

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

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему:
**«Поліпшення транспортно-складського обслуговування
при перевезенні тарно-штучних вантажів в умовах
товариства з обмеженою відповідальністю «Логістик - Плюс»»**

Виконав: студент 2-го курсу, групи 1ТТ-20м
спеціальності 275 – Транспортні технології
(за видами), спеціалізація 275.03 – Транс-
портні технології (на автомобільному
транспорті)

_____ Шугайло В.В.

Керівник: к.е.н., доцент каф. АТМ

_____ Макарова Т.В.

« ____ » _____ 2021 р.

Опонент: к.т.н., доцент каф. ГМ

_____ Шиліна О.П.

« ____ » _____ 2021 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри АТМ

_____ к.т.н., доц. Цимбал С.В.

« ____ » _____ 2021 р.

Вінниця ВНТУ– 2021 рік

АНОТАЦІЯ

УДК 656.029

Шугайло В. В. Поліпшення транспортно-складського обслуговування при перевезенні тарно-штучних вантажів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Логістик – Плюс». Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами), спеціалізація 275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті), освітня програма – транспортні технології на автомобільному транспорті. Вінниця: ВНТУ, 2021. 101 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 21 назв; рис.: 26; табл. 17.

У магістерській кваліфікаційній роботі проведено дослідження впливу різних техніко – експлуатаційних показників на основні параметри складу. Це дозволить знизити коефіцієнт нерівномірності вантажопотоків та логістичні витрати. Поглиблений методичний підхід до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі поставок, який передбачає проведення розширеного аналізу транспортно – складської системи при зміні величини вхідного матеріального потоку і параметрів складу. Розроблені рекомендації щодо практичного застосування концепції ощадливого виробництва. Наведені заходи дозволять покращити транспортно – складську діяльність підприємства.

Ілюстративна частина складається з 16 плакатів із результатами дослідження.

У розділі охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях опрацьовано такі питання, як гігієна праці, техніка безпеки, пожежна безпека та безпека в надзвичайних ситуаціях. Економічний розділ підтверджує доцільність запропонованих заходів.

Ключові слова: автомобіль, вантажопотік, склад, нерівномірність, навантаження, розвантаження, перевезення.

ABSTRACT

UDC 656.029

Shugailo V. V. Improvement of transport and warehousing services in the transportation of bulk cargo in the conditions of the limited liability company "Logistics - Plus". Master's degree in specialty 275 - Transport Technology (by type), specialization 275.03 - Transport Technology (road transport), educational program - transport technology in road transport. Vinnytsia: VNTU, 2021. 101 p.

In Ukrainian language. Bibliogr .: 21 titles; fig .: 26; table 17.

In the master 's qualification work the research of influence of various technical and operational indicators on the basic parameters of structure is carried out. This will reduce the unevenness of freight flows and logistics costs. An in - depth methodological approach to improving the efficiency of transport and warehouse interaction in the supply chain, which provides for an expanded analysis of the transport and storage system when changing the amount of input material flow and warehouse parameters. Recommendations for the practical application of the concept of lean production have been developed. These measures will improve the transport and warehousing activities of the enterprise.

The illustrative part consists of 16 posters with the results of the study.

The section on labor protection and safety in emergency situations deals with such issues as occupational health, safety, fire safety and safety in emergencies. The economic section confirms the feasibility of the proposed measures.

Key words: car, cargo flow, warehouse, unevenness, loading, unloading, transportation.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНО - СКЛАДСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В СФЕРІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТАРНО - ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ	7
1.1 Характеристика транспортно – складської діяльності ТОВ «Логістик - Плюс»	7
1.2 Аналіз вантажопотоків в транспортно – складській системі підприємства	15
1.3 Теоретичні аспекти основних методів поліпшення транспортно – складського обслуговування в ланцюзі постачань	20
1.4 Висновки за розділом 1	32
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ТРАНСПОРТУ ТА СКЛАДУ В ЛАНЦЮГУ ПОСТАЧАНЬ	34
2.1 Формування моделі взаємодії транспорту та складу	34
2.2 Дослідження впливу техніко-експлуатаційних показників на ефективність функціонування транспортно-складських процесів у ланцюзі поставок	40
2.2.1 Вихідні дані для проведення дослідження	40
2.2.2 Вплив вантажопідйомності автотранспортного засобу на середньодобовий обсяг вантажопотоку складу	52
2.2.3 Вплив часу циклу вантажно-розвантажувальних робіт на середньодобовий обсяг вантажопотоку на складі	55
2.2.4 Вплив маси вантажної одиниці на середньодобовий обсяг вантажопотоку складу	59
2.3 Дослідження впливу нерівномірності матеріального потоку на транспортно-складські процеси	62
2.4 Висновки за розділом 2	67

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МЕТОДИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ТРАНСПОРТУ І СКЛАДУ В ЛАНЦЮГУ ПОСТАВОК	69
3.1 Опис методичного підходу до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі поставок	69
3.2 Програма впровадження концепції ошадливого виробництва при взаємодії транспорту та складу	75
3.3 Висновки за розділом 3	79
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	81
4.1 Розрахунок витрат на експлуатацію засобів механізації	81
4.2 Економічна оцінка від впровадження методичного підходу до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу у ланцюзі поставок	84
4.3 Висновки за розділом	87
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	88
5.1 Аналіз умов праці	88
5.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії	89
5.2.1. Мікроклімат	89
5.2.2. Освітлення	90
5.2.3. Шум	92
5.2.4. Вібрація	93
5.3 Техніка безпеки	94
5.4. Пожежна безпека	95
5.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях	96
ВИСНОВКИ	97
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	100
ДОДАТКИ	102
Додаток А «Технічне завдання»	103
Додаток Б «Ілюстративна частина»	107

ВСТУП

Актуальність теми. Процес взаємодії транспорту та складу в ланцюзі постачання за економічними критеріями визначається як прагнення до мінімізації витрат, що виникають у зв'язку з доставкою вантажу та різними операціями на складі. У зв'язку з цим, при вивченні даного процесу на перший план виходять такі фактори, як вид транспорту, що доставляє вантаж, рівень механізації робіт на складі, швидкість надання транспортних послуг, їх якість тощо. У свою чергу досягнення високого рівня ефективності логістичної діяльності при взаємодії транспорту та складу дозволяє скоротити загальні логістичні витрати та знизити тимчасові втрати, що виникають через прості обладнання, викликаного нерівномірним надходженням матеріальних ресурсів. Таким чином, від ефективності функціонування транспортно-складського комплексу згодом залежить якість виробничих функцій, що виконуються.

Взаємодія складу із зовнішнім середовищем досягається за допомогою матеріальних потоків, що надходять на склад і виходять зі складу за допомогою різних видів транспортних засобів. У той же час, транспортні потоки безпосередньо впливають на роботу складу. Взаємовплив між підсистемами зберігання та транспортування вантажів досить тривалий час було одним із центральних питань, яке розглядалося багатьма вченими при дослідженні логістичної системи.

Актуальність цієї теми в сучасних умовах викликана виникненням нових можливостей для розвитку системи взаємодії областей, що розглядаються, у зв'язку зі створенням різних організаційних структур (союзів, бізнес-асоціацій, у тому числі міжгалузевих характеру). В рамках цих організаційних структур, регіональних асоціацій, наприклад, транспортні та комерційні посередницькі підприємства можуть вирішувати багато оперативних питань, що виникають під час планування, організації та здійснення перевезень.

Крім цього, актуальність роботи обумовлена тим, що ефективне управління взаємодією транспорту та складу на підприємстві є запорукою його конкурентоспроможності, засобом заощадження ресурсів та підвищення ефективності виробництва.

Метою дослідження є підвищення ефективності транспортно – складської системи за рахунок формування раціональних параметрів вантажопотоків.

Відповідно до мети у роботі поставлені наступні **задачі**:

- охарактеризувати та виявити основні недоліки транспортно – складської системи підприємства ТОВ «Логістик - Плюс»;
- дослідити та описати взаємодію автомобільного транспорту та складу в ланцюзі поставок;
- проаналізувати вплив техніко-експлуатаційних показників на формування вантажопотоку в транспортно-складській системі;
- розробити методичний підхід до підвищення ефективності взаємодії автомобільного транспорту та складу у ланцюзі поставок;
- розглянути програму впровадження концепції ощадливого виробництва при взаємодії транспорту та складу;
- провести економічну оцінку результатів впровадження методичного підходу до покращення взаємодії транспорту та складу у ланцюзі постачань;
- вирішити питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Об'єкт дослідження – це процес транспортно – складського обслуговування при перевезенні тарно – штучних вантажів логістичним оператором ТОВ «Логістик - Плюс».

Предмет дослідження – методи та засоби раціональної взаємодії автомобільного транспорту та складу в ланцюгу постачань.

Методи дослідження. Методологічною основою роботи є використання системного аналізу та синтезу, математичного моделювання впливу факторів на функціонування транспортно – складської системи.

Новизна одержаних результатів полягає в поглибленні методичного підходу до планування складських вантажопотоків та використанні на підприємстві концепції ощадливого виробництва.

Особистий внесок магістранта. Для виконання додаткових операцій в навантажувально – розвантажувальному пункті запропоновано впровадження автоматизації вагового контролю вантажних одиниць шляхом встановлення на навантажувально – розвантажувальні пристрої додаткових давачів, що забезпечить показник безпомилкової та швидкої роботи в транспортно – складській системі підприємства.

Апробація результатів роботи. Проміжні результати досліджень доповідалися й обговорювалися на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» з 01 листопада 2021 року по 13 травня 2022 року. Вінниця, ВНТУ 2021.

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

Публікації. Макарова Т. В., Вдовиченко О. В., Сушина О. О., Шугайло В. В. Про оцінку розвитку автомобільних перевезень в Тульчинському районі Вінницької області. Матеріали науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» : збірник доповідей. Вінниця : ВНТУ, 2021.

URL : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2022/paper/view/14126>.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНО - СКЛАДСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В СФЕРІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТАРНО - ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ

1.1 Характеристика транспортно – складської діяльності ТОВ «Логістик - Плюс»

Підприємство ТОВ «Логістик - Плюс» почало свою діяльність на ринку транспортно – логістичних послуг з 2008 року. Входить до структури холдингу, основними напрямками діяльності якого є наступні:

- дистрибуція товарів;
- логістичний провайдер (3PL);
- офісно-складська нерухомість.

Виходячи з вище наведених видів діяльності, компанія надає такі послуги: складської логістики, перевезень вантажів в різних сполученнях, транспортно-експедиційні операції, митно-брокерське оформлення, пакування та перепкування товарів.

Слід більш детально проаналізувати транспортно-експедиторські послуги. Підприємство співпрацює з перевіреними перевізниками (понад 50). Доставка вантажів відбувається з логістичних комплексів по всій території України. Особливу роль слід приділити доставці збірних вантажів по Україні (LTL доставка). Кількість рейсів у 2019 році – 12 500 (30% FTL / 70% LTL). Оборот у 2019 році склав 42 млн. грн. Кількість співробітників відділу по організації перевезень - 12 осіб. Крім того, компанія співпрацює з регіональними центрами в Одесі та Херсоні.

При вантажоперевезенні автотранспортом зустрічаються терміни FTL та LTL. FTL-перевезення (Full Truck Load, повне завантаження вантажного автомобіля) - доставка вантажів з повним завантаженням транспортного

засобу. FTL доцільно замовляти, якщо партія вантажу настільки велика, що здатна повністю завантажити автомобіль.

LTL-перевезення (Less Truck Load, часткове завантаження вантажного автомобіля) - доставка вантажів з частковим завантаженням транспортного засобу. Складається з вантажів різних одержувачів, які консолідуються на складах. Вигідно замовити LTL під час перевезення невеликих партій вантажів, оскільки замовник платить тільки за місце.

Генеральні вантажі FTL/LTL найчастіше перевозяться на автомобілях з тентованими напівпричепами. Такий вид транспорту найбільш популярний для перевезень завдяки зручному завантаженню та розвантаженню, а також можливістю перевезення практично всіх видів вантажів, від продуктів харчування, одягу, техніки до небезпечних вантажів.

Підприємство, також, займається міжнародними перевезеннями. При цьому, доставка вантажів здійснюється різними видами транспорту за участю автомобільного. Виконується доставка в режимі імпорту або експорту. Надаються додаткові послуги з відкриття EX1, Євро1, CMR страхування вантажу та митного оформлення.

Завдяки унікальному функціоналу на транспортній платформі Lading на сайті розміщуються замовлення на перевезення вантажів. На сьогоднішній день робота з транспортними заявками повністю автоматизована та діджиталізована. В системі самостійно розраховуються відстань, обсяг, маса, а також визначається вартість перевезення. Штучний інтелект цієї системи допомагає автоматично підібрати вигідне зворотне завантаження. Оформлення заявки на перевезення триває лічені секунди та не потребує додаткових узгоджень.

Для виконання своїх функцій підприємство має у власності та орендує наведені нижче об'єкти.

1. Складське господарство (розвинений комплекс не нижче класу В за прийнятою класифікацією складів).
2. Транспортний парк, що включає різнотонажні види транспорту.

3. Перевалочні склади, що забезпечують мінімальне плече постачання для регіональних торгових майданчиків компанії.

На підприємстві функціонують різні логістичні комплекси та складські приміщення. Найбільшими за площею є 3 складські логістичні комплекси класу «А» та «В+» під управлінням WMS системи Mantis Logistic Vision. В таблиці 1.1 наведений їх аналіз.

Таблиця 1.1 – Основні параметри складських потужностей

Найменування параметру	Назва та розташування складського об'єкту		
	West Gate с. Стоянка	Логістичний комплекс с. Гостомель	Amtel-2 с. Белгородка
1. Загальна площа, м ²	22 000	6 105	15 000
2. Клас складу	A	B+	A
3. Кількість палетомісць, од.	30 000	8 000	24 000
4. Додаткові параметри	Система пожежогасіння та пожежна сигналізація, контроль доступу, охорона, відеоспостереження		
5. Переваги	Зручна локація, власний персонал та техніка, сертифікація за стандартами HACCP (ISO 22000), ISO 9001, IFS Logistic v.2.1.		

На підприємстві є й допоміжні складські приміщення з середньою площею 1200 – 1500 м², які відіграють важливу роль в просуванні матеріального потоку.

Місце розташування та зовнішній вигляд складського комплексу West Gate наведено на рисунку 1.1. Логістичний комплекс West Gate являє собою склад класу "А", розташований у селищі Стоянка на правому березі Дніпра по Житомирському шосе.



а)

б)

а) зовнішній вигляд, б) розташування на карті

Рисунок 1.1 – Складський комплекс West Gate:

Другий логістичний комплекс знаходиться в селищі Гостомель на вулиці Святопокровська (рисунок 1.2).

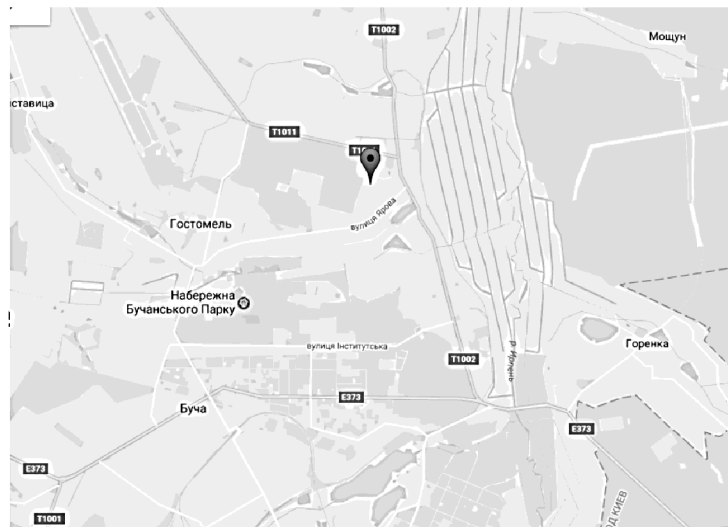


Рисунок 1.2 – Логістичний комплекс в с. Гостомель на карті

Логістичний комплекс має зручну локацію - на правому березі Дніпра по Варшавському шосе. На базі складських приміщень проводиться щоквартальний аудит відповідності зберігання продуктів харчування.

Третім представлений логістичний комплекс АМТЕЛ-2, розташований у селищі Белгородка поблизу дороги Вишневе-Боярка у 3 км від Києва (рисунок 1.3).

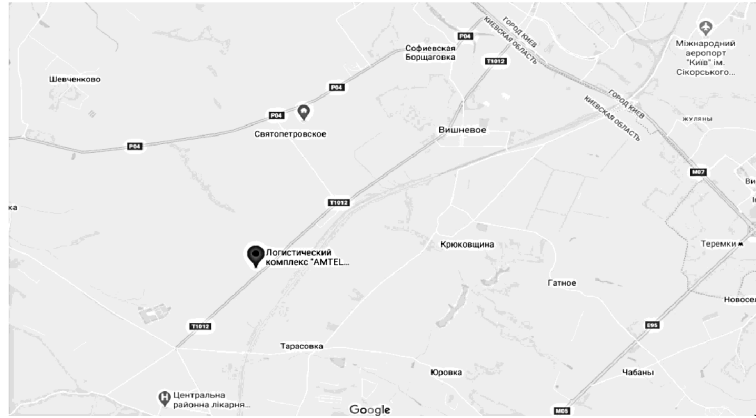


Рисунок 1.3 – Місце розташування комплексу АМТЕЛ-2

Його особливістю є наявність VAS зони площею 700 м² та нових складів з можливістю реалізації додаткових потреб для клієнта (офісні приміщення, холодний склад).

Порівняльний аналіз основних параметрів складських приміщень для трьох вище наведених комплексів представлений на рисунку 1.4.

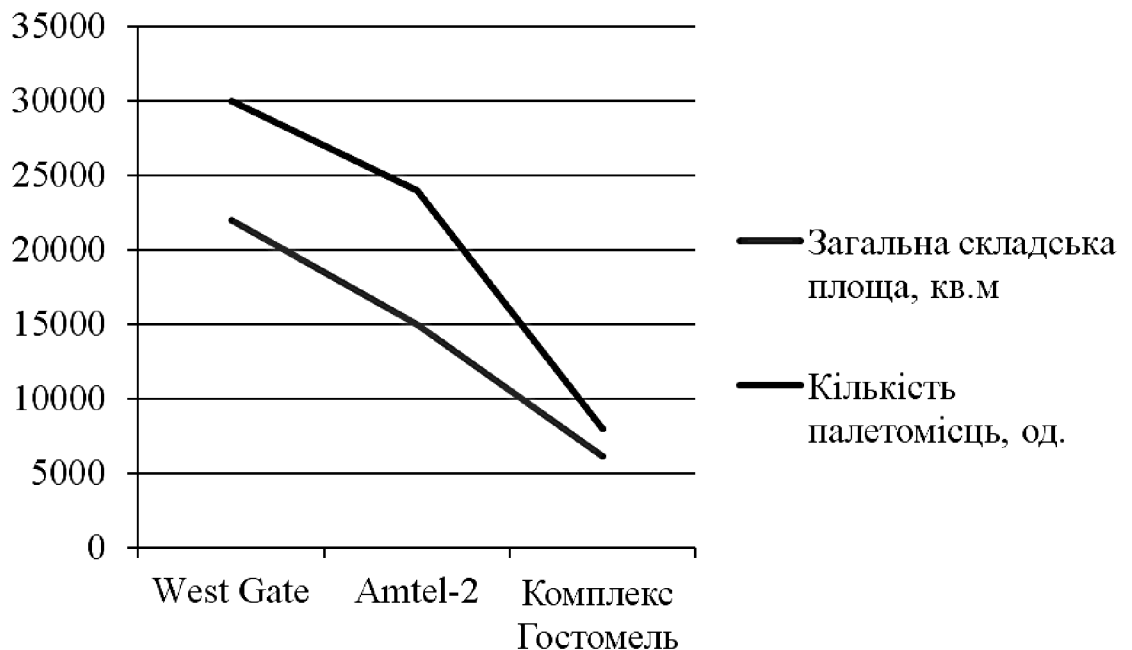


Рисунок 1.4 – Параметри складських приміщень

В приміщеннях логістичних комплексів є станції гравітації, термоусадочні машини та стрічкові конвеєри, які виконують стикерування

товару (до 5000 од./год.), термоупакування (до 600 од./год.), виготовлення стікерів та етикеток тощо.

Компанія ЛОГІСТИК-ПЛЮС для обробки всіх складських бізнес-процесів використовує систему WMS – Mantis Logistic Vision. Вона дозволяє виконувати всі бізнес-процеси у режимі реального часу, а саме:

- електронний обмін даними/EDI;
- 100% точності обліку кількості, асортименту, термінів придатності партій;
- облік атрибутів зберігання товару;
- власний штат програмістів та технологів;
- резервне копіювання та відновлення (DRP) WMS;
- інтеграція WMS технологами компанії з усіма системами ERP (1C, SAP, Oracle тощо).

Партнерами у складській та транспортній логістиці є великі мультинаціональні виробники.

