо за кожним роком введення в експлуатацію;
- середній термін служби устаткування даного типу в кожного споживача;
- якість паливно-мастильних матеріалів;
- кваліфікацію персоналу, який обслуговує та експлуатує устаткування;
- технічні можливості ремонтних підприємств і якість ремонту;
- перелік деталей, що найбільш часто виходять із ладу;
- умови роботи споживачів устаткування (розташування підприємства, інфраструктурне забезпечення тощо).

Попит на запасні частини зберігається на протязі терміну служби устаткування при рентабельності його експлуатації. В цілому підприємства-виробники мають гарантувати споживачам забезпечення їх запасними частинами протягом 10–15 років після зняття продукції із виробництва (рис. 1.1).

Ефективність системи забезпечення запасними частинами значною мірою залежить від створення відповідної матеріально-технічної бази (МТБ).

Вона визначається таким:

- змістом, призначенням, розміщенням основних її елементів;
- раціональністю зберігання окремих видів запасних частин;
- визначенням необхідних для цього видів і кількості устаткування.

Узагальнений підхід до формування МТБ представлений на рис. 1.2.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 1.1 – Розподіл запасних частин у сфері сервісного обслуговування [4]

Етапи ЖЦТ	Розподіл запасних частин
Розробка продукції	1. Розробка і впровадження системи забезпечення запасними частинами розроблюваної продукції
	2. Вирішення завдань розподілу запасних частин при визначенні технічних характеристик нової продукції та розробці її технічного обслуговування
	3. Включення плану розподілу запасних частин в розроблюваний загальний план технічного обслуговування нової продукції
	4. Узгодження розподілу запасних частин із цілями технічного обслуговування нової продукції.
	5. Визначення впливу специфічних технічних і сервісних складових розробки нової продукції на загальну стратегію чи параметри розподілу запасних частин
Впровадження — ріст — зрілість	1. Узгодження технічних змін, пов'язаних із початком виробництва нової продукції, з існуючою виробничою політикою підприємства: • включення в план поставок запасних частин нових деталей із прогнозованим середнім часом безаварійної експлуатації устаткування • коригування роботи із постачальниками / споживачами при суттєвих змінах у потоках запасних частин коригування політики забезпечення запасними частинами ремонту експлуатованого устаткування у випадку перебоїв поставок запасних частин
	2. Урахування впливу стратегій маркетингу, логістики, виробництва, фінансування на принципи управління складуванням і потоками запасних частин: • перехід від принципу збуту комплектів запасних частин до принципу попереднього узгодження специфікацій поставок • удосконалення прогнозування потреб у запасних частинах • удосконалення політики забезпечення запасними частинами і ремонту експлуатованого устаткування • визначення нових підходів до роботи із субпідрядними організаціями у формуванні спільних програм поставок запасних частин • перегляд рентабельності післяпродажного обслуговування окремих видів устаткування, виходячи із визначеної політики забезпечення запасними частинами
Спад	1. Забезпечення уніфікації деталей при зміні технічних характеристик продукції, що випускається
	2. Узгодження розподілу запасних частин відповідно до визначених строків служби устаткування: • закриття виробництва запасних частин та ремонтних служб • забезпечення маркетингової та логістичної підтримки товару на етапі спаду • розробка політики оновлення старого устаткування, організація оновлюючого ремонту старого устаткування • підготовка контрактів на технічне обслуговування устаткування; організація поставок запасних частин та оновленого устаткування; • вилучення та утилізація устаткування, яке знімається з ринку
	3. Узгодження політики технічного обслуговування і розподілу запасних частин із програмою зняття товару з ринку • визначення дати припинення технічного обслуговування • поступова локалізація запасів запасних частин • передача прав третій стороні на проведення технічного обслуговування, поставки запасних частин

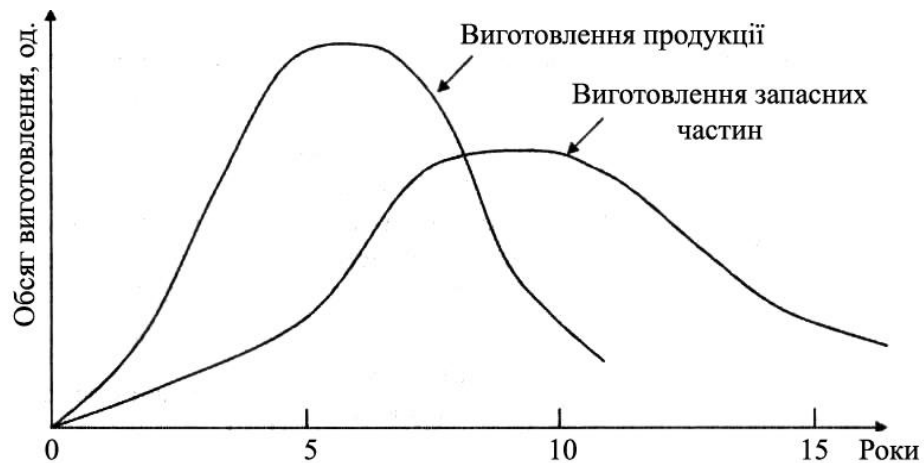


Рисунок 1.1 – Графік середньої динаміки виготовлення продукції та попиту на запасні частини до неї

До особливостей організації зберігання запасних частин відносять достатньо чіткий їх розподіл на групи за експлуатаційними ознаками.

На центральний склад нових, відремонтованих і відновлених запасних частин покладаються функції:

- отримання від постачальників нових, відремонтованих, відновлених деталей і агрегатів;
- зберігання цих деталей і агрегатів та їх періодична поставка за призначенням;
- отримання від постачальників капітально відремонтованого вітчизняного і зарубіжного устаткування;
- зберігання і відправлення запасних частин у підрозділи підприємства.

Склад деталей і агрегатів, що потребують ремонту має забезпечити:

- отримання агрегатів і деталей, що потребують ремонту чи відновлення;



Рисунок 1.2 – Узагальнена структура формування МТБ у системі забезпечення запасними частинами

- зберігання цих деталей і агрегатів та їх подальше відправлення за призначенням у ремонт;
- здійснення заміни вітчизняного і зарубіжного устаткування, відправленого в капітальний ремонт, резервним устаткуванням;
- отримання устаткування, що потребує капітального ремонту, його зберігання та відправлення на ремонтні підприємства.

Система забезпечення запасними частинами є складною ймовірною системою. В цілому будь-яке устаткування можна розглядати як систему, що складається із великої кількості різних елементів. Вони, не зважаючи на те, що залежать один від одного, певною мірою характеризуються різними експлуатаційними показниками — безвідмовністю, надійністю, масою тощо. За цих умов у якості об'єкту управління доцільно розглядати не окрему запасну частину, а виріб в цілому. При розподілі виробу на складові частини, визначають його конструктивні елементи, які потребують найбільшої уваги з позицій забезпечення запасними частинами.

На рис. 1.3 наведена одна з можливих структур виробу як об'єкта управління в системі забезпечення запасними частинами

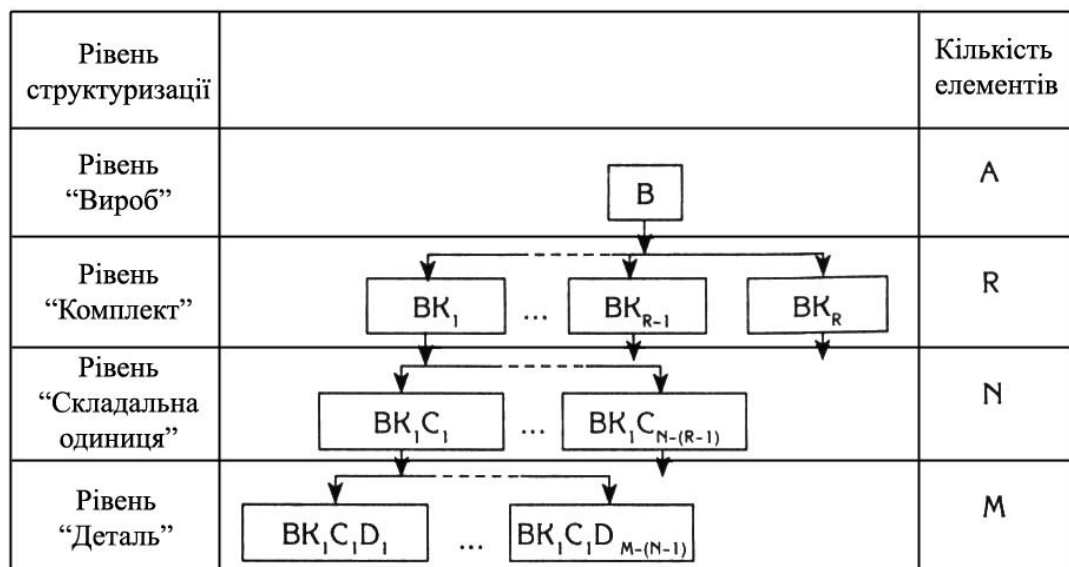


Рисунок 1.3 – Загальна схема структури виробу як об'єкта управління в системі забезпечення запасними частинами

Як структурні складові визначено чотири рівні поділу виробу за принципом декомпозиції: виріб — комплект — складальна одиниця — деталь. Відповідність елементів конкретного виробу даній класифікації та рівень їх важливості в системі забезпечення запасними частинами визначаються ретельним статистичним аналізом як усього виробу так і його основних складових.

Таким чином розробляються таблиці сервісного обслуговування певних видів устаткування. До основних розділів таблиці відносять:

1. Виріб: найменування, тип; термін експлуатації; умови експлуатації (споживач, регіон); ціна (початкова, залишкова); збитки від простою виробу; укомплектованість виробу запасними частинами; показники експлуатаційної надійності; забезпечення експлуатаційною документацією.

2. Запасна частина: найменування, тип; номенклатура; забезпеченість поставки (виробник, постачальник, умови тощо); ціна.

3. Центральний склад: номенклатура запасних частин; кількість запасних частин; витрати на зберігання запасних частин; транспортні витрати (завезення на склад, доставка); термін доставки; регіони доставки (сервісні центри).

4. Регіональний сервісний центр: вид сервісного обслуговування; склад; умови сервісного обслуговування; інформаційне забезпечення роботи (контроль, консультування тощо); персонал (професійний рівень, укомплектованість тощо). Набір таких таблиць (за визначеним вище принципом декомпозиції) становить табличний комплект сервісного обслуговування виробу, де передбачається визначення об'єктів декомпозиції виробу, ресурсу до капітального ремонту, ціни, розподілу по складам тощо.

План системи встановлення потреби в запасних частинах наведено на рис 1.4.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Рисунок 1.4 – Планування маркетингу і логістики запасних частин [4]

Ефективна система забезпечення запасними частинами передбачає необхідність формування планів маркетингу і логістики запасних частин, їх координації з виробничим планом підприємства.

1.2 Аналіз тенденцій розвитку автобізнесу в Україні в умовах війни

На початку 2024 року компанією «АвтоНова-Д» було проведене масштабне опитування серед представників автобізнесу [5]. В умовах, коли майже 2 роки тривала повномасштабна війна, метою було з'ясувати, яким

чином змінилася робота, підходи та інструменти, з якими викликами довелося зіштовхнутися та як вдалося їх подолати.

Опитування тривало два тижні, серед майже 370 учасників анкетування більшість склали автосервіси (42%), автомагазини (30%) та інтернет-магазини (15%), рис. 1.5.



Рисунок 1.5 – Сфери діяльності учасників опитування [5]

Переважаю це були компанії, які ведуть локальний бізнес (74,7%) та нараховують до 10 співробітників (79,9%). А заповнювали анкети здебільшого персонально власники бізнесу (55%).

Переважна більшість заявили, що працюють повноцінно (69%). А ось четверта частина відзначили, що працюють з обмеженнями (25%). На жаль, є і такі гравці ринку, які взяли паузу в роботі (4%), опинилися на межі закриття (1%), а також вже закрили бізнес (1%):

Наявні випадки, коли люди докладають надзусилля заради своєї справи. Так, один із респондентів відзначив, що у 2022 році його майстерня опинилася в окупації і була повністю зруйнована. Зараз він відбудовує бізнес з нуля.

На рис. 1.6 відображено, як змінилися показники діяльності (витрати, доходи та прибутки) : у більш ніж половини респондентів (56,4%) витрати у

2023 році збільшилися до 50%; у чверті опитуваних доходи та прибуток збільшилися до 20%, і приблизно ще у такої самої кількості – не змінилися.

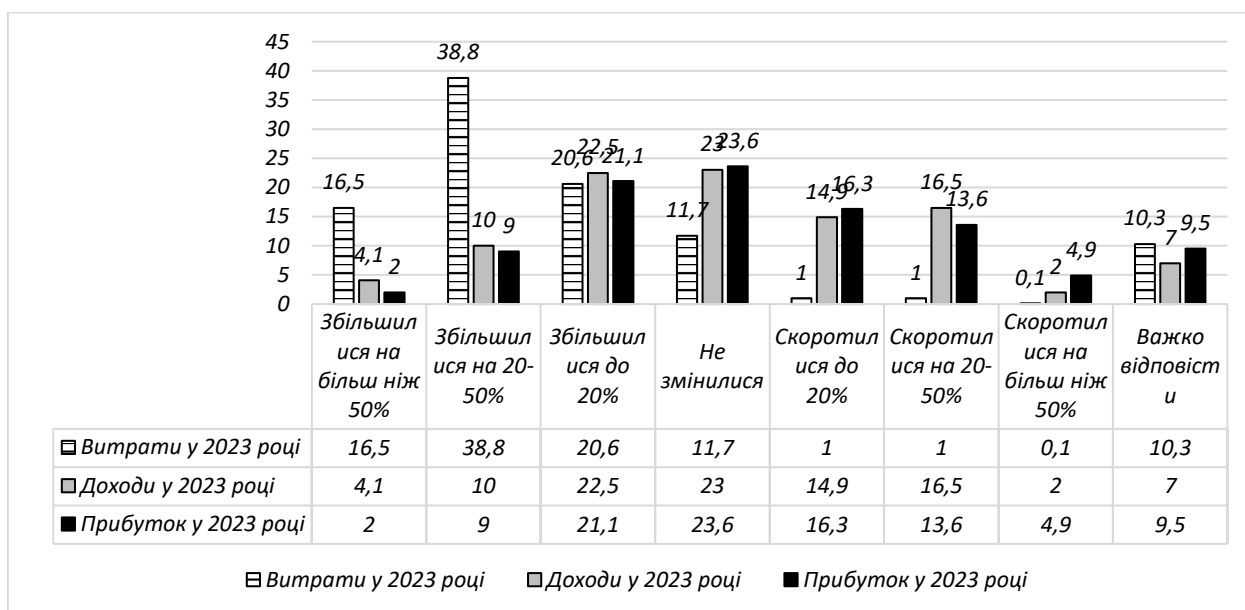


Рисунок 1.6 – Зміни у показниках діяльності у 2023 році, опрацьовано за [5]

Стратегічні та робочі зміни відображено на рис. 1.7-1.8.

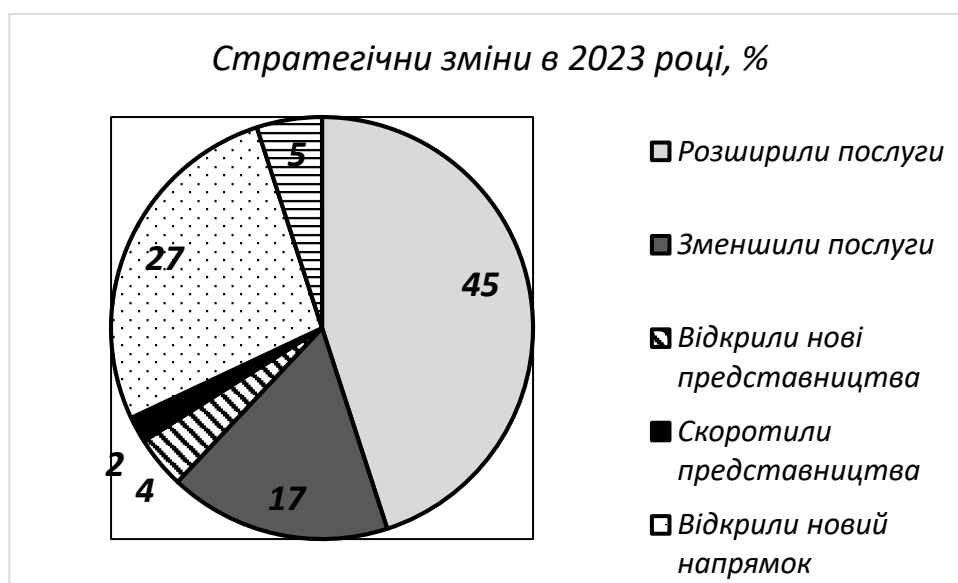


Рисунок 1.7 – Стратегічні зміни у 2023, %, опрацьовано за [5]

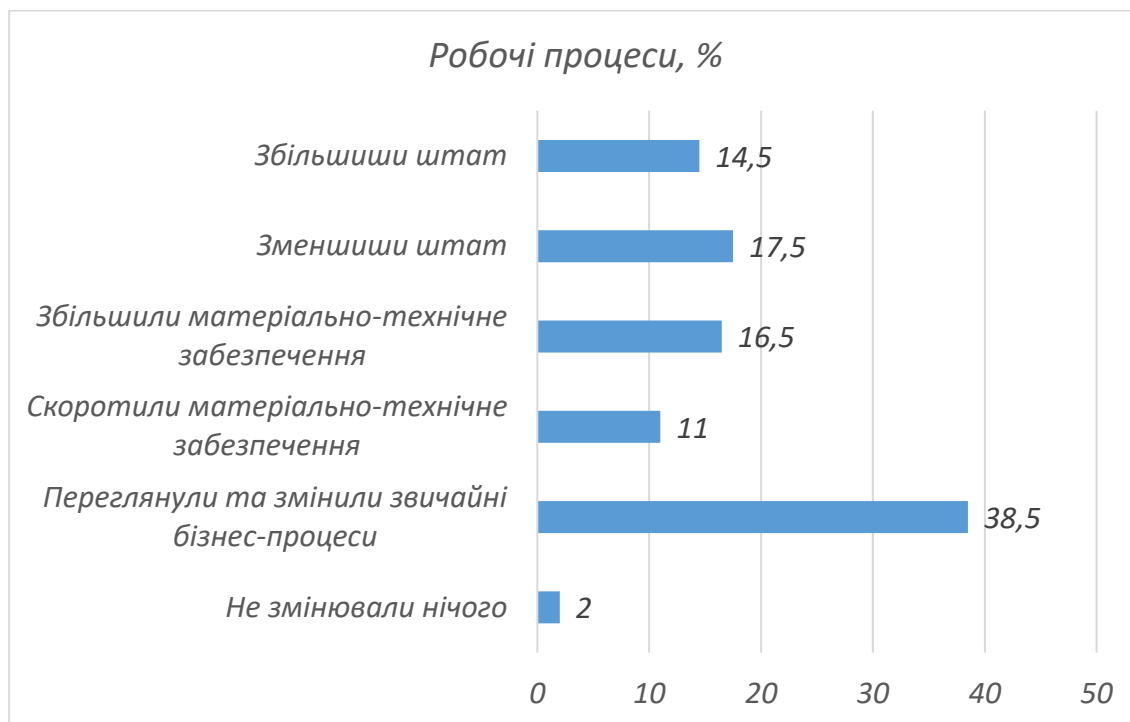


Рисунок 1.8 – Робочі зміни у 2023, %, опрацьовано за [5]

Дві третини відзначили, що протягом 2023 року розширили портфель послуг та товарів (45% опитуваних) та відкрили новий, додатковий напрямок роботи (27%). Водночас чимало й тих, хто був вимушений скоротити асортимент товарів чи послуг (17%). Більше третини гравців ринку (38%) змінили звичні робочі процеси в компанії, п'ята частина – зменшили штат співробітників. Збільшили штат та підсилили метеріально-технічну базу 14% та 17% відповідно.

В цілому стан справ у 2023 році оцінили таким чином : 55% респондентів відзначили, що рік в цілому був успішний. Близько третини (31%) вважають, що був поганим. Найбільшими проблемами стали зменшення кількості клієнтів, нестача персоналу, збільшення витрат, повітряні тривоги та блекаути, зменшення кількості постачальників та товарних запасів. Загальна причина цих викликів – повномасштабне вторгнення росії в Україну і пов'язана з цим мобілізація. Результати відображено на рис. 1.9.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

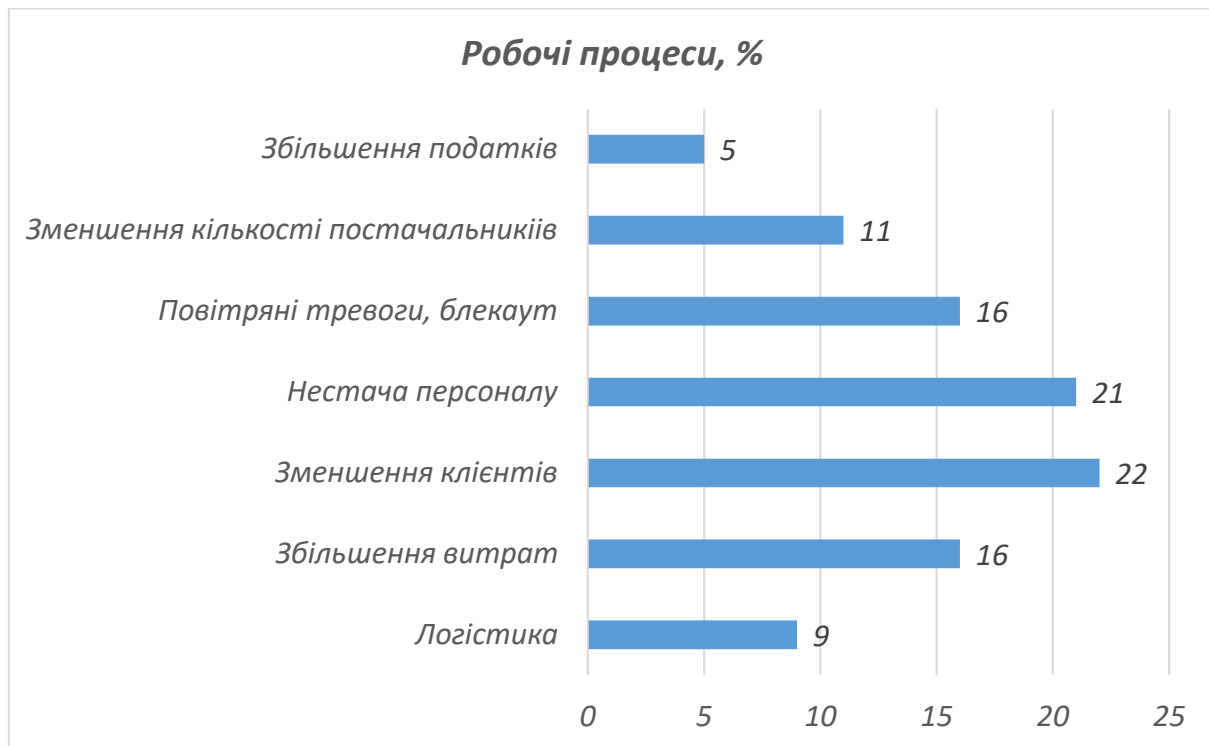


Рисунок 1.9– Найбільші проблеми 2023 р., опрацьовано за [7]

На ринку запчастин опитування виявило наступні тенденції : суттєве зменшення попиту на запчастини для цивільних автомобілів (автовласники стали рідше обслуговуватися, оскільки у них скоротилися пробіги), зростання попиту на непопулярні раніше моделі авто, які тепер виконують бойові задачі. Водночас зменшилася кількість постачальників, внаслідок чого для автосервісів ускладнилися підбір та покупка запчастин для всіх моделей автомобілів [5].