Інформаційна система підприємства поєднує центральний офіс та склад, а також забезпечує своєчасну доставку електронного документообігу.

1. До завдань інформаційної системи центрального офісу компанії належать:

- облік товарних запасів компанії (запасів клієнтів компанії-посередника) на всіх складах оператора, включаючи такі віртуальні склади, як «Товари в дорозі» та «Митні термінали»;
- керування транспортними одиницями компанії, включаючи можливості консолідувати вантажі, визначати оптимальні маршрути постачання та відстежувати переміщення транспорту по контрольних точках;
- планування вартості постачання;
- облік витрат на різних етапах ланцюжка поставок;
- збір даних по операціях, що виконуються над вантажем;
- ведення договорів та тарифних планів, розрахунок вартості наданих послуг;

- ведення нормативних довідників та формування супровідної документації;

- обмін даними із системами клієнтів компанії, що включає обмін довідниками контрагентів і номенклатури, обмін керуючими заявками та відгуками за результатами їх виконання, синхронізацію залишків і звірку реєстрів оброблених документів;

- обмін даними із системами складів компанії;

- бухгалтерський облік у компанії, включаючи розрахунок заробітної плати співробітників.

2. Інформаційна система управління складом забезпечує:

- технологію адресного складу;

- автоматизоване керування процесами приймання, складської обробки (включаючи процеси інвентаризації), відвантаження;

- штрихове кодування;

- роздільний облік товарів для різних клієнтів, включаючи нормативні вимоги до даного виду зберігання;

- збір даних по виконуваних складських операціях.

3. Система автоматичної доставки електронних документів забезпечує:

- високу надійність та безпеку транспорту пакетів документів;

- 100% контроль статусу пакетів, що передаються.

Для обслуговування даної інфраструктури та забезпечення стабільності вантажопотоків підприємство має різні служби та відділи (рисунок 1.5).

Для організації належного функціонування складського комплексу підприємство має наступні відділи: обробки вантажопотоків, контролю, оптимізації, обслуговування клієнтів. Транспортна служба включає відділи керування внутрішніми та зовнішніми поставками, відділ експедиції та митно – сертифікаційний відділ. В департамент ІТ входять відділи ІТ рішень та експлуатації. Також, на підприємстві є й інші відділи (департаменти) а саме: кадрів, юридичний, бухгалтерський, фінансовий та комерційний.

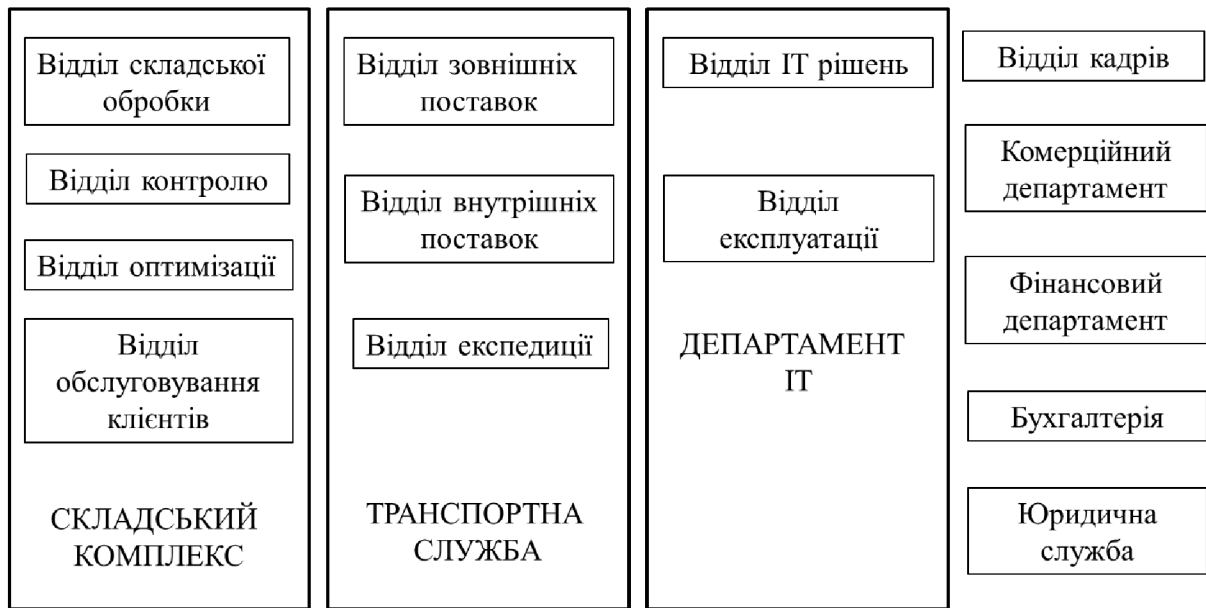


Рисунок 1.5 – Основні структурні підрозділи підприємства

Основним показником, який впливає на ефективне функціонування логістичного оператора є вантажопотік. Значення вантажопотоків необхідне для вирішення задач транспортного та складського обслуговування. Вантажопотоки характеризуються:

- положенням вантажоутворюючих та вантажопоглинаючих пунктів в транспортній мережі;
- обсягом перевезень за одиницю часу;
- структурою, яка містить різні види вантажів;
- нерівномірністю;
- рівноважністю.

Останні дві характеристики вантажопотоків слід більш детально роздивитися. Нерівномірність вантажопотоків відображає їх коливання за часом та простором. Знання інформації про нерівномірність вантажопотоків необхідне для оцінки потрібного резерву пропускної та провізної здатності транспортних систем, а також для раціонального планування використання транспортних засобів та управління товарними запасами. Оцінити нерівномірність можна за рахунок коефіцієнту нерівномірності. Рівноважність вантажопотоків характеризується можливістю зворотного

завантаження транспортних засобів на даному напрямку. Для оцінки цієї характеристики використовується показник рівноважності вантажопотоку, який знаходиться відношенням обсягів вантажів, які перевозяться в прямому на зворотному напрямках.

В роботі логістичного оператора існують проблеми з високим значенням коефіцієнта нерівномірності та рівноважності вантажопотоків на складах невеликої площі. Такого роду нерівномірність негативно впливає на процес просування продукції, тому постає проблема поліпшення транспортно – складських операцій за рахунок покращення взаємодії транспорту і складу. Дане рішення дозволить знизити рівень загальних витрат та підвищити якість обслуговування споживачів під час роботи транспортно - складського комплексу.

1.2 Аналіз вантажопотоків в транспортно – складській системі підприємства

Підприємство ТОВ «Логістик - Плюс» займається перевезенням широкої номенклатури вантажів, які можна розділити на три наступні групи: контейнерні, негабаритні та тарно – штучні. Тарно-штучні вантажі (ТШВ) – це сукупність предметів, які легко відділяються один від одного та не припускають навантаження навалом. До них відноситься продукція легкої, харчової і хімічної промисловості, а також машинобудування і металургії [1]. Співвідношення перевезених вантажів за структурою в динаміці представлено на рисунку 1.6.

З діаграми видно, що основні обсяги перевезень припадають на тарно – штучні вантажі. Як правило, укрупненою вантажною одиницею для перевезень зазначених вантажів є піддон.

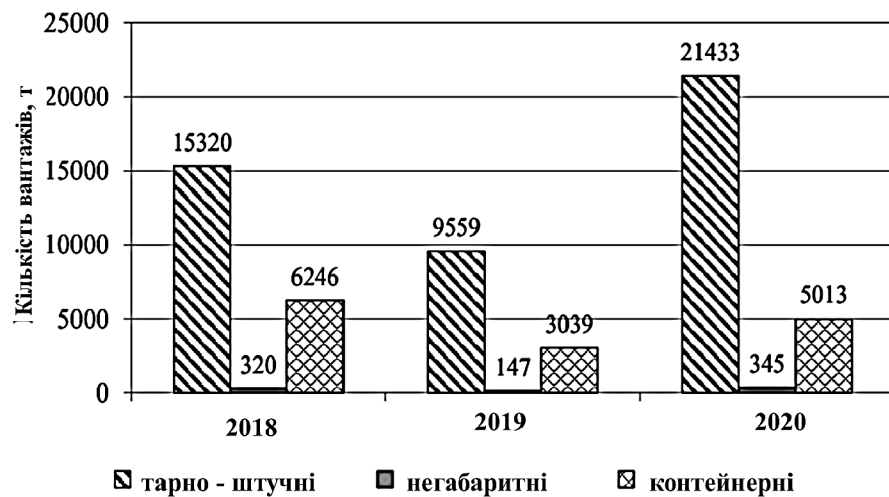


Рисунок 1.6 – Номенклатура вантажів

Транспортна характеристика тарно – штучного вантажу наведена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.1 – Транспортна характеристика тарно – штучного вантажу

Класифікаційна ознака ТШВ	Тип та параметри ТЗ
1. Тип тари та упаковки: тарний	Бортовий
2. Форма: прямокутна	Форма кузова відповідає формі вантажу
3. За габаритними розмірами: з припустимими габаритами	Компоновка, яка враховує габаритні розміри кузова
4. За масою: нормальна маса	Обмеженість за кількістю
5. За фізичним станом: твердий	Відкритий
6. За пристосованістю виконання навантажувально – розвантажувальних робіт: тарно штучний	Пристосованість кузова до навантаження і розвантаження позаду, зверху. Наявність на автомобілі додаткового обладнання, а саме: гідроборту, крану тощо

Продовження таблиці 1.1

Класифікаційна ознака ТШВ	Тип та параметри ТЗ
7. За фізико – механічними властивостями: фізичні властивості змінюються в широких діапазонах	Кузов закритого типу
8. За фізико – хімічними властивостями	Кузов закритого типу
9. За необхідним ступенем збереженості в процесі перевезень: не потребує підвищеного рівня збереженості	Запобіжні пристрої всередині кузова
10. За розташуванням центру тяжіння: з середнім центром тяжіння	Компонування, яке враховує центр тяжіння вантажу
11. За терміновістю доставки: нетермінові, термінові	Механізоване навантаження, розвантаження
12. За ватрістю: малоцінні, середньоцінні, високої вартості	Відкритий або закритий кузов
13. За масою вантажу в тарі: маса нето	Корегування вантажопідйомності на масу тари
14. За партійністю: дрібнопартійні, середньопартійні, крупнопартійні	Формування рядів вантажопідйомностей від 1,5 до 30 т

Фізико – механічні та фізико – хімічні властивості вантажів різняться у зв'язку з їх різноплановою номенклатурою (рисунок 1.7).

Основну частину ТШВ складають наступні:

- виробничі матеріали (31 %);
- товари народного споживання (27 %) – одяг, господарчі товари, канцелярські товари, меблі, побутова техніка;
- обладнання та запасні частини (25 %);
- продукти харчування (11 %);
- інші товари (6 %).

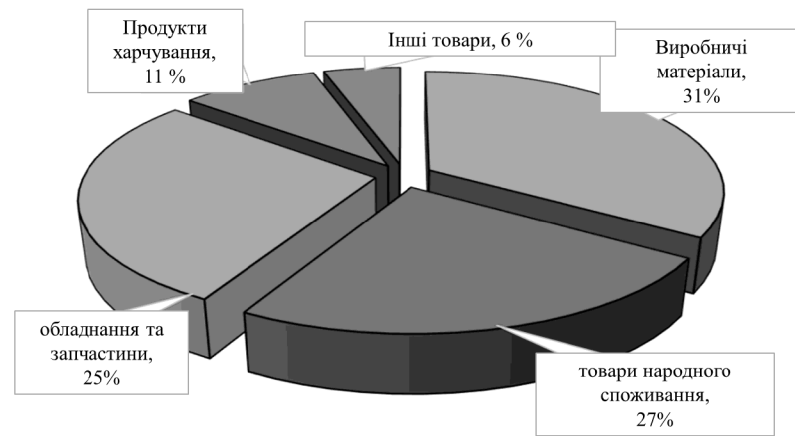


Рисунок 1.7 – Номенклатура тарно – штучних вантажів

В основному, вантажі які перевозяться по магістральному напрямку є збірними. Вони проходять формування в вантажні одиниці та поступають від одного або різних відправників. Збірним вантажем вважається загальний вантаж, який укомплектований із невеликих партій вантажів від різних постачальників. Доставка збірних вантажів виконується з використанням одного транспортного засобу або контейнеру. Збірні види вантажів дозволяють помітно знизити вартість доставки. Крім економічної вигоди, за рахунок формування збірних вантажів можна замовляти перевезення невеликими партіями.

Для пакування тарно-штучних вантажів використовуються різні види піддонів: плоскі (вимагають додаткового кріплення); ящикові, стійкові (забезпечують стабільність пакетів); збірно-розбірні чи нерозбірні; піддони-стелажі; одноразові чи оборотні; плоскі (одно-настильні, дво-настильні, 4-західні, 2-західні).

Піддони виготовляють не тільки з дощок, фанери, гофрованого картону, пластмаси, пінопласту, металу, пресованого паперу, плетені з дроту.

Найбільш поширені піддони (плоскі, ящикові та стійкові) з розмірами: 800 x 1200 та 1000 x 1200 – вантажопідйомністю 1 т; 1200 x 1600 та 1200 x 1800 – вантажопідйомністю 2 т.

Вимоги до укладання вантажу на піддони:

- вантаж не повинен виступати більш ніж на 20 мм (для піддону 800 x

1200) або на 40 мм (для піддонів більшого розміру);

- висота сформованого пакета не повинна перевищувати: 1800 мм – для перевезених у критому вагоні в один ярус (визначається висотою дверного отвору та зазору), не більше 1150 мм – для перевезених у два яруси, а для перевезених у критому вагоні місткістю 120 м³ трохи більше 1350 мм.

Для забезпечення стійкості пакета та збереження вантажів використовуються одноразові та багаторазові засоби скріплення. З плоскими піддонами застосовується сталева стрічка, тканинна стрічка, пластмасова стрічка, м'який сталевий дрiт, сітка, садибна плівка та інші. Для легких вантажів склеюються аркуші паперу або коробок між собою. При використанні стрічок можуть застосовуватись натяжні замки, куточки (по кутах пакета).

Використовується метод закріплення вантажу на піддоні шляхом кріплення термозбіжними плівками. Переваги кріплення термозбіжними плівками: міцність, монолітність пакета; захист вантажу від бруду, пилу, дощу; пакунки можна зберігати на відкритому повітрі, перевозити на відкритому рухомому складі; зручність обліку та контролю - видно вміст та документи під плівкою; можливість забирати частину вантажу без розформування пакета; широка номенклатура вантажів, що пакуються (майже будь-які вантажі, в будь-якій упаковці).

Для формування пакетів застосують 2 види плівки – ПВХ та поліетилен. ПВХ – вдвічі міцніше, ніж поліетилен та прозоріше, вимагає меншого нагрівання. Поліетилен – дешевше, екологічніше. Температура експлуатації термозбіжної плівки для закріплення пакетів - від - 40 до +60 градусів. Техпроцес закріплення включає три основні операції: обандеролювання (або повне обгортання), теплова обробка та охолодження. Іноді використовують також особливу плівку, що розтягується, для загортання вантажу, при цьому не потрібно нагрівання.

За ступенем механізації розрізняють ручне формування пакетів (теплові пістолети), напівавтоматичний процес – із застосуванням машин,

керованих оператором та повністю автоматизований (для нагрівання використовуються термокамери або теплові тунелі).

При використанні термозбіжної плівки іноді формують пакети без піддонів, причому в них формують спеціальні поглиблення для вил навантажувача.

1.3 Теоретичні аспекти основних методів поліпшення транспортно – складського обслуговування в ланцюзі постачань

Забезпечення логістичними операторами якісного обслуговування вантажовідправників досягається за рахунок ефективної взаємодії транспорту та складу в ланцюзі поставок. Тому, вже тривалий час, цьому питанню присвячується велика кількість наукових праць. Проблемам пошуку ефективних методів функціонування транспортних систем, а також розвитку транспортно-логістичної інфраструктури логістичних систем присвячували свої дослідження: С. А. Ляпін, Л. Б. Миротін, С. В. Білокуров, В. А. Корчагін, М. С. Фішельсон, В. М. Беляєв, В. С. Лукинський, М. Б. Петров, А. А. Чеботаєв та багато інших вчених [2]. Частина розроблених вченими методів може застосовуватися під час планування взаємодії транспорту та складу на рівні підприємств. Однак, існуючі підходи, які застосовуються з метою підвищення ефективності взаємодії роботи транспортних та складських елементів, містять серйозні недоліки. Найбільш поширеними є наступні методи організації взаємодії транспорту та складу: створення розкладів прибуття та від'їзду автомобілів, використання навігаційних систем для відстеження вантажу в дорозі, планування продуктивності та сумісності пунктів навантаження та розвантаження, розробка технологічного стандарту для приймання продукції тощо.

Оптимізуючи вищезазначені методи, компанія повинна бути в змозі підготувати свої складські приміщення до приймання вантажу на основі інформації, отриманої від відправника. У цьому випадку складський

комплекс має можливість заздалегідь планувати розподіл своїх ресурсів для обробки вхідних та вихідних потоків. Нижче розглянуті особливості кожного методу.

Складання графіків прибуття та відправлення автомобілів ґрунтується на пошуку раціональних маршрутів доставки вантажів, а також створенні оптимального процесу доставки товарів, що влаштовує усіх учасників. Чітке планування та складання опису є основою ритмічної роботи транспорту.

Щоб скласти графік руху транспорту, необхідно спиратися на маршрут перевезення, відстань між точками доставки, а також інформацію про час у замовленні з урахуванням часу простою під навантаженням/вивантаженням та технічної швидкості автомобіля. Внаслідок розробки водій отримує графік, який є точним цифровим виразом розкладу. Найчастіше це відправлення, а також прибуття транспортних засобів до контрольних точок маршруту [2]. Складаючи графік руху, необхідно враховувати всі умови руху та виконання вантажно-розвантажувальних операцій, з метою обґрунтування часу простою транспорту під навантаженням – розвантаженням та швидкості руху [3].

Основними перевагами цього методу є:

- заздалегідь розроблене завдання на перевезення;
- високоритмічна робота пунктів з навантаження та розвантаження;
- висока продуктивність рухомого складу;
- мінімізація простоїв в очікуванні навантаження та розвантаження.

Важливо звернути увагу на те, що, організовуючи роботу за графіками, усунення непродуктивних простоїв рухомого складу відбувається тільки в тому випадку, коли автомобілі, що працюють на різних маршрутах, прибувають до пункту розвантаження відповідно до графіка. Непередбачені затримки автомобілів з вантажем у дорозі можуть призвести до тривалого простою транспорту під розвантаженням або навантаженням, що зрештою призведе до збоїв у роботі та втрат продуктивності складу. Таким чином, розглянутий підхід цілком можна виділити як один із ефективних методів

підвищення взаємодії складу та транспорту. При створенні графіка перевезень підприємство отримує можливість визначення оптимального обсягу вантажів, що вивозяться зі складу, що призводить до найбільш ефективного використання транспортних засобів.

Другим методом для підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу є розрахунок оптимальної виробничої потужності складського комплексу. Суть розглянутої проблеми полягає в тому, щоб визначити мінімальний обсяг необхідного обладнання, а також площу зберігання та кількість співробітників для обслуговування транспортних засобів, що прибувають, і в той же час повністю виключити можливість простоїв транспорту [4].

Необхідно враховувати загальні вимоги щодо ефективної обробки, а також зберігання вхідних і вихідних матеріальних вантажопотоків, створюючи новий складський комплекс або реконструюючи вже існуючий:

- складські приміщення мають бути завантажені повністю;
- ширина проходів між використовуваними механізмами та технологічним обладнанням повинна бути розрахована відповідно до стандартів підприємства;
- повинні бути забезпечені вільні центральні проходи, враховуючи при цьому вільне переміщення транспортної техніки в них та розвороти для зустрічного руху;
- ділянки приймання та комплектації замовлень мають бути оптимально розташовані;
- можливість зустрічних перевезень має бути зведена до мінімуму;
- слід забезпечити організацію та дотримання техніки безпеки, правил охорони праці, протипожежної безпеки.

При розрахунку виробничих потужностей складу необхідно визначити такі показники [5]:

- площа ділянки приймання та відвантаження ($S_{пр}$);
- число постів навантаження-розвантаження (N);

- площа для стоянки автомобілів ($S_{ст}$);
- місткість складського комплексу (E);
- складська пропускна спроможність ($\Pi_{скл}$);
- технічне оснащення складу.

Приклад найпростішої схеми організації технологічних зон складу представлений рисунку 1.5.

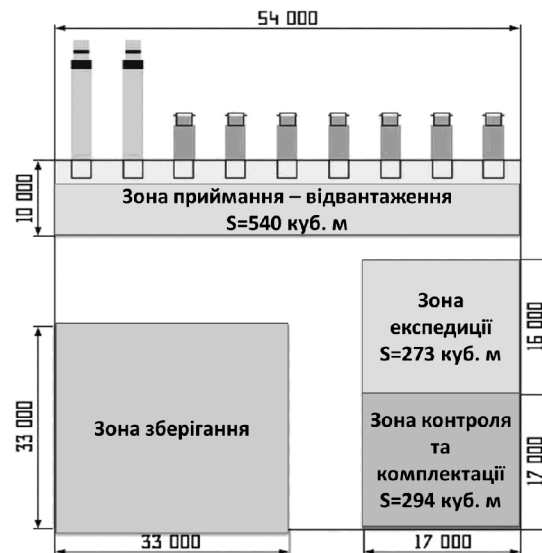


Рисунок 1.5 – Схема розміщення технологічних зон на складі

Розглянемо існуючі методики розрахунку виробничих потужностей складського комплексу докладніше.

Першим етапом для визначення оптимальних виробничих потужностей складу є розрахунок площі ділянки відвантаження та приймання. Існують такі способи її визначення:

- 1) На основі укрупнених показників розрахункових навантажень на 1 кв. м площі на ділянках приймання та відвантаження

Формула розрахунку при даному способі наступна [2]:

$$S_{пр} = \frac{Q \times K_{нер} \times A_{пр} \times t_{пр}}{C_p \times 254 \times q \times 100} \quad (1.1)$$

де Q –вантажопотік, т на рік,

A - товари, що проходять через ділянку приймання/відвантаження, %,

 q – показники розрахункових навантажень на 1 кв. м на ділянці приймання/відвантаження, т/кв. м;

 $t_{\text{пр}}$ - тривалість знаходження вантажу на ділянці приймання/відвантаження, дн.;

 C_p - вартість товару, що зберігається, грн. /т;

 $K_{\text{нер}}$ - коефіцієнт нерівномірного надходження вантажу на склад;

 254 – кількість робочих днів на рік.

Однак параметри, що використовуються при запропонованій методиці, ускладнюють можливість її використання для великих підприємств із широкою номенклатурою товарів. Використовувати цю методику з організацією постів навантаження-розвантаження неможливо, тому що зрештою, призведе до неефективності функціонування всієї логістичної системи. Результати розрахунку не дадуть можливості точно визначити площу ділянки, через відсутність об'ємно-масових параметрів вантажу, що розміщується в зоні приймання/відвантаження. Крім того, цей метод неможливий для логістичних і транспортних компаній, оскільки вони не мають даних про вартість товарів покупця.

2) Розрахувати площу приймання та відвантаження можна за допомогою індикатора оборотності запасів.

Розрахунок проводиться за формулою [2]:

$$S_{\text{пр}} = \frac{Q \times K_{\text{н}} \times t}{D_{\text{р}} \times \sigma}$$

де Q - надходження матеріалу (річне), т;

σ -навантаження площі на 1 м кв., т;

$K_{\text{н}}$ – коефіцієнт нерівномірного надходження вантажопотоків;

t – тривалість часу знаходження товару на ділянці приймання/відвантаження (дн.);

$D_{\text{р}}$ - кількість робочих днів.

Недоліком цього методу є те, що його використання доцільно тільки для компаній з невеликим вибором товарів, якщо їх продукти мають схожі геометричні параметри і використовують масу товарів як критерій. Без використання геометричних параметрів товарів, що знаходяться в зоні приймання/відправлення, неможливо точно визначити необхідну площу приймання та відвантаження.

Наступним етапом розраховується кількість постів навантаження-розвантаження за формулою [6]:

$$N = \frac{Q}{n \times q_a} \times k_q$$

де N - число постів навантаження-розвантаження (од.);

Q - обсяг вантажів, що надходять (середньодобовий), м³;

n - середня кількість автомобілів, що прибувають для розвантаження на один пост;

k_q - коефіцієнт використання обсягу ділянки приймання-відвантаження;

q_a - середній обсяг вантажу, що перевозиться одним автомобілем, м³.

Визначення площі для стоянки автомобілів є ще одним важливим аспектом, що впливає на злагоджену роботу ТСК. Для розрахунку площі стоянки автомобілів можна скористатися такою формулою:

$$S_{ст} = (n \times S_{тр}) + A \quad (1.4)$$

де n - число автомобілів, що одночасно перебувають на стоянці;

S_{тр} - площа, яку займає один автомобіль;

A - ширина проходів, технологічних отворів між транспортними засобами та інфраструктурними об'єктами.

Важливим етапом розрахунку виробничої потужності складу є визначення потужності та пропускнуєї спроможності складського комплексу. Місткість складу - це максимальна кількість вантажу, виражена в різних

одиницях вантажу, яка може бути розміщена на складі. Через існуючі недоліки у способах визначення місткості складу найчастіше достовірно визначити її неможливо [7].

Метод заснований на визначенні нормативних термінів зберігання товарів з урахуванням нерівномірних коливань запасів є одним із основних, що використовуються при розрахунку місткості складу [7]:

$$E = \frac{K_z}{D_p} \cdot \sum_{i=1}^m Q_i \cdot [\tau_{зб}] \quad (1.5)$$

де E - місткість складу, т;

Q_i - вантажопотік і номенклатурної групи (річний), т/рік;

$[\tau_{зб}]$ - нормативний термін зберігання на складі і групи вантажів, доб.;

$k_z = 1,05 \dots 1,3$ - коефіцієнт нерівномірності запасів, що враховує випадкові коливання запасів на складі, які виникають при поєднанні добових потоків прибуття вантажу та відправлення зі складу;

n - кількість номенклатурних груп товарів із різною тривалістю зберігання;

D_p - кількість робочих днів.

Цей метод також має недолік, що виражається в наближеному розгляді випадкових процесів формування запасів з використанням коефіцієнта K_z . Якщо використовується коефіцієнт нерівномірності запасів (без розрахунку з використанням імітаційної моделі), потік товарів збільшується, тому склад повинен збільшити свою місткість.

Одним із найбільш точних методів визначення місткості складу є розрахунок на основі кількості вантажних місць. Однак при його використанні слід враховувати, що розрахунок дозволяє визначити тільки ємність існуючого або запланованого складу з параметрами, які вже були заздалегідь визначені. Цей метод використовує інформацію про фактичну кількість вантажу, яку можна розмістити в об'єкт із будь-якими параметрами.

Проте визначити вимоги до місткості складу шляхом аналізу

матеріалопотоку неможливо.

Розрахунок місткості складу за кількістю вантажних місць [8]:

$$E = R \times G \quad (1.6)$$

де G – маса одного транспортного пакета, т;

R - сумарна кількість транспортних пакетів, розміщених у складі, од.:

$$R = x \times y \times z \quad (1.7)$$

де x , y , z - число пакетів, яке розміщено по ширині, довжині та висоті стелажів відповідно.

Розрахунок за необхідним запасом - ще один метод визначення місткості складу [8]:

$$E = \frac{Q_p \cdot T_{\text{зап}}}{365}, \quad (1.8)$$

де Q_p - вантажопотік протягом року, т/рік;

$T_{\text{зап}}$ - необхідний запас товарів на складі, діб;

D_p - кількість робочих днів.

При використанні цього методу необхідність розрахунку норми необхідного запасу ускладнює його використання. Оптимально використовувати цей метод для роздрібних та виробничих компаній, тоді як для логістичних та транспортних компаній це неможливо через складність визначення необхідних складських стандартів.

Розрахувати місткість складу за вантажообігом можна за формулою [9]:

$$E = \frac{Q^c \cdot t_{\text{зб}}}{T},$$

де Q^c - річний вантажопотік на склад (заданий), т;

t_{35} - середній термін зберігання вантажів, діб;

T-число днів надходження ТМЦ на рік.

Даний метод обмежується використанням уточнених даних про кількість днів надходження вантажу на рік, заданому потоку вантажу, що приходить на склад у певний період часу та термін зберігання товарів.

Імітаційне моделювання в даний час також використовується як один із методів визначення місткості складу. За допомогою даного методу можна вирішити розглянуту задачу двома способами: визначити обсяг вантажів, який може вмістити склад при існуючих технологічних рішеннях, або навпаки, визначити місткість складу при різних обсягах вантажопотоку та його динаміки.

Пропускна спроможність визначається кількістю вантажів, що надійшли та були відвантажені зі складу за певний період часу. При розрахунку пропускної спроможності складу необхідно оцінити виробничі потужності для обробки вхідних та вихідних потоків, а також технічні засоби для навантаження та розвантаження. Існують різні методи розрахунку пропускної спроможності [9].

Перший метод визначення пропускної спроможності заснований на необхідності виконувати обчислення у двох напрямках: за ємністю складу та засобами його механізації. Найменше із двох значень визначає місткість комплексу зберігання.

Визначити пропускну спроможність складу за засобами механізації можна за формулою (авт./добу):

$$P_M = \frac{Z_m \cdot Q_{3M} \cdot n_{3M}}{P_{CT} \cdot (2 - a_n)}, \quad (1.10)$$

Пропускна здатність складу за ємністю (авт./добу) визначається за формулою [10]:

$$P_{\text{скл}} = \frac{F_{\text{скл}} \cdot H}{K_{\text{дод}} \cdot t_{\text{зб}} \cdot P_{\text{ст}} \cdot (2 - a_n)}, \quad (1.11)$$

де $F_{\text{скл}}$ - складська площа, м²;

H - середнє навантаження на 1 кв.м площі складу, т/кв.м;

$K_{\text{дод}}$ - коефіцієнт, що враховує площу, необхідну для проїздів вантажно-розвантажувальних машин та проходів;

$t_{\text{зб}}$ - середній термін зберігання вантажу, діб; $P_{\text{ст}}$ - статичне навантаження автомобіля, т.

Однак ця методика також має свої недоліки за рахунок наявності великої кількості стохастичних параметрів (середнє навантаження на площу складу, середній термін зберігання), які важко визначити в реальних умовах через відсутність інформації про об'єкти, що плануються.

Аналітичний метод визначення пропускної спроможності, розроблений Гриневичем Г. П., пов'язує кількість змін роботи вантажно-розвантажувальних механізмів на добу та кількість вантажно-розвантажувальних механізмів [8]:

$$Z = \frac{D_p \cdot Q_\phi}{q_{\text{зм}} \cdot m \cdot (D_p - T_p)}, \quad (1.12)$$

де Z - число вантажно-розвантажувальних механізмів (шт.);

Q_ϕ - плановий вантажообіг фронту, т;

$q_{\text{зм}}$ - продуктивність вантажно-розвантажувальних механізмів за зміну, т;

m - кількість змін роботи вантажно-розвантажувального механізму на добу;

T_p - час простою вантажно-розвантажувальних механізмів на рік, дн.;

D_p - кількість робочих днів.

Однак при даному методі не враховується нерівномірність прибуття транспортних засобів на склад та економічна ефективність використання механізмів при навантаженні-розвантаженні. Застосовувати метод,

враховуючи імовірнісний закон надходження автотранспортних засобів, можна тільки при розробці імітаційної моделі при взаємодії транспорту та складу.

Результати аналізу розрахунків виробничих потужностей складу використовуються загалом у процесі проектування складського комплексу та при розрахунку виробничих потужностей, зокрема.

Правильне планування складу дозволяє використовувати людські та технологічні ресурси з найменшими витратами, при цьому заощаджуючи гроші підприємства та забезпечуючи високу швидкість робочих процесів. Правильний розрахунок технологічних зон складу при нестачі складських площ може збільшити прибуток підприємства на 60-70% [5].

Слід зазначити, що використання підходу, що розглядається, часто не дозволяє врахувати зміни у внутрішній технології виконання операцій на складі, які впливають на продуктивність праці, і тому немає можливості отримати правильні результати по необхідному числу постів обслуговування. Крім того, через збільшення пропускної спроможності пунктів обслуговування, компанія може через деякий час поставити питання про збільшення пропускної спроможності всього складу. Однак у більшості випадків через обмежену площу, компанії не мають можливості реконструювати свій комплекс для збільшення кількості постів обслуговування. Цей факт визначається територіальним розташуванням розглянутого комплексу залежно від способу маневрування та руху транспортних засобів, розташуванням допоміжних об'єктів інфраструктури та зовнішніх факторів територіального обмеження. Іншим важливим фактом, що підкреслює недоліки підходів, що розглядаються, є недотримання принципу узгодженості структурних змін у всьому транспортно-складському комплексі [11].

Розглянемо інший поширений метод організації взаємодії транспорту та складу - застосування стандарту приймання продукції.

За відсутності стандартизованої технології приймання продукції для

підприємства відбувається ускладнення відносин із власними клієнтами, у зв'язку з тим, що вони отримують від організації продукцію, яка не відповідає умовам укладеного договору. Причиною такої ситуації може бути пересортиця, що виникає на складах організації.

Планування технологічних процесів для транспортно-складських комплексів – основа для забезпечення високоефективної діяльності функціонування транспорту зокрема та логістичної системи загалом. За відсутності планування неминучі транспортні простої, що призводять до збоїв у мережі, і, як наслідок, завищені витрати та низький рівень логістичного обслуговування [7]. При плануванні технологічних процесів основною є інформація щодо зовнішніх та внутрішніх факторів, що безпосередньо впливають на якість робіт та тривалість виконання. Найчастіше отримання та обробка інформації є основним завданням у вирішенні питання щодо планування технологічних процесів [12].

Зростання якості всього логістичного процесу можливе тоді, коли всі його учасники представляють свою роль і відповідні їм обов'язки, а також усвідомлюють, що потрібно робити у різних ситуаціях. Це означає, що всі етапи логістичного процесу мають бути формалізовані, мати структуру та опис, а також власний алгоритм, позначений у спеціальних документах. Для всіх документів варто ввести єдину структуру, описи якої послідовні і легко читаються. Стандартизація приймання дозволяє зменшити час і витрати на навчання співробітників та вирішити проблеми, що виникають у зв'язку з невизначеністю при розподілі праці. Основна мета створення стандартизованих документів технологічних процесів - зростання якості, що ґрунтується на зменшенні простоїв транспортних засобів та зниженні тривалості обробки матеріалопотоків. Відсутність стандарту технології приймання на транспортно-складських комплексах веде до значних втрат фінансів для підприємств [13]. Тому застосування стандарту приймання продукції на даний час використовується як один із сучасних методів організації взаємодії транспорту та складу.

Позитивна сторона використання стандарту приймання – мінімізація помилок, що виникають під час приймання продукції, і навіть зниження часу і під час цих операцій. Однак і цей спосіб підвищення продуктивності роботи ТСК не позбавлений недоліків. Складність при створенні певних стандартів на складах полягає в тому, що кожен з окремих працівників одного підрозділу може бачити порядок виконання робіт по-своєму. Так, наприклад, якщо запропонувати трьом різним працівникам одного складського комплексу, з однаковим набором обов'язків, скласти опис процесу приймання вантажу, то вийде три різні інструкції. Насамперед, отримані інструкції відрізнятимуться за часом виконання операцій, що від стажу і досвіду працівника цьому підприємстві. Отже, логічно проводити розробку стандарту будь-якої процедури з обговоренням чинних робітників одночасно, це допоможе створити новий, покращений варіант. Обговорення різних варіантів оптимізації роботи складу допомагає мислити критично та оцінювати прийоми, які використовуються працівниками, а також зрозуміти важливість дотримання таких процедур.

Аналізуючи розглянуті підходи, що підвищують ефективність організації взаємодії транспорту і складу, важливо відзначити існування по кожному з них певних недоліків. У зв'язку з цим, можна відзначити, що існуючі методи не в повній мірі відображають комплексний підхід системи взаємодії складу і транспорту.

1.4 Висновки за розділом 1

В результаті виконання першого розділу роботи були вирішені наведені нижче задачі.

1. Виконана характеристика транспортно – складської діяльності ТОВ «Логістик - Плюс». Визначено, що підприємство надає послуги складської логістики та автомобільних перевезень в різних сполученнях. Для цього компанія має різні логістичні комплекси (загальною площею від 6 до

22 тис. м²), складські приміщення (загальною площею від 1,3 до 2 тис. м²) та транспортний парк. Доставка вантажів здійснюється за FTL та LTL технологіями. Виявлено, що вузькі місця існують на складах невеликої площі, спостерігається високий коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів на склад, що негативно впливає на процес просування продукції. Тому постає проблема поліпшення транспортно – складських операцій за рахунок покращення взаємодії транспорту і складу. Дане рішення дозволить знизити рівень загальних витрат та підвищити якість обслуговування споживачів під час роботи транспортно - складського комплексу.

2. Проведений аналіз основних вантажопотоків, які обслуговуються на складах. Виявлено, що основні обсяги перевезень припадають на тарно – штучні збірні вантажі. Співвідношення перевезених вантажів за структурою в динаміці показало, що це виробничі матеріали, господарчі товари, канцелярські товари, меблі, побутова техніка, обладнання, запасні частини тощо. Розроблена транспортна характеристика вантажу, яка містить 14 критеріїв. Для забезпечення схоронності вантажів в процесі транспортування розглянуті різні засоби для закріплення вантажу та транспортної тари.

3. Розглянуті теоретичні аспекти основних методів покращення транспортно – складських робіт за рахунок ефективної взаємодії транспорту та складу в логістичному ланцюзі. Аналіз існуючих методів показав, що вони містять суттєві недоліки, що не дозволяють надалі досягати основної мети – підвищення ефективності роботи ТСК. У зв'язку з цим, необхідно провести поглиблення методичного підходу для підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі постачання, який дозволить би покращити «стикову роботу» транспорту та складу. Дане рішення вплине на зниження рівня загальних витрат під час роботи транспортно - складського комплексу та підвищить рівень обслуговування споживачів.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ТРАНСПОРТУ ТА СКЛАДУ В ЛАНЦЮГУ ПОСТАЧАНЬ

2.1 Формування моделі взаємодії транспорту та складу

Логістичний процес взаємодії транспортування та зберігання в ланцюжку поставок є певною хронологічно організованою послідовністю різних процесів, за допомогою яких можна досягти цілей логістичної системи або її функціональних підрозділів на плановий період [14].

Спрощено, система взаємодії складу та транспорту може бути представлена як вхідний та вихідний матеріальний потік з боку транспортування, а також прийом та доставка товарів зі складу. В сучасних умовах ці операції найбільш раціонально розглядати загальним процесом за допомогою IDEF0-моделі. Опис системи за допомогою IDEF0 називається функціональною моделлю. Функціональна модель призначена для опису існуючих бізнес-процесів, у яких використовуються як природна, так і графічна мови. Для передачі інформації про конкретну систему джерелом графічної мови є сама методологія IDEF0. Методологія IDEF0 являє собою побудову ієрархічної системи діаграм - одиничних описів фрагментів системи. Спочатку проводиться опис системи в цілому та її взаємодії з навколишнім світом (контекстна діаграма), після чого проводиться функціональна декомпозиція – система розбивається на підсистеми та кожна підсистема описується окремо (діаграми декомпозиції). Потім кожна підсистема розбивається на більш дрібні до досягнення потрібного ступеня детальності. Кожна IDEF0-діаграма містить блоки та дуги. Блоки зображують функції моделі. Дуги зв'язують блоки разом і відображають взаємодії та взаємозв'язки між ними. Розглянемо IDEF0-модель системи «транспорт - склад» (рисунок 2.1).

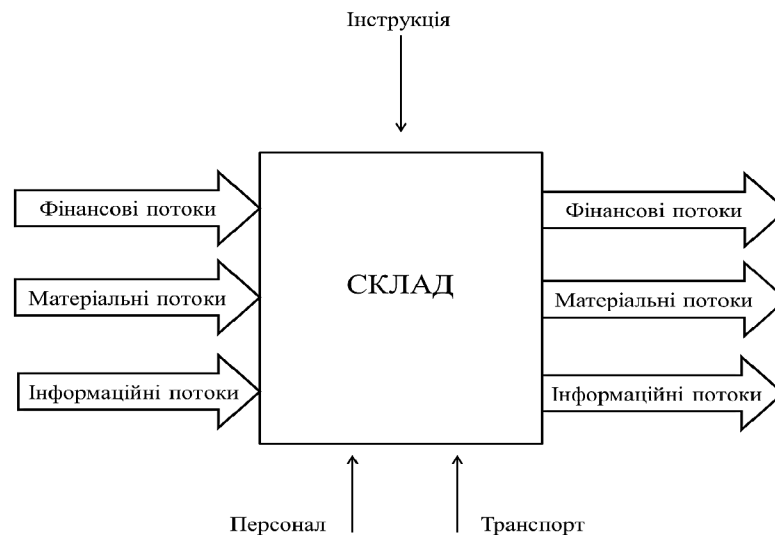


Рисунок 2.1 – IDEF0-модель системи «транспорт - склад»

Виконання операцій в ТСК відбувається в наступній послідовності [15]: розвантаження транспорту; приймання та розміщення вантажу; відбір ТМЦ із місць зберігання; комплектація замовлень, пакування та маркування; навантаження скомплектованих партій замовлень на транспорт; переміщення матеріальних цінностей усередині складу.

Слід провести опис процесу обробки вхідного потоку. Обробка вхідного потоку є початковим етапом взаємодії транспорту і складу в логістичному процесі доставки вантажу. Вона починається з приймання, що є однією з ключових процедур складського технологічного процесу. Ефективність наступних операцій циклу та можливі фінансові втрати для компанії залежать від якості процесу проведення приймання. Прийом починається з таких операцій, як прибуття транспорту з вантажем на ТСК ($T_{пр}$) і перевірка супровідної документації (t_d), що прибула разом з ним.