Таким чином, незважаючи на складні часи та труднощі, більшості учасників на ринку вдалося зберегти свій бізнес та є велика кількість респондентів, які планують докладати й надалі зусилля для розвитку компанії, адже мають оптимістичне бачення розвитку ринку. Водночас більшість респондентів суттєво занепокоєні війною і політикою держави щодо малого та середнього бізнесу, а головне очікування – якомога скоріша перемога у війні з агресором.

1.3 Аналіз статистичних даних та особливостей автомобільного ринку в Україні

Згідно даних Інституту досліджень авторинку впродовж 2024 року українці та місцеві підприємства придбали 68,8 тисячі нових легковиків. У порівнянні з 2023 роком, маємо приріст торгів на +9,2%.

Загалом за минулі 12 місяців щомісяця в середньому дилери продавали близько 5,7 тис. нових легковиків. Пік у серпні на діаграмі спричинений впливом повідомлень про ймовірне запровадження додаткового 15% податку на автомобілі, що спонукало частину покупців прийняти рішення щодо купівлі швидше запланованого часу. Податок так і не був введений, а хвилювання на діаграмі зафіксувалося (рис. 1.12). Порівняльну динаміку продажів нових автомобілів в Україні в 2022/2023/2024 роках по місяцях наведено на рис.1.10 [8].

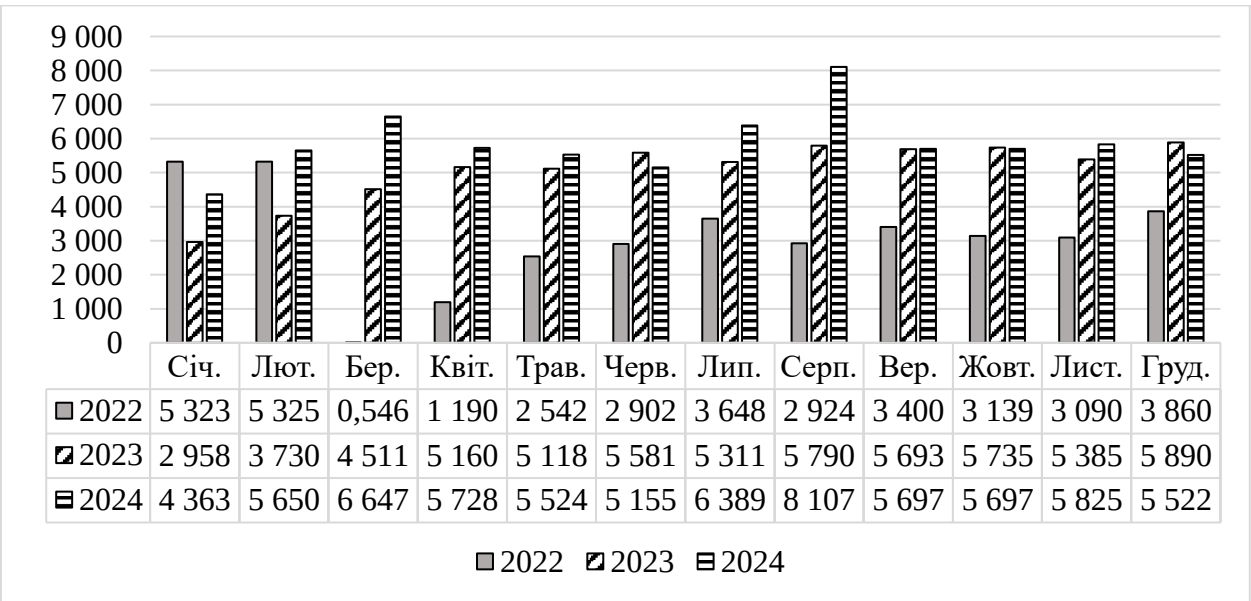


Рисунок 1.10 – Динаміка продажів нових автомобілів в Україні в 2022/2023/2024 роках по місяцях (штук) [8]

Сучасний стан авторинку в Україні свідчить, що останні два роки продажі авто зростають. Але ж повернути показники до рівня 2021 поки нереально і подальші прогнози лежать не в площині автомобілебудування (рис. 1.11).

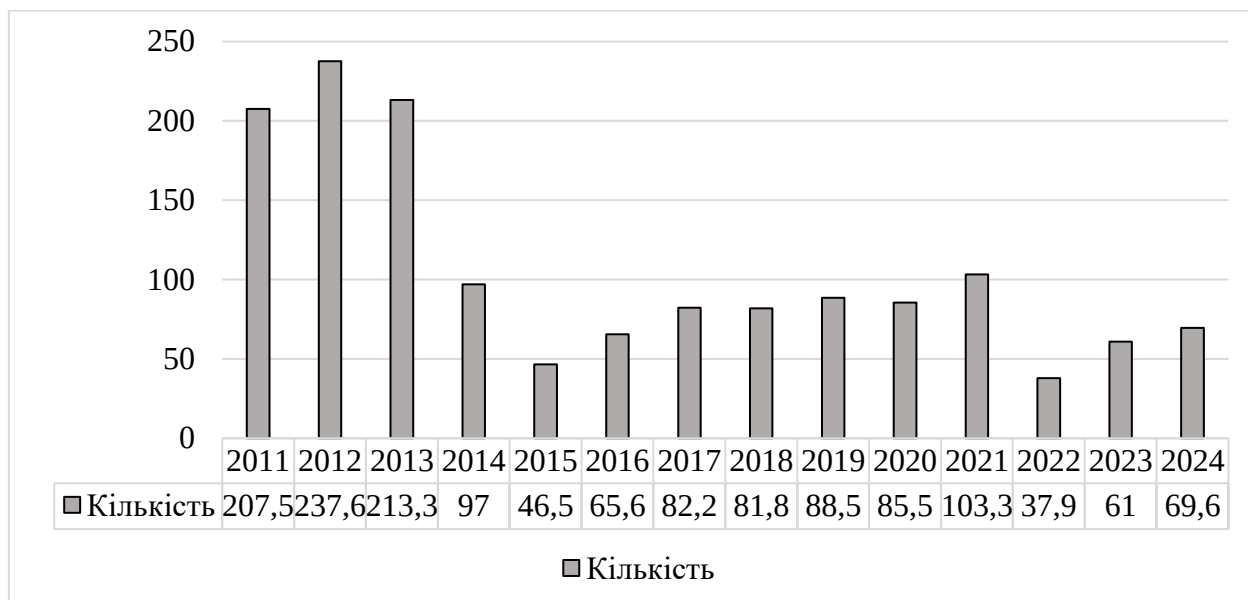


Рисунок 1.11 – Динаміка продажів нових автомобілів в Україні в 2011–2024 роках (тис.штук) [8]

Більшість нових легковиків, як звичайно (95,5%, 65 667 шт.), були імпортованими із-за кордону. Частка легковиків, виготовлених в Україні склала 4,5% (3084 шт.).

Порівняльна статистика продажу нових легкових автомобілів у 2024 році наведена в табл. 1.1.

З-поміж окремих моделей найчастіше автосалони покидали Renault Duster та Toyota RAV4. Серед нових легковиків, що були зареєстровані як такі, що виготовлені в Україні (кількісно вони включені до загального рейтингу), лідером з продажів став кросовер Skoda Kodiaq (1003 шт.), який випускають на закарпатському заводі «Єврокар». Друге місце у продукції того ж підприємства — Skoda Karoq (694 шт.). Наступні сходинки розподілили між собою переобладнані місцевими підприємствами під різні спеціальні цілі (на замовлення поліції, медслужб тощо) легкові автомобілі.

Таблиця 1.1 – Рейтинг ТОП–10 виробників марок нових легкових автомобілів в Україні у 2024 році [8]

Место	Марка	2024 год	2023 год	± %
1	Toyota	10731	10197	5,2
2	Renault	7266	5790	25,5
3	Skoda	5033	4877	3,2
4	Volkswagen	4899	5683	-13,8
5	BMW	4833	4210	14,8
6	Nissan	2777	1999	38,9
7	Hyundai	2618	2978	-12,1
8	Peugeot	2474	1497	65,3
9	Suzuki	2301	2367	-2,8
10	Mazda	2258	2243	0,7

Як і в 2023 році, рейтинг найпопулярніших уживаних авто, які продавали та якими цікавились в 2024 році, майже сходиться. Першість за популярністю (продаж та пропозиції) займає Volkswagen Passat, далі — Skoda Octavia. На третій сходинці — Volkswagen Golf як найбільш продаване та Volkswagen Transporter як те, яким найбільше цікавились (рис. 1.12) [7].

Аналіз популярності типу пального показує, що лідером за пошуковими запитами є дизельні авто (31,8%), далі — бензин (19,2%), а електро — 5,9%.

Країна-виробник, яка в лідерах серед уживаних авто, є Німеччина. Після неї йде Японія та Франція. Тенденція відповідає 2023 року (рис. 1.13).



Рисунок 1.12 – Топ 10 виробників вживаних легкових автомобілей за 2024 рік [7]

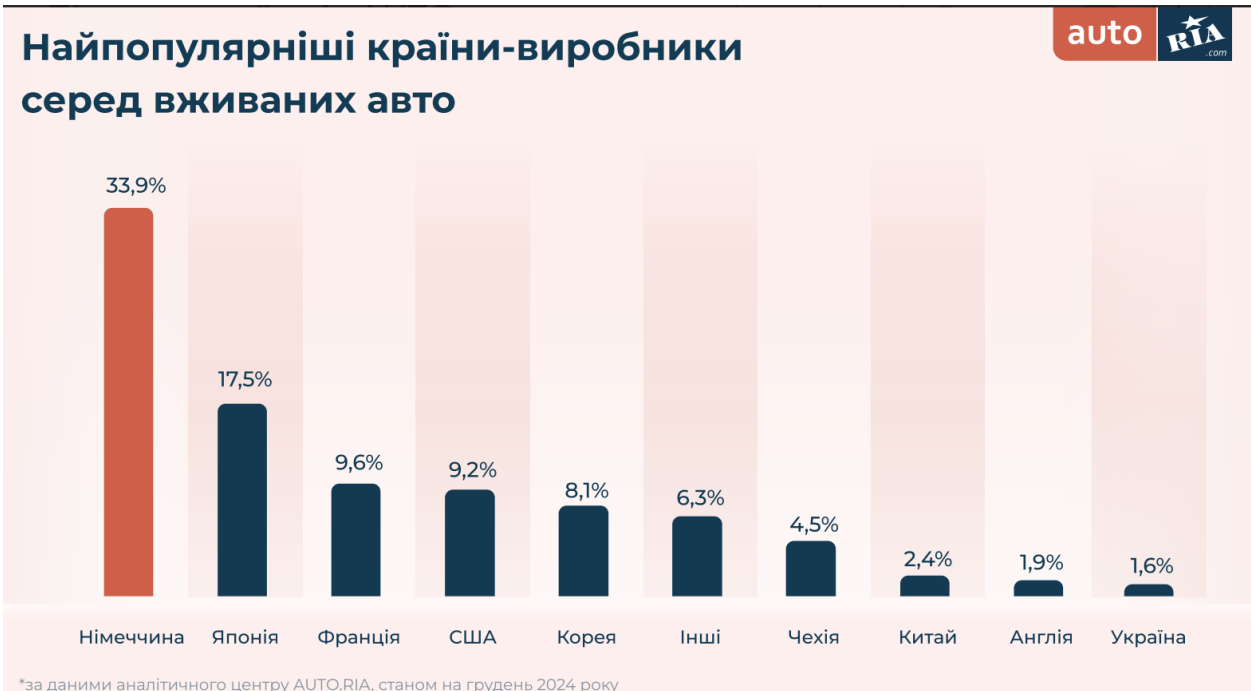


Рисунок 1.13 – Топ 10 найпопулярніших країн-виробників серед вживаних автомобілей за 2024 рік [7]

Розглянемо показники митної статистики України відносно поставки автозапчастин. Код за УКТЗЕД 8708 – «Частини та пристрої моторних транспортних засобів товарних позицій 8701–8705». Коди та найменування товарів цієї групи наведені на рис. 1.14 [10].

Засоби наземного транспорту, крім залізничного або трамвайного рухомого складу, їх частини та обладнання	
Частини та пристрої моторних транспортних засобів товарних позицій 8701-8705:	
Код	Найменування товару
870810	- бампери та їх частини:
	- інші частини і пристрої для кузовів (включаючи кабіни):
870830	- гальма і гальмові системи з підсилювачами та їх частини:
870840	- коробки передач та їх частини:
870850	- мости ведучі з диференціалом у складанні, з іншими складовими частинами трансмісії або без них та мости неведучі; їх частини:
870870	- колеса ходові, їх частини та приладдя:
870880	- системи підвіски та їх частини (включаючи амортизатори):
	- інші частини та приладдя:

Рисунок 1.14 – Коди та найменування товарів групи за УКТЗЕД 8708 – «Частини та пристрої моторних транспортних засобів товарних позицій 8701–8705» [10]

Аналіз статистичних даних митної статистики за 2024 р. [9] за імпортом (табл. 1.2) та експортом (табл. 1.3) показує наступне. Серед країн-партнерів України за експортом даної продукції основними є Чехія (28,35 %), Данія (13,26 %) та Польща (9,79 %), інші країни сукупно складають 48,60%. Серед країн-імпортерів даної продукції основні – Китай (28,73 %), Німеччина (11,25 %) та Туреччина (10,50 %), разом понад 50 %.

Таблиця 1.2 – Показники експорту України у 2024 р. товарів з кодом «8708» за УКТЗЕД (Опрацьовано автором на основі [9])

Код і найменування товарної позиції за УКТЗЕД		Експорт			
		з початку року			за поточний місяць 2024 р.
		Код країни	Вартість, тис. дол. США	Питома вага, %	
8708	Частини та пристрої моторних транспортних засобів товарних позицій 8701–8705	CZE	9823	28,35%	680
		DNK	4595	13,26%	241
		POL	3391	9,79%	271
		Інше	16840	48,60%	1013
	Всього		34649		2205

Таблиця 1.3 – Показники імпорту України у 2024 р. товарів з кодом «8708» за УКТЗЕД (Опрацьовано автором на основі [9])

Код і найменування товарної позиції за УКТЗЕД		Імпорт			
		з початку року			за поточний місяць 2024 р.
		Код країни	Вартість, тис. дол. США	Питома вага, %	
8708	Частини та пристрої моторних транспортних засобів товарних позицій 8701–8705	CHN	192407	28,73%	13779
		DEU	75322	11,25%	5757
		TUR	70336	10,50%	7958
		Інше	331671	49,52%	33607
	Всього		669736		61101

Темпи розвитку авторинку України набагато випереджають темпи розвитку цього ринку багатьох світових країн. Вхід на ринок дешевих

азіатських автобрендів підсилив цю тенденцію. Яскравим показником цього стали постійні пробки у всіх великих містах України. Кількість автомобілів, посилене зношування деталей у пробках і багато інших факторів розбудовують ринок автозапчастин швидше самого ринку автомобілів. Логістика автозапчастин річ далеко не проста – кожний автомобіль складається із сотень запчастин. Автозапчастини мають діаметрально протилежні фізичні параметри – розміри, матеріал виготовлення, тощо. Це впливає на вибір різних умов зберігання, упакування : деякі автозапчастини акуратно розміщені в багатошарове упакування з належним маркуванням, а частина автозапчастин – це просто рясно обмазана густим шаром консервуючого мастила металева деталь. Автозапчастини обчислюються десятками тисяч та зберігається на одному складі, а замовлення автозапчастин містять по 1-10 одиниць кожної позиції [11-13].

Останні роки український ринок автомобільних запчастин зростає синхронно з ринком автомобілів. Зараз ринок автозапчастин є одним з найбільш ємних та таких, що швидко розвиваються в Україні.

На розвиток ринку автозапчастин впливає розвиток дистриб'юторської мережі. Наближаючись до європейських методів роботи, розвивається така система реалізації, як збут через СТО. Сьогодні вона становить 20-30% продажів офіційних операторів. Перспективи дистрибуції запчастин – це поставка автоаксесуарів і додаткового устаткування на фірмові СТО, що обслуговують нові автомобілі, а також у супермаркети продтоварів і магазинчики при АЗС.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОСТАВОК АВТОЗАПЧАСТИН

2.1 Постановка завдання

Мета роботи полягає в формуванні ефективних транспортно-логістичних процесів поставки автозапчастин до регіональної мережі в Україні з врахуванням умов сучасної логістики.

Для досягнення мети вирішуються такі завдання :

- проаналізувати сучасний стан розвитку автомобільного ринку та транспортно-логістичне забезпечення процесів постачань автозапчастин в Україні;
- навести характеристику особливостей логістики автозапчастин;
- визначити попит при формуванні замовлень на основі ABC / XYZ аналізу;
- здійснити планування доставки вантажів до споживачів в Чернівецькій області на підставі кластеризації пунктів регіональної мережі;
- вирішити завдання планування доставки вантажів автотранспортом споживачам в регіональній мережі Дніпропетровської області;
- порівняти техніко-економічні показники при прямих поставках та через розподільчий центр.

2.2 Аналіз особливостей логістики автозапчастин

3.2.1 Фактори успіху для складу автозапчастин. Транспортування автозапчастин відносно не складний процес, більшу складність представляють процеси складської логістики цієї товарної групи.

Ефективність роботи складу автозапчастин залежить від ряду факторів. Серед них : організація процесу поставки комплектуючих; обсяги й види складованої продукції; способи їх доставки й зберігання; конструктивні

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

особливості складу; специфіка в доборі замовлення; здійснення послуг крос-докингу а також, що особливо важливо, наявність кваліфікованого персоналу (загальний вид складу на рис. 2.1).

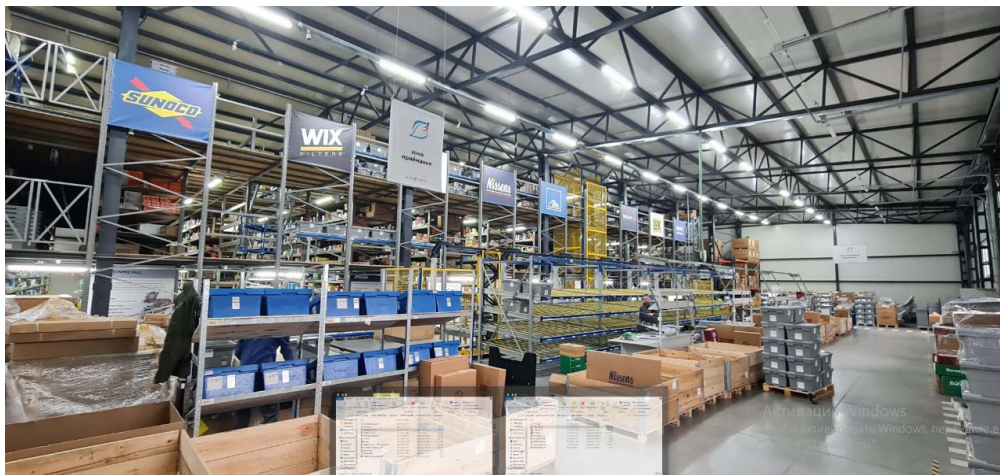


Рисунок 2.1 – Загальний вид складу [5]

Залежно від способів поставок продукції різним замовникам на складах можуть застосовуватися обидва види логістичних послуг: Inbound-логістика й розподільна логістика (тобто дистрибуція).

Inbound-логістика має короткий логістичний цикл : випуск комплектуючих з заводу постачальника – доставка на склад оператора – одержання замовлення від автомобілебудівного заводу – добір замовлення з комплектуючих на складі оператора – доставка на автомобілебудівний завод потрібних комплектуючих точно в той момент, коли вони необхідні на конвеєрі для складання.

У розподільній логістиці політика визначається іншими складовими. Для складського оператора, що надає послуги з дистрибуції запчастин (після продажне обслуговування), головне - виділити дві групи складованого товару:

Перша група – ті, що користуються високим постійним попитом,

Друга група – ті, що користуються нерегулярним попитом.

Споживачами послуг складського оператора часто є автомобільні дилери. Якщо дилер направляє замовлення на деталі першої групи, то зазвичай вони доставляються автотранспортом та замовлення виконується протягом

Виконав	Кравченко О. А.					Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ 275 06 ПЗ	33

трьох-чотирьох днів. Якщо дилер направляє заявку на термінове замовлення для деталей другого типу, то доставка здійснюється авіатранспортом у межах 24 годин з моменту отримання заявки від дилера. Для надання такого роду послуг потрібний логістичний оператор національного масштабу.

При плануванні обсягів продукції для зберігання на складі враховується, що автозапчастини мають велику кількість різних артикулів, які повинні бути в наявності, а також те, що певні запчастини треба поставляти із центрального складу, наприклад, з Європи, а з розвитком азіатського автопрому – з Азії. Тому необхідно враховувати особливості логістики із країн Європи й Азії, які мають явні відмінності.