При виявленні розбіжностей у супровідній документації транспорт зупиняється для складання акта (ta_1) або виконання альтернативних заходів. Якщо особа, яка перевіряє документацію про невідповідності, не ухвалила рішення щодо виявлених невідповідностей, визначається наявність вільного пункту обслуговування. На рисунку 2.2 графічно зображено модель обробки вхідного потоку ТСК.



Рисунок 2.2 – Модель обробки вхідного потоку даних в ТСК

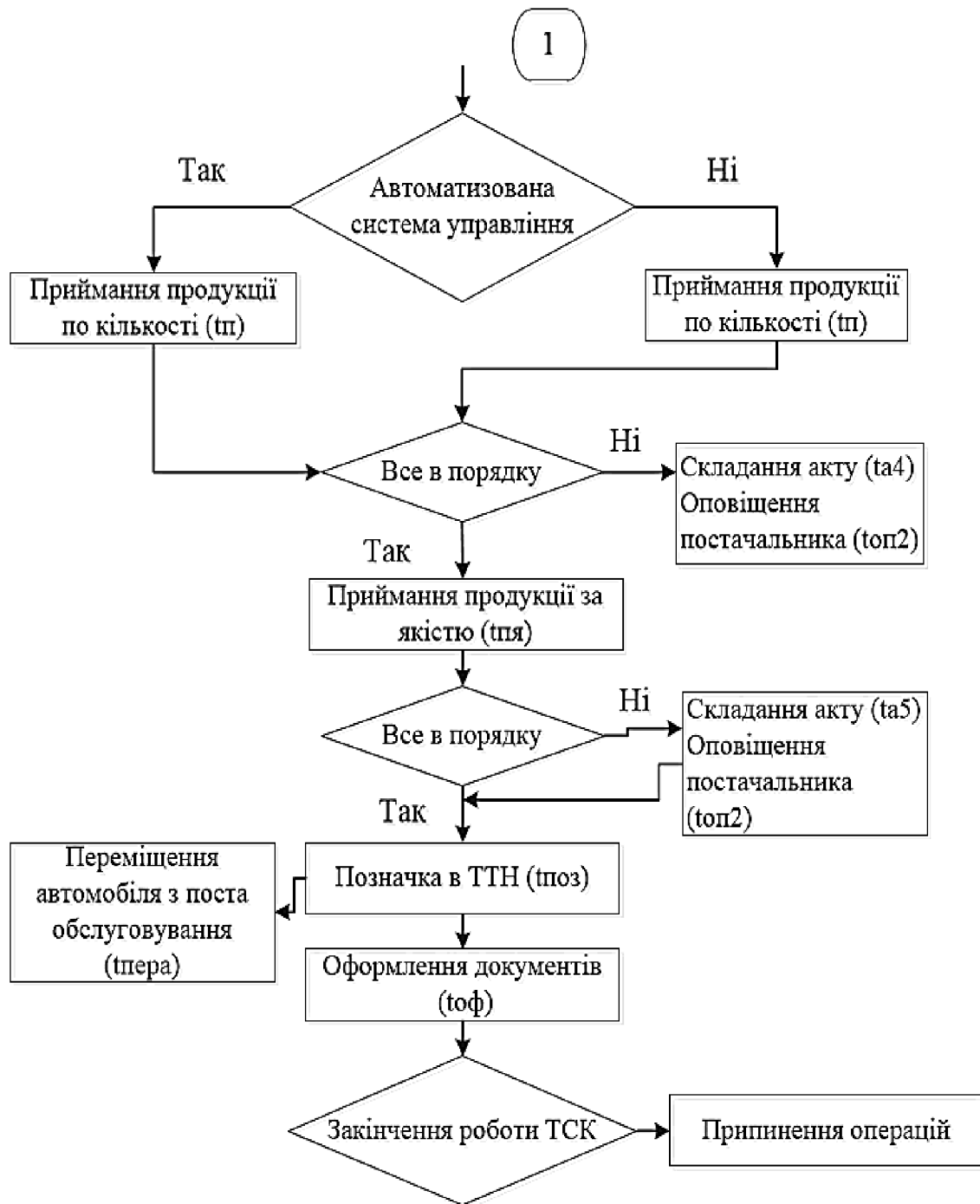


Рисунок 2.2 , аркуш 2

Якщо пункт обслуговування зайнятий, автомобіль розміщується в очікуванні на звільнення станції (to_1). За наявності вільного поста обслуговування визначається наявність вільного місця у зоні приймання.

Якщо зона приймання зайнята, транспортний засіб очікує на її звільнення (to_2). Якщо у зоні приймання є вільне місце, автомобіль розміщується на пункті обслуговування. Потім досліджується зовнішній стан

транспортних засобів та пломб ($t_{огл}$). Якщо виявлено пошкодження автомобіля чи пломб, створюється акт (ta_2). Також рекомендується фотографувати чітко видимі пошкодження транспортних засобів ($t_{ф1}$). За відсутності пошкодження чи їх фіксації транспорт розвантажується залежно від технічного оснащення станції. Після розвантаження вантажу в зоні приймання перевіряється зовнішній стан упаковки (to_y). Якщо пошкодження виявлено, складається акт (ta_3) та фотографування пошкоджень ($t_{ф2}$).

Щоб провести приймання продукції необхідно отримати документ на приймання ($t_{пл}$). При здійсненні приймання продукції за кількістю через автоматизовані технології використовуються термінали збору даних. Під час проведення приймання за «паперовою» технологією проводиться лише візуальний огляд людиною.

При виявленні нестачі покупець повинен терміново письмово повідомити постачальника невідповідності (top_1) і, перш ніж розпочати приймання за якістю, зробити складання акта (ta_4). Якщо не було виявлено розбіжностей у процесі приймання за кількістю, здійснюється приймання продукції за якістю ($t_{тя}$). У разі виявлення при прийманні за якістю розбіжностей, то складається акт (ta_5) та робиться повідомлення для постачальника (top_2). Виходячи з рішення постачальника, приймання далі може проводитися за участю представника постачальника або одержувачем в односторонньому порядку. Після чого в товарно-транспортній накладній ставиться відмітка ($t_{поз}$) і ТЗ віддається від поста обслуговування ($t_{пера}$). При вільних ресурсах обслуговування для наступного транспортного засобу процес обробки потоку знову повторюється. Потім робота ТСК закінчується, і транспортні засоби, які перебувають у черзі на обслуговування, чекають на початок наступної робочої зміни або здійснюють повторний рейс при наступній зміні. У разі, якщо час роботи складу не закінчується після закінчення операцій з обслуговування транспортних засобів, пост обслуговування розпочинає обробку наступного ТЗ.

Спрощено, взаємодію транспорту та складу системи можна розглядати,

як зв'язок складського комплексу з двома транспортними підсистемами: транспорту у зовнішньому вхідному потоці та транспорту у зовнішньому вихідному потоці. На рисунку 2.3 представлена така залежність.

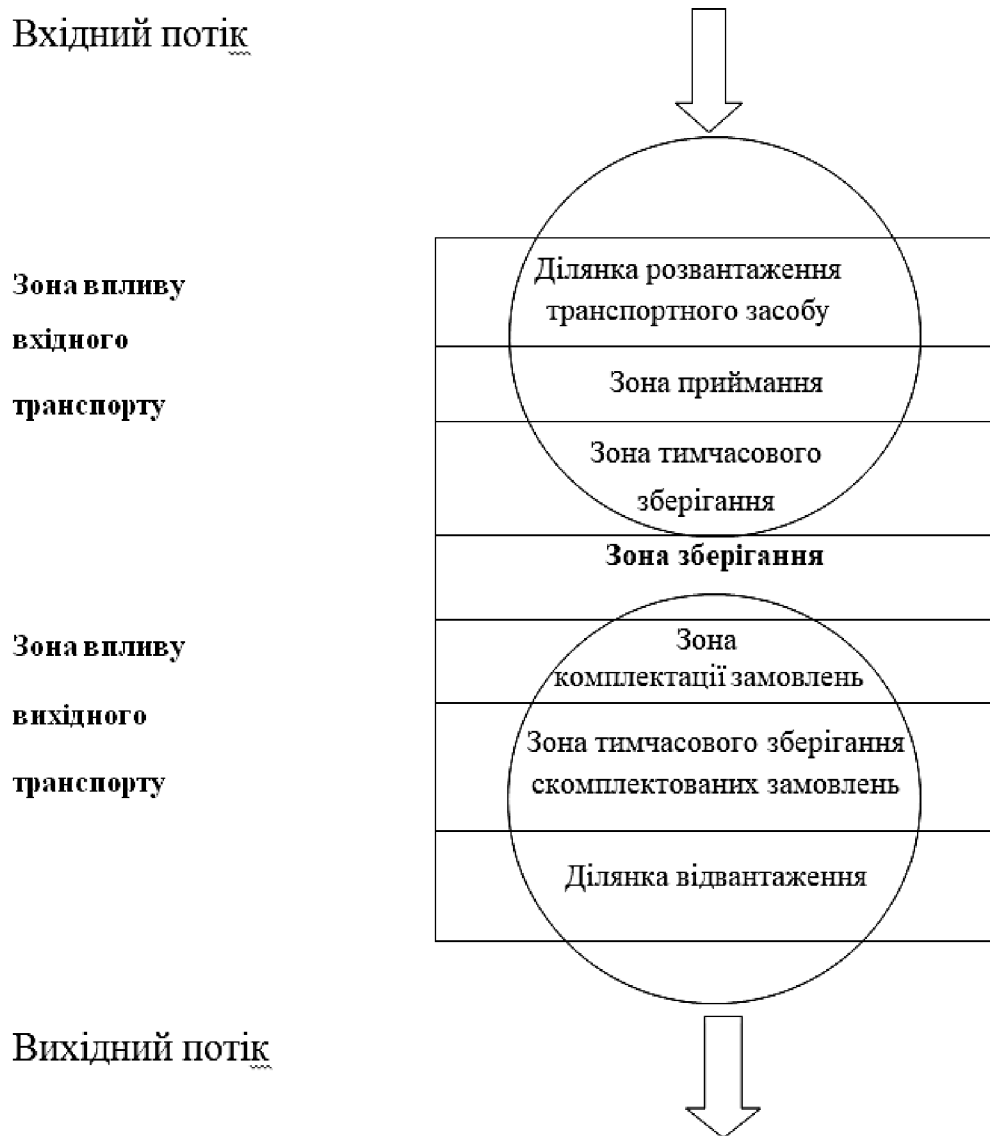


Рисунок 2.3 – Зони впливу зовнішніх транспортних систем на складську підсистему

Таким чином, можна відзначити, що сильний вплив на ефективність діяльності транспорту та складу надають операції, що виконуються при обробці вхідного та вихідного потоків. Виходячи з цього, у всьому транспортно-складському комплексі можна виділити дві основні зони впливу

підсистем вихідного та вхідного транспорту на складську технологію роботи:

- зона впливу транспорту на вхідному потоці,
- зона впливу транспорту на вихідному потоці.

Отже, для транспортної підсистеми на зовнішньому вхідному потоці перевезення вантажів закінчується в складському комплексі (на етапах розвантаження автомобілів, отримання товарів, ідентифікації), для транспортної підсистеми на зовнішньому потоці перевезення починається в момент відвантаження готових партій. Кожна з цих підсистем впливає на зону основного і тимчасового зберігання.

Вантаж на вході надходить в одну підсистему з певним набором специфічних параметрів, які залежать від типу транспортного засобу, а на виході перебуває в іншій транспортній підсистемі із зміненим набором параметрів транспортування в різних транспортних засобах.

2.2 Дослідження впливу техніко-експлуатаційних показників на ефективність функціонування транспортно-складських процесів у ланцюзі поставок

2.2.1 Вихідні дані для проведення дослідження

ТОВ «Логістик - Плюс» надає послуги великій кількості підприємств. Одним з постійних клієнтів є наступні виробники: будівельних матеріалів - ПАТ «Фанери та плити», ТОВ «Карара»; продукції легкої промисловості – ТДВ «ТФ Киянка», ТОВ «Текспрод»; продукції машинобудування – ПАТ «УХЛ - Маш», ДП "Завод "Генератор тощо. Розглянуто функціонування системи «транспорт - склад» при перевезенні тарно – штучної продукції різних підприємств. В якості складського об'єкту прийнято склад загальною площею 1410 м², при цьому площа технологічних приміщень, де проводять основні складські операції – 1367 м². У таблиці 2.1 вказано основні параметри складу та його приміщень.

Таблиця 2.1 – Параметри складу та його приміщень

Найменування параметру	Позначення	Од. вимірювання	Значення
Габаритні розміри складу			
Довжина	д	м	47
Ширина	ш	м	30
Висота	в	м	15
Площі приміщень			
Загальна	S_c	m^2	1410
Підсобні приміщення: обігріву, побутове	$S_{дод}$	m^2	43
Технологічні приміщення, всього	S_T	m^2	1367
Зона розвантаження - навантаження	$S_{н-р}$	m^2	60
Зона зберігання	$S_{зб}$	m^2	1289
Зона комплектації	$S_{зк}$	m^2	18

У будівлі складу виділені зона навантаження-розвантаження, а також зона комплектації та зберігання. Зона комплектації замовлень знаходиться у найближчій доступності від зони розвантаження. Зони складу не мають чітко окреслених кордонів, а плавно переходять одне в одне.

Інформація про вхідний матеріальний потік фіксується на робочих місцях постів приймання, у цьому ж місці оформлюється вся необхідна супровідна документація відповідно до умов договору поставки/відвантаження.

Логістами підприємства розробляються схеми переміщення товарів для подальшого швидкого їх відбору та розміщення, а також з метою забезпечення необхідних режимів, обліку постійних місць для зберігання та

можливістю контролювати збереження та догляд за ними. Відповідно на ділянках короткострокового зберігання розташовують вантажі, які швидко обертаються за принципом FIFO (First In, First Out — «першим прийшов — першим пішов»), а на ділянках тривалого зберігання розміщують товари періодичного попиту, які найчастіше складають страховий запас.

Схема складу представлена на рисунку 2.4.

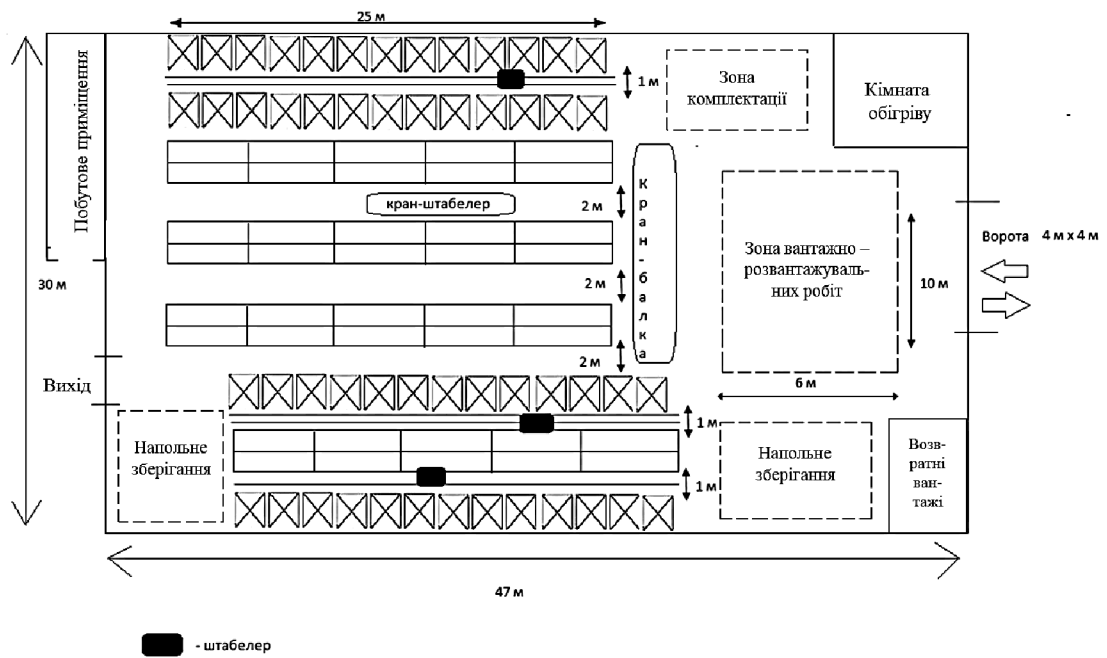


Рисунок 2.4 – Схема складу

Спосіб укладання на складі стелажний та штабельний, що забезпечено стандартною вантажною одиницею – європіддон.

Між штабелями та стелажими залишають проходи для засобів механізації, встановлюючи їх на певній відстані від стін та опалювальних приладів. При стелажному способі зберігання товари укладають на полицях, які розташовані на висоті, доступній механізмам. На полицях нижче складують товари, обробляти які можна ручним способом, вище – товари, що відвантажуються повністю на піддоні.

Виконуючи укладання товарів, важливо дотримуватись відповідних правил, передбачених Положенням про склад:

- товар укладають маркуванням до проходу;
- товари тривалого зберігання розміщуються на верхніх ярусах стелажу.

Верхні полиці використовуються для зберігання резервних товарів та товарів, яким не вистачило місця внизу. Якщо товар не помістився повністю в осередках, його розміщують у глибших стелажах.

Вантажна одиниця, що найчастіше використовується для роботи на складі - пакетований вантаж на європіддонах (рисунок 2.5).

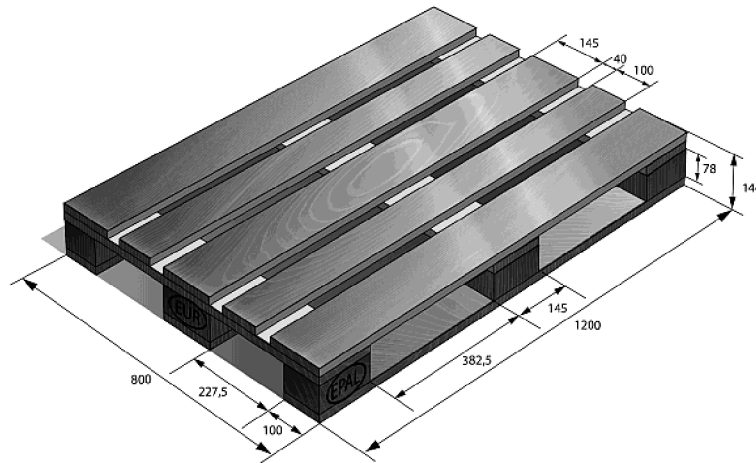


Рисунок 2.5 – Вантажна одиниця на складі – європіддон

У власності ТОВ «Логістик - Плюс» на цьому складському об'єкті є понад 50 одиниць європіддонів для забезпечення операцій з вантажообробки. Вантаж зберігається на стелажах та підлозі. На складі використовуються такі засоби механізації:

- у зоні розвантаження - навантаження залежно від характеристик вантажу та транспортних засобів, що доставляють вантаж - електронавантажувачі, штабелери, ручні гідравлічні візки, що необхідні для переміщення вантажів у зону безпосереднього зберігання та комплектації (рисунок 2.6);
- у зоні комплектації та зберігання - рейкові штабелери, кран-штабелер, кран-балка.



Рисунок 2.6 – Засоби механізації

Як секції для зберігання використовуються металеві стаціонарні стелажі (поличні та фронтальні) висотою 6,5 м з довжиною секції 2,5 м. Секції встановлені в здвоєні ряди. Параметри стелажного обладнання 1200 x 800 мм, висота від 450 до 1500 мм. Гранична вантажопідйомність, що обчислюється допустимим навантаженням на комірку – від 125 до 4000 кг. Також використовуються піддони для зберігання на підлозі, параметри EUR (800×1200 мм) і FIN (1000×1200мм).

Тарно – штучні вантажі в транспортній тарі надходять на склад та вивозяться з нього автомобільним транспортом. Розвантаження автомобілів здійснюється механізовано. Вантажі на складі переміщуються за принципом прямого вантажного потоку від місць розвантаження і завантаження до місць зберігання. У таблиці 2.2 представлено підйомно-транспортне обладнання та обладнання для зберігання на складі.

Таблиця 2.2 - Устаткування складу

Найменування	Параметри	Кількість, од.
Європіддон	800x1200мм 1000x1200 мм	>50
Стелажі	Секції розміром 2500 x 6500 м, до 8 т 1 секція	32

Продовження таблиці 2.2

Найменування	Параметри	Кількість, од.
Візок ручний гідравлічний	Вантажопідйомність 1 – 1,5 т	3
Рейковий штабелер	Вантажопідйомність 1,5 - 2 т Середня швидкість руху 2 км/год.	3
Кран-штабелер	Вантажопідйомність 3,2 т, середня швидкість руху 3 км/год.	1
Кран-балка	Вантажопідйомність 5 т, висота підйому вантажу до 30 м	1
Електронавантажувач	Вантажопідйомність 2 – 3 т, середня швидкість руху 20 км/год.	2

Склад повністю забезпечений справними вагами, вимірювальними та різьбленими приладами, а також мірною тарою.

На підприємстві для обслуговування невеликих складів є такі бортові транспортні засоби: Mercedes ($q_n = 5$ т, $V_k = 14 - 21$ м³, довжина – 3,5 – 4 м, ширина – 2,2 - 2,4 м), MAN ($q_n = 10$ т, $V_k = 35 - 60$ м³, довжина – 5 – 8 м, ширина – 2,4 м), Volvo ($q_n = 20$ т, $V_k = 82 - 98$ м³, довжина – 12,5 – 13,6 м, ширина – 2,45 м). Автомобільні засоби доставляють вантаж з виробництва або розподільчого центру ТОВ «Логістик - Плюс» на склади.

Графік роботи складу з 8.00 год. до 16.40 год., перерва на обід з 12.30 год. 13.10 год. Субота та неділя – вихідні дні.

Для оцінки ефективності роботи транспортно-складського комплексу підприємства найчастіше використовується комплекс показників, за рахунок яких здійснюється оцінка якості обслуговування транспортної складової та функціонування транспортно-складської системи загалом. У таблиці 2.3 наведено показники, що відповідають стандарту процесу постачання та розвантаження вантажів на складі підприємства. Ці стандарти розроблені відповідно до Положення про роботу складу.

Таблиця 2.3 - Стандарти процесу поставки та розвантаження на складі
ТОВ «Логістик - Плюс»

Найменування операції	Показник	Умови виконання операції (робіт)	Примітка
Стандарт постачання			
Середньодобовий обсяг вантажопотоку	$Q_{\text{сд}} = 120 \text{ м}^3$	Вхідний потік в зоні розвантаження і приймання з 8:00 до 16:00 годин	
Коефіцієнт нерівномірності вантажопотоку	$K_{\text{н}} = 1,2$		
Інтервал робіт із розвантаження та приймання вантажу	$T_{\text{вхід}} = 1,1 \text{ год.}$		
Кількість палет у кузові автомобіля	N	Товар надходить на склад в автомобілях на європалетах, пакетований.	Приймання товару проводиться після повного розвантаження транспорту. Час приймання товару відповідає часу розвантаження транспорту.
Mercedes	$N = 8$		
MAN	$N = 16$		
Volvo	$N = 32$		
Стандарт розвантаження			
Час розвантаження автомобільного транспортного засобу	t_p	Час на розвантаження ТЗ з врахуванням допоміжного часу на технологічні простой	Розвантаження автотранспорту здійснюється за допомогою автотранспортних засобів та ручних гідравлічних візків

Продовження таблиці 2.3

Найменування операції	Показник	Умови виконання операції (робіт)	Примітка
Mercedes	$t_p = 0,25$ год.	Час на розвантаження ТЗ з врахуванням допоміжного часу на технологічні простої	Розвантаження автотранспорту здійснюється за допомогою автонавантажувачів та ручних гідравлічних візків
MAN	$t_p = 0,55$ год.		
Volvo	$t_p = 1,1$ год		
Час навантаження автомобіля	t_n	Час навантаження автомобіля з обліком технологічних простоїв	
Mercedes	$t_n = 0,3$ год.		
MAN	$t_n = 0,6$ год.		
Volvo	$t_n = 1,1$ год.		

Наведені вище показники серйозно впливають на організацію роботи всього транспортно-логістичного комплексу. Наприклад, коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів на склад характеризує напруженість роботи складського комплексу у періоди інтенсивного надходження вантажопотоків.

Для визначення відповідності представлених у таблиці стандартних значень фактичним, розрахуємо наведені нижче показники.

Добова кількість автотранспорту, який прибуває під розвантаження/навантаження, визначаємо за формулою:

$$N_{a/г} = \frac{V \frac{ВХ}{ВИХ} \cdot K_n}{V_{під} \cdot N_{під}}, \text{ од.}, \quad (2.1)$$

де $V_{ВХ/ВИХ}$ - обсяг вантажопотоку на вході/виході, м^3 ;

$V_{під}$ - середній об'єм палета, $\text{м}^3 = 1,15 \text{ м}^3$

$N_{під}$ - число палет в автомобілі, од.;

K_n – коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів на вході/виході, дорівнює 1,4.

Розрахуємо кількість автомобілів, які здатні обслужити мінімальний та максимальний вантажопотік на вході/виході. Максимальний вантажопотік на вході/виході = 220/200 м³, мінімальний вантажопотік на вході/виході = 100/80 м³:

1. Для автомобіля Mercedes приймаємо число палет 8, тоді за формулою (2.1):

- при мінімальному вантажопотоці

$$N_{a/т} = \frac{100 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 8} = 16 \text{ од.};$$

- при максимальному вантажопотоці

$$N_{a/т} = \frac{220 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 8} = 34 \text{ од.}$$

2. Для автомобіля MAN приймаємо число палет 16:

- при мінімальному вантажопотоці

$$N_{a/т} = \frac{100 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 16} = 8 \text{ од.};$$

- при максимальному вантажопотоці

$$N_{a/т} = \frac{220 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 16} = 17 \text{ од.}$$

3. Для автомобіля Volvo приймаємо число палет 32:

- при мінімальному вантажопотоці

$$N_{a/\tau} = \frac{100 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 32} = 4 \text{ од.};$$

- при тах вхідному вантажопотоці

$$N_{a/\tau} = \frac{220 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 32} = 9 \text{ од.}$$

Аналогічним чином за формулою (2.1) визначено кількість автомобілів, які здатні обслужити мінімальний та максимальний вантажопотік на виході:

1. Для автомобіля Mercedes середнє число палет 8:

- при тiп вихiдному вантажопотоцi

$$N_{a/\tau} = \frac{80 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 8} = 13 \text{ од.};$$

- при тах вихiдному вантажопотоцi

$$N_{a/\tau} = \frac{200 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 8} = 30 \text{ од.}$$

2. Для автомобіля MAN число палет 16:

- при тiп вихiдному вантажопотоцi

$$N_{a/\tau} = \frac{80 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 16} = 6 \text{ од.};$$

- при тах вихiдному вантажопотоцi

$$N_{a/\tau} = \frac{200 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 16} = 16 \text{ од.}$$

3. Для автомобіля Volvo число палет 32:

- при тiп вихiдному вантажопотоцi

$$N_{a/t} = \frac{80 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 32} = 3 \text{ од.};$$

- при тах вихідному вантажопотоці

$$N_{a/t} = \frac{200 \cdot 1,4}{1,15 \cdot 32} = 8 \text{ од.}$$

Таким чином, для забезпечення мінімального вантажопотоку (80 м^3) на вхідному/вихідному потоці необхідна наступна кількість автомобілів за марками: Mercedes - 13 од., MAN – 6 од., та Volvo – 3 од. Для обслуговування максимального вантажопотоку на вході/виході (220 м^3) необхідно: Mercedes - 34 од., MAN – 17 од., та Volvo – 9 од.

Графіки необхідної кількості автомобілів при критичних значеннях вхідних та вихідних вантажопотоків наведені на рисунках 2.7 та 2.8.

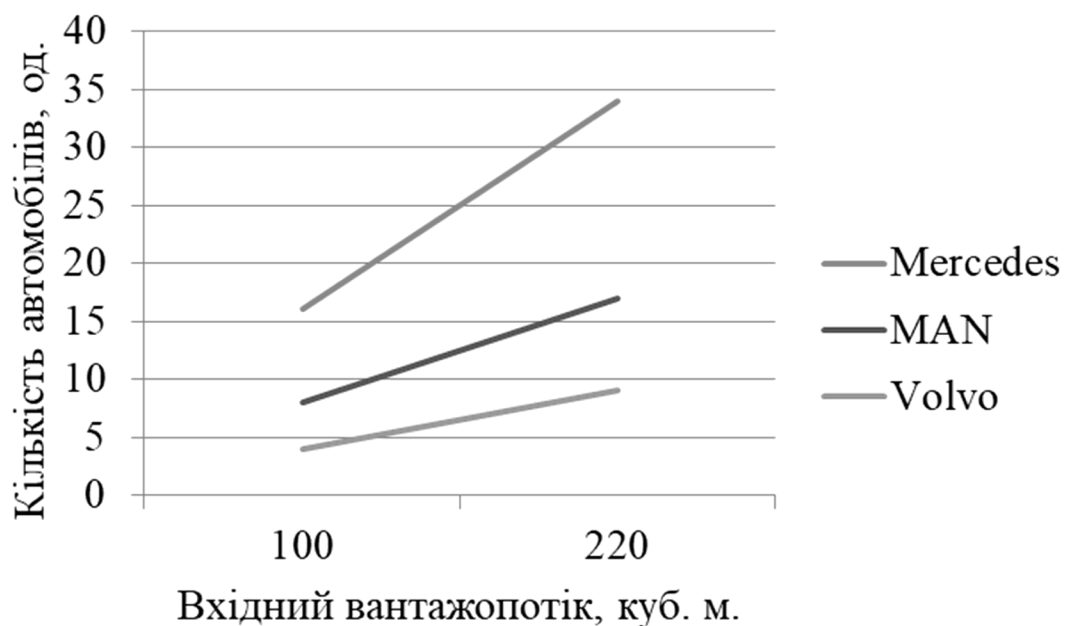


Рисунок 2.7 – Графік зміни кількості автомобілів в залежності від вхідного вантажопотоку

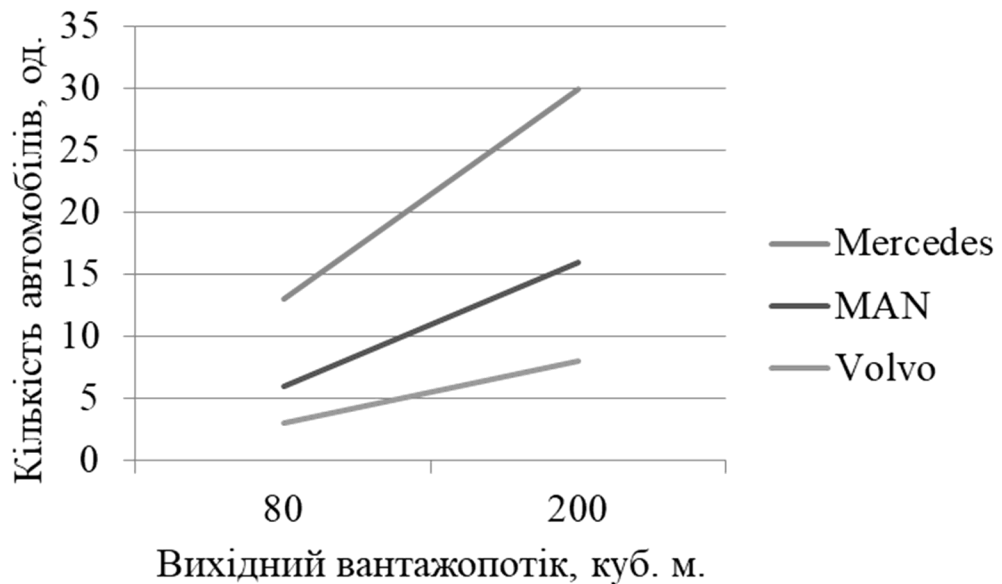


Рисунок 2.8 – Графік зміни кількості автомобілів в залежності від вихідного вантажопотоку

На практиці середньодобовий вхідний/вихідний вантажопотік на складі – 120 м³, це означає, що 15 % автомобільного парку ТОВ «Логістик - Плюс» цілком задовольняє потребам вхідного та вихідного потоків на даний момент. Проте зі збільшенням вантажопотоку, підприємству слід розглянути питання про збільшення кількості автомобілів на цьому складському об'єкті.

Цикл транспортного процесу у транспортно-логістичному комплексі слід розглядати, як динамічну систему, що функціонує за умов неповноти інформації чи невизначеності стану середовища.

Для підвищення ефективності роботи транспортно-складського комплексу мають бути узгоджені такі параметри, як:

- обсяг вхідного вантажу;
- пропускна спроможність складського комплексу;
- обсяг вихідного зі складу вантажопотоку та його своєчасне вивезення.

Проаналізуємо вплив вхідних параметрів вантажопотоку та деякі характеристики складу та добовий обсяг вантажу, що приймається на складі. Як досліджувані параметри виберемо такі: фактична кількість вантажу, яка

перевозиться автомобілем (q_f); час розвантаження автомобіля (t_p) – залежить від тривалості циклу роботи підйомно-транспортного обладнання; маса вантажної одиниці ($m_{\text{ван.од.}}$).

Модель дії факторів та функція відгуку наведена на рисунку 2.9.

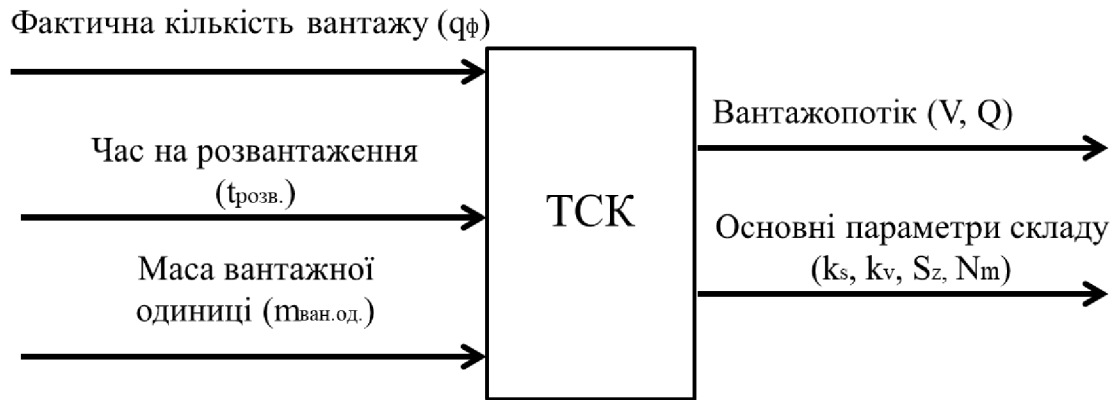


Рисунок 2.9 – Модель впливу групи факторів та функції відгуку для транспортно – складської системи

2.2.2 Вплив вантажопідйомності автотранспортного засобу на середньодобовий обсяг вантажопотоку складу

Проводячи дослідження впливу вантажопідйомності транспортного засобу на обсяг середньодобового вантажопотоку складу, необхідно оперувати величиною γ_c , що враховує ступінь використання вантажопідйомності транспортного засобу. Вантажопідйомність автомобіля є найважливішим показником, що визначає обсяг вхідного матеріального потоку. Номінальна вантажопідйомність транспортного засобу є постійною величиною але використовуватися вона може по-різному, в залежності від типу вантажу, що перевозиться і ступеня завантаженості транспорту [16, 17]. Вантажопідйомність транспортного засобу впливає на тривалість часу простою під навантаженням/розвантаженням, отже, проводячи дослідження, важливо врахувати таку залежність:

$$t_{\text{розв.}} = T_{\text{ц.розв.}} \cdot n_{\text{ц}} \quad (2.2)$$

де $t_{\text{розв.}}$ - час простою автомобіля під навантаженням - розвантаженням, год.;

$T_{\text{ц.розв.}}$ - цикл розвантаження, год.;

$n_{\text{ц}}$ - число циклів навантаження-розвантаження, що визначається за формулою:

$$n_{\text{ц}} = \frac{q_{\text{ф}}}{m_{\text{ван.од.}}}, \quad (2.3)$$

де $n_{\text{ц}}$ - число циклів навантаження розвантаження;

$q_{\text{ф}}$ - фактична маса вантажу в ТЗ, т;

$m_{\text{ван.}}$ – маса вантажної одиниці, т.

Тимчасові зміни циклу обумовлюються технічними характеристиками транспорту.

Добовий вантажопотік знаходиться за формулою:

$$N_{\text{вх./вих.}} = N_{\text{ворот}} \cdot \left(\frac{T_{\text{роб.скл.}}}{T_{\text{ц.розв.}}} \cdot n_{\text{ц}} \right) \cdot q_{\text{ф}} \quad (2.4)$$

де $N_{\text{ворот}}$ - кількість воріт на складі, од.;

$T_{\text{роб.скл.}}$ - тривалість роботи складу, год.;

$T_{\text{ц.розв.}}$ - тривалість циклу розвантаження з урахуванням автоматизованого зважування вантажів, год.

$$T_{\text{ц.розв.}} = T_{\text{ц}} \cdot P_{\text{я}}, \text{ с} \quad (2.5)$$

$$P_{\text{я}} = 1 - P_{\text{(н.я)}} = 1 - 0,001 = 0,999.$$

Зробимо розрахунок показників часу на прикладі автомобіля Mercedes

(фактична маса переміщеного вантажу 2,5 т). Для розрахунку скористаємося формулами, наведеними вище.

$$t_{\text{розв.}} = 0,05 \cdot 8 = 0,4 \text{ год.};$$

$$n_{\text{ц}} = \frac{2,5}{0,3} = 8.$$

$$T_{\text{ц.розв.}} = \frac{0,4}{8} = 0,05 \text{ год.}$$

Аналогічним чином проведений розрахунок для інших автомобілів.

Результати розрахунків впливу вантажопідйомності транспорту (з урахуванням коефіцієнту використання вантажопідйомності) на обсяг середньодобового матеріального потоку на складі представлені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Зміна середньодобового обсягу вантажопотоку на складі зі збільшенням вантажопідйомності автомобіля

Марка автомобіля	Фактична маса вантажу, т	Кількість воріт, од.	Кількість циклів, од.	Час розвантаження, год	Час циклу розвантаження, год	Час роботи складу, год	Середньодобовий вантажопотік, т	Середньодобовий обсяг вантажопотоку, м ³	Середня маса вантажної одиниці, т
Mercedes	2,5	2	8	0,4	0,05	8	100	200	0,3
MAN	5	2	16	1,28	0,08	8	63	126	0,3
Volvo	12	2	32	2,88	0,09	8	67	134	0,3

Складський вантажопотік визначається в тонах та м³. Для визначення обсягу вантажопотоку слід використовувати щільність вантажу (ρ_v) в межах 0,3 – 0,5 т/м³. На рисунку 2.10 наведена залежність вхідного складського

вантажопотоку від фактичної маси вантажу, яку перевозять різні автомобілі. Аналіз наведених вище розрахунків та графічної залежності, яка показана на рисунку 2.10, призводить до висновку, що ефективність складських операцій не збільшується зі збільшенням вантажопідйомності транспортного засобу.

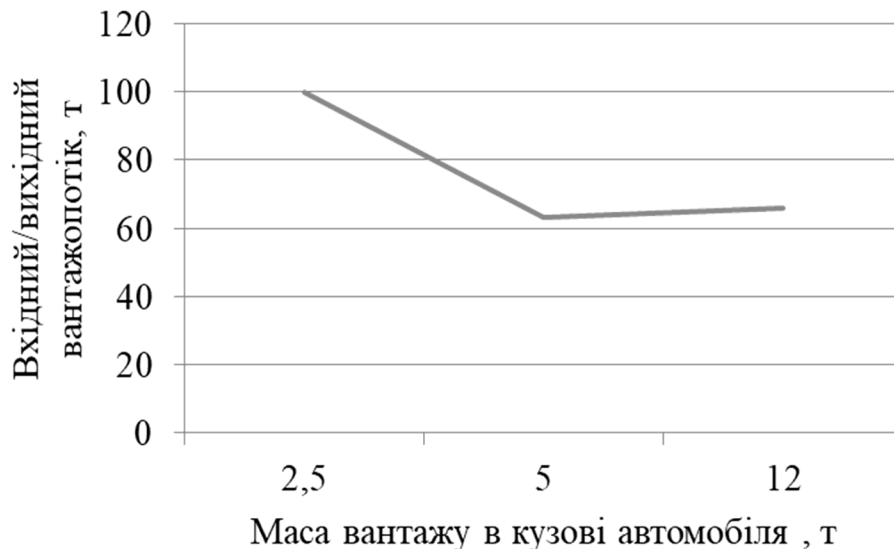


Рисунок 2.10 – Залежність вантажопотоку від вантажопідйомності транспортних засобів (з урахуванням $\gamma_{ст}$)

Збільшення кількості циклів та тривалості простою автомобіля під час навантаження та розвантаження призводить до зменшення середньодобового обсягу потоку вантажу на складі.

2.2.3 Вплив часу циклу вантажно-розвантажувальних робіт на середньодобовий обсяг вантажопотоку на складі

Ефективність засобів механізації є найважливішим фактором у визначенні часу простою автомобілів під час навантаження та розвантаження. Зміна часу циклу для вантажно-розвантажувальних робіт може бути визначена, виходячи з продуктивності навантажувально – розвантажувального механізму, типу вантажу та рухомого складу.

За формулами, наведеними у п. 2.2.2, розрахуємо часові показники при одночасному скороченні часу циклу в процесі завантаження та розвантаження для Mercedes.