Логістична стратегія планування обсягів і видів автозапчастин визначається автовиробником. Зараз західні виробники активно шукають складські приміщення на Україні. Ряд складів створено на базі автоскладальних підприємств, оскільки є зацікавленість в зниженні логістичної складової в ціні готової продукції. У зв'язку із цим усе більшу популярність здобувають змішані або комбіновані групові відправлення автозапчастин, які підтримують мінімальні запаси на складі й знижують транспортні витрати.

2.2.2 Доставка. Основним завданням складу, що забезпечує потреби автовиробництва, є своєчасна поставка в цехи необхідної кількості комплектуючих потрібного асортиментів. Таким чином, складські операції по добору й поставці комплектуючих стають частиною загального виробничого технологічного процесу й повинні бути синхронізовані із планом випуску готової продукції автовиробника.

Процес доставки й зберігання може здійснюватися за наступною схемою:

- Один потік – доставка комплектуючих прямо із заводу (складу) постачальника згідно із графіком випуску автомобілів повинна здійснюватися не менш чотирьох раз у день на завод автовиробника;

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	34

- Інший потік – доставка комплектуючих здійснюється через склад автозапчастин логістичного оператора.

На складі не тільки здійснюється зберігання автозапчастин, але й можуть виявлятися послуги додаткової вартості : дооснащення бамперів, доведення амортизаторів до готового стану й ін. Згідно з вимогою заводу-автовиробника на добірку необхідних комплектуючих на складі формуються замовлення, а зі складу здійснюється відвантаження на завод автовиробника. Доставку до заводу роблять вантажівки—«човники» згідно із графіком випуску готових автомобілів і конвеєрного процесу. Так описана схема, що поєднує пряму доставку від постачальників і опосередковану через склад, синхронізує вхідні складські потоки з роботою конвеєра, на якому здійснюється збірка авто.

Робота дистриб'юторського складу будується трохи інакше, ніж регіонального. У його завдання входить просування готової продукції від виробників до кінцевих споживачів. Для прискорення розподілу використовується обмежена кількість стандартного впакування, тари. На регіональному складі логістичний процес організується таким чином, щоб надати максимум асортиментів кінцевим споживачам.

Дистриб'юторські склади розташовуються якнайближче до постачальників у випадку консолідації замовлень і сортування продукції. Таким чином, географічна ознака є ключовою при виборі місця розташування складу. Через регіональні склади здійснюється постачання мережі місцевих магазинів або пряма доставка покупцям. Це пов'язане з тим, що швидкість виробництва зазвичай не збігається зі швидкістю споживання на місцевому ринку, що обумовлює необхідність організації складу в регіонах. На дистриб'юторський склад доставка як правило здійснюється великими партіями, а вивіз – середньо- і малотоннажними автомобілями.

2.2.3 Зберігання. При організації зберігання продукції велика увага приділяється конструктивним особливостям складу. При оснащенні складів готової продукції розподільних центрів найчастіше використовується

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

стелажний тип складу, який припускає багаторівневе зберігання вантажів на палетах. У цьому випадку можна зберігати як однорідні, так і різноманітні вантажі. При укладанні вантажу звичайно використовується два типи палет: EURO 800*1200*150 і FIN 1000*1200*150. Витрати на зберігання вантажів у такому випадку значно скорочуються у зв'язку з оптимальним використанням складського простору. Стелажне зберігання дозволяє варіювати число рівнів зберігання, здійснювати вільне переміщення палет, а також використовувати комп'ютерний облік складських запасів (рис. 2.2).

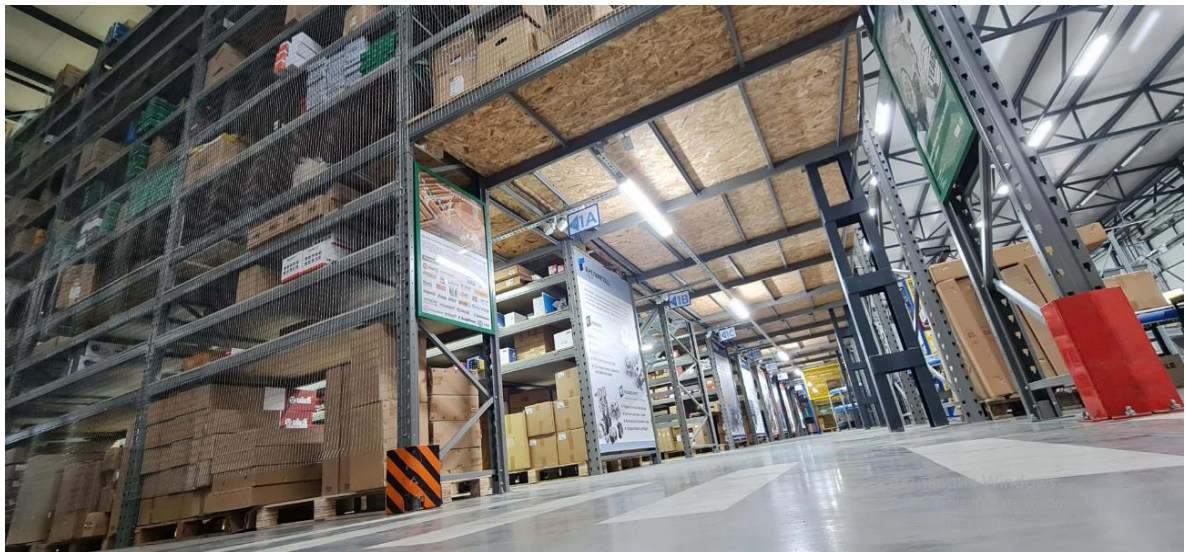


Рисунок 2.2 – Автоматизоване управління логістикою [5]

Зберігання однорідної або різноманітної продукції малих і середніх розмірів здійснюється в ящиках, установлених на полицях, що у свою чергу припускає ручну обробку вантажів. Поличне зберігання може бути організоване також для зберігання негабаритних вантажів (наприклад, автозапчастин).

Робота конвеєрного складу організовується відповідно до роботи самого конвеєра. Специфіка такого складу полягає в тому, що транспортна установка (конвеєр) повинна працювати безупинно. У зв'язку із цим зони зберігання комплектуючих організовуються на робочих місцях співробітників згідно з технологічним процесом складання автомобіля.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Конвеєри широко використовуються в складській логістиці: на розвантаженні; при складанні; при відвантаженні. Вони вдало поєднують у собі тягову силу й вантажну несучу функцію. І якщо перші два типи складу – статичні, то конвеєр – це динамічний склад.

Своєрідність складів автозапчастин:

- комплектація;
- колір;
- артикул.

Особливістю складів автозапчастин у порівнянні зі звичайним складом є надання послуг додаткової вартості з метою оптимізації всього технологічного автомобілебудівного (конвеєрного) процесу.

Інформаційне обслуговування охоплює:

- обробку вхідної документації;
- пропозиції на замовлення постачальників;
- оформлення замовлень;
- керування прийманням і відправленням вантажів;
- контроль наявності товарів;
- приймання замовлень споживачів;
- оформлення документації відправлення;
- диспетчерську допомогу: від вибору оптимальної партії відвантаження до маршруту доставки;
- обробку звітів клієнтів;
- обмін інформацією між функціональними службами складу;
- статистичну інформацію.

Зараз уже складно представити сучасний склад без автоматичної ідентифікації товару, тари й т.і. Залежно від того, яка інформація закладена в штрих-код, залежить рівень керування інформаційним потоком. Нанесення штрих-коду на всю вантажну одиницю, маркіровану виробником, дозволяє добитися автоматизованого керування інформаційними потоками по всьому логістичному ланцюжку (рис. 2.3).

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Рисунок 2.3 – Інновації у логістиці [5]

Ще одна особливість роботи складу автозапчастин – добірка замовлень на складі. Процеси ускладнюються через те, що замовлення з комплектуючих поставляється до конвеєрної лінії строго відповідно до порядку фізичного переміщення машин на складальній лінії. Цей метод передбачає фіксацію колірної послідовності транспортних засобів, що збираються. До випуску замовлення на необхідні заводом-виробником комплектуючі й до установки їх у машину повинне бути час на добірку необхідних деталей потрібного артикулу, кольору та комплектації на складі й доставку вантажівкою-«човником» на автомобілебудівний завод. Важливі як чітка організація добору відповідно до виробничого плану випуску продукції, наявність точних даних про кількість, обсяг і час добору необхідних комплектуючих відповідно до виробничого процесу, але й дотримання нормативів на підбір певних артикулів комплектуючих.

Крос-Докінг на складі автозапчастин також має свою специфіку й відрізняється насамперед тим, що продукція ухвалюється та їде зі складу зазвичай протягом 24 годин. Тому заздалегідь обговорюють чіткі правила по прийманню товарно-матеріальних цінностей – розробляють технологію приймання, критерії браку, технологію роботи із бракованою продукцією.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	38

Клієнта може зацікавити така послуга, як зважування або розподіл вхідної продукції від постачальників по магазинах. Це особливо актуально для великих ритейлерів, у яких уже є діюча мережа магазинів. Ще однією супутньою послугою є стикерівка вхідної продукції немісцевого виробництва.

На вітчизняних складах автозапчастин використовується така технологія керування запасами, як метод ABC, що відрізняється від технології наведеної вище – запчастини діляться на групи ABC за рівнем попиту. Заявки на деталі групи А (підвищеного попиту обмеженої номенклатури) задовольняються, як правило, протягом 24 годин із запасів на складі дилера. Звичайно дилер у стані виконати 90-95% заявок зі свого запасу. Заявки на деталі групи В (стандартного попиту широкої номенклатури) виконуються дилером або (при відсутності в нього потрібної деталі) дистриб'ютором протягом 1-3 доби. Якщо потрібної запчастини не виявилось ні в дилера, ні в регіонального дистриб'ютора, то здійснюється пошук на складах інших дистриб'юторів і на центральному складі запасних частин (як правило, у такий спосіб задовольняються понад 99% усіх заявок). Деталі групи С (малого попиту широкої номенклатури) задовольняються звичайно із запасу на центральному складі запасних частин. У випадку негативного результату пошуку деталі групи С (найчастіше це має місце у випадку пошуку запчастин для продукції, випуск якої припинений і виробництво запчастин для якої після закінчення встановленого строку припинене) проводиться формування замовлення виробництву.

Обмеженість строків знаходження продукції на складі припускає злагоджену роботу співробітників по чітко розроблених інструкціях. Іншою особливістю послуг крос-докинга є відсутність стелажного зберігання на складі. Усі операції найчастіше організовані на рампі.

Однією з основних відмінностей автозапчастин від більшості інших об'єктів логістики є складність у практично повній відсутності заміності товарних позицій, унікальність кожної з них (рис. 2.4).

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	39



а



б

Рисунок 2.4 – Загальний вид автозапчастин товарної групи 8708 за УКТЗЕД [14]

З економічної точки зору, ринок запасних частин ділиться на два основні сегменти:

- запасні частини, що мають незалежний характер попиту;
- запасні частини, що мають залежний характер попиту (рис. 2.5).

Виконав	Кравченко О. А.								Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					40

КРБ 275 06 ПЗ



а



б

Рисунок 2.5 – Канали просування товару

Незалежний характер попиту означає, що попит на запчастини не залежить від попиту на інші товари, наприклад, на автомобілі певної марки. Виробники «універсальних» запасних частин, що підходять для багатьох марок автомобілів – свічки запалювання, акумулятори, покришки, колісні диски, гальмові колодки і т.і., призначають їх для продажу на вільному ринку.

Тут має місце класична побудова каналу руху товарів для товарів FMCG: виробник – (експортер – імпортер) – великий оптовик – дрібний оптовик – роздрібний торговець (рис. 2.5, а).

Для складів, що беруть участь у таких каналах руху товарів, характерні:

- невеликий (для запчастин!) асортименти товарів – порядку 1000 найменувань;
- однотипний товар;

Виконав	Кравченко О. А.								Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					41

КРБ 275 06 ПЗ

- однотипне впакування з маркуванням, що чітко зчитується;
- значний обсяг продажів, що приходить на кожне найменування;
- терміновість замовлень;
- поповнення складського запасу роздрібного торговця.

Відповідно, склад запчастин, що мають незалежний характер попиту, не буде мати відмінностей від складів, що обробляють типу FMCG.

Залежний характер попиту на запасні частини зустрічається у випадках, коли виробник автомобілів організовує власну дилерську мережу для продажу й технічного обслуговування своїх автомобілів. Відповідно, обсяг продажів запасних частин прямо залежить від об'єму продажів автомобілів на даному ринку.

Канал руху товарів тут виглядає в такий спосіб: виробник (склад виробника) – центральний склад запчастин (як правило, працює на увесь світ) – регіональний склад запчастин (обслуговує склади в ряді країн одного регіону, наприклад регіон Південно-Східна Азія, Тихоокеанський регіон, СНД і т.д.) – склад запчастин в окремій країні (імпортер або національна збутова компанія) – офіційний дилер (рис. 2.5, б). Офіційний дилер може використовувати запчастини для ремонту на своїй сервісній станції або продавати через свою роздрібну мережу. Тут склади мають справу:

- з різноманітним асортиментами запчастин і приладів до автомобілів. На складі імпортера постійно зберігається порядку 30-50 тисяч найменувань, за рік через склад проходить близько 120 тисяч найменувань, а всього в асортиментах виробника може налічуватися 500–700 тисяч;

- з товаром, що суттєво відрізняються по вазі, формі й розмірам, як наслідок – з різноманітним упакуванням і маркуванням (одного із заводів виробника, центрального складу, нанесеної безпосередньо на деталі) і з різними умовами зберігання на одній, порівняно невеликій площі;

- з обсягом продажів, який сильно коливається по кожному найменуванню усередині асортиментів. Обсяги продажів видаткових деталей популярних моделей автомобілів (свічі, фільтри, ремені) набагато більше

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	42

обсягів продажів тих деталей, які нечасто замінюються в автомобілі. Тут основним завданням стає не обсяг продажів усіх без винятку запчастин, а максимально швидкий ремонт автомобіля, що належить кінцевому споживачеві (залежний попит).

Терміновість замовлень, що надходять від складу «нижнього» рівня, неоднакова й залежить від того, наскільки терміново потрібна деталь. Як правило, розрізняють:

- складські замовлення (volume orders) для поповнення запасів на складі «нижнього» рівня;
- термінові замовлення (rush orders, special orders), коли деталь потрібна для конкретного автомобіля на сервісі, автомобіль може експлуатуватися кінцевим споживачем;
- надстрокові замовлення (VOR – vehicle off road, CD – car down), коли деталь потрібна для конкретного автомобіля на сервісі, автомобіль не може експлуатуватися.

Замовлення мають оброблятися складом у трьох різних режимах відповідно до типу замовлення, що надходить на склад.

Ці умови пред'являють до складів запчастин, що мають залежний характер попиту, особливі вимоги, які й роблять його специфічним підприємством.

Тобто, існує безліч складів автомобільних запчастин різної величини, технічної оснащеності, що обслуговують різну кількість клієнтів з різними запитами.

Розглянемо склад автомобільних запчастин, маючи на увазі склад запасних частин (розподільний центр) іноземного виробника автомобілів, що обслуговує вітчизняний ринок. По моделі це дуже близько до того, що розглядалося в моделі «ідеального» складу.

2.2.4 Опис стандартного дистрибуційного складу автозапчастин.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1. Стандартний склад запасних частин, як правило, займає ізольовану площу 10-15 тисяч м² з робочою висотою приміщення 7–12 метрів і складається з наступних ділянок:

- зона вивантаження вхідних вантажів;
- зона розбирання й приймання вантажів (для різних автовиробників від 100 до 500 м²);

- зона дрібночарункового зберігання («акваріум», «мезонін», 30–80 тисяч гнізд). Одна із двох основних зон зберігання запчастин. Призначена для зберігання:

- дрібних стандартних деталей, «нормалей» (гайок, болтів, шайб, пістонів, ущільнювальних кілець) у більших кількостях;

- різноманітних деталей груп В и С у відносно невеликих кількостях. Ці деталі й становлять основну частину асортиментів запчастин, що зберігаються на складі

- зона стелажного зберігання (500-3000 палетомісць). Друга основна зона зберігання. Призначена для зберігання великих запчастин і ходових запчастин групи А, що зберігаються на складі в більших кількостях (фільтри, ремені, важелі, підвіски, гумові килимки, стекла). Конструктивною особливістю цієї зони є те, що запчастини зберігаються на піддонах, але не євростандарту 120x80, а внутрішнього стандарту виробника. Виходить, і розміри гнізд розраховуються виходячи із цих внутрішніх стандартів. Стелаж складається з 5-8 ярусів, нижні яруси є зоною добору запчастин, верхні яруси – зоною резервного зберігання цих же запчастин. Коли закінчуються деталі в зоні добору, палета просто переноситься вниз на це місце з резервної зони.

- зона зберігання небезпечних вантажів;
- Зона зберігання приладдя і бутікових товарів (колекцій) високої вартості. Зона призначена для зберігання дорогих автомобільних приладдя, наприклад, аудіовідеотехніки, рекламних проспектів, каталогів, сувенірів і колекцій одягу, що рекламують певну модель автомобіля. Як правило, припускає також дрібночарункове зберігання.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	44

- зона зберігання автомобільного скла, опціонально, для автомобілів преміум-сегменту;
- зона підлогового зберігання;
- зона комплектації запчастин для відвантаження дилерам. Ця зона може бути побудовано двома шляхами залежно від стратегії добору запчастин:
 - у першому випадку робітник одержує завдання підібрати запчастини відповідно до замовлення дилера, при цьому запчастини перебувають у різних зонах зберігання на складі. Очевидний недолік цього методу полягає в необхідності обійти кілька зон складу, кілька робітників або одиниць навантажувальної техніки можуть одночасно зіштовхнутися в одній з цих зон й заважати один одному. Але при цьому зона комплектації як така відсутня, скомплектоване замовлення відразу передається на пакувальний стіл;
 - у другому випадку робітник підбирає запчастини за зонною ознакою - на одній «вулиці» для декількох дилерів відразу. Тоді зона комплектації являє собою ряд контейнерів, кожний з яких призначений для певного дилера. Кожний робітник, підібравши запчастини для декількох дилерів, розкладає їх у зоні комплектації по контейнерах, після чого замовлення дилера з контейнера відправляється на впакування.
- Зона впакування й перед відвантажувальної підготовки (зважування й обмір пакувальних місць, маркування пакувальних місць і т.д.);
- Зона кросс-докинга. Коли на склад надходить запчастина, уже замовлена конкретним дилером, немає сенсу спочатку розміщати її в зоні зберігання, а потім відразу ж знімати звідти. Конструктивно зона кросс-докинга нагадує зону комплектації – ряд контейнерів для кожного дилера. Запчастина надходить сюди прямо із зони приймання й при комплектації замовлення для дилера відправляється в зону впакування;
- зона зберігання пакувального матеріалу;
- станція зарядки електрокарів і штабелерів;
- зона відвантаження;

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- зона обробки рекламаций і тимчасового зберігання бракованого й списаного товару.

2. Загальні характеристики стандартного складу:

- асортименти постійно збереженого товару – 30–50 тисяч найменувань;
- асортименти товару, що проходить за рік через склад – 80–120 тисяч найменувань;
- асортименти по прайс-листу виробника – 400–700 тисяч найменувань;
- коефіцієнт оборотності складу – 3–4. Коефіцієнт оборотності дорівнює вартості деталей, що зберігаються на складі (складському запасу у вартіснім вираженні), діленому на вартість деталей, відвантажених протягом року. Якщо коефіцієнт оборотності нижче зазначеного значення, виходить, склад затоварений і складський запас зв'язує занадто великий капітал. Якщо вище – незадовільне планування складських запасів, обмежений асортименти або недостатня кількість запчастин на складі. Замість того щоб відвантажуватися зі складу, запчастини перезамовляються на складі «верхнього» рівня, що збільшує строк доставки кінцевому споживачеві;
- на складі постійно зберігається 94% від деталей, що замовляються;
- склад відвантажує в строк і без помилок 98% товару, що є в наявності;
- відповідно, склад відвантажує вчасно й без помилок 92% від деталей, що замовляються. Цей показник є основним при оцінці роботи складу!;
- кількість складських робітників – 30–80 людей;
- середня продуктивність одного складського робітника при прийманні – 15–20 найменувань у годину;
- середня продуктивність одного складського робітника при комплектації для відвантаження – 20–40 найменувань у годину;

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- кількість вхідних поставок – 5–12 вантажівок об'ємом 82 м³ у тиждень плюс щоденна авіапоставка. Кількість найменувань в автомобільній поставці – 400–700, в авіаційній – 30–50. Кількість клієнтів може значно коливатися залежно від автовиробника (особливо якщо він іноземний) у межах від 30 до 160 офіційних дилерів і великих кінцевих споживачів.

Розглянуто моделі ідеального й стандартного складів автозапчастин, системи їх дистриб'юції й відповідний ринок України. Ця інформація дає розуміння цього напрямку логістичної діяльності. Також без WMS неможлива представити функціонування складу автозапчастин. Однак на Україні не більш 15% складів автозапчастин мають у своєму розпорядженні WMS системи або їх аналоги. Схему стелажного складу наведено на Графічному аркуші 2.

2.2 Запровадження логістичних підходів в діяльності підприємства «LogistKO»

За прототип підприємства «LogistKO» в бакалаврській роботі прийнято відому українську компанію «АвтоНова-Д» [1, 5, 14].

Компанія «LogistKO» протягом вже понад 10 років присутня на авторинку України та постачає автозапчастини та технічні рідини, працюючи як в країні, так і з постачальниками з-за кордону. Щомісяця вона обслуговує понад 10 тис. клієнтів по всій Україні та відвантажує понад 300 тис. запчастин. Впровадження логістичних інновацій допомогли компанії не тільки втриматися у умовах надскладних викликів, що постали перед автобізнесом у зв'язку із повномасштабною війною, але і стати лідером галузі.

На складах компанії «LogistKO» доступні понад 100 тис. найменувань товару. Асортимент включає широкий спектр деталей (від болтів та підшипників до кузовних елементів) для більшості моделей концерну VAG (Audi, Porsche, Volkswagen, Skoda, SEAT, Cupra), BMW Group (BMW, MINI), Mercedes-Benz та Opel. З 2022 року ми також пропонується великий обсяг запчастин до автомобілів французьких брендів Citroën, Peugeot, Opel, DS та

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	47

Renault, а також італійських марок Alfa Romeo, Lancia та FIAT відповідно до запиту ринку.