1. При $T_{ц,розв.} = 0,05$ год.:

$$n_{ц} = 2,5/0,3 = 8;$$

$$Q_{вх\ddot{и}д/в\ddot{и}х\ddot{и}д} = 2 \cdot (8 / 0,05 \cdot 8) \cdot 2,5 = 88 \text{ т};$$

$$t_{розв} = 8 \cdot 0,05 = 0,4 \text{ год.}$$

2. При $T_{ц,розв.} = 0,06$ год:

$$n_{ц} = 2,5/0,3 = 8;$$

$$Q_{вх\ddot{и}д/в\ddot{и}х\ddot{и}д} = 2 \cdot (8 / 0,06 \cdot 8) \cdot 2,5 = 83 \text{ т};$$

$$t_{розв} = 8 \cdot 0,06 = 0,48 \text{ год.}$$

3. При $T_{ц,розв.} = 0,07$ год:

$$n_{ц} = 2,5/0,3 = 8;$$

$$Q_{вх\ddot{и}д/в\ddot{и}х\ddot{и}д} = 2 \cdot (8 / 0,07 \cdot 8) \cdot 2,5 = 71 \text{ т};$$

$$t_{розв} = 8 \cdot 0,07 = 0,56 \text{ год.}$$

У таблиці 2.5 надано розрахунок впливу часу циклу вантажно-розвантажувальних робіт на обсяг середнього матеріального потоку складу на добу.

Таблиця 2.5 - Зміна середньодобового обсягу вантажопотоку на складі при скороченні часу циклу вантажно-розвантажувальних робіт

Час циклу розвантаження	Кількість воріт	Кількість циклів	Час розвантаження	Час роботи складу	Фактична маса переміщуваного вантажу, т	Середньодобовий вантажопотік, т	Середньодобовий вантажопотік, м ³	Середня маса вантажної одиниці, т
0,05	2	8	0,4	8	2,5	88	176	0,3
0,06	2	8	0,48	8	2,5	83	166	0,3
0,07	2	8	0,56	8	2,5	71	142	0,3

На рисунку 2.11 наведений вплив часу циклу при здійсненні вантажно-розвантажувальних робіт на середньодобовий обсяг вантажопотоку складу.

Аналізуючи отримані результати розрахунків, а також графічну залежність на рисунку 2.11, можна зробити висновок, що скорочення часу циклу при завантаженні та розвантаженні надає позитивний вплив на кінцевий результат.

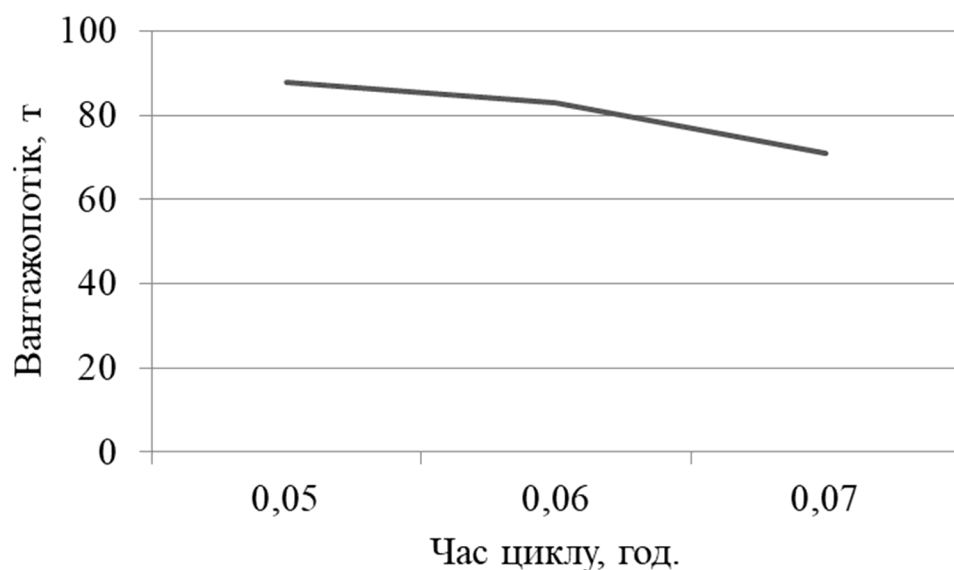


Рисунок 2.11 – Вплив часу циклу вантажно-розвантажувальних робіт на середньодобовий обсяг вантажопотоку складу

Час циклу в пунктах навантаження та розвантаження залежить від:

- тривалості часу виконання різних супутніх операцій (зважування, маневрування, оформлення документів тощо);
- рівня механізації на складі;
- виду вантажу, що перевозиться.

Проаналізувавши різні технічні засоби для виконання додаткових операцій на складах пропонується використовувати обладнання від компанії METTLER TOLEDO і інтегрувати його в WMS систему для подальшої обробки та системи вагового контролера RAVAS. Застосування даного механізму знизить присутність людського фактору в транспортно-складському русі вантажів. Впровадження автоматизації в ваговий контроль забезпечить показник безпомилкової роботи у розмірі 99,93% (для коробкового вантажу).

До системи вагового контролю RAVAS належать наступні складові (рисунок 2.12): вили для складських навантажувачів з ваговими давачами; роekli з ваговими давачами; окремі давачі з індикаторами.

Система вагового контролю RAVAS виконує наступні задачі:

- дозволяє проводити ваговий контроль на місці приймання без переміщення вантажів в окрему зону вагового контролю;
- дозволяє організувати ваговий контроль в момент проведення комплектації вантажу, що суттєво знижує похибки при комплектації;
- контролює вагу вантажу й інформує водія навантажувача про перевантаження, коли вага вантажу більше припустимої.

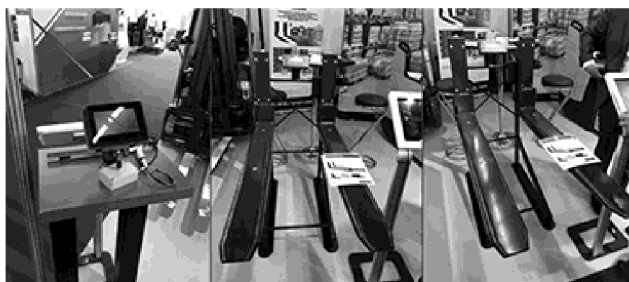


Рисунок 2.12 – Система вагового контролю RAVAS

2.2.4 Вплив маси вантажної одиниці на середньодобовий обсяг вантажопотоку складу

Формування вантажної одиниці є одним із найважливіших параметрів, який безпосередньо впливає на оптимізацію всього логістичного процесу у транспортно-логістичному комплексі. Вантажна одиниця є наскрізним елементом у логістиці. Вона визначається як кількість вантажу, що підлягає транспортуванню, розвантаженню, завантаженню та зберіганню. При розформуванні вантажної одиниці впливають додаткові витрати на логістику. Крім того, зменшення розміру вантажної одиниці мінімізує витрати, оскільки можливість розформування вантажної одиниці безпосередньо пов'язана з її розміром.

Важливо, що витрати на навантаження, розвантаження, транспортування одиниці вантажу мають зворотну залежність із її масою та розміром.

Розрахуємо обсяг середньодобового надходження матеріального потоку на склад за різних показників маси вантажної одиниці за формулами, наведеними у п. 2.2.2 (для автомобіля Mercedes):

1. При $m_{\text{ван.од.}} = 0,5$ т:

$$n_{\text{ц}} = 2,5 / 0,5 = 5;$$

$$Q_{\text{вхід/вихід}} = 2 \cdot (8 / 0,05 \cdot 5) \cdot 2,5 = 160 \text{ т};$$

$$t_{\text{розв}} = 5 \cdot 0,05 = 0,25 \text{ год.}$$

2. При $m_{\text{ван.од.}} = 0,7$ т:

$$n_{\text{ц}} = 2,5 / 0,7 = 3,57 = 4;$$

$$Q_{\text{вхід/вихід}} = 2 \cdot (8 / 0,05 \cdot 4) \cdot 2,5 = 200 \text{ т};$$

$$t_{\text{розв}} = 4 \cdot 0,05 = 0,2 \text{ год.}$$

3. При $m_{\text{ван.од.}} = 0,9 \text{ т}$:

$$n_{\text{ц}} = 2,5 / 0,9 = 2,77 = 3;$$

$$Q_{\text{вхід/вихід}} = 2 \cdot (8 / 0,05 \cdot 3) \cdot 2,5 = 266 \text{ т};$$

$$t_{\text{розв}} = 3 \cdot 0,05 = 0,15 \text{ год.}$$

4. При $m_{\text{ван.од.}} = 1,2 \text{ т}$:

$$n_{\text{ц}} = 2,5 / 1,2 \approx 3;$$

$$Q_{\text{вхід/вихід}} = 2 \cdot (8 / 0,05 \cdot 3) \cdot 2,5 = 266 \text{ т.}$$

5. При $m_{\text{ван.од.}} = 1,3 \text{ т}$:

$$n_{\text{ц}} = 2,5 / 1,3 \approx 2;$$

$$Q_{\text{вхід/вихід}} = 2 \cdot (8 / 0,05 \cdot 2) \cdot 2,5 = 400 \text{ т.}$$

$$t_{\text{розв}} = 2 \cdot 0,05 = 0,1 \text{ год.}$$

У таблиці 2.6 та на рисунку 2.12 представлені результати досліджень впливу маси вантажної одиниці на середньодобовий обсяг вантажного потоку.

Таблиця 2.6 – Зміна середньодобового обсягу вантажопотоку складі зі збільшенням маси вантажної одиниці

Маса вантажної одиниці, т	Кількість воріт	Число циклів	Час розвантаження, год.	Час циклу, год.	Час роботи складу, год.	Вантажопідійомність ТЗ	Середньодобовий вантажопотік, т
0,5	2	5	0,25	0,05	8	2,5	160
0,7	2	4	0,2	0,05	8	2,5	200
0,9	2	3	0,15	0,05	8	2,5	266
1,0	2	3	0,15	0,05	8	2,5	266
1,1	2	3	0,15	0,05	8	2,5	266
1,2	2	3	0,15	0,05	8	2,5	266
1,3	2	2	0,1	0,05	8	2,5	400

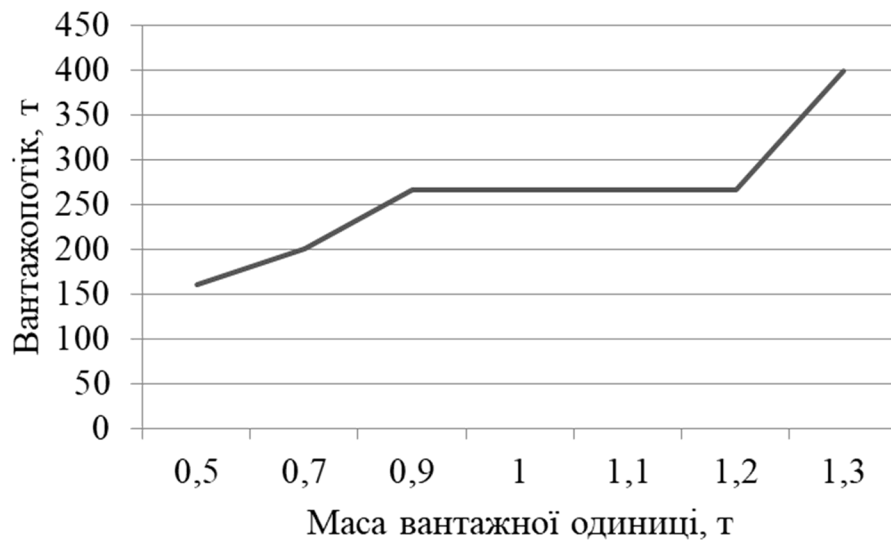


Рисунок 2.12 – Вплив маси вантажної одиниці на середньодобовий обсяг вантажопотоку на складі

Графічна залежність (рисунок 2.12) та розрахунки (таблиця 2.6) показують, що збільшення маси вантажної одиниці не завжди тягне за собою

позитивний ефект.

Зміна маси одиниці вантажу впливає на збільшення середньодобового обсягу вантажопотоку. Однак, треба враховувати вантажопідйомність піддонів та висоту формування вантажної одиниці. У міру збільшення маси вантажу обсяг середньодобового вантажопотоку може як зростати, так і залишатися на одному рівні. Виявлено інтервали зміни маси вантажних одиниць, які не супроводжуються зростанням обсягу добового вантажопотоку. У нашому випадку це інтервали: 0,9 - 1,2 т.

Крім цього, встановлено, що середньодобовий обсяг вантажопотоку максимальний, коли маса вантажної одиниці досягає 0,9 т. Як правило, враховуючи вид тарно – штучного вантажу, маса вантажної одиниці не буде перевищувати 1,3 т.

2.3 Дослідження впливу нерівномірності матеріального потоку на транспортно-складські процеси

Поняття матеріального потоку узагальнює безперервну зміну та рух у сфері обігу та виробництва різної продукції. Матеріальний потік можна розглядати, як просторово-динамічне явище, у якому різні логістичні операції застосовуються до конкретного матеріального об'єкту. Матеріальні потоки характеризуються певним набором властивостей. Основними параметрами, які потребують узгодженості є наступні: складська пропускна спроможність, обсяг вхідного та вихідного вантажопотоку, його своєчасний вивіз.

Крім цього, існує низка факторів, що впливають на тимчасові характеристики обслуговування вантажопотоку при його розміщенні [17]:

- витрати часу на виконання супутніх операцій (за оформлення супровідних документів, зважування вантажу та ін.);
- продуктивність складських вантажно-розвантажувальних механізмів;
- вид вантажу, що перевозиться.

До цих чинників доцільно віднести нерівномірність матеріального потоку, що є часте явище в логістиці. Для визначення ступеня нерівномірності (коефіцієнт K_n) необхідно знайти відношення максимальної величини обсягу перевезень (Q_{\max}) до середнього ($Q_{\text{сеп}}$), за певний період [15].

Розглянемо вплив нерівномірності матеріального потоку на діяльність підприємства. Матеріальні потоки, які прибувають на склад ТОВ «Логістик - Плюс» можуть бути поділені на потоки різної продукції та матеріалів на вході від підприємств - партнерів, вихідні матеріальні потоки зі складів можуть поступати у виробництво та споживачам, як готовий продукт. Тобто потоки на вході та виході можуть бути різнорідними.

На рисунку 2.13 представлено динаміку вхідного матеріального потоку різної продукції (м^3) на склад підприємства за місяцями 2020 року.

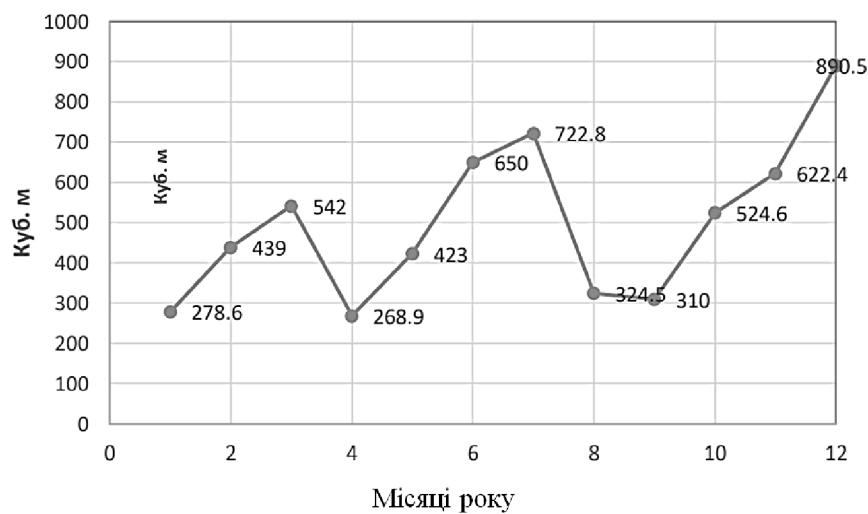


Рисунок 2.13 – Динаміка вхідного матеріального потоку в 2020 році

Виходячи з наведеної динаміки, можна зробити висновок, що найбільше завантаженим місяцем 2020 року був грудень. Максимальне середньомісячне значення вхідного вантажопотоку припало саме на цей період і склало $890,5 \text{ м}^3$, мінімальне значення $278,6 \text{ м}^3$ у січні. Середньомісячне значення вхідного матеріального потоку у 2020 році становило 500 м^3 . Коефіцієнт нерівномірності вхідного матеріального потоку становить 1,8. Розглянемо статистику вхідного матеріального потоку

докладніше у грудні 2020 року у робочі дні (рисунок 2.14).

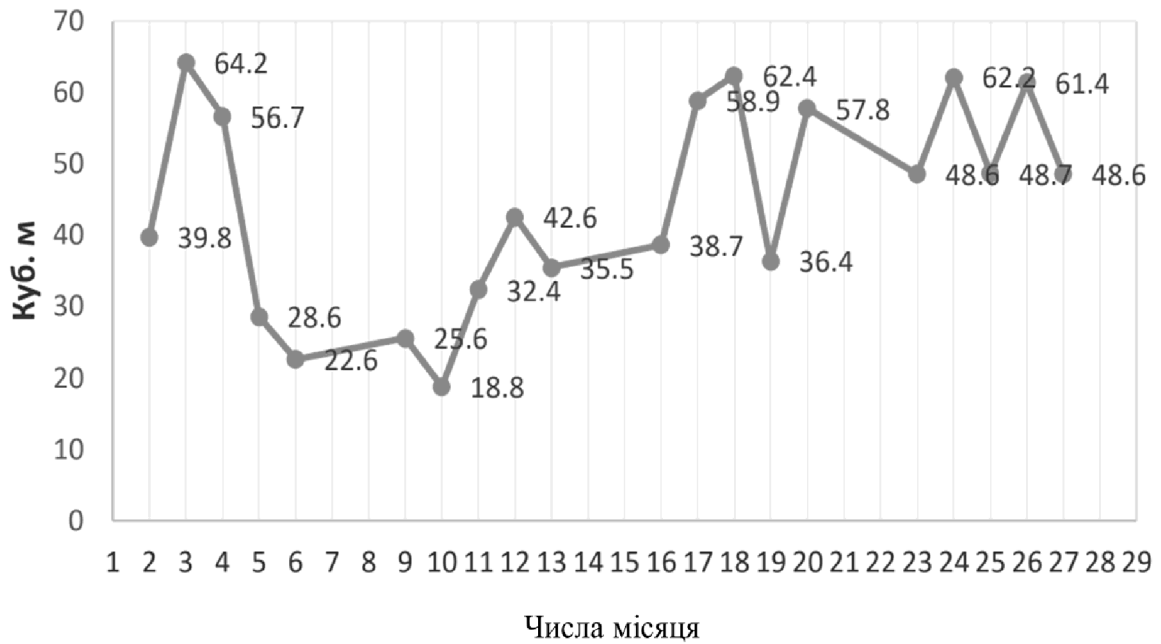


Рисунок 2.14 – Динаміка вхідного матеріального потоку у грудні 2020 року

Найбільший обсяг вхідного матеріального потоку припав на 3 число місяця і склав $64,2 \text{ м}^3$. Мінімальне значення $18,8 \text{ м}^3$ – 10 грудня. Коефіцієнт нерівномірності вхідного потоку у грудні становив 1,5.

З наведених вище даних стає очевидним, що вхідний матеріальний потік підприємства характеризується високою нерівномірністю. Для оцінки ступеня впливу нерівномірності потоку на функціональність транспортно-складських процесів розглянемо графік надходження вантажопотоків на склад. Для найбільшої наочності оберемо найнапруженіший за обсягом надходження вантажів день – 3 грудня 2020 року (рисунок 2.15).

Виходячи з представленого графіка, ми можемо зробити висновок, що 3 грудня пункт приймання не справлявся з обсягом вантажопотоку, через що спостерігався простій автомобілів під розвантаженням. Простій автомобілів негативно позначається на роботі всієї логістичної системи та спричиняє збої в роботі транспортно-складського комплексу.

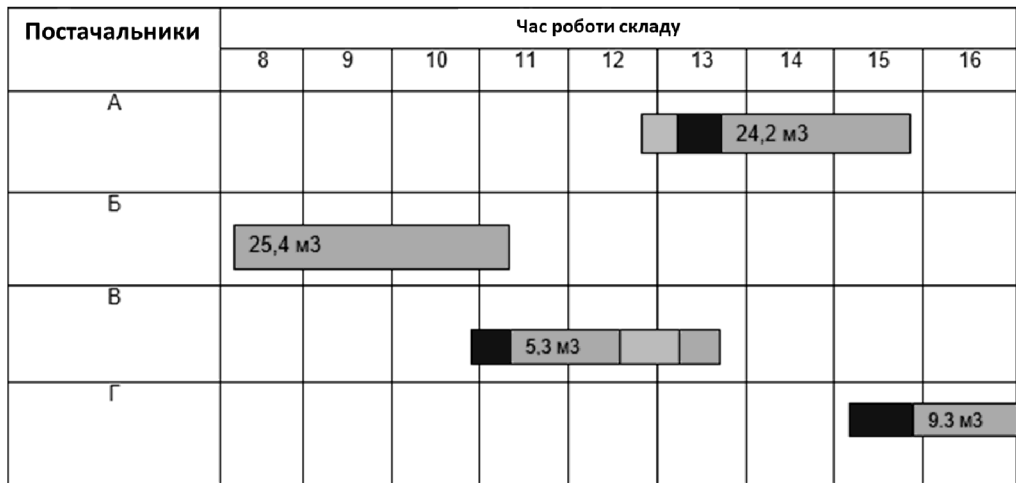


Рисунок 2.15 – Графік надходження вантажів на склад

На скільки вплинула нерівномірність матеріального потоку на зміну потреби у трудових ресурсах у грудні 2020 року, розглянемо на графіку (рисунок 2.16).