Пропозиції компанії поєднують пропозиції OEM-запчастин (деталі, які виготовляються автовиробником або на його замовлення та мають відповідне маркування) та aftermarket (комплектуючі-аналоги, котрі випускаються відповідно до параметрів оригіналу). Клієнт отримує завдяки цьому різноманітний вибір та широкий діапазон цін.

Компанія має філії з власними складами по всій Україні: від Ужгорода до Харкова, від Чернігова до Одеси, завдяки чому клієнти мають можливість отримувати товар зручно та максимально швидко (рис. 2.6). В багатьох регіонах здійснюється екстрадоставка протягом 60 хвилин від моменту надходження замовлення



Рисунок 2.6 – Представництво компанії по регіонам України [14]

Вчасна доставка замовлення гарантується завдяки власному автопарку, що налічує понад 70 вантажівок, які щодня працюють на маршрутах до різних куточків країни та проїжджають понад млн км за рік.

За роки діяльності компанія «LogistKO» зарекомендувала себе як надійний партнер, обслуговуючи потреби понад 5 тис. клієнтів, серед яких станції технічного обслуговування, автомагазини, інтернет-портали з продажу запчастин.

Виконав	Кравченко О. А.				КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Логістика є однією зі сфер, що вже зазнають фундаментального зсуву в роботі ланцюжка постачань завдяки автоматизації. Часи, коли ручна праця і втручання людини на кожному кроці забезпечували ефективність, минули.

Сьогодні компанія активно застосовує засоби, що допомагають оптимізувати процеси логістики та надають переваги у щоденній діяльності:

1) Сучасні технології на складах. Центральний склад обладнаний сучасними конвеєрами та автоматизованими системами зберігання. Це дає змогу оптимізувати процеси зберігання та швидко виконувати замовлення клієнтів.

2) Власний автопарк. Охоплює сучасні комерційні автомобілі для доставки запчастин. Завдяки йому забезпечується оперативна та ефективна доставка продукції клієнтам та скорочується час доставки.

3) Екстрадоставка. Компанія розширила свої можливості постачань через співпрацю з сервісом доставки, що зробило можливим відправлення термінових замовлень протягом дня.

4) Збільшення складських запасів. Також компанія активно працює над розширенням асортименту, загалом для замовлення доступно понад 10 мільйонів запчастин.

5) Використання в логістиці автоматизованих рішень, здатних структурувати та поліпшити роботу складів автозапчастин, є важливим кроком на шляху до оперативного управління процесами. Під час вибору системи для управління складською логістикою в автомобільній галузі важливо звернути увагу на такий набір функцій:

– Контроль запасів. Ефективна система повинна мати функціонал для відстеження залишків товарів на різних складах. Можливість визначати точну кількість автозапчастин та терміни доставки допоможе уникнути дефіциту товарів, підлаштуватися під коливання попиту та задовольнити запити клієнтів.

– Відстеження руху автозапчастин. Внутрішній облік та контроль руху деталей на складі забезпечує можливість автоматично переміщати їх згідно з

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

внутрішньою логістикою. Це допоможе швидко шукати та укомплектувати товари.

– Адресне зберігання запчастин. Функція адресного зберігання дає можливість створювати комірки на складі та розміщувати в них товари для точного визначення їхнього розташування. У результаті продукція повністю відстежується, що веде до підвищення ефективності операцій та задоволеності клієнтів.

– Інвентаризація. Регулярна інвентаризація та підтримання порядку на складі є ключовим елементом управління запасами.

– Аналітика та звітність. Звіти про обороти товарів, аналіз асортименту, контроль залишків допоможуть ухвалювати обґрунтовані рішення.

– Контроль клієнтів через інтернет-магазин запчастин. Автоматизація процесу замовлення та ведення звітності через інтернет-магазин автозапчастин дає змогу швидше обслуговувати клієнтів та аналізувати проведені операції.

Скоординовані логістичні процеси покращують обслуговування клієнтів та скорочують витрати компанії. Водночас CRM для автосервісів може допомогти скоординувати потік інформації з іншими ланками ланцюжка поставок, щоб досягти синхронізації логістичних процесів та максимальної результативності бізнесу.

2.3 Аналіз попиту при формуванні замовлень на основі ABC / XYZ аналізу

Процеси складської логістики для автозапчастин мають найбільшу складність. Якщо розглядати велику компанію із значним асортиментом продукції, то доцільно спочатку провести ABC/XYZ аналіз для визначення рівномірності попиту та оцінки ваги товарів по їх вартості.

Існує безліч складів автомобільних запчастин різного розміру, технічної оснащеності, що обслуговують різну кількість клієнтів різної величини.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розглянемо склад автомобільних запчастин, маючи на увазі склад запасних частин (розподільний центр в м. Чернівці) іноземного виробника автомобілів, що обслуговує вітчизняний ринок.

Процес управління запасами підвищує ефективність функціонування всієї логістичної системи.

Аналіз попиту на окремі запасні частини є одним з елементів системи керування запасами. Попит – це сукупність запитів на запасні частини, пропонованих до збутової мережі.

Аналіз попиту проводиться по кожному найменуванню запасних частин.

Практикою встановлено, що основна вартість продажу запасних частин зазвичай перепадає на досить невелику частку всіх найменувань деталей, і економісти говорять про закон “80/20”, коли 20% номенклатури дають 80% продажів по сумі.

Поділ номенклатури запасних частин на групи за ступенем попиту виконується за встановленими критеріями на підставі аналізу статистики продажів деталей за ряд років. За результатами аналізу попиту практикується поділ номенклатури на групи попиту по кількості А, В та С, для того щоб знати, яким товарам необхідно приділяти більше увагу.

Існуючі методи АВС – аналізу можуть бути об’єднані в три групи: емпіричний, диференціальний та аналітичний [13]. Для аналізу можуть бути обрані два показники для виділення груп: вартісний C_i та кількість одиниць продукції n_i , який непрямо характеризує виконання відповідних складських та транспортних операцій. Окрім C_i та n_i в якості самостійного показника може бути обрана вартість одиниці продукції C_i .

Відповідно до використання емпіричного методу передбачає виконання наступних операцій:

- отримання значення показників C_i ранжуються – розташовуються в спадаючій послідовності:

$$C_a > C_b > \dots C_i > \dots > C_m$$

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- проводиться присвоєння нових індексів $a=1, b=2, \dots, m=N$, де N – загальна кількість найменувань деталей номенклатури, тобто:

$$C_1 > C_2 > \dots C_i > \dots > C_N$$

- для зручності вводяться відносні величини вартісних показників, що розглядаються q_i (у відсотках), тим самим виконуємо нормування показників:

$$q_i = C_i / Q * 100,$$

$$\text{де } Q = \sum C_i.$$

Величини q_i підсумовуються наростаючим підсумком :

$$Q_j = \sum_{i=1}^j q_i = \frac{100}{Q} \sum_{i=1}^j C_i .$$

Інтегральна (кумулятивна) залежність Q_j представляється в табличній формі у вигляді пар значень $(Q_j ; i)$ і потім може бути використана для підбору аналітичної залежності $Q_j = f(a_p, i)$ або у вигляді графіку (вісь ординат Y – значення Q_j , вісь абсцис – значення i).

По суті, емпіричний метод включає декілька варіантів.

Перший, найбільш поширений, варіант передбачає вибір координат Y_A та Y_{A+B} , наприклад, $Y_A = 80\%$ та $Y_{A+B} = 95\%$.

Далі за допомогою інтегральної залежності Q_j , формула, знаходяться значення X_A^* та X_{A+B}^* , які дозволяють розділити позиції номенклатури N на групи А та В.

Другий варіант передбачає розв’язання оберненої задачі : за заданими (обраними) значеннями координат X_A та X_{A+B} визначаються межі Y_A^* та Y_{A+B}^* та порівнюються з допустимими значеннями. В якості еталонних значень можуть бути обрані $X_A = 20\%$ та $X_{A+B} = 50\%$.

Найбільший ефект дає застосування методу АВС разом з його варіантом – методом XYZ.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Аналіз XYZ передбачає поділ запасів на три номенклатурні групи в залежності від «ступеня рівномірності попиту і точності прогнозування» [13].

Принципова відмінність методу XYZ від методу ABC полягає в тому, що аналізуються кількісні показники, представлені, як правило, у вигляді динамічного ряду q_i для кожної i -тої позиції номенклатури.

До групи X відносяться позиції номенклатури, динамічні ряди яких рівномірні або незначною мірою коливаються. Це дозволяє здійснити прогноз з «високою точністю».

До групи Y відносяться позиції номенклатури, у динамічних рядах яких спостерігаються значні коливання, тому точність прогнозу «обмежена».

Група Z характеризується нерегулярними (епізодичними) відхиленнями значень епізодичного ряду, що не дозволяє отримати точні і достовірні прогнозні оцінки.

Практично у всіх роботах по логістиці поділ на групи XYZ виконується на основі коефіцієнта варіації

$$V = 100\sigma/\bar{q}$$

Організація контролю запасів по групах А, В, С и Х, Y, Z набагато ефективніше системи контролів максимального й мінімального рівнів запасів, коли ці рівні запасів устанавлюються в однаковій пропорції до обсягу збуту кожного товару й, отже, кожному товару надається однакове значення, що викликає зайві витрати для контролю запасів.

Необхідно враховувати, що номенклатуру товарів високого попиту (група А) визначити на якийсь тривалий строк важко, тому що вона постійно змінюється й необхідні систематичні корегування.

Після поділу запасів на групи фірми регулярно корегують номенклатуру груп А, В и С, щоб вона завжди відбивала поточні стани попиту. Групи корегуються експертами, тому що можливі зміни попиту у зв'язку зі зміною парку машин, витисненням або появою конкурентів, проявом масового дефекту, дією інших факторів, що впливають на попит.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	53

Очевидно, що вся діяльність в області маркетингу концентрується на товарах групи А і В, які забезпечують основну масу товарообігу. Оскільки основна частка товарообігу приходить на ці дві групи товарів, важливо, щоб по них підтримувалися необхідні рівні запасів. Багато товарів, віднесені до групи С, згодом морально застарівають, тому рівень їхніх запасів тримають під контролем, особливо якщо вони відносяться за вартістю до груп Х і У.

Запаси по групах Х, У і Z уточнюють не менше раз у рік. У ході будь-якої програми скорочення запасів найбільш ретельно обстежують запаси групи Х, оскільки саме на них приходить основна частка загальної вартості запасів. У випадку повільного руху товарів групи Х проводиться ретельний аналіз. «Мертвий» або бездіяльний запас виробів групи Х на складах ліквідують.

Мінімальний рівень запасів підтримують шляхом інтенсивного контролю виробів груп А/Х і ефективного контролю запасів товарів груп В/У, тобто застосовують вибіркового контролю запасів.

Накладення результатів аналізу XYZ на дані аналізу ABC дозволяє розбити запаси на дев'ять підгруп (табл. 2.1), кожна з яких має дві характеристики: вартість запасів і точність прогнозування потреби в них.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 2.1 – Накладення результатів аналізу XYZ на дані аналізу ABC

Групи	A	B	C
X	AX	BX	CX
Y	AY	BY	CY
Z	AZ	BZ	CZ

У керуванні цими підгрупами існують певні закономірності.

Підгрупи AX, AY і AZ вимагають індивідуального керування.

Підгрупи CX, CY і CZ управляються однаково - планування таких запасів можна виконувати на рік, із щомісячними контролюями наявності.

У підгрупах BX, BY і BZ, можуть бути збіги й розходження в методах контролю.

Аналізи ABC і XYZ виконуються щомісяця або щокварталу.

До номерів деталей, віднесених до тієї або іншої групи, програмним шляхом “прив'язують” ознаки, що позначають групи, тобто індекси A, B, C и X, Y, Z, а також коефіцієнт оборотності за рік.

Набір ознак дозволяє судити про необхідність посиленого або слабкого контролю за формуванням запасів тієї або іншої деталі. Індекс групи попиту вказується при друкуванні прейскурантів, статистики витрат, відомості зайвих запасів. За індексом можна викликати друк необхідних для аналізу документів.

Попит на деталі усередині груп теж ретельно аналізують, тому що розподіл попиту на різні деталі в даний період або в заданій кількості заявок по-різному. Розподіл попиту деталей груп A, B и C може бути описано різними закономірностями. Якість системи керування запасами залежить не тільки від прогнозування попиту на певний період, але й від прогнозування розподілу попиту в цьому періоді.

Очевидно, що вся діяльність в області маркетингу й керування запасами концентрується на деталях тих груп, які забезпечують основну масу

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	55

товарообігу. Якщо планується виключити з асортиментів деталі, які повільно або погано продаються, то рішення приймається тільки після ретельного аналізу причин скорочення збуту.

Розглянемо приклад застосування ABC та XYZ аналізу на основі даних щодо попиту за минулі два місяці Автосервісу ŠKODA Auto, наведеними в табл. 2.2. Підприємство спеціалізується на сервісному технічному обслуговуванні автомобілів. Автосервіс потребує своєчасного та повного задоволення потреб в запчастинах. Потреби в запчастинах для автомобілів марки ŠKODA Auto наведено в табл. 2. 2.

За допомогою ABC та XYZ – аналізу треба визначити напрямки доцільності майбутньої співпраці з іноземними постачальниками.

Таблиця 2.2 – Структура річної потреби Автосервісу ŠKODA Auto в запчастинах

Запчастина	Ціна грн./шт.	Річна потреба, шт.	Оцінка сталостей споживання, бали *
Датчик розходу повітря	1320	5179	6
Бовт М6	13	24562	3
Опорний підшипник	140	16996	9
Муфта металева	220	14935	8
Прокладка передньої частини глушника	5	27312	4
Масляний щуп	853	13646	9
Вихлопна труба	1020	5625	9
Встановлюючий штифт	16	22431	4
Прокладка випускного колектора	20	18017	7
Повітряний фільтр двигуна	308	14837	6

*- сталості споживання визначені шляхом опитування експертів

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Для розв'язання дилеми купівлі запчастин в постачальників з інших країн чи запчастин вироблених в Україні доцільно скористатись ABC та XYZ - аналізами, які дають змогу здійснити процес проектування логістичних рішень, які стосуються власного або стороннього виробництва. При цьому слід мати спектр запчастин, щодо яких буде проводитись ABC та XYZ - аналіз, які представлені в таблиці 2.2. Для проведення ABC – аналізу здійснимо необхідні розрахунки і зведемо їх в таблиці 2.3.

Для визначення А, В чи С доцільно скористатись коефіцієнтом варіації, який розраховується за формулою:

$$V_j = \frac{\sum C_{i,j} - \sum C_{i,j-1}}{\sum N_{i,j} - \sum N_{i,j-1}}$$

Для цього впорядкуємо дані таблиці 2.3 в порядку спадання (за вартістю) та визначимо кумулятивну суму. Результати наведемо в таблиці 2.4.

Наведемо діапазони змін коефіцієнта варіації для різних категорій:

- для групи А: $V > 3$;
- для групи В: $0,7 < V < 3$;
- для групи С: $C < 0,7$.

Розрахуємо коефіцієнти варіації для кожної сировини. Для групи А значення з індексом $j=1$ дорівнює нулю. Результати ABC –аналізу упорядковані в табл. 2.5.

Отже, такі запчастини як :

- датчик розходу повітря, масляний щуп та вихлопна труба - становить 14,95% кількості, але 67,97% вартості відносяться до групи А;
- муфта металева та повітряний фільтр двигуна – становлять (33,15 – 14,95) 18,2% кількості та (90,02 – 67,97) 22,05% вартості і відносяться до групи В;
- всі інші – становлять 66,85 % кількості і 9,98 % вартості і відносяться до групи С;

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	57

Таблиця 2.3 – Вихідні дані розрахунку для ABC аналізу

Запчастини	Умовні позначення	Ціна, грн/шт	Річна потреба, шт	Річна потреба, грн	Частка в загальному обсязі	Частка від загальної кількості
Датчик розходу повітря	C1	1320	5179	683667 1	19.19	3.17
Бовт М6	C2	13	24562	319301	0.90	15.02
Опорний підшипник	C3	140	16996	237944 9	6.68	10.39
Муфта металева	C4	220	14935	328559 8	9.22	9.13
Прокладка передньої частини глушника	C5	5	27312	136560	0.38	16.70
Масляний щуп	C6	853	13646	116399 47	32.67	8.34
Вихлопна труба	C7	1020	5625	573736 4	16.11	3.44
Встановлюючий штифт	C8	16	22431	358903	1.01	13.72
Прокладка випускного колектора	C9	20	18017	360338	1.01	11.02
Повітряний фільтр двигуна	C10	308	14837	456975 9	12.83	9.07
Сума			163540	356238 90	100.00	100.00

Таблиця 2.4 – Зведені розрахунки для ABC – аналізу

№ з/п	Сировина	Річна потреба, грн	Річна потреба, шт.	Частка за вартістю в	Частка від загальної кількості
-------	----------	--------------------	--------------------	----------------------	--------------------------------

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ		Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.					58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			
			Дата			

				загальному обсязі			
1	C6	11639947	13646	32.67	32.67	8.34	8.34
2	C1	6836671	5179	19.19	51.87	3.17	11.51
3	C7	5737364	5625	16.11	67.97	3.44	14.95
4	C10	4569759	14837	12.83	80.80	9.07	24.02
5	C4	3285598	14935	9.22	90.02	9.13	33.15
6	C3	2379449	16996	6.68	96.70	10.39	43.55
7	C9	360338	18017	1.01	97.71	11.02	54.56
8	C8	358903	22431	1.01	98.72	13.72	68.28
9	C2	319301	24562	0.90	99.62	15.02	83.30
10	C5	136560	27312	0.38	100.00	16.70	100.00
Сума		35623890	163540	100		100	

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ				Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.							59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Таблиця 2.5 – Результати ABC –аналізу

№п/п	Запчастини	Показники	Значення	Категорії
1	C6	V1	3.916	A
2	C1	V2	4.506	A
3	C7	V3	4.546	A
4	C10	V4	1.414	B
5	C4	V5	1.211	B
6	C3	V6	0.643	C
7	C9	V7	0.092	C
8	C8	V8	0.082	C
9	C2	V9	0.073	C
10	C5	V10	0.058	C

Графічно це відображено на рис. 2.7.

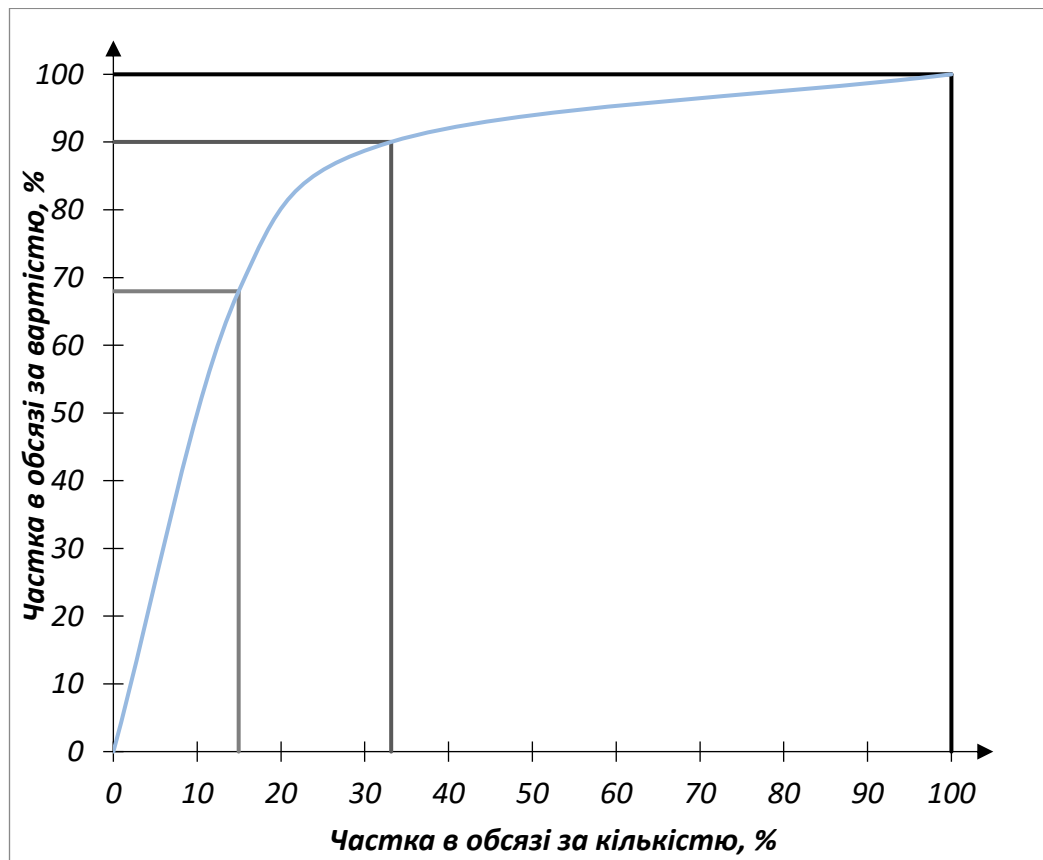


Рисунок 2.7 – Результати за ABC – аналізом для попиту на запчастини

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Для XYZ – аналізу скористаймося такою прийнятою класифікацією:

- група X – майже стабільне споживання, несталість випадкова (менша 20%), тижнева передбачуваність споживання становить 95%;
- група Y – споживання характеризується сильною нестабільністю, несталість споживання коливається в межах 20-50% щомісячно, тижнева передбачуваність споживання становить не менше 70%;
- група Z – стохастичне споживання, несталість споживання сягає більше 50% щомісяця, тижнева передбачуваність споживання менша 70%;

При використанні XYZ – аналізу рекомендовано користуватись такими оцінками: група X – 9-10 балів; група Y – 4-8 бали; група Z – 1-3 бали;

Інтеграція ABC та XYZ – аналізу подані у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Інтеграція ABC та XYZ – аналізу

№п/п	Запчастини	Умовні позначення	Оцінка сталостей споживання	Категорії	
				ABC	XYZ
1	Масляний щуп	C6	9	A	X
2	Датчик розходу повітря	C1	6	A	Y
3	Вихлопна труба	C7	9	A	X
4	Повітряний фільтр двигуна	C10	6	B	Y
5	Муфта металева	C4	8	B	Y
6	Опорний підшипник	C3	9	B	X
7	Прокладка випускного колектора	C9	7	C	Y
8	Встановлюючий штифт	C8	4	C	Y
9	Бовт М6	C2	3	C	Z
10	Прокладка передньої частини глушника	C5	4	C	Y

Отримані результати інтегрованого використання ABC та XYZ – аналізу дозволяють зробити такі висновки: запчастини із стабільним та близьким до стабільного використанням можуть доставлятися з інших країн, оскільки постачальник може їх виробляти з меншими витратами, ніж кінцевий виробник; через відносно невисоку вартість сировини груп А і В підходять до *ЛІТ* – постачання, оскільки діють на пониження величини авансового капіталу в постачанні, транспортуванні, складуванні. На основі наведеного висновку та з метою формування логістичних рішень скористаймося методами подання інтегрованого ABC та XYZ – аналізу (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 – Матриця ABC та XYZ – аналізу

j/k	X	Y	Z
A	C6,C7	C1	
B	C3	C4,C10	
C		C5,C8,C9	C2

Отже, AX, AY, AZ, BX, BY – це область *ЛІТ* – постачання. Складові C1, C3, C4, C6, C7, C10 слід замовляти в постачальників на території України. Співпраця із іноземними постачальниками може розглядатись підприємством стосовно складових C2, C5, C8, C9, яку доцільно отримувати за принципом «точно, своєчасно».