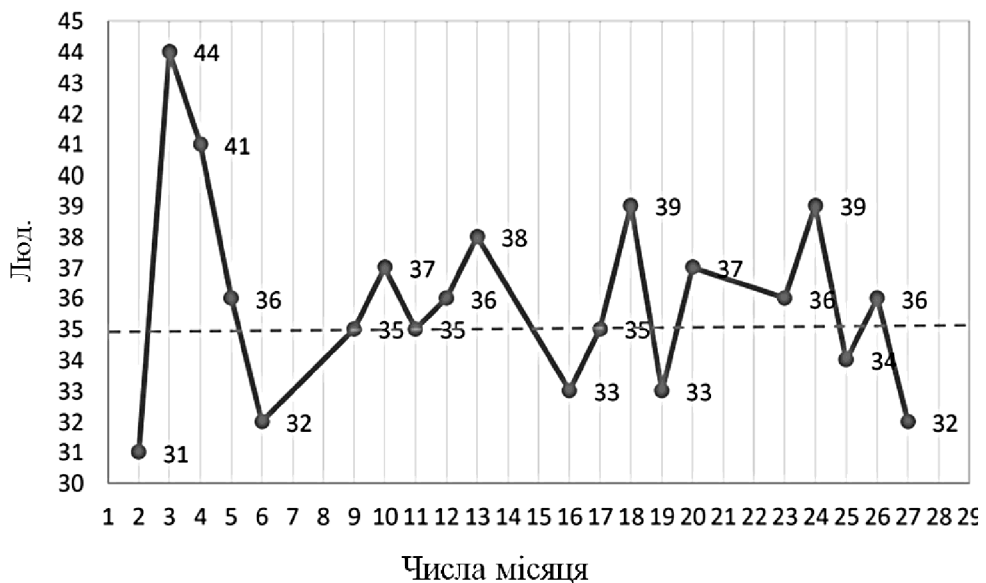


Рисунок 2.16 – Вплив нерівномірності матеріального потоку на зміну потреби у трудових ресурсах

Виходячи з графіка, можна зробити висновок, що потреба у працівниках змінюється з інтервалами, на які не завжди впливає нерівномірність вхідного вантажопотоку. Так, у період з 6 по 12 грудня, обсяг потреби залишався переважно на середньому рівні, незважаючи на нерівномірний обсяг вхідного матеріального потоку. При цьому, плановий показник потреби в трудових ресурсах, необхідний для дотримання коефіцієнта нерівномірності матеріального потоку, дорівнює 35 осіб, часто не дотримувався. Залучення на роботу додаткових трудових ресурсів призводить до збільшення загальних витрат. Те саме стосується залучення інших ресурсів (обладнання, техніки) за високого коефіцієнта нерівномірності. Зайві запаси, в свою чергу, можуть призвести до збільшення витрат за зберігання, що також веде до збільшення сукупних витрат.

Обсяг сукупних логістичних витрат має пряму залежність від обсягу матеріального потоку. Ця залежність зображена рисунку 2.17.

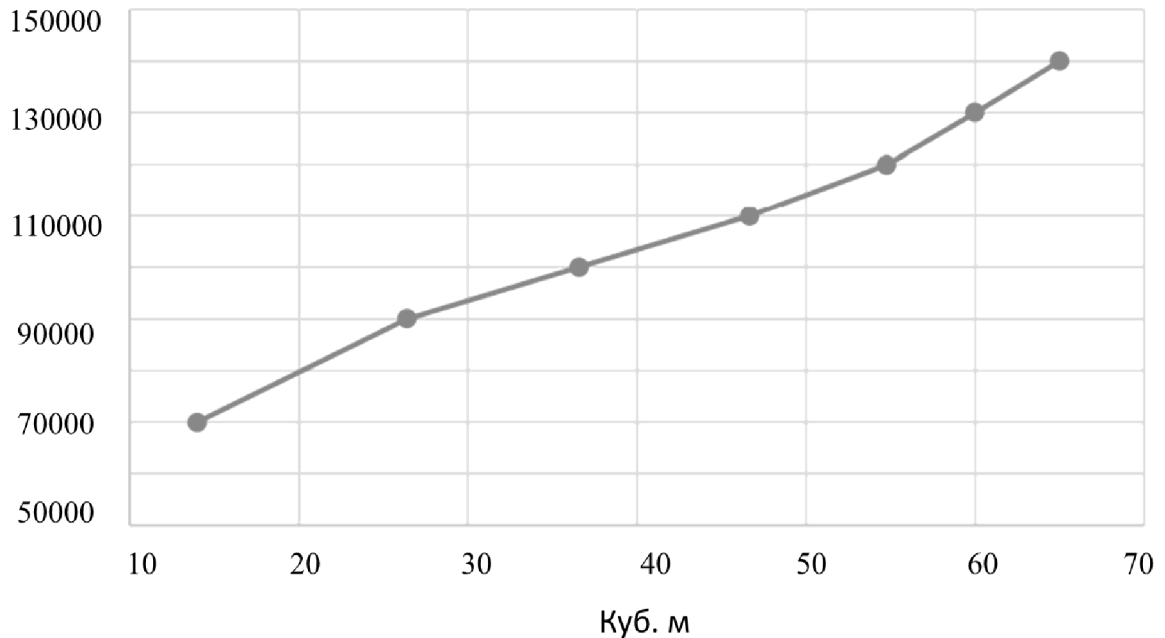


Рисунок 2.17 - Залежність загальних витрат від розміру матеріального потоку

Організація приймання товарів на склад включає ряд наступних

операцій: в'їзд транспорту на територію складського комплексу; перевірка наявності необхідної документації; подання транспорту під розвантаження; під'їзд автомобіля до місця розвантаження; подання необхідного підйомно-транспортного засобу; приймання вантажу, що надійшов за кількістю та якістю; переміщення вантажу в зону приймання для остаточного приймання та підготовки вантажу до розміщення на зберігання тощо.

Нерівномірність вхідного матеріального потоку веде до неефективного здійснення перерахованих технологічних операцій, ускладнюючи роботу всього підприємства.

2.4 Висновки за розділом 2

В результаті виконання другого розділу була сформована IDEF0-модель взаємодії транспорту та складу, а також розроблений алгоритм послідовності обробки вхідного потоку даних в ТСК. Транспортно – складську систему можна розглядати, як зв'язок складського комплексу з двома транспортними підсистемами: транспорту у зовнішньому вхідному потоці та транспорту у зовнішньому вихідному потоці. Таким чином, можна відзначити, що сильний вплив на ефективність діяльності транспорту та складу надають операції, що виконуються при обробці вхідного та вихідного потоків. Виходячи з цього, у всьому транспортно-складському комплексі можна виділені дві основні зони впливу підсистем вихідного та вхідного транспорту на складську технологію роботи: зона впливу транспорту на вхідному потоці, зона впливу транспорту на вихідному потоці.

Проведене дослідження впливу техніко-експлуатаційних показників на ефективність транспортно-складських процесів у ланцюзі постачання дозволили зробити наведені нижче висновки.

1. Збільшення вантажопідйомності автомобілів не завжди супроводжується підвищенням ефективності функціонування складу. Існують інтервали збільшення вантажопідйомності автомобілів, які

призводять до збільшення середньодобового обсягу потоку вантажу на складі.

2. Вантажопідйомність транспортних засобів, що беруть участь в обслуговуванні вхідного матеріального потоку складу, вважається раціональною, якщо використання даних транспортних засобів узгоджується з параметрами складу і при цьому досягається максимальна його ефективність.

3. Існують інтервали скорочення часу циклу на вантажно-розвантажувальні роботи, що призводять до зростання обсягу середнього вантажного потоку на добу.

4. Зі збільшенням маси одиниці вантажу, середньодобовий вантажопотік може як зростати так і залишатися незмінним.

Доцільно зробити висновок про суттєвий вплив деяких показників роботи транспорту і складу на сукупні витрати обігу. Ступінь нерівномірності матеріального потоку може прямо впливати на ефективність діяльності підприємства. У разі негативного впливу вхідного вантажопотоку на зміну потреби у трудових ресурсах, необхідно прагнути до зниження коефіцієнта нерівномірності. Однак варто зазначити, що існують інтервали зміни потреби в трудових ресурсах, на які не впливає нерівномірність вхідного вантажопотоку.

3 РОЗРОБКА МЕТОДИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ТРАНСПОРТУ І СКЛАДУ В ЛАНЦЮГУ ПОСТАВОК

У ході проведених досліджень аналізу транспортно-логістичної діяльності підприємства було виявлено низку проблем, серед яких особливо слід виділити проблему нерівномірності вхідного матеріального потоку підприємства. Для вирішення зазначеної та інших проблем, що виникають на стику роботи транспорту та складу, пропонується розглянути методичний підхід, метою якого є підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу у ланцюзі постачання.

3.1 Опис методичного підходу до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі поставок

Запропонований методичний підхід передбачає проведення розширеного аналізу транспортно – складської системи при зміні величини вхідного матеріального потоку і параметрів складу. Такий аналіз дозволить визначити раціональні значення параметрів роботи транспорту і складу.

Крім того, методичний підхід до підвищення результативності роботи ТСК повинен:

- враховувати поточний стан функціонування складського комплексу та транспортних операцій;
- аналізувати стратегічні перспективи розвитку;
- включати завдання всіх видів планування та управління транспортом та складом;
- рекомендувати заходи щодо коригуючих дій.

Етапи проведення оцінки ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі поставок:

Етап 1. Формулювання задачі

Виділення одного функціонуючого об'єкта дослідження.

Етап 2. Встановлення умов роботи складу

У цьому етапі необхідно врахувати такі параметри:

- складська площа;
- режим роботи об'єкта дослідження;
- кількість постів навантаження та розвантаження на складі;
- рівень механізації вантажно-розвантажувальних робіт;
- вид вантажу, що перевозиться;
- вантажомісткість та вантажопідйомність транспортних засобів.

Етап 3. Підготовка вихідної інформації

На підставі умов роботи складу формується масив вихідних даних для аналізу:

- вантажопідйомність автомобілів, т;
- кількість воріт на складі, од.;
- тривалість розвантаження, год.;
- число циклів;
- тривалість роботи складу, год.;
- обсяг середньодобового вантажопотоку, м³;
- маса одиниці вантажу, т.

Етап 4. Виділення керованих параметрів складського комплексу та встановлення діапазону їх можливої зміни.

До керованих параметрів транспортно-складського комплексу відносять:

- вантажопідйомність автомобілів (коли структура та чисельність парку дозволяє вибрати найбільш раціональний тип рухомого складу);
- маса одиниці вантажу (коли структура та кількість дозволяє проводити вибір найбільш раціонального за масою типу вантажної одиниці);
- час циклу вантажно-розвантажувальних робіт (якщо є можливість скорочення величини даного параметра за рахунок збільшення вантажопотоку на складському комплексі).

Можливий спектр зміни визначається внаслідок умов роботи складського комплексу та враховуючи межі виявлення залежностей.

Етап 5. Формулювання моделі для аналізу впливу параметрів роботи складу.

На цьому етапі формується модель аналізу впливу параметрів роботи складу на середньодобовий обсяг вантажопотоку складу.

Етап 6. Оцінка взаємозв'язків між параметрами складу та вхідним вантажопотоком.

Для теоретично обгрунтованого аналізу впливу параметрів необхідно перевірити наявність внутрішніх взаємозв'язків між ними.

Етап 7. Моделювання процесу на електронно-обчислювальних машинах та встановлення закономірностей впливу параметрів на ефективність взаємодії транспорту та складу у ланцюзі поставок.

Результатом моделювання на ЕОМ є закономірності впливу вхідного матеріального потоку та параметрів складу на ефективність функціонування складу.

Етап 8. Результат взаємодії транспорту та складу в ланцюзі поставок.

Етап полягає у проведенні оцінки результатів взаємодії транспортної та складської систем у ланцюзі поставок через показники середньодобового обсягу вантажопотоку складу та зниження часу на обслуговування вхідного вантажопотоку.

Етап 9. Аналіз отриманих результатів та розробка рекомендацій для планування кінцевого результату взаємодії транспорту та складу

Результати, отримані після моделювання на електронних комп'ютерах, мають бути розшифровані та проаналізовані. На підставі чого потрібно дати рекомендації щодо планування:

- за раціональними значеннями матеріального потоку;
- за раціональними значеннями параметрів складу.

На рисунку 3.1 представлений запропонований методичний підхід як блок-схема

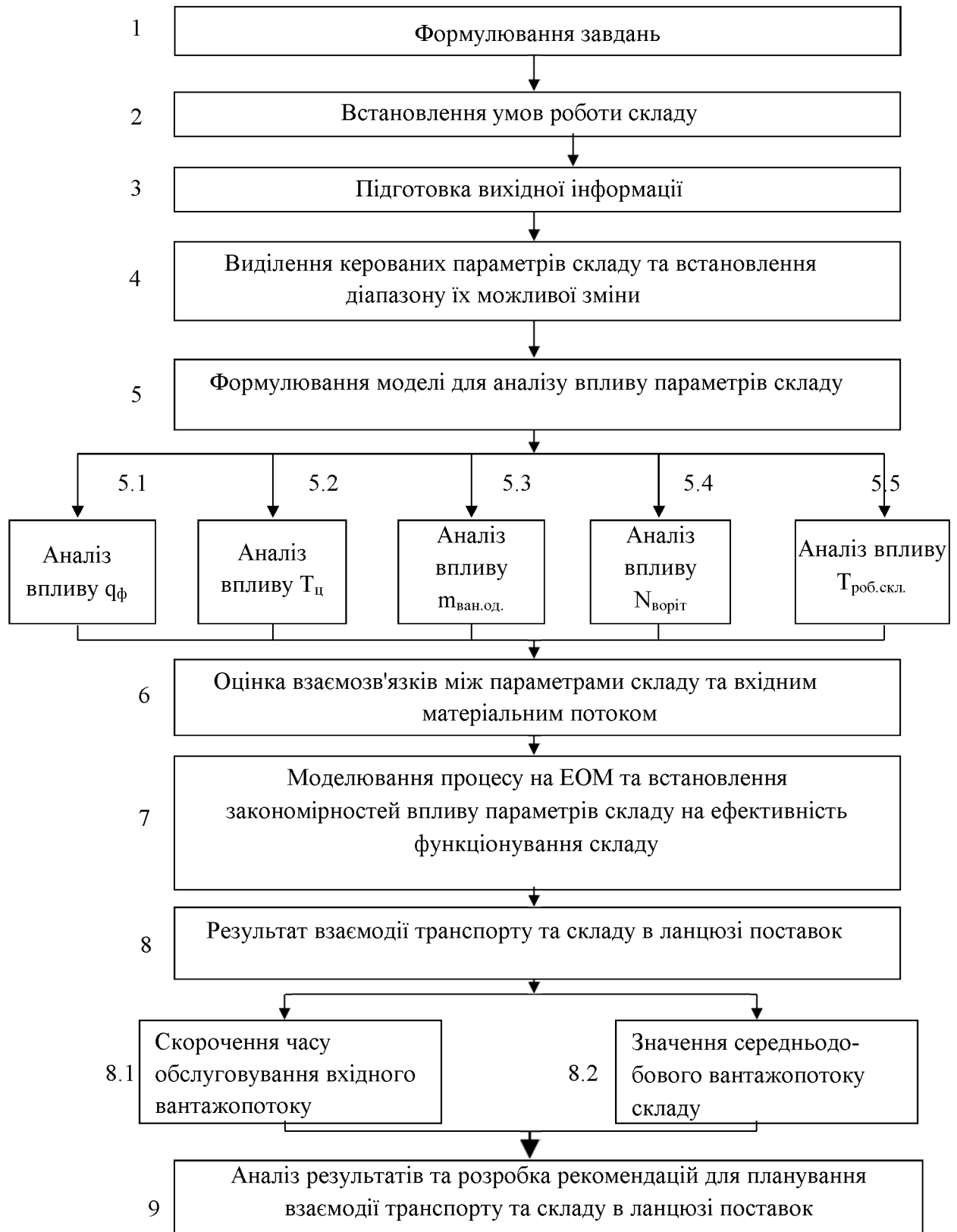


Рисунок 3.1 – Блок-схема проведення оцінки ефективності взаємодії транспорту та складу у ланцюзі поставок

Слід зазначити, що має бути запропоновано кілька альтернатив удосконалення транспортно-складських процесів для можливості визначення найбільш оптимальної

Підсумовуючи інформацію, слід зробити висновок, що використання методичного підходу до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі поставок дозволяє:

- отримати чіткий алгоритм проведення оцінки ефективності взаємодії транспорту та складу у логістичній системі доставки вантажів;
- проаналізувати поточний стан справ та можливі перспективи розвитку.

Результатом розробленого методичного підходу є формування рекомендацій щодо практичного застосування методики оцінки ефективності транспорту та складу в ланцюзі поставок.

У попередній частині роботи було розглянуто вплив техніко-експлуатаційних показників та нерівномірності вхідного матеріального потоку та ефективність роботи транспортно-складського комплексу. В результаті дослідження було виявлено раціональні значення деяких параметрів роботи ТСК.

1. Як було зазначено раніше, вантажопідйомність автомобіля є важливим показником, який визначає обсяг випуску товару через обсяги доставки сировини для їх виробництва.

У ході проведення дослідження було отримано раціональні значення вантажопідйомності автомобілів, що прибувають на склад. За отриманими даними можна зробити висновок, що на складі загальною площею 1410 м^2 та середньодобовим обсягом вантажопотоку 120 м^3 найбільш раціональним за вантажопідйомністю є автомобілі 5 т. При цьому значенні найбільш часто забезпечується максимальне значення середньодобового товаропотоку на складі. Як показали розрахунки, середньодобовий обсяг вантажопотоку знижується внаслідок збільшення числа циклів та тривалості простою транспорту під навантаженням та розвантаженням. Найбільш раціональною

буде така вантажопідйомність автомобілів, при якій забезпечуватиметься безперебійність роботи всіх вантажно-розвантажувальних пунктів складу та не буде черги транспортних засобів в процесі виконання планового обсягу поставок вантажів.

2. Дослідження, проведене у другому розділі роботи, показало необхідність скорочення часу циклу на вантажно-розвантажувальні роботи.

Вантажно-розвантажувальні роботи на транспортних засобах є однією з найважчих частин, які складають транспортний процес. У зв'язку з цим простої транспортних засобів при вантажно-розвантажувальних роботах та в їх очікуванні залишаються дуже значними. Насамперед, це пов'язано з низьким рівнем механізації навантаження та розвантаження вантажів та поганою координацією дій між учасниками логістичного процесу.

Дані представлені у другому розділі наочно показують основні умови, у яких проводилося дослідження. За результатами дослідження часу циклу вантажно-розвантажувальних робіт було визначено такі значення раціонального часу циклу: 0,06 і 0,05 год. При таких значеннях збільшується обсяг вантажопотоку на складі. Використання такого часу циклу на вантажно-розвантажувальні роботи дозволить уникнути простоїв обладнання та необґрунтованих витрат на їх обслуговування.

Час простою автомобілів під навантаженням-розвантаженням повинен бути сумірним до інтервалу прибуття автомобілів під навантажувально – розвантажувальні роботи. При цьому забезпечується переробка необхідних обсягів вантажу відповідно до графіка постачання.

3. Ще одним важливим показником є розмір вантажної одиниці. Обладнання для навантаження, транспортування та розвантаження вантажних одиниць та розміри самих одиниць вантажу мають бути суворо узгоджені між собою. Це допомагає ефективно використовувати матеріально-технічну базу всіх учасників логістичного процесу на всіх його етапах.

На підставі даних представлених у другому розділі роботи встановлено, що при досягненні маси вантажної одиниці 0,9 т обсяг

середньодобового вантажопотоку є максимальний.

Слід враховувати, що ці розрахунки необхідно проводити на складі систематично з чіткою періодичністю.

3.2 Програма впровадження концепції ощадливого виробництва при взаємодії транспорту та складу

У ході проведеного у другому розділі дослідження взаємодії транспорту та складу в ланцюзі постачання, було виявлено необхідність запровадження програми інноваційної діяльності роботи транспортно-логістичного комплексу з метою підвищення ефективності його роботи зокрема та роботи організації в цілому.

Одним із варіантів вирішення проблеми низької ефективності діяльності транспортно-складського комплексу підприємства може стати впровадження концепції ощадливого виробництва у взаємодії транспорту та складського зберігання. Ця концепція управління виробничим підприємством ґрунтується на постійному прагненні усунення всіх видів втрат.

Ощадливе виробництво передбачає залучення до процесу оптимізації бізнесу кожного співробітника та максимальну орієнтацію на споживача [18].