3 ФОРМУВАННЯ КЛАСТЕРІВ ПУНКТІВ МЕРЕЖІ РЕГІОНУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1 Характеристика транспортно-логістичної системи Чернівецької області

В умовах сучасної економіки розвиток джерела конкурентних переваг галузей і регіонів усе більше залежить від місцевих факторів та особливостей ресурсного потенціалу. Ключовим у питанні формування енергоефективної логістичної інфраструктури стає вибір оптимального місця розташування логістичного центру з погляду логістичних витрат, прибутку та економічного енергоспоживання у процесі обслуговування вантажопотоку.

Для цього використовують кластери, які дозволяють мобілізувати новий ресурс – ресурс мережевої організації території. Відомі підходи до оптимізації розміщення логістичних об'єктів дозволяють визначати оптимальне місце розташування елементів транспортно-логістичної інфраструктури з урахуванням транспортних витрат, мінімізації відстані та вартості перевезень. Одним із таких підходів виступає процес кластеризації.

Кластеризація — це процес об'єднання відомих об'єктів у підмножини, які називаються кластерами, так, щоб кожен кластер складався з схожих об'єктів, а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися [15–17].

Оптимальне місце розташування логістичного центру може привести до енерго- і ресурсозбереження в транспортній галузі за рахунок скорочення порожніх пробігів, витрат на паливо, підвищення рівня використання вантажопідйомності й вантажомісткості транспортного засобу, а також дозволить створити умови для застосування енергоефективних видів транспорту і транспортних засобів.

Чернівецька область - регіон з потужним економічним потенціалом, багатими природними ресурсами та розвиненою інфраструктурою. Область характеризується стабільним розвитком сільського господарства,

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

промисловості, зовнішньоекономічної діяльності та туризму. Розташована на перехресті важливих транспортних шляхів, область має значні перспективи для подальшого економічного зростання та залучення інвестицій [18].

Чернівецька область займає унікальне прикордонне положення, що робить її потенційно привабливим транспортним коридором з налагодженим сполученням з Польщею, Румунією та Молдовою. Область має розвинену мережу автомобільних доріг, залізничних колій та міжнародний аеропорт. Чернівецька область має спільний кордон з Румунією та Молдовою, що робить її потенційно привабливим транспортним коридором. Загальна протяжність державного кордону зони діяльності Чернівецької митниці становить 404 км (178 км – з Молдовою, 226 км – з Румунією).

Через область проходить відгалуження Тернопіль – Чернівці – Порубне та Чернівці – Мамалига від міжнародного транспортного коридору Балтійське море – Чорне море, а також міжнародна автомагістраль Е–85. В області розташовані державні національні автомобільні дороги Н–03 «Житомир – Чернівці» та Н–10 «Стрий – Івано-Франківськ – Чернівці – Мамалига».

Протяжність автомобільних доріг загального користування на території Чернівецької області складає 2890,9 км. Автомобільні дороги державного значення – 848,4 км. Автомобільні дороги місцевого значення – 2042,5 км. Щільність автомобільних доріг з твердим покриттям в області є однією з найвищих серед регіонів України і становить 356 км на 1000 км² території.

Для міжнародного автомобільного сполучення в Чернівецькій області функціонують 8 пунктів пропуску: «Порубне – Сірет», «Мамалига – Крива», «Росошани – Брічень», «Кельменці – Ларга», «Сокиряни – Окниця», «Красноільськ – Вікову де Сус», «Дяківці – Раковець» та «Руська – Ульма» (тимчасово не працює з 2010 року).

Склад розміщення товару – промислових вантажів – знаходиться у місті Чернівці. Даний склад обслуговує 18 магазинів, які знаходяться у Чернівецькій області. Вони знаходяться в 6 районах, по 3 міста в кожному районі. Загалом дана область складається з трьох районів, тому з метою

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

отримання більш точних кластерів ці райони було умовно поділено на дві частини, для Вижницького та Чернівецького району – північну і південну, а для Дністровського – західну і східну.

Кожен магазин має свої координати та певну потребу в товарі. В таблиці 3.1 представлено вихідні дані для розрахунку.

Таблиця 3.1 — Координати пунктів доставки вантажу, та потреба в них [19]

Назва пункту доставки	Координата осі X, км	Координата осі Y, км	Потреба вантажу, кг
Склад Чернівці	80	60	-
Вижницький район (північ):			
1.Вижниця	25	60	933
2.Вашківці	45	75	875
3.Мигове	40	45	1000
Вижницький район (південь):			
4. Путила	15	30	775
5. Плоска	20	20	845
6. Селятин	25	15	897
Чернівецький район (північ):			
7. Заставна	75	90	999
8. Кіцмань	65	80	1175
9. Садгора	80	70	938
Чернівецький район (південь):			
10. Сторожинець	65	50	979
11. Глибока	80	40	1022
12. Новоселиця	105	55	1182
Дністровський район (захід):			
13. Недобоївці	110	80	879
14. Ленківці	140	85	1072
15. Кельменці	150	80	648
Дністровський район (схід):			
16. Романківці	175	85	889
17. Новодністровськ	195	95	959
18. Сокиряни	190	80	785

3.2 Розрахунок найкоротших відстаней та кластеризація пунктів мережі

Тепер представимо графічно точки розташування пунктів доставки на карті Чернівецької області (рис. 3.1).

Нанесемо точки пунктів доставки вантажу по районах і представимо на рисунках. Проведемо кластеризацію пунктів доставки за принципом “найближчого сусіда” (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 — Дані для задачі кластеризації [19]

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
x	25	45	40	15	20	25	75	65	80	65	80	105	110	140	150	175	195	190
y	60	75	45	30	20	15	90	80	70	50	40	55	80	85	80	85	95	80

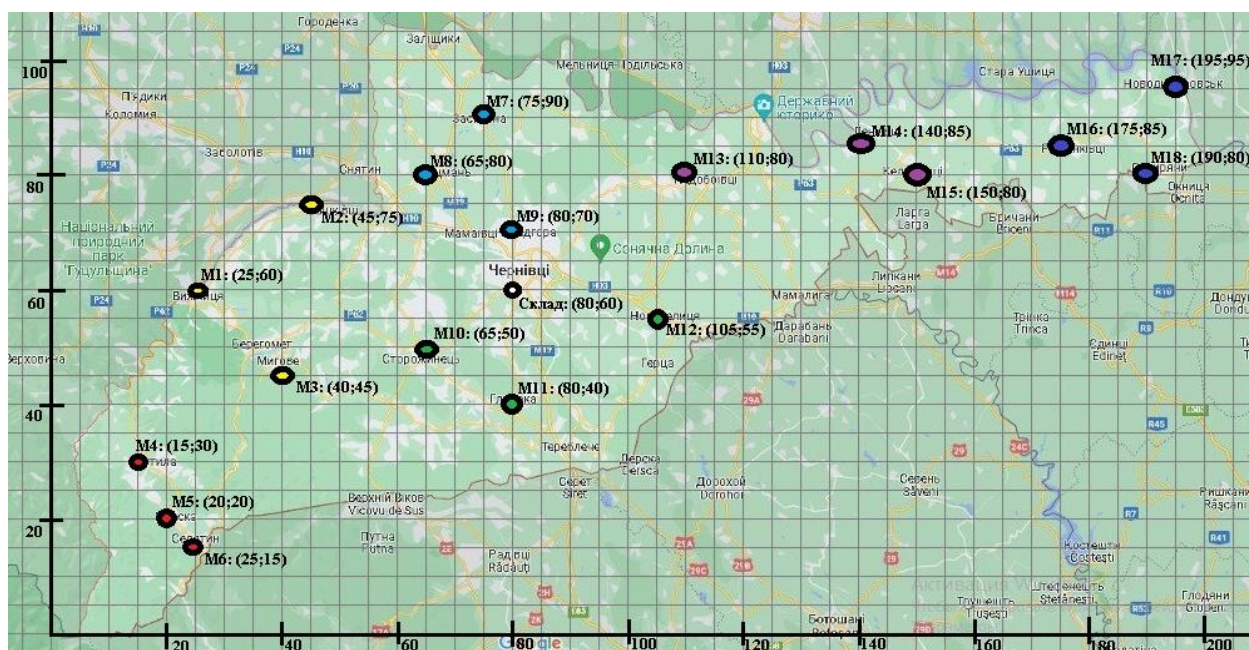


Рисунок 3.1 — Точки доставки в системі координат [19–20]

Скористаємось агломеративним ієрархічним алгоритмом класифікації. В якості відстані між об’єктами візьмемо звичайну евклідову відстань. Тоді згідно формули:

$$p(x_{ij}) = \sqrt{\sum (x_{ij} - x_{ji})^2} \quad (3.1)$$

де l - признаки; k - кількість при знаків

$$p(x_{1,2}) = \sqrt{(25 - 45)^2 + (60 - 75)^2} = 25 \text{ км},$$

$$p(x_{1,3}) = \sqrt{(25 - 40)^2 + (60 - 45)^2} = 21 \text{ км},$$

$$p(x_{1,4}) = \sqrt{(25 - 15)^2 + (60 - 30)^2} = 32 \text{ км}.$$

2. Отримані дані записуємо в таблицю (матрицю відстаней, табл. 3.3).

Таблиця 3.3 — Матриця відстаней, км

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0	25	21	32	40	45	58	45	56	41	59	80	87	118	127	152	174	166
2	25	0	30	54	60	63	34	21	35	32	49	63	65	96	105	130	151	145
3	21	30	0	29	32	34	57	43	47	25	40	66	78	108	115	141	163	154
4	32	54	29	0	11	18	85	71	76	54	66	93	107	137	144	169	191	182
5	40	60	32	11	0	7	89	75	78	54	63	92	108	136	143	168	190	180
6	45	63	34	18	7	0	90	76	78	53	60	89	107	135	141	166	188	177
7	58	34	57	85	89	90	0	14	21	41	50	46	36	65	76	100	120	115
8	45	21	43	71	75	76	14	0	18	30	43	47	45	75	85	110	131	125
9	56	35	47	76	78	78	21	18	0	25	30	29	32	62	71	96	118	110
10	41	32	25	54	54	53	41	30	25	0	18	40	54	83	90	115	138	129
11	59	49	40	66	63	60	50	43	30	18	0	29	50	75	81	105	127	117
12	80	63	66	93	92	89	46	47	29	40	29	0	25	46	51	76	98	89
13	87	65	78	107	108	107	36	45	32	54	50	25	0	30	40	65	86	80
14	118	96	108	137	136	135	65	75	62	83	75	46	30	0	11	35	56	50
15	127	105	115	144	143	141	76	85	71	90	81	51	40	11	0	25	47	40
16	152	130	141	169	168	166	100	110	96	115	105	76	65	35	25	0	22	16
17	174	151	163	191	190	188	120	131	118	138	127	98	86	56	47	22	0	16
18	166	145	154	182	180	177	115	125	110	129	117	89	80	50	40	16	16	0

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 1, 2 і 3 найбільш близькі $P_{1,2,3} = 25$ та 21 і тому об'єднуємо їх в один кластер (табл. 3.4 – 3.9, рис. 3.2–3.7).

Таблиця 3.4 — Матриця відстаней Вижницького (північ) кластеру
(кластер 1), км [розроблено автором]

№ п/п	[1,2,3]	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
[1,2,3]	0	32	40	45	58	45	56	41	59	80	87	118	127	152	174	166
4	32	0	11	18	85	71	76	54	66	93	107	137	144	169	191	182
5	40	11	0	7	89	75	78	54	63	92	108	136	143	168	190	180
6	45	18	7	0	90	76	78	53	60	89	107	135	141	166	188	177
7	58	85	89	90	0	14	21	41	50	46	36	65	76	100	120	115
8	45	71	75	76	14	0	18	30	43	47	45	75	85	110	131	125
9	56	76	78	78	21	18	0	25	30	29	32	62	71	96	118	110
10	41	54	54	53	41	30	25	0	18	40	54	83	90	115	138	129
11	59	66	63	60	50	43	30	18	0	29	50	75	81	105	127	117
12	80	93	92	89	46	47	29	40	29	0	25	46	51	76	98	89
13	87	107	108	107	36	45	32	54	50	25	0	30	40	65	86	80
14	118	137	136	135	65	75	62	83	75	46	30	0	11	35	56	50
15	127	144	143	141	76	85	71	90	81	51	40	11	0	25	47	40
16	152	169	168	166	100	110	96	115	105	76	65	35	25	0	22	16
17	174	191	190	188	120	131	118	138	127	98	86	56	47	22	0	16
18	166	182	180	177	115	125	110	129	117	89	80	50	40	16	16	0

Представимо графічно Вижницький кластер (північ) (рис. 3.2)



Рисунок 3.2 – Вижницький кластер (північ) [розроблено автором]

Таблиця 3.5 — Матриця відстаней Вижницького (південь) кластеру (кластер 2), км [розроблено автором]

№ п/п	[1,2,3]	[4,5,6]	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
[1,2,3]	0	32	58	45	56	41	59	80	87	118	127	152	174	166
[4,5,6]	32	0	85	71	76	54	66	93	107	137	144	169	191	182
7	58	85	0	14	21	41	50	46	36	65	76	100	120	115
8	45	71	14	0	18	30	43	47	45	75	85	110	131	125
9	56	76	21	18	0	25	30	29	32	62	71	96	118	110
10	41	54	41	30	25	0	18	40	54	83	90	115	138	129
11	59	66	50	43	30	18	0	29	50	75	81	105	127	117
12	80	93	46	47	29	40	29	0	25	46	51	76	98	89
13	87	107	36	45	32	54	50	25	0	30	40	65	86	80
14	118	137	65	75	62	83	75	46	30	0	11	35	56	50
15	127	144	76	85	71	90	81	51	40	11	0	25	47	40
16	152	169	100	110	96	115	105	76	65	35	25	0	22	16
17	174	191	120	131	118	138	127	98	86	56	47	22	0	16
18	166	182	115	125	110	129	117	89	80	50	40	16	16	0

Представимо графічно Вижницький (південь) кластер (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 — Вижницький (південь) кластер [розроблено автором]

Таблиця 3.6 — Матриця відстаней Чернівецького (північ) кластеру (кластер 3), км [розроблено автором]

№ п/п	[1,2,3]	[4,5,6]	[7,8,9]	10	11	12	13	14	15	16	17	18
[1,2,3]	0	32	45	41	59	80	87	118	127	152	174	166
[4,5,6]	32	0	71	54	66	93	107	137	144	169	191	182
[7,8,9]	45	71	0	30	43	47	45	75	85	110	131	125
10	41	54	30	0	18	40	54	83	90	115	138	129
11	59	66	43	18	0	29	50	75	81	105	127	117
12	80	93	47	40	29	0	25	46	51	76	98	89
13	87	107	45	54	50	25	0	30	40	65	86	80
14	118	137	75	83	75	46	30	0	11	35	56	50
15	127	144	85	90	81	51	40	11	0	25	47	40
16	152	169	110	115	105	76	65	35	25	0	22	16
17	174	191	131	138	127	98	86	56	47	22	0	16
18	166	182	125	129	117	89	80	50	40	16	16	0

Представимо графічно Чернівецький (північ) кластер (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Чернівецький (північ) кластер

Таблиця 3.7 — Матриця відстаней Чернівецького (південь) кластеру (кластер 4), км [розроблено автором]

№ п/п	[1,2,3]	[4,5,6]	[7,8,9]	[10,11,12]	13	14	15	16	17	18
	]	]	]	]						
[1,2,3]	0	32	45	41	87	11 8	12 7	15 2	17 4	16 6
[4,5,6]	32	0	71	54	10 7	13 7	14 4	16 9	19 1	18 2
[7,8,9]	45	71	0	30	45	75	85	11 0	13 1	12 5
[10,11,12]	41	54	30	0	54	83	90	11 5	13 8	12 9
13	87	107	45	54	0	30	40	65	86	80
14	118	137	75	83	30	0	11	35	56	50
15	127	144	85	90	40	11	0	25	47	40
16	152	169	110	115	65	35	25	0	22	16
17	174	191	131	138	86	56	47	22	0	16
18	166	182	125	129	80	50	40	16	16	0

Представимо графічно Чернівецький (південь) кластер (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 – Чернівецький (південь) кластер [розроблено автором]

Таблиця 3.8 — Матриця відстаней Дністровського (захід) кластеру (кластер 5), км [розроблено автором]

№ п/п	[1,2,3]	[4,5,6]	[7,8,9]	[10,11,12]	[13,14,15]	16	17	18
[1,2,3]	0	32	45	41	87	152	174	166
[4,5,6]	32	0	71	54	107	169	191	182
[7,8,9]	45	71	0	30	45	110	131	125
[10,11,12]	41	54	30	0	54	115	138	129
[13,14,15]	87	107	45	54	0	65	86	80
16	152	169	110	115	65	0	22	16
17	174	191	131	138	86	22	0	16
18	166	182	125	129	80	16	16	0

Представимо графічно Дністровський (захід) кластер (рис. 3.6):

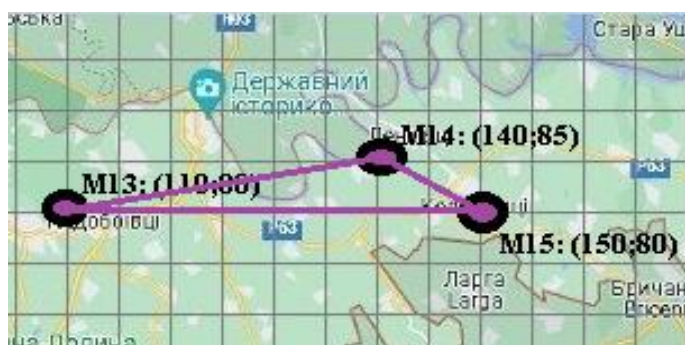


Рисунок 3.6 – Дністровський (захід) кластер [розроблено автором]

Таблиця 3.9 — Матриця відстаней Дністровського (схід) кластеру (кластер 6), км [розроблено автором]

№ п/п	[1,2,3]	[4,5,6]	[7,8,9]	[10,11,12]	[13,14,15]	[16,17,18]
[1,2,3]	0	49	49	118	133	102
[4,5,6]	49	0	49	111	126	96
[7,8,9]	49	18	47	116	130	99
[10,11,12]	118	18	40	144	150	115
[13,14,15]	133	134	106	0	28	40
[16,17,18]	102	134	111	44	16	37

Представимо графічно Дністровський (схід) кластер (рис. 3.7).

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Рисунок 3.7 – Дністровський (схід) кластер

Представлені в табл. 3.2 дані необхідні для пошуку еталонних точок.

I. Порівнюємо відстань від першої точки до еталонної точки.

$$d(1) = \sqrt{(25 - 45)^2 + (60 - 75)^2} = 25 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від другої точки до еталонної точки.

$$d(2) = \sqrt{(45 - 35)^2 + (75 - 67,5)^2} = 12,5 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від третьої точки до еталонної точки.

$$d(3) = \sqrt{(40 - 40)^2 + (45 - 71,25)^2} = 26,25 \text{ км.}$$

Отже, центр першого Вижницького кластеру (північ) – друга точка – Вашківці.

II. Порівнюємо відстань від четвертої точки до еталонної точки.

$$d(4) = \sqrt{(15 - 20)^2 + (30 - 20)^2} = 11,18 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від п'ятої точки до еталонної точки.

$$d(5) = \sqrt{(20 - 17,5)^2 + (20 - 25)^2} = 5,59 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від шостої точки до еталонної точки.

$$d(6) = \sqrt{(25 - 18,75)^2 + (15 - 22,5)^2} = 9,76 \text{ км.}$$

Отже, центр другого Вижницького кластеру (південь) – п'ята точка – Плоска.

III. Порівнюємо відстань від сьомої точки до еталонної точки.

$$d(7) = \sqrt{(75 - 65)^2 + (90 - 80)^2} = 14,14 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від восьмої точки до еталонної точки.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$d(8) = \sqrt{(65 - 70)^2 + (80 - 85)^2} = 7,07 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від дев'ятої точки до еталонної точки.

$$d(9) = \sqrt{(80 - 67,5)^2 + (70 - 82,5)^2} = 17,68 \text{ км.}$$

Отже, центр третього Чернівецького кластеру (північ) – восьма точка – Кіцмань.

IV. Порівнюємо відстань від десятої точки до еталонної точки.

$$d(10) = \sqrt{(65 - 80)^2 + (50 - 40)^2} = 18,03 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від одинадцятої точки до еталонної точки.

$$d(11) = \sqrt{(80 - 72,5)^2 + (40 - 45)^2} = 9,01 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від дванадцятої точки до еталонної точки.

$$d(12) = \sqrt{(105 - 76,25)^2 + (55 - 42,5)^2} = 31,35 \text{ км.}$$

Отже, центр четвертого Чернівецького кластеру (південь) – одинадцята точка – Глибока.

V. Порівнюємо відстань від тринадцятої точки до еталонної точки.

$$d(13) = \sqrt{(110 - 140)^2 + (80 - 85)^2} = 3,41 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від чотирнадцятої точки до еталонної точки.

$$d(14) = \sqrt{(140 - 125)^2 + (85 - 82,5)^2} = 15,21 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від п'ятнадцятої точки до еталонної точки.

$$d(15) = \sqrt{(150 - 132,5)^2 + (80 - 83,75)^2} = 17,9 \text{ км.}$$

Отже, центр п'ятого Дністровського кластеру (захід) – тринадцята точка – Недобоївці.

VI. Порівнюємо відстань від шістнадцятої точки до еталонної точки.

$$d(16) = \sqrt{(175 - 70)^2 + (85 - 30)^2} = 118,53 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від сімнадцятої точки до еталонної точки.

$$d(17) = \sqrt{(195 - 65)^2 + (95 - 27,5)^2} = 146,48 \text{ км.}$$

Порівнюємо відстань від вісімнадцятої точки до еталонної точки.

$$d(18) = \sqrt{(190 - 67,5)^2 + (80 - 28,75)^2} = 132,79 \text{ км.}$$

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Отже, центр шостого Дністровського кластеру (схід) – шістнадцята точка – Романківці.

В табл. 3.10, наведено потребу магазинів у товарі.

На рис. 3.8 та рис. 3.9 графічно наведено потребу магазинів та кластерів у товарі.

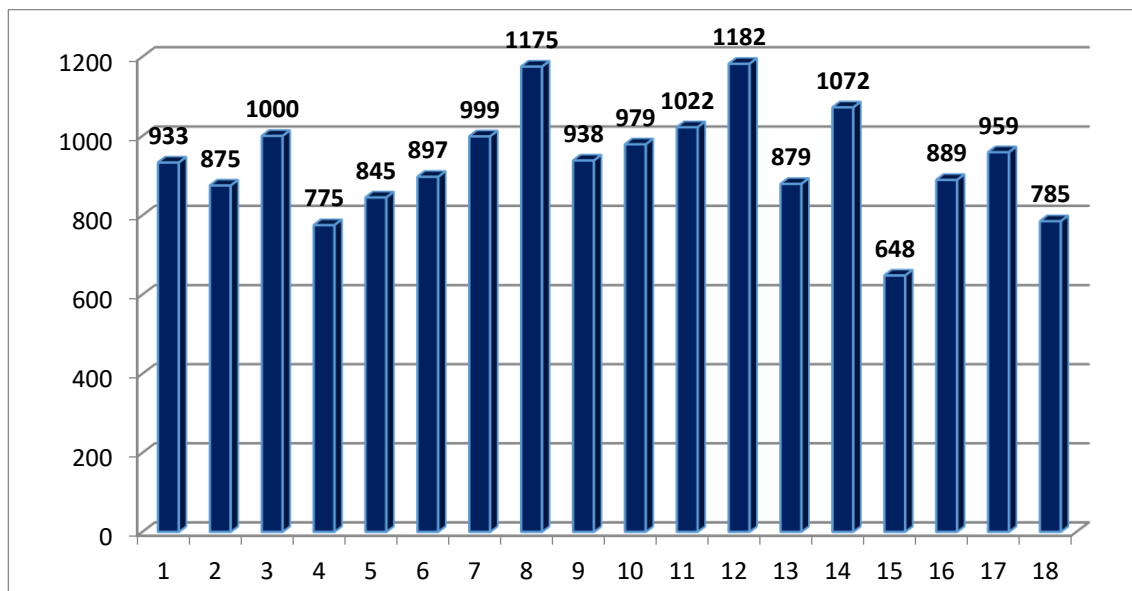


Рисунок 3.8 – Потреба магазинів у товарі [розроблено автором]

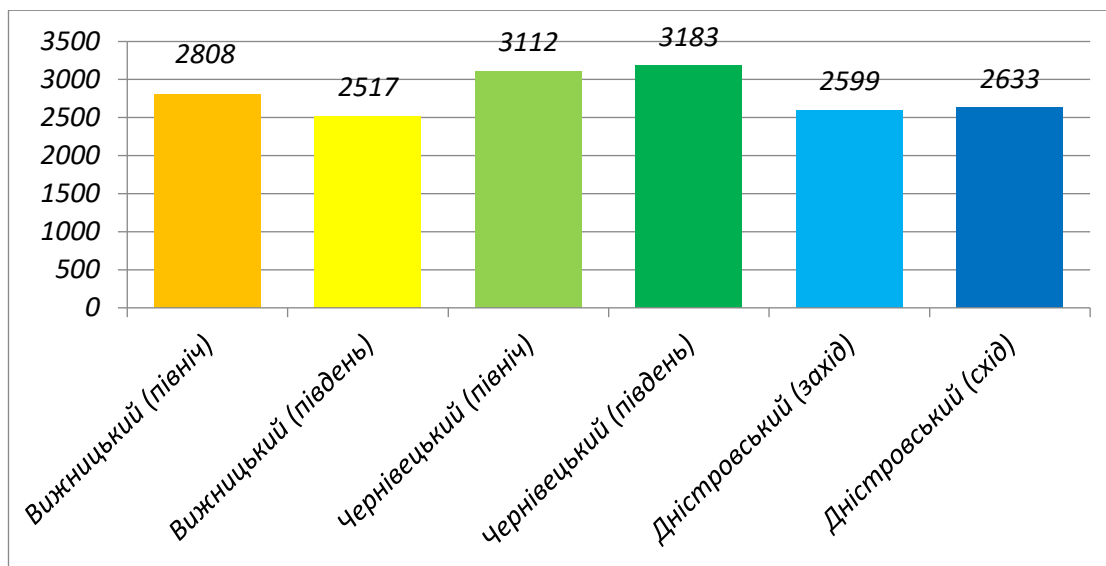


Рисунок 3.9 – Потреба кластерів у товарі [розроблено автором]

Таблиця 3.10 — Потреба магазинів у товарі [розроблено автором]

Назва пункту доставки	Потреба вантажу, кг
Центральний склад в м.Чернівці	-
Вижницький район (північ):	
1.Вижниця (М1)	933
2.Вашківці (М2)	875
3.Мигове (М3)	1000
Вижницький район (південь):	
4. Путила (М4)	775
5. Плоска (М5)	845
6. Селятин (М6)	897
Чернівецький район (північ):	
7. Заставна (М7)	999
8. Кіцмань (М8)	1175
9. Садгора (М9)	938
Чернівецький район (південь):	
10. Сторожинець (М10)	979
11. Глибока (М11)	1022
12. Новоселиця (М12)	1182
Дністровський район (захід):	
13. Недобоївці (М13)	879
14. Ленківці (М14)	1072
15. Кельменці (М15)	648
Дністровський район (схід):	
16. Романківці (М16)	889
17. Новодністровськ (М17)	959
18. Сокиряни (М18)	785

4 ПЛАНУВАННЯ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ АВТОТРАНСПОРТОМ В РЕГІОНАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

4.1 Аналіз прямого автомобільного перевезення зі складу до кожного з кластерів

Автомобільний транспорт, вид транспорту, що здійснює перевезення вантажів і пасажирів по безрейкових шляхах. Основні сфери усе більше поширеного доцільного застосування автомобільного транспорту — розвіз і підвіз вантажів до магістральних видів транспорту, перевезення промислових і сільськогосподарських вантажів на короткі відстані, внутрішньо-міські перевезення, перевезення вантажів для торгівлі й будівництва, можливість доставки вантажів "від дверей до дверей". На далекі відстані автомобільний транспорт перевозить швидкопсувні, особливо коштовні, потребуючі швидкої доставки, незручні для перевантаження іншими видами транспорту вантажі. Нині без автомобільного транспорту неможлива діяльність жодної галузі господарства. Схема мережі автомобільних доріг Чернівецької області наведена на рис. 4.1.

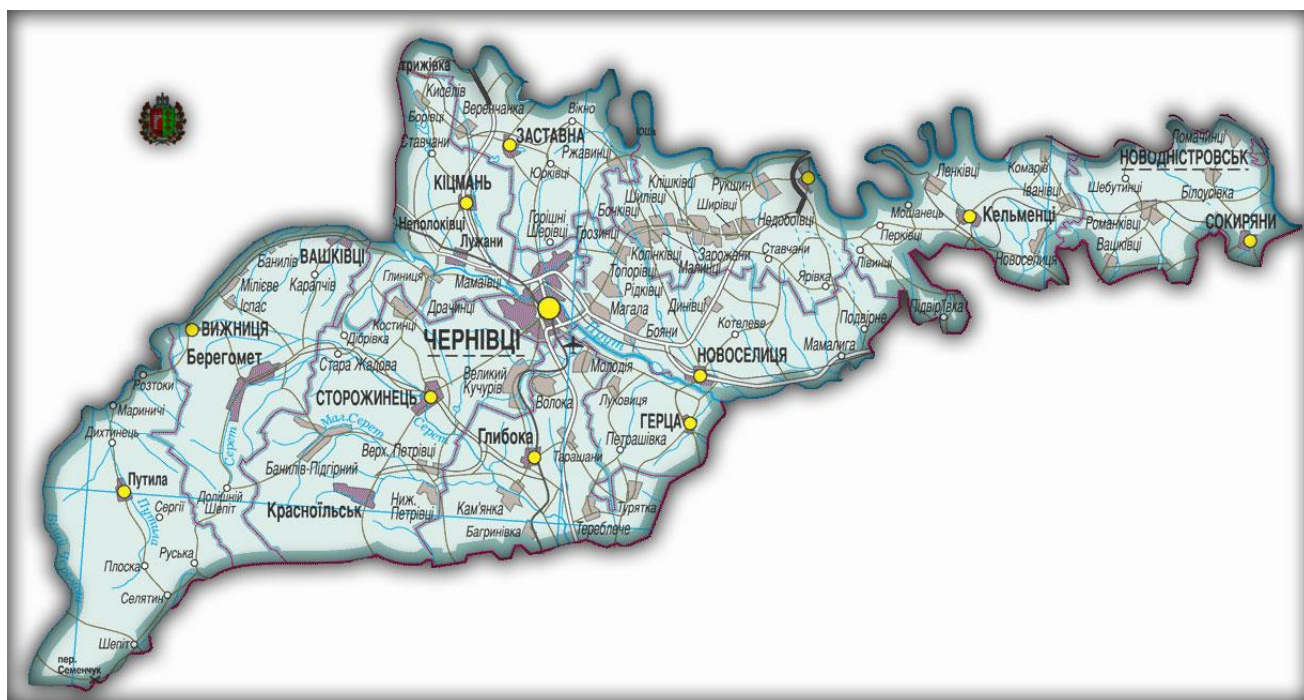


Рисунок 4.1 – Автомобільні дороги Чернівецької області [21]

Виконав	Кравченко О. А.				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	77

КРБ 275 06 ПЗ

Для доставки вантажу від пункту прибуття до магазинів використовуватимемо найманий автомобільний транспорт вантажопід'ємністю 2059 кг.

Вартість найму автомобіля — 300 грн/год +12 грн/км.

Час завантаження 1 т — 15 хв.

Швидкість руху автомобілів — 50 км/год.

Тип транспорту - Фургон.

Тип кузова – Мікроавтобус.

Марка – Renault.

Модель – Master.

Комплектація – 2.3 dCi RWD MT L4H3 4.5т

Країна виготовлення – Франція.

Роки випуску - 2015 – 2020.

Кількість місць – 2.

Двигун:

Об'єм двигуна, см³ - 2.299.

Потужність, к.с (кВт) – 150 (110).

Крутний момент, Н*м – 350.

Розташування і кількість циліндрів - Рядне / 4.

Число клапанів на циліндр – 4.

Трансмісія - Коробка передач МКПП6.

Тип приводу – Задній.

Експлуатаційні показники:

Витрата палива, л - 10 / 8,9 / 9,3 (місто / траса / змішаний).

Паливо - Дизельне паливо.

Об'єм і маса:

Споряджена маса, кг – 2441.

Повна маса, кг – 4500.

Розміри:

Довжина – 5245.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Ширина – 1993.

Висота – 2725.

Колісна база – 3250.

Кліренс – 167 мм.

Тип підвіски – незалежна (передня), напівзалежна (задня).

Гальма (передні, задні) - Дискові.

Час роботи магазинів та складу – цілодобово.

Отже, проведемо розрахунки прямої доставки вантажу з центрального складу в обласному центрі м. Чернівці до центрів кожного з кластерів, та зворотньої дороги.

Результати розрахунків для прямої доставки вантажу від центрального складу в м. Чернівці до кожного споживача мережі за маятниковими маршрутами наведені в табл. 4.1. За відсутності планування доставки маємо результати транспортної роботи, наведені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Результати розрахунків роботи автомобільного транспорту на маятникових маршрутах

Пункт доставки	Потреба магазинів в вантажі, кг	Координати		Відстань, км	Транспортна робота, т-км
		х	у		
Склад м. Дніпро	-	80	60	-	-
М1	933	25	60	55.00	51.315
М2	875	45	75	38.08	33.319
М3	1000	40	45	42.72	42.720
М4	775	15	30	71.59	55.482
М5	845	20	20	72.11	60.934
М6	897	25	15	71.06	63.744
М7	999	75	90	30.41	30.383
М8	1175	65	80	25.00	29.375

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ			Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Пункт доставки	Потреба магазинів в вантажі, кг	Координа ти		Відстань, км	Транспортна робота, т-км
		х	у		
М9	938	80	70	10.00	9.380
М10	979	65	50	18.03	17.649
М11	1022	80	40	20.00	20.440
М12	1182	10 5	55	25.50	30.135
М13	879	11 0	80	36.06	31.693
М14	1072	14 0	85	65.00	69.680
М15	648	15 0	80	72.80	47.175
М16	889	17 5	85	98.23	87.330
М17	959	19 5	95	120.21	115.280
М18	785	19 0	80	111.80	87.766
Всього:	16852.00			983.60	883.80

За результатами розрахунків маємо :

- загальний обсяг перевезення складає 16,85 т;
- загальний пробіг 1967.2 км, з яких 983.6 складає холостий пробіг;
- загальна транспортна робота складає 883.80 т-км;
- загальний час складає близько 43,5 год, з них 4 год на завантаження;
- загальна вартість складає 35456 грн.

Такі показники свідчать про необхідність застосовувати планування роботи транспорту при обслуговуванні мережі.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ			Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

4.2 Визначення місця розташування двох розподільчих центрів за методом центру тяжіння вантажопотоків

Для того щоб знайти місце розташування розподільчого центру треба розподілити 18 пунктів доставки (точок) у два кластери (рис. 4.5).



Рисунок 4.2 – Точки доставки в системі координат

Аналізуючи місця розташування пунктів доставки вантажів видно, що для їх обслуговування потрібно два розподільчі центри.

Перший обслуговуватиме Вижницький (північ), Вижницький (південь), Чернівецький (північ), Чернівецький (південь) райони, другий – Дністровський (захід) та Дністровський (схід).

1) Метод центру тяжіння вантажопотоків розраховується за такими формулами:

$$X_{\text{СКЛ}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i},$$

$$Y_{\text{СКЛ}} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i * Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i},$$

де x_i та y_i – відповідні координати магазинів,

Q_i – вантажообіг магазинів.

Проведемо розрахунки першого розподільчого центру. Вихідні дані представимо у таблиці 4.2.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 4.2– Вихідні дані для розрахунку координат першого розподільчого центру

№ точки доставки	Координата Х, км	Координата У, км	Вантажообіг, кг/день
1.Вижниця	25	60	933
2.Вашківці	45	75	875
3.Мигове	40	45	1000
4. Путила	15	30	775
5. Плоска	20	20	845
6. Селятин	25	15	897
7. Заставна	75	90	999
8. Кіцмань	65	80	1175
9. Садгора	80	70	938
10. Сторожинець	65	50	979
11. Глибока	80	40	1022
12. Новоселиця	105	55	1182

Всі розрахунки будуть проводитися за допомогою MS Excel.

Отже, за першим методом координатами першого розподільчого центру є: $X = 51$ км, $Y = 54$ км.

Проведемо розрахунки другого розподільчого центру. Вихідні дані представимо у таблиці 4.3.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

Таблиця 4.3 – Вихідні дані для розрахунку координат другого розподільчого центру

№ точки доставки	Координата X, км	Координата Y, км	Вантажообіг, кг/день
13. Недобоївці	110	80	879
14. Ленківці	140	85	1072
15. Кельменці	150	80	648
16. Романківці	175	85	889
17. Новодністровськ	195	95	959
18. Сокиряни	190	80	785

Отже, за першим методом координатами другого розподільчого центру є: $X = 160$ км, $Y = 85$ км.

4.3 Визначення місця розташування двох розподільчих центрів за методом пробної точки

Пробною точкою відрізка називається будь-яка точка, що перебуває в цьому відрізку і не належить його крайнім точкам [22].

Лівий вантажообіг пробної точки – вантажообіг споживання, розташований на всій ділянці обслуговування ліворуч від пробної точки.

Правий вантажообіг пробної точки - вантажообіг споживання, розташований на всій ділянці обслуговування праворуч від пробної точки.

Перевірка пробних точок триває доти, поки не з'явиться точка, для якої сума вантажообігів споживання з лівої сторони не перевищить суму вантажообігів споживання з правої сторони. На рис 4.6 — 4.7, наведено знаходження пробних точок, для розподільчих центрів.

Знаходження пробної точки для першого розподільчого центру:

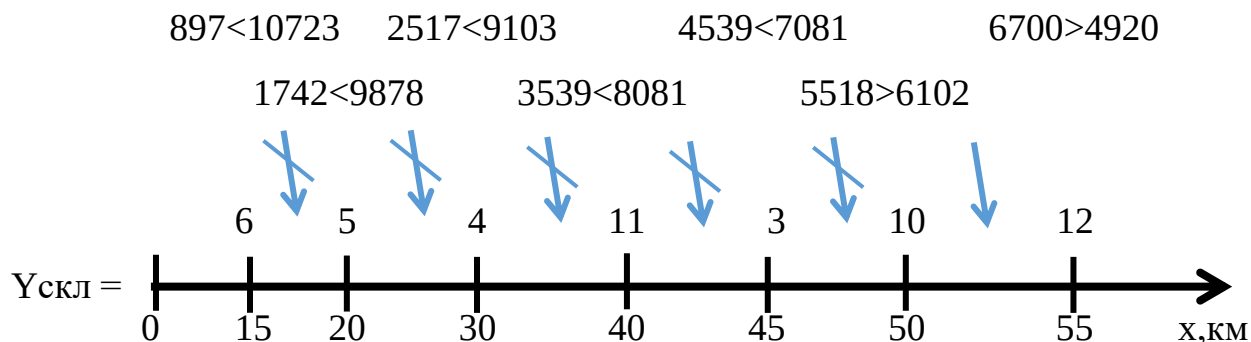
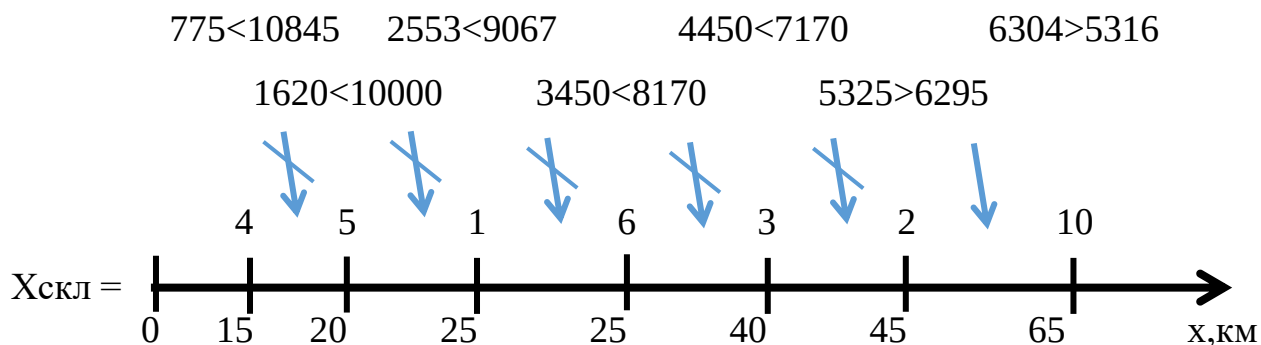


Рисунок 4.6 — Знаходження пробної точки для першого розподільчого центру [розроблено автором]

Знаходження пробної точки для другого розподільчого центру:

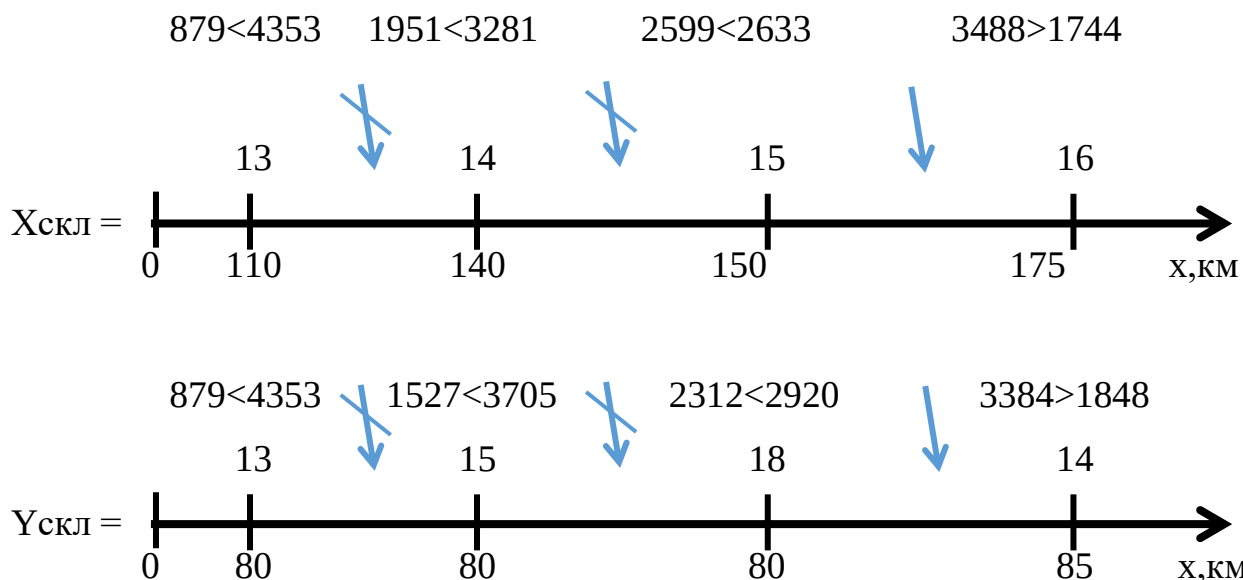


Рисунок 4.7 — Знаходження пробної точки для другого розподільчого центру [розроблено автором]

Отже, можна зробити висновок, що координатами першого розподільчого центру за методом пробної точки є: $X=55$ км, $Y = 52$ км.

Отже, можна зробити висновок, що координатами другого розподільчого центру за методом пробної точки є: $X=162$ км, $Y = 82$ км.

4.4 Розрахунок транспортної роботи

Остаточне ухвалення рішення про місце розташування розподільчого центру при наявності двох альтернатив можна приймати із розрахунків вибору варіанту, при якому транспортна робота буде мінімальною.

Транспортна робота — це пробіг транспорту, приведений за кількістю перевезеного вантажу, визначається як добуток пробігу транспорту на масу вантажу, який був перевезений. Розрахунок наведений в табл. 4.4 та табл. 4.5.

Таблиця 4.4 – Розрахунок транспортної роботи для першого розподільчого центру [розроблено автором]

№ магазину	Вантажообіг	Відстань до РЦ1, км	Транспортна робота, ткм	Відстань до РЦ2, км	Транспортна робота, ткм
1.Вижниця	933	32	29856	31	28923
2.Вашківці	875	24	21000	25	21875
3.Мигове	1000	18	18000	17	17000
4. Путила	775	48	37200	46	35650
5. Плоска	845	50	42250	47	39715
6. Селятин	897	50	44850	48	43056
7. Заставна	999	41	40959	43	42957
8. Кіцмань	1175	28	32900	30	35250
9. Садгора	938	29	27202	31	29078
10. Сторожинець	979	10	9790	10	9790
11. Глибока	1022	28	28616	28	28616
12. Новоселиця	1182	49	57918	50	59100
Всього	11620	407	390541	406	391010

Отже, завдяки розрахункам транспортної роботи видно, що потрібно розмістити перший розподільчий центр за координатами : $X = 51$ км, $Y = 54$ км.

Таблиця 4.5 – Розрахунок транспортної роботи для другого розподільчого центру [розроблено автором]

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ			Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

№ магазину	Вантажо обіг	Відстань до РЦ1, км	Транспортна робота, ткм	Відстань до РЦ2, км	Транспортна робота, ткм
13. Недобоївці	879	50	43950	52	45708
14. Ленківці	1072	20	21440	22	23584
15. Кельменці	648	21	13608	12	7776
16. Романківці	889	15	13335	13	11557
17. Новодністровськ	959	36	34524	35	33565
18. Сокиряни	785	30	23550	28	21980
Всього	5232	172	150407	162	144170

Отже, завдяки розрахункам транспортної роботи видно, що потрібно розмістити другий розподільчий центр за координатами : $X = 162$ км, $Y = 82$ км.

Представимо графічно можливі місця розташування для першого (рис.4.8) та другого (рис.4.9) розподільчого центру на мережі.

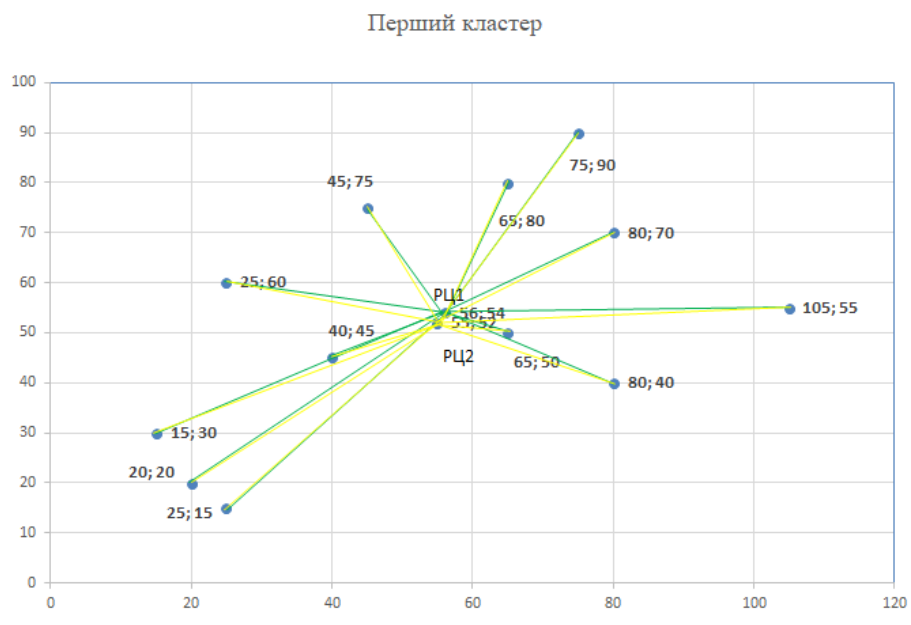


Рисунок 4.8 – Розташування магазинів та розподільчих центрів першого кластеру

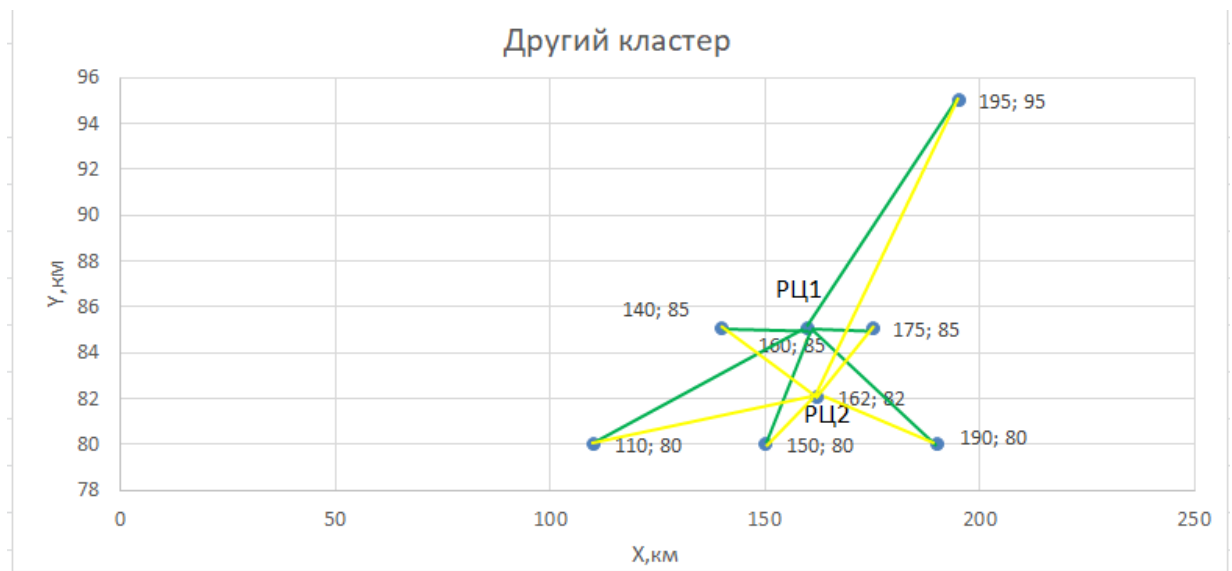


Рисунок 4.9 – Розташування магазинів та розподільчих центрів другого кластеру

Зобразимо графічно розташування розподільчих центрів на карті Чернівецької області (рис. 4.10).



Рисунок 4.10 – Розподільчі центри на карті Чернівецької області.

4.5 Побудова маршрутів доставки через розподільчий центр

4.5.1. Спочатку знайдемо відстані між розподільчими центрами та головним складом у місті Чернівці :

Виконав	Кравченко О. А.								Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					87

$$1) \text{РЦ1} = \sqrt{(56 - 80)^2 + (54 - 60)^2} = 25 \text{ км.}$$

$$2) \text{РЦ2} = \sqrt{(162 - 80)^2 + (80 - 60)^2} = 85 \text{ км.}$$

Маршрут доставки є таким: товари зі складу до розподільчих центрів доставляються власним автотранспортом, потім – транспортом розподільчого центру, який довантажує продукцію і обслуговує різні магазини району.

Доставка вантажу здійснюється автомобілем вантажопід'ємністю 7 т. Вартість доставки становить в день – 10 грн/км. Вартість доставки транспортом розподільчого центру коштує 10 грн/км, тому ми не платимо заробітну плату для водія. Час завантаження 1 т – 15 хв.

2. Розрахуємо маршрут, вартість та час доставки для першого розподільчого центру (Вижницький (північ), Вижицький (південь), Чернівецький (північ), Чернівецький (південь) райони)

2.1) Доставка до РЦ1:

Склад - - - - - 25 км - - - - - РЦ1 - - - - - 25 км - - - - - Склад

Зав. 11620 кг

Розв. 11620 кг

175 хв

34 хв

175 хв

34 хв

Кілометраж: 50 км.

Вартість: 50 км*10+250 = 750 грн.

Час: 418 хв = 6 год 58 хв.

2.2) Доставка від РЦ1 до Вижицького району(північ):

РЦ1 - - 18 км - - М3 - - 21 км - - М1 - - 25 км - - М2 - - 24 км - - РЦ1

Зав. 2808 кг

Роз. 1000 кг

Роз. 933 кг

Роз. 875 кг

43 хв

24 хв

15 хв

28 хв

14 хв

34 хв

14 хв

32 хв

Кілометраж: 88 км.

Вартість: 10*88= 880 грн.

Час: 204 хв = 3 год 24 хв.

2.3) Доставка від РЦ1 до Вижицького району(південь):

РЦ1 - - - 48 км - - - М4 - - - 11км - - - М5 - - - 7 км - - - М6 - - - 50 км - - РЦ1

Зав. 2517 кг

Роз. 775 кг

Роз. 845 кг

Роз. 897 кг

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

38 хв 64 хв 12 хв 15 хв 13 хв 10 хв 14 хв 67 хв

Кілометраж: 116 км.

Вартість: $10 \cdot 116 = 1160$ грн.

Час: $233 \text{ хв} = 3 \text{ год } 53 \text{ хв}$.

2.4) Доставка від РЦ1 до Чернівецького району(північ):

РЦ1 --- 28 км --- М8 --- 14 км --- М7 --- 21 км --- М9 --- 29 км --- РЦ1

Зав. 3112 кг Роз. 1175 кг Роз. 999 кг Роз. 938 кг

47 хв 38 хв 18 хв 19 хв 15 хв 28 хв 15 хв 39 хв

Кілометраж: 92 км.

Вартість: $10 \cdot 92 = 920$ грн.

Час: $219 \text{ хв} = 3 \text{ год } 39 \text{ хв}$.

2.5) Доставка від РЦ1 до Чернівецький району(південь):

РЦ1 -- 10 км -- М10 -- 18 км -- М11 -- 29 км -- М12 -- 49 км -- РЦ1

Зав. 3183 кг Роз. 979 кг Роз. 1022 кг Роз. 1182 кг

48 хв 14 хв 15 хв 24 хв 16 хв 39 хв 18 хв 66 хв

Кілометраж: 106 км.

Вартість: $10 \cdot 106 = 1060$ грн.

Час: $240 \text{ хв} = 4 \text{ год}$.

3. Розрахуємо маршрут, вартість та час доставки для другого розподільчого центру (Дністровський (захід), Дністровський (схід) райони)

3.1) Доставка до РЦ2:

Склад - - - - - 85 км - - - - - РЦ2 - - - - - 85 км - - - - - Склад

Зав. 5232 кг Розв. 5232 кг

79 хв 114 хв 79 хв 114 хв

Кілометраж: 170 км.

Вартість: $10 \cdot 170 + 250 = 1950$ грн.

Час: $386 \text{ хв} = 6 \text{ год } 26 \text{ хв}$.

3.2) Доставка від РЦ2 до Дністровського району(захід):

РЦ2 -- 12 км -- М15 -- 40 км -- М13 -- 30 км -- М14 -- 22 км -- РЦ2

Зав. 2599 кг Роз. 648 кг Роз. 879 кг Роз. 1072 кг

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

39 хв 16 хв 10 хв 54 хв 14 хв 40 хв 17 хв 70 хв

Кілометраж: 104 км.

Вартість: $10 \cdot 104 = 1040$ грн.

Час: 260 хв = 4 год 20 хв.

3.3) Доставка від РЦ2 до Дністровського району(схід):

РЦ2 - - 13 км - - М16 - - 22 км - - М17 - - 16 км - - М18 - - 28 км - - РЦ2

Зав. 2633 кг Роз. 889 кг Роз. 959 кг Роз. 785 кг

40 хв 18 хв 14 хв 30 хв 15 хв 22 хв 12 хв 38 хв

Кілометраж: 79 км.

Вартість: $10 \cdot 79 = 790$ грн.

Час: 189 хв = 3 год 09 хв.

4. Представимо наші розрахунки у таблиці 4.5 і розрахуємо сумарні значення.

Таблиця 4.5 – Розрахунок показників доставки

Назва маршруту	Кілометраж, км	Вартість, грн	Час, хв
Від Складу до РЦ1	50	750	6 год 58 хв
РЦ1 – Вижницький (північ)	88	880	3 год 24 хв
РЦ1 - Вижницький (південь)	116	1160	3 год 53 хв
РЦ1- Чернівецький (північ)	92	920	3 год 39 хв
РЦ1 - Чернівецький (південь)	106	1060	4 год
Всього	452	4770	21 год 54 хв
Від Складу до РЦ2	170	1950	6 год 26 хв
РЦ2 - Дністровський (захід)	104	1040	4 год 20 хв
РЦ2 - Дністровський (схід)	79	790	3 год 09 хв
Всього	353	3780	13 год 55 хв
Разом по обом РЦ	805	8550	

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Якщо врахувати повернення автомобіля на центральний склад, то отримаємо сумарно по двох розподільчих центрах відстань 1610 км та вартість 17100 грн, що суттєво нижче за умов прямої доставки. До того ж при постачанні великої партії можуть надаватися знижки за об'єм перевезених вантажів. Таким чином можемо зробити висновок, що використання розподільчих центрів є доцільним

4.6 Ефективність рішень з планування доставки через розподільчий центр

Аналіз результатів планування доставки товарів до розподільчої регіональної мережі Чернівецької області відображено на рис. 4.11–4.13. На діаграмах представлено порівняльні діаграми для обслуговування за маятниковими маршрутами та результати планування доставки через розподільчий центр. На рис. 4.11 відображено ефективність за показником пробігу автомобілів. На рис. 4.12 – ефективність за показником вартості автомобілів. На рис. 4.13 відображено ефективність за показником часу роботи парку автомобілів.

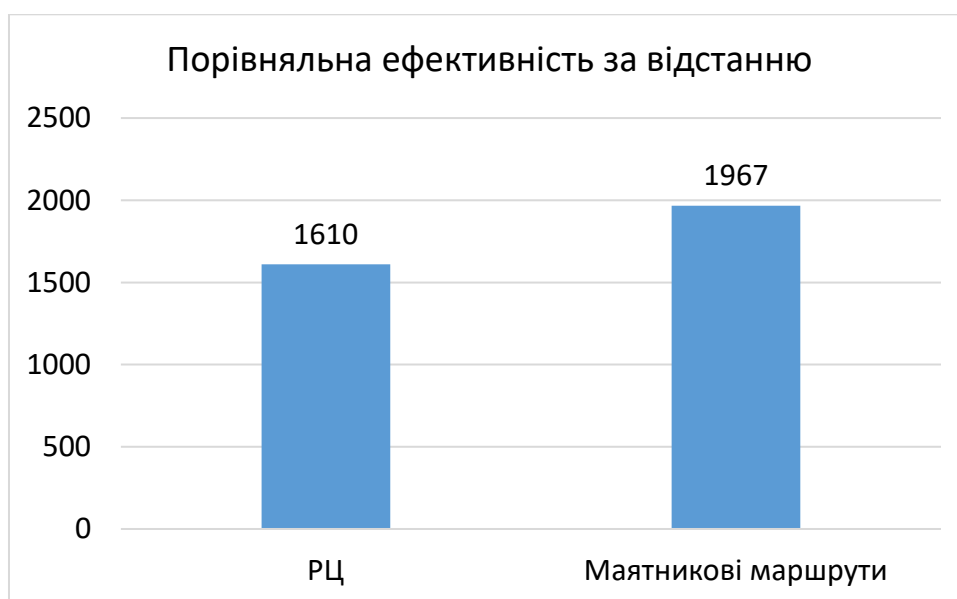


Рисунок 4.11 – Ефективність планування доставки за показником пробігу

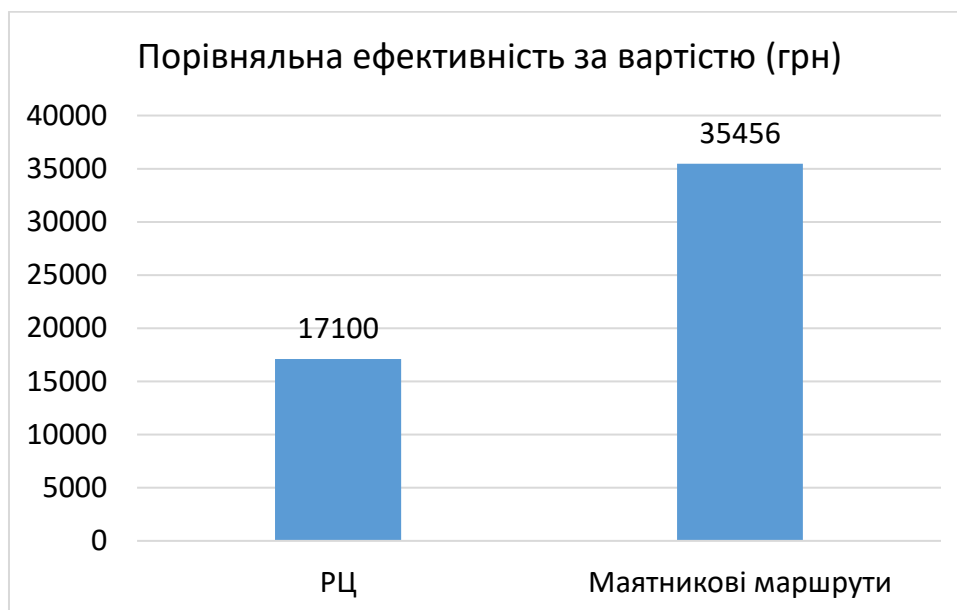


Рисунок 4.12 – Ефективність планування доставки за показником вартості

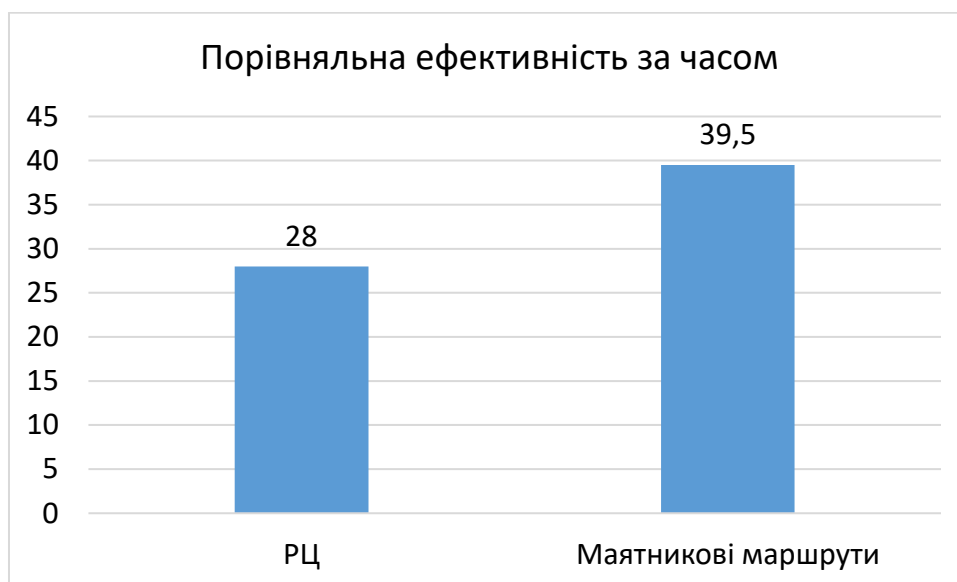


Рисунок 4.13 – Ефективність планування доставки за показником часу

В результаті планування маємо скорочення пробігу автомобілів (з урахуванням холостого пробігу) на 18 %. За вартістю маємо зменшення витрат

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

майже вдвічі. За часом (з урахуванням часу на повернення до центрального складу) – економія майже 30 %

Отже, провівши розрахунки видно, що використання розподільчих центрів є вигідним для доставки вантажів.

Виконав		Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірів		Халіпова Н.В.				93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі бакалавра (КРБ) вирішена важлива практична задача забезпечення ефективних транспортно-логістичних процесів постачань на основі запровадження сучасних логістичних підходів до організації доставки вантажів.

Для досягнення мети в роботі на прикладі планування поставки автозапчастин споживачам у Чернівецькій області, вирішені завдання формування ефективного транспортно-логістичного забезпечення поставок до регіональної мережі в Україні з врахуванням умов сучасної логістики.

Основні висновки по роботі наступні.

1. У першому розділі було проведено аналітичний огляд ефективного розподілу запасних частин у сфері сервісного обслуговування та проаналізована узагальнена структура формування МТБ у системі забезпечення запасними частинами. Система забезпечення запасними частинами є складною ймовірною системою. В цілому будь-яке устаткування можна розглядати як систему, що складається із великої кількості різних елементів. Вони, не зважаючи на те, що залежать один від одного, певною мірою характеризуються різними експлуатаційними показниками — безвідмовністю, надійністю, масою тощо. За цих умов у якості об'єкту управління доцільно розглядати не окрему запасну частину, а виріб в цілому. При розподілі виробу на складові частини, визначають його конструктивні елементи, які потребують найбільшої уваги з позицій забезпечення запасними частинами.

В умовах війни представники автобізнесу докладають надзусиль заради своєї справи, намагаючись зберегти або ж відновити взагалі зруйнований бізнес. Найбільшими проблемами у 2023 році стали : зменшення кількості клієнтів, нестача персоналу, збільшення витрат, повітряні тривоги та блекаути, зменшення кількості постачальників та товарних запасів. Загальна причина

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

цих викликів – повномасштабне вторгнення росії в Україну і пов’язана з цим мобілізація.

Впродовж 2024 року українці та місцеві підприємства придбали 68,8 тисячі нових легковиків. У порівнянні з 2023 роком, маємо приріст торгів на +9,2%. Сучасний стан авторинку в Україні свідчить, що останні два роки продажі авто зростають. Але ж повернути показники до рівня 2021 поки нереально і подальші прогнози лежать не в площині автомобілебудування

Найпопулярніші уживані авто, які продавали та якими цікавились в 2024 році : першість за Volkswagen Passat, далі — Skoda Octavia. На третій сходинці — Volkswagen Golf як найбільш продаване та Volkswagen Transporter як те, яким найбільше цікавились.

Країна-виробник, яка в лідерах серед уживаних авто, є Німеччина. Після неї йде Японія та Франція.

Аналіз статистичних даних митної статистики за 2024 р. за імпортом та експортом показує наступне. Серед країн-партнерів України за експортом даної продукції основними є Чехія (28,35 %), Данія (13,26 %) та Польща (9,79 %), інші країни сукупно складають 48,60%. Серед країн-імпортерів даної продукції основні – Китай (28,73 %), Німеччина (11,25 %) та Туреччина (10,50 %), разом понад 50 %.

Останні роки український ринок автомобільних запчастин зростає синхронно з ринком автомобілів. Зараз ринок автозапчастин є одним з найбільш ємних та таких, що швидко розвиваються в Україні.

На розвиток ринку автозапчастин впливає розвиток дистриб'юторської мережі. Наближаючись до європейських методів роботи, розвивається така система реалізації, як збут через СТО. Сьогодні вона становить 20-30% продажів офіційних операторів. Перспективи дистрибуції запчастин – це поставка автоаксесуарів і додаткового устаткування на фірмові СТО, що обслуговують нові автомобілі, а також у супермаркети продтоварів і магазинчики при АЗС.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

У другому розділі проаналізовано транспортно-логістичне забезпечення поставок автозапчастин в Україну. При плануванні обсягів продукції для зберігання на складі враховується, що автозапчастини мають велику кількість різних артикулів, які повинні бути в наявності, а також те, що певні запчастини треба поставляти із центрального складу, наприклад, з Європи, а з розвитком азіатського автопрому – з Азії. Тому необхідно враховувати особливості логістики із країн Європи й Азії, які мають явні відмінності.

Однією з основних відмінностей автозапчастин від більшості інших об'єктів логістики є складність у практично повній відсутності заміності товарних позицій, унікальність кожної з них. Також без WMS неможлива представити функціонування складу автозапчастин. Однак на Україні не більш 15% складів автозапчастин мають у своєму розпорядженні WMS системи або їх аналоги.

Процеси складської логістики для автозапчастин мають найбільшу складність. Якщо розглядати велику компанію із значним асортиментом продукції, то доцільно спочатку провести ABC/XYZ аналіз для визначення рівномірності попиту та оцінки ваги товарів по їх вартості. Інтегроване використання ABC та XYZ – аналізу дозволило зробити висновки: запчастини із стабільним та близьким до стабільного використанням можуть доставлятися з інших країн, оскільки постачальник може їх виробляти з меншими витратами, ніж кінцевий виробник; через відносно невисоку вартість сировини груп А і В підходять до JIT – постачання, оскільки діють на пониження величини авансового капіталу в постачанні, транспортуванні, складуванні. Даний аналіз в роботі застосовано до визначення стратегії підприємства Автосервіс ŠKODA Auto.

Третій та четвертий розділи присвячено проектуванню регіональної мережі доставки вантажів до споживачів в Чернівецькій області. Вирішено завдання кластеризації пунктів обслуговування регіональної мережі. Обґрунтовано місця розташування розподільчих центрів та проведено порівняльний аналіз ефективності схем прямої форми доставки вантажів та

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	96

через розподільчий центр з центрального складу в м. Чернівці до магазинів в різних районах області. В результаті планування маємо скорочення пробігу автомобілів (з урахуванням холостого пробігу) на 18 %. За вартістю маємо зменшення витрат майже вдвічі. За часом (з урахуванням часу на повернення до центрального складу) – економія майже 30 %

Отже, провівши розрахунки видно, що використання розподільчих центрів є вигідним для доставки вантажів.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ефективна логістика в автомобільній галузі: кейс “АвтоНова-Д” Сайт RemOnline. URL : <https://remonline.ua/blog/effective-logistics-in-the-automotive-industry/>
2. Автомобільні ланцюги поставок і гнучкість логістики Сайт LOGOS : Логос Логістика 2021. URL : <https://www.logos3pl.com/uk/blog/automotive-supply-chains-and-agility-logistics/>
3. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 27 Транспорт, спеціальність 275 Транспортні технології (за видами). Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 29.10.2018 № 1171. 21 с.
4. Тридід О. М., Таньков К. М., Леонова Ю. О. Логістика: Навчальний посібник. К.: «Видавничий дім “Професіонал”». 2008. 176 с.
5. Український автобізнес: яким для нього був 2023 рік та на що очікувати у 2024 році. Сайт AUTONOVA-D 2023. URL : <https://autonovad.ua/index.html?id=news&category=9&nid=1124>
6. Ринок нових легковиків в Україні — підсумки 2024 року. Сайт : Інститут досліджень авторинку 02.2025. URL : <https://eauto.org.ua/news/740-rinok-novih-legkovikiv-v-ukrajini-pidsumki-2024-roku>
7. Авторинок в Україні: що шукали та обирали українці у 2024 році (дослідження). 19.01.2025. Сайт Мінфін. URL : <https://minfin.com.ua/ua/2025/01/19/143758165/#:~:text=%E2%80%94%20%2C,%D0%9D%D0%B0%D0%B9%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D1%96%D1%88%D1%96%20%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%96%202024%20%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%83,Toyota%20RAV4%20%D1%82%D0%B0%20KIA%20Sportage>

Виконав	Кравченко О. А.							Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				98

КРБ 275 06 ПЗ

8. Статистика продажів автомобілів в Україні у 2024 році. Сайт : GreenWay : Автостатистика. URL : <https://greenway.icnet.ru/cars-sales-previous-ukraine.html>

9. Статистика та реєстри. Статистика декларування, переміщення товарів та транспортних засобів. URL: <https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri>

10. Пошук в УКТЗКД. Сайт Бухгалтер 911. URL : <https://buhgalter911.com/uk/spravochniki/uktved/15779/>

11. Шишкін Д.Г., Шишкіна Л.Н. Логістика на транспорті : Навч. посіб. М: Маршрут 2006. 224 с.

12. Сайт про логістику та управління ланцюгами постачання. URL : <https://logist.fm/tags/forum>

13. Лукинский, В.С. Модели и методы теории логистики [Текст] / Учебное пособие. 2-е издание / Под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2008. – 448с.

14. Сайт AUTONOVA-D. Сайт AUTONOVA-D <https://new.autonovad.ua/news/uluchsheniya-servisa/7-prichin-kupiti-zapchastini-v-avtonova-d>

15. Кластерний аналіз. Метод k-середніх: веб-сайт. URL: https://knowledge.allbest.ru/programming/3c0a65625b3bc69b5c53a88521206c36_0.html

16. Програмне середовище «IBM SPSS Statistics». Потужна платформа статистичного програмного забезпечення: веб-сайт. URL : https://www.ibm.com/czen/products/spssstatistics?lnk=hpmps_bupr_uaen&lnk2=learn

17. Програмне середовище «IBM SPSS Statistics». Опис програми: веб-сайт. URL : <https://www.statmethods.ru/trainings/ibm-spss-statistics/>

18. Потенціал Чернівецької області. Сайт Чернівецька обласна військова адміністрація. URL : <https://www.winbot.org.ua/pro-rehion/ekonomichnyy-potentsial>

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

19. Карта гугл. URL :
<https://www.google.com.ua/maps/@50.7927308,28.4635095,8.62z?hl=ru>
20. Для нанесення сітки. URL : <https://www.imgonline.com.ua/overlay-grid-on-photo.php>
21. Карта Чернівецької області. Сайт МЕТА : мапи України. URL :
<https://map.meta.ua/ua/chernivetsky-region/#zoom=9&lat=48.30287&lon=25.93793&base=B00>
22. Гаджинский А.М. Логистика: учебник; 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2005. С. 195.

Виконав	Кравченко О. А.			КРБ 275 06 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА
на тему:
«ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ
ПОСТАЧАНЬ РЕГІОНАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ»

студента групи Т21-2
КРАВЧЕНКО ОЛЕКСАНДРА АНАТОЛІЙОВИЧА

Спеціальність 275 Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)

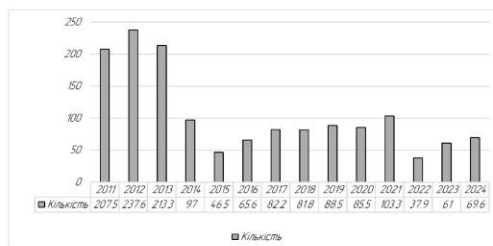
Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:
кандидат технічних наук, доцент,
кафедри транспортних технологій та
міжнародної логістики
Н.В. Халіпова

(підпис)

Дніпро
2025

Графічний аркуш 1

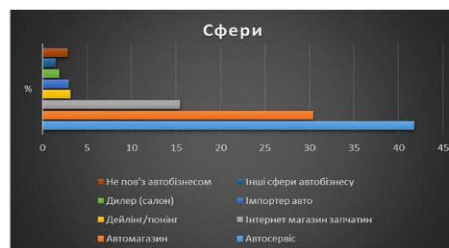
ДИНАМІКА ПРОДАЖІВ НОВИХ АВТОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ В 2011–2024 РОКАХ (ТИС.ШТ.)



ТОП-10 НАЙПОПУЛЯРНИШИХ КРАЇН-ВИРОБНИКІВ СЕРЕД ВЖИВАНИХ АВТОМОБІЛЕЙ ЗА 2024 РІК

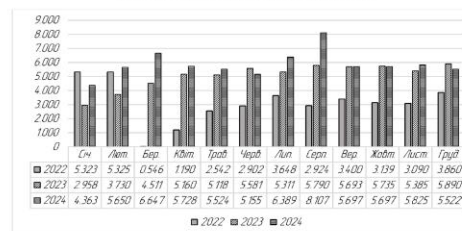


СФЕРИ ДІЯЛЬНОСТІ УЧАСНИКІВ ОПТИМІЗАЦІЇ



Сучасний стан автотранспортного сектора в Україні

ДИНАМІКА ПРОДАЖІВ НОВИХ АВТОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ В 2022/2023/2024 РОКАХ ПО МІСЯЦЯХ (ШТ.)



ТОП-10 ВИРОБНИКІВ ВЖИВАНИХ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛЕЙ ЗА 2024 РІК



НАЙБІЛЬШІ ПРОБЛЕМИ 2023 Р. ВИЗНАЧЕНІ РЕСПОНДЕНТАМИ (ВІДСАТОК ВІД УСІХ ОПИТАНИХ)



Узагальнена структура формування МТБ у системі забезпечення запасними частинами



КРБ 275 06 ГЧ									
Ім'я	Піп	№ докум	Підп	Підп	Сучасний стан автотранспортного сектора в Україні				
Розроб	Водичев О.А.								
Роб	Копачев Н.В.								
Головр	Васильченко О.								
Інженер	Копачев Н.В.								
Чол	Копачев Н.В.								
					УМСФ Т21-2				
					Формат А1				

Графічний аркуш 2

Логістичні особливості постачання автозапчастин

КОДИ ТА НАЙМЕНУВАННЯ ТОВАРІВ ГРУПИ ЗА УКТЗЕД 8708 – «ЧАСТИНИ ТА ПРИСТРОЇ МОТОРИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТОВАРНИХ ПОЗИЦІЙ 8701–8705»

Код	Найменування товару
870810	- бампери та їх частини; - інші частини і пристрої для кузовів (включючи кабіни);
870830	- гальма і гальмові системи з підсилювачами та їх частини;
870840	- коробки передач та їх частини;
870880	- мости ведучі з диференціалом у складанні, з іншими складовими частинами трансмісії або без них та мости неведучі; їх частини;
870870	- колеса ходові, їх частини та прилади;
870880	- системи підвіси та їх частини (включючи амортизатори); - інші частини та прилади;

Показники експорту України у 2024 р. товарів з кодом «8708» за УКТЗЕД

Код і найменування товарної позиції за УКТЗЕД		Експорт		
		з початку року		за поточний
		Код країни	Вартість, тис. дол. США	Питома вага, %
8708	Частини та пристрої моторних транспортних засобів товарних позицій 8701–8705	CZE	9823	28,35%
		CNK	4595	13,26%
		POL	3391	9,79%
		Інше	16840	48,60%
		Всього	34649	2205

Показники імпорту України у 2024 р. товарів з кодом «8708» за УКТЗЕД

Код і найменування товарної позиції за УКТЗЕД		Імпорт		
		з початку року		за поточний
		Код країни	Вартість, тис. дол. США	Питома вага, %
8708	Частини та пристрої моторних транспортних засобів товарних позицій 8701–8705	CNN	192407	28,73%
		DEU	75322	11,25%
		TUR	70336	10,50%
		Інше	331671	49,52%
		Всього	669736	61801

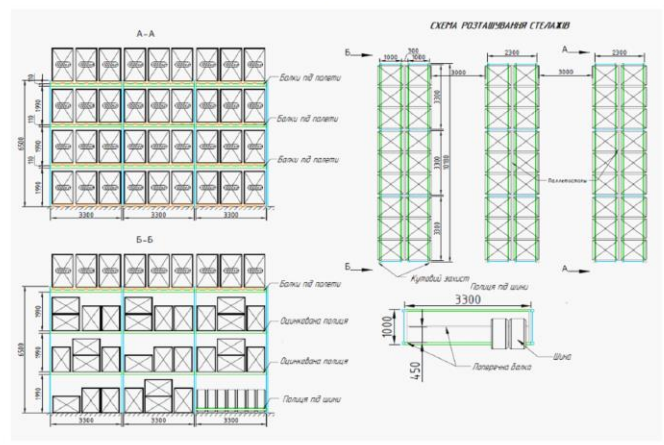
КАНАЛИ ПРОСУВАННЯ ТОВАРУ



Загальний вид автозапчастин товарної групи 8708 за УКТЗЕД



Схема складу автозапчастин



Інновації у логістиці автозапчастин



Вихідні дані розрахунку для ABC аналізу

Запчастина	Шифр позначення	Ціна за/шт	Річний оборот шт	Річний оборот грн	Відсоток до загальної суми	Відсоток до загальної кількості
Датчик розподілу повітря	C1	13,20	5179	6836671	19,19	3,17
Батт Н6	C2	11	24562	319301	0,90	15,02
Отпирни підшипник	C3	160	89986	2379449	6,68	27,39
Нудити металевий	C4	220	16935	3285588	9,22	9,13
Вантажівка передньої частини зчеплення	C5	5	27312	186560	0,38	16,70
Масляний шп	C6	853	13646	1839947	32,67	8,34
Виспача труба	C7	8220	5625	3737864	16,11	3,44
Встановлюваний штифт	C8	16	22431	358903	1,01	13,72
Вантажівка вилученого колектора	C9	20	18017	362338	1,01	11,02
Підшипник фільтр відсмок	C10	308	14837	4369759	12,83	9,07
Сума			163540	35623840	100,00	100,00

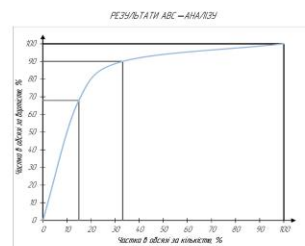
КРБ 275 06 ГЧ			
Вит. лист	№ докум.	Дата	Вит.
Розроб.	Козубенко І. А.		
Діаг.	Козубенко І. А.		
Інженер	Александр І. Е.		
Інженер	Козубенко І. А.		
Інж.	Козубенко І. А.		
Логістичні особливості постачання автозапчастин			
Лист	21	Листов	4
УМФ Т21-2			
Формат А1			

Графічний аркуш 3

Аналіз попиту при формуванні замовлень
на основі ABC / XYZ аналізу

РЕЗУЛЬТАТИ ABC-АНАЛІЗУ

№п/п	Значення	Позначення	Значення	Категорія
1	С6	V1	3.916	A
2	С1	V2	4.506	A
3	С7	V3	4.546	A
4	С10	V4	14%	B
5	С4	V5	1211	B
6	С3	V6	0.643	C
7	С9	V7	0.092	C
8	С8	V8	0.082	C
9	С2	V9	0.073	C
10	С5	V10	0.058	C



ІНТЕГРАЦІЯ ABC ТА XYZ-АНАЛІЗУ

№п/п	Значення	Умовні позначення	Оцінка стабільності споживання	Категорія	
				ABC	XYZ
1	Масляний шпатель	С6	9	A	X
2	Датчик розпаду підпруги	С1	6	A	Y
3	Вихисна труба	С7	9	A	X
4	Підігрівний фільтр двигуна	С10	6	B	Y
5	Нудна металевий	С4	8	B	Y
6	Інтерний підшипник	С3	9	B	X
7	Прокладка випускного колектора	С9	7	C	Y
8	Встановлювальний штифт	С8	4	C	Y
9	Відбиті №	С2	3	C	Z
10	Прокладка передньої частини глушника	С5	4	C	Y

МАТРИЦЯ ABC ТА XYZ-АНАЛІЗУ

j/k	X	Y	Z
A	С6, С7	С1	—
B	С3	С4, С10	—
C	—	С5, С8, С9	С2

Логістичне управління поставками
в регіональній мережі

Кластеризація пунктів мережі

Відображення пунктів регіональної мережі в декартовій системі координат



ВІСНІСЬКИЙ КЛАСТЕР (ПІВНІЧ)



ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ (ПІВНІЧ) КЛАСТЕР



ДНІСТРОВСЬКИЙ (ЗАХІД) КЛАСТЕР



ВІСНІСЬКИЙ (ПІВДЕНЬ) КЛАСТЕР



ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ (ПІВДЕНЬ) КЛАСТЕР



ДНІСТРОВСЬКИЙ (СХІД) КЛАСТЕР

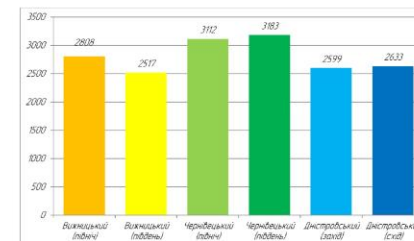


Скористаємось агломеративним ієрархічним алгоритмом класифікації. В якості відстані між об'єктами візьмемо звичайну евклідову відстань

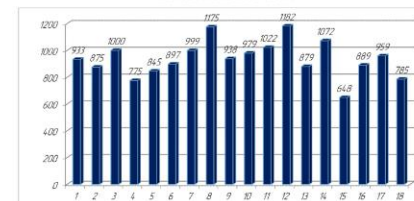
$$p(x_{ij}) = \sqrt{\sum (x_{ij} - x_{ji})^2},$$

де l – ознаки, k – кількість ознак.

ПОТРЕБА КЛАСТЕРІВ У ТОВАРАХ



ПОТРЕБА МАГАЗИНІВ У ТОВАРАХ



КРБ 275 06 ГЧ

Лист 1	Лист 2	Лист 3	Лист 4	Лист 5	Лист 6	Лист 7	Лист 8	Лист 9	Лист 10
Лист 11	Лист 12	Лист 13	Лист 14	Лист 15	Лист 16	Лист 17	Лист 18	Лист 19	Лист 20
Лист 21	Лист 22	Лист 23	Лист 24	Лист 25	Лист 26	Лист 27	Лист 28	Лист 29	Лист 30
Лист 31	Лист 32	Лист 33	Лист 34	Лист 35	Лист 36	Лист 37	Лист 38	Лист 39	Лист 40

Класифікація

Формат А1

Графічний аркуш 4

Планування доставки вантажів в регіональній мережі автотранспортом

РОЗПОДІЛІЧІ ЦЕНТРИ НА КАРТІ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ



СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ МАГАЗИНІВ ТА РОЗПОДІЛІЧІХ ЦЕНТРІВ
ДЛЯ ПЕРШОГО ОБ'ЄДНАНОГО КЛАСТЕРУ

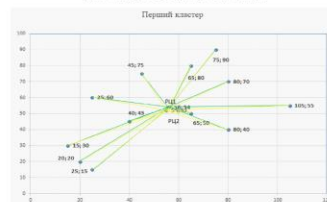


СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ МАГАЗИНІВ ТА РОЗПОДІЛІЧІХ ЦЕНТРІВ
ДЛЯ ДРУГОГО ОБ'ЄДНАНОГО КЛАСТЕРУ



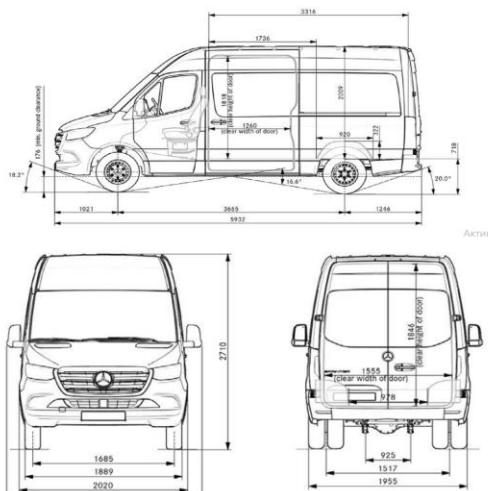
ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЛАНУВАННЯ ДОСТАВКИ ЗА ПОКАЗНИКОМ ПРОБІГУ



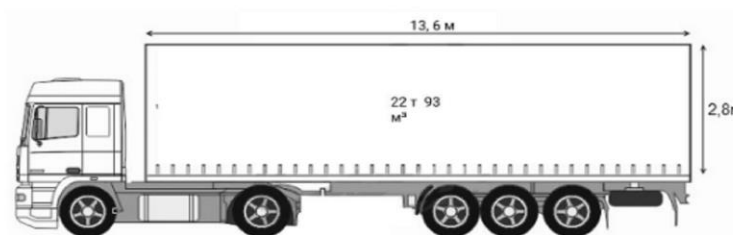
ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЛАНУВАННЯ ДОСТАВКИ ЗА ПОКАЗНИКОМ ВАРТОСТІ



Габаритні розміри автомобіля Mercedes-Benz Sprinter



Габаритні розміри причепа



ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЛАНУВАННЯ ДОСТАВКИ ЗА ПОКАЗНИКОМ ЧАСУ



КРБ 275 06 ГЧ				Лист	Масштаб	Масштаб
Вид	№ докум.	Титул	Дата	Планування доставки вантажів		
Розроб.	Козубенко О. А.	в регіональній мережі автотранспортом			Лист	Масштаб
Проєкт.	Козубенко О. А.				4	4
Викор.	Козубенко О. А.				УМФ Т21-2	
Відр.	Козубенко О. А.				Формат А1	