Метою ощадливого виробництва щодо логістики є усунення всіх видів втрат, зниження рівня запасів та незавершеного виробництва на підприємстві, скорочення виробничих циклів та часу виконання замовлення, максимізація ланцюжка поставок та потоку створення цінності [18].

Скорочення втрат при використанні концепції ощадливого виробництва у логістиці веде до зниження загальних витрат на логістику та підвищує продуктивність та якість у ланцюжку поставок.

Запропонована програма з впровадження ощадливого виробництва при взаємодії транспорту і складу включає кілька етапів.

На першому етапі відбувається діагностика всіх робочих процесів виявлення слабких місць, які ведуть до зниження результативності роботи

транспортно-складської діяльності. Зміст етапу може змінюватись залежно від специфіки діяльності підприємства. Тривалість етапу становить від 3-х днів до 2-х тижнів (залежно від кількості номенклатурних позицій на складі).

На другому етапі проводиться впровадження інструментів ощадливого виробництва відповідно до виявлених раніше втрат. Орієнтовна тривалість етапу від 1-го до 4-х міс. (залежно від кількості номенклатурних позицій).

Заключним етапом є закріплення результатів та створення системи моніторингу над програмою. Тривалість етапу становить 1-2 місяці.

Таким чином, запропонована програма впровадження на підприємство концепції ощадливого виробництва при взаємодії транспорту та складу передбачає наведені нижче заходи.

1. Підвищення швидкості та ритмічності роботи складу за допомогою проведення моделювання та розмітки оптимальних технологічних зон для приймання, відповідального та основного зберігання, поповнення, комбінованого та штучного відбору, комплектації та упаковки.

2. Усунення витрат (втрат) з допомогою складання найефективніших договорів з транспортними компаніями та договорів поставки, і навіть використання інструментів 5S (6S) усунення втрат від нераціональної організації робочих місць та інструментів, бережливої експлуатації устаткування – TPM.

3. Усунення нерівномірності вхідного матеріального потоку підприємства завдяки впровадженню інструментів вирівнювання транспортної логістики та створення оптимальної моделі руху транспорту.

Розглянемо запропоновану програму впровадження концепції ощадливого виробництва при взаємодії транспорту та складу на підприємстві покроково (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 - Програма впровадження концепції ошадливого виробництва при взаємодії транспорту та складу

Зміст кроку	Завдання	Результати етапу
1	2	3
1 етап		
1 крок. Формування проектної групи	Сформувати команду, яка зможе розробити інструкції щодо збільшення логістичної активності у компанії. До цієї групи можуть входити фахівці з відділу логістики/постачання, партнери з виробничих відділів, майстри складу та менеджери транспортного відділу.	1. Персонал, що пройшов навчання методикам аналізу даних, логістичної діагностики складських процесів та розробки Кайдзен-пропозицій. 2. Список критичних складських процесів/операцій, де порушується ритмічність і безперервність, виявлені за допомогою таких логістичних інструментів як діаграма "Спагетті".
2 крок. Проведення семінарів для проектної групи	Навчити проектну групу принципам ошадливого виробництва, особливо приділяючи увагу аспектам логістичної діяльності.	3. Перелік заходів щодо поліпшення (Кайдзен-пропозицій).
3 крок. Виявлення проблем	Визначити поточні проблеми логістичної діяльності для підприємства.	
4 крок. Аналіз логістичних процесів	Виявити джерела та причини виникнення негативних факторів, позначених у кроці 3, за допомогою наступних методів: - аналіз календарної активності складу та популярності товарних позицій (ABC+XYZ); - аналіз транспортних потоків та ритмічності подачі транспорту; - статистичний аналіз параметрів коливань (варіативності) вхідного та вихідного товарних потоків; - оцінка поточного рівня ритмічності роботи складу.	
5 крок. Розробка заходів щодо поліпшення (Кайдзен-пропозицій) та визначення пріоритетів для подальших покращень	Необхідно створити систему заходів по оптимізації логістичних процесів. Провести оцінки інвестиційних витрат від кожної альтернативи. Зробити вибір кращою альтернативи і встановити для неї цільові параметри.	

Продовження таблиці 3.2

1	2	3
2 етап		
<p>6 крок. Реалізація обраного альтернатив- ного варіанта</p>	<p>На основі обраної альтернативи провести зміни:</p> <ul style="list-style-type: none"> - впровадити інструменти вирівнювання транспортної логістики та створити оптимальну модель руху транспорту; - скласти більш ефективні договори з транспортними компаніями та договори поставки із застосуванням сучасних методів психологічного і економічного впливу на постачальників; - впровадити сучасні радіотехнології (RFid) для моніторингу руху транспорту та для обліку ТМЦ на складі; - провести розрахунок оптимальних розмірів замовлень, точок замовлень та інтервалів між поставками, розрахунок рівнів страхових запасів; - створити оптимальну систему управління запасами, підібрати інженерні системи для зберігання та відбору; - провести моделювання та розмітку оптимальних технологічних зон для приймання, відповідального та основного зберігання, поповнення, комбінованого та штучного відбору, комплектації та упаковки; - здійснити розрахунок оптимальної чисельності персоналу на операціях приймання, зберігання, поповнення, відбору, комплектації та відвантаження; - впровадити інструменти 5S (6S) для усунення втрат від нераціональної організації робочих місць, пошуку необхідного інвентарю, інструменту та документації; - впровадити інструменти Ощадливої експлуатації обладнання – ТРМ, які дозволять підвищити загальну ефективність використання обладнання (ОЕЕ), унеможливити втрати від поломок, простоїв, холостого ходу. Створять умови для впровадження принципу СТОВ (самостійного обслуговування обладнання операторами) та ефективної системи обслуговування та ремонту. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Підвищення швидкості та ритмічності роботи складу. 2. Усунення витрат (втрат). 3. Скорочення витрат на утримання складу та досягнення найкращих економічних показників.

Продовження таблиці 3.2

1	2	3
3 етап		
7 крок. Моніторинг поточної ефективності діяльності транспортно - складського комплексу	Провести порівняльний аналіз встановлених та отриманих значень параметрів діяльності транспортно-складського комплексу для визначення ефекту від впроваджених заходів.	1. Закріплення досягнутих покращень та створення динамічно змінюваної системи складських процесів з урахуванням коливань поставок та попиту. 2. Створення в компанії команди професійних Lean менеджерів, які, здатні самостійно реалізовувати проекти покращень та ініціювати Кайдзен-діяльність на робочих місцях.
Підсумковий аналіз	Провести аналіз функціонування транспортно-логістичного комплексу до та після внесених перетворень.	

Запропонована програма призведе до скорочення витрат на утримання складу і загальних логістичних витрат. Використовуючи програму, підприємству вдасться покращити свої економічні показники роботи в майбутньому. Використання програми займе в середньому 5 місяців.

3.3 Висновки за розділом 3

В результаті виконання третього розділу магістерської кваліфікаційної роботи запропоновані наступні заходи.

1. Поглиблений методичний підхід до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі поставок, який передбачає проведення розширеного аналізу транспортно – складської системи при зміні величини вхідного матеріального потоку і параметрів складу. Такий аналіз

дозволить визначити раціональні значення параметрів роботи транспорту і складу.

Запропонована блок-схема проведення оцінки ефективності взаємодії транспорту та складу у ланцюзі поставок, яка складається з 9 основних етапів. Використання запропонованого методичного підходу дозволяє отримати чіткий алгоритм проведення оцінки ефективності взаємодії транспорту та складу у логістичній системі доставки вантажів та проаналізувати поточний стан справ та можливі перспективи розвитку. Результатом розробленого методичного підходу є формування рекомендацій щодо практичного застосування методики оцінки ефективності транспорту та складу в ланцюзі поставок.

2. Було виявлено необхідність запровадження програми інноваційної діяльності роботи транспортно-логістичного комплексу з метою підвищення ефективності його роботи зокрема та роботи організації в цілому.

3. Наведені рекомендації щодо практичного застосування концепції ощадливого виробництва у транспортно-складському комплексі. Ощадливе виробництво передбачає залучення до процесу оптимізації бізнесу кожного співробітника та максимальну орієнтацію на споживача. Програма включає 3 етапи та 7 кроків до вдосконалення діяльності підприємства.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок витрат на експлуатацію засобів механізації

В даному підрозділі виконаний розрахунок витрат для крана – штабелера та електронавантажувача на основі вихідних даних, представлених в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Норми витрат та ціна засобів механізації

Найменування показника	Значення показника
Кран - штабелер	
Вартість роботи, грн./год.	120
Витрати від внутрішнього простою, грн./год.	65
Ціна крану, грн	108520
Автонавантажувач	
Вартість роботи, грн./год.	232
Витрати від внутрішнього простою, грн./год.	150
Ціна автонавантажувача, грн.	250000

Балансова вартість навантажувально–розвантажувального механізму визначається за формулою:

$$K_M = K_{тр} \cdot C_M, \text{ грн}, \quad (4.1)$$

де $K_{тр}$ – коефіцієнт, що враховує транспортні витрати по доставці засобу механізації від заводу–виготовлювача до терміналу ($K_{тр}=1,09...1...1,12$);

C_M – ціна механізму, грн.

Витрати для одного механізму за час чистої роботи і внутрізмінного простою:

$$B_{чр} = C'_{мч} \cdot T_{чр}, \text{ грн}, \quad (4.2)$$

$$B_{вп} = C''_{мвп} \cdot T_{вп}, \text{ грн}, \quad (4.3)$$

де $C'_{мч}$ і $C''_{мвп}$ – вартість машино–години роботи і внутрізмінного простою механізму відповідно, грн./год.;

$T_{чр}$ і $T_{вп}$ – час роботи і внутрізмінного простою засобу механізації відповідно, год.

Час чистої роботи і простою механізму визначається за формулою:

$$T_{чр} = T_c \cdot \kappa_{вр}, \text{ год.}, \quad (4.4)$$

$$T_{вп} = T_c - T_{чр}, \text{ год.}, \quad (4.5)$$

де T_c – тривалість роботи навантажувально–розвантажувального пункту (складу) протягом доби, год.;

$\kappa_{вр}$ – коефіцієнт використання робочого часу механізму.

Приведені витрати $B_{пр}$ розраховуються за наступною формулою:

$$B_{пр} = B_m + E_n \cdot x_m \cdot \kappa_m, \text{ грн}, \quad (4.6)$$

де B_m – річні витрати на експлуатацію засобів механізації, грн.;

x_m – кількість засобів механізації;

κ_m – балансова вартість одиниці механізму для навантаження (вивантаження) вантажу, грн.;

$E_n=0,1$ – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Витрати на експлуатацію засобів механізації:

$$B_m = (B_{чр} + B_{вп}) \cdot x_m \cdot D_e, \text{ грн}, \quad (4.7)$$

де $B_{чр}$ і $B_{вп}$ – витрати за час відповідно чистої роботи і внутрізмінного простою механізму протягом доби, грн.;

x_m – потрібна кількість механізмів для навантаження (розвантаження) добового обсягу вантажів, од.;

D_e – кількість днів експлуатації рухомого складу, дн.

Результати розрахунків приведених витрат для різних навантажувально–розвантажувальних механізмів заносимо в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Результати розрахунку приведених витрат на експлуатацію навантажувально–розвантажувальних механізмів

№ п/п	Найменування показників	Од.вим.	Позначення	Тип	
				Кран – штабелер	Електро навантажувач
1	Експлуатаційна продуктивність	т/год.	W_e	45	76
2	Балансова вартість механізму	тис. грн	K_m	120	232
3	Час чистої роботи механізму	год.	$T_{чр}$	5	6,4
4	Час внутрізмінного простою механізму	год.	$T_{вп}$	3,0	1,6
5	Вартість машино–години:	грн./год.			
	– чистої роботи		$C'_{мч}$	120	232
	– внутрізмінного простою		$C''_{мпн}$	65	150
6	Інвентарний парк засобів механізації	од.	$x_{и}$	1	2

Продовження таблиці 4.2

№ п/п	Найменування показників	Од.вим.	Позна- чення	Тип	
				Кран – штабе- лер	Електро наванта жувач
7	Витрати на експлуатацію засобів механізації	грн.	Z_m	210675	914250
8	Приведені витрати на експлуатацію засобів механізації	грн.	Z_{np}	222675	960650

Порівнявши два типи навантажувально – розвантажувальних засобів, слід зазначити, що більшу продуктивність та приведені витрати має електронавантажувач. Кран – штабелер використовується виключно в приміщенні складу та має менші витрати на експлуатацію. Для підвищення ефективності функціонування засобів механізації необхідно зменшувати час на простій.

4.2 Економічна оцінка від впровадження методичного підходу до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу у ланцюзі поставок

Економічна оцінка результатів запропонованих заходів виражається в отриманні вигоди для підприємства. Найчастіше корисним результатом є економія витрат, ресурсів чи забезпечення більшого прибутку. Економічний ефект є абсолютною величиною, який залежить від економії коштів та масштабів виробництва [19]. У практиці розрізняють абсолютну і порівняльну економічну ефективність.

Порівняльна економічна ефективність - це показник, що характеризує умовний економічний ефект, досягнутий шляхом порівняння та вибору найкращого варіанту. Її можна визначити як відношення економії від

зниження витрат чи вищої прибутковості продукту до різниці у капітальних вкладеннях між різними варіантами [19].

За даними дослідження, проведеного в 2 розділі даної роботи, були отримані дані про існування інтервалів зміни потреби підприємства в ресурсах, зумовлених нерівномірністю вхідного вантажопотоку. Залучення до роботи додаткових трудових та інших ресурсів призводить до збільшення сукупних витрат. Застосовуючи методичний підхід до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі постачання нерівномірність вантажопотоків буде згладжена, що призведе до економії фінансових витрат підприємства. Виконаний розрахунок економічної оцінки від застосування запропонованих заходів. Вихідні дані для розрахунку економічної оцінки представлені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Вихідні дані для розрахунку річної ефективності заходу

Показник	Умовне позначення	Од. вим.	Значення
Число співробітників, залучених до заходу	Ч	люд.	34
Відпрацьовано днів на місяць	$\Phi_{рч.дн}$	дн.	11
Місячний фонд робочого часу на 1 співробітника	$\Phi_{вр}$	год.	160
Середньомісячний фонд заробітної плати на 1 співробітника	ФЗП	тис. грн.	8
Кількість обладнання і техніки, які задіяні додатково	$K_{об}$	од.	12
Витрати на електроенергію на роботу 1 од. обладнання на місяць	$V_{ел}$	грн.	500

Розрахована економічна ефективність від запропонованих заходів.

Першим етапом слід розрахувати економію часу роботи ($E_{чр}$) за наступною формулою:

$$E_{\text{чр}} = \text{Ч} \times C_{\text{вч}} \times \Phi_{\text{рч.дн}} \quad (4.8)$$

$$E_{\text{чр}} = (34 \cdot 40 \cdot 11) / 22 = 660 \text{ год.}$$

Проведений розрахунок економії чисельності трудових ресурсів ($E_{\text{чтр}}$):

$$E_{\text{чтр}} = \frac{E_{\text{чр}}}{\Phi_{\text{вр}}}, \text{ люд.};$$

$$E_{\text{чтр}} = 660/160 = 5 \text{ люд.}$$

Після цього, слідує етап розрахунку зростання продуктивності праці ($\Pi_{\text{пр}}$) після впроваджених змін. Формула зростання продуктивності праці наведена нижче:

$$\Pi_{\text{пр}} = \frac{E_{\text{чтр}} \cdot 100}{\text{Ч} - E_{\text{чтр}}}, \%$$

$$\Pi_{\text{пр}} = 5 \cdot 100 / (34 - 5) = 17,2 \%$$

Економія підприємства із заробітної плати ($E_{\text{зп}}$) складе:

$$E_{\text{зп}} = E_{\text{чтр}} \cdot \Phi_{\text{ЗП}}, \text{ грн.}; \quad (4.9)$$

$$E_{\text{зп}} = 5 \cdot 8000 = 40 \text{ тис. грн.}$$

Економію підприємства при відмові від залучення додаткового обладнання та техніки ($E_{\text{т}}$) знайдена за формулою:

$$E_{\text{т}} = K_{\text{об}} \cdot V_{\text{ел}}, \text{ грн.}; \quad (4.10)$$

$$E_T = 12 \cdot 500 = 6 \text{ тис. грн.}$$

На основі отриманих результатів розрахуємо економічну вигоду підприємства (ΣE) за один місяць роботи:

$$\Sigma E = E_{\text{зн}} + E_T, \text{ тис. грн.}; \quad (4.11)$$

$$\Sigma E = 40000 + 6000 = 46 \text{ тис. грн.}$$

4.3 Висновки за розділом

Розрахована економічна вигода підприємства в результаті розробки наступних заходів: методичного підходу до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу; рекомендацій щодо практичного застосування концепції оцадливого виробництва в транспортно – складській системі. Запропоновані заходи дозволять знизити нерівномірність вхідного матеріального потоку, ефективно планувати і управляти діяльністю транспорту і складу. Наведені позитивні зміни підвищать конкурентоспроможність підприємства на ринку. Середньомісячний економічний ефект від застосування методичного походу до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу становить 46 тис. грн.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В даному розділі розглядаються умови праці при вантажних перевезеннях та роботі водіїв в транспортній компанії ТОВ «Логістик - Плюс». Освітлення природне бокове та штучне комбіноване. Обладнання живиться напругою 220 В від однофазної мережі з заземленою нейтраллю.

Використовується природна вентиляція та механічна приточно – витяжна система.

5.1 Аналіз умов праці

Постійно діючими факторами виробничого середовища, рівні яких перевищують нормативні значення на робочих місцях водіїв автомобілів, є: шум, інфразвук, загальна вібрація, параметри мікроклімату, важкість і напруженість праці [20, 21].

Концентрації хімічних речовин (оксиду вуглецю, оксидів азоту, бензину, пилу тощо) у салоні автомобіля зазвичай не перевищують нормативних значень, проте вони наявні та, як правило, надходять ззовні.

Рівні загальної вібрації на сидінні водія найчастіше перевищують нормативні значення по осіб, що пов'язано, перш за все, з якістю дорожнього покриття. Важкість праці водія зумовлена вимушеною позою протягом усього періоду керування автомобілем. Для певних категорій водіїв (наприклад, при сумісництві роботи водія, експедитора та вантажника) важкість праці зростає внаслідок вантажно-розвантажувальних робіт (нахили, перенесення вантажів).

Напруженість праці водія викликана великою кількістю сигналів в одиницю часу і високим рівнем нервово-емоційної напруги. Так, кількість сигналів коливається від 300 до 450 на годину. Високий рівень нервово-емоційної напруги обумовлений особистим ризиком, відповідальністю за

безпеку інших учасників руху, іноді жорсткою регламентацією руху в часі (водії таксі, маршрутних авто тощо).

Умови праці на робочих місцях водіїв автотранспортних засобів найчастіше відповідають III класу 2 ступеня оцінюються як ШКІДЛИВІ, важкі та напружені.

Кількість факторів виробничого середовища, фактичні значення яких перевищують нормативні значення на робочому місці водія, як правило, не менше трьох.

У зв'язку з неможливістю усунути такі фактори виробничого середовища як важкість праці (робоча поза) та напруженість трудового процесу особливе значення має профілактика несприятливого впливу цих факторів.

Важливе значення для ефективності профілактики має підвищення медико-гігієнічних знань серед водіїв для формування пріоритетного ставлення до здоров'я, мінімізації факторів ризику розвитку патології серцево-судинної системи, формування поняття «культура праці».

5.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

5.2.1. Мікроклімат

Показники мікроклімату в виробничих приміщеннях нормуються для теплого та холодного періодів року згідно категорій робіт відповідно до ГОСТ 12.1.005-88. Роботи, які виконуються відносяться до категорії Іб. До категорії Іб належать роботи, які виконуються сидячи, стоячи або пов'язані з ходінням та супроводжуються деяким фізичним напруженням.

Інтенсивність теплового опромінення працюючих від нагрітих поверхонь не повинна перевищувати 100 Вт/м^2 при опроміненні не більше 25% поверхні тіла.

Температура повітря коливається в межах $16 \dots 18 \text{ }^\circ\text{C}$ в холодний період року та $18 \dots 22 \text{ }^\circ\text{C}$ в теплий період року з вологістю $50 \dots 70\%$. Швидкість

руху повітря в межах 0,2...0,4 м/с. Теплове опромінення в межах 20...40 Вт/м при опроміненні не більше 15% поверхні тіла.

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

Період	Категорія	Температура, °С			Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/хв	
		Оптимальна	Допустима		Оптимальна	Допустима не більше	Оптимальна більше	Допустима не більше
			Верхня грань	Нижня грань				
Холодний	Іб	21-23	24	20	40-60	75	0,1	0,2
Теплий	Іб	22-24	28	21	40-60	55	0,2	0,1-0,3

Отже всі показники мікроклімату знаходяться в оптимально допустимих межах.

5.2.2. Освітлення

Освітлення робочої зони має відповідати наступні параметри:

- штучне освітлення: освітленість 150 лк;
- природне освітлення: освітленість 300 лк.

На робочому місці можуть бути освітлення – бокове, комбіноване загальне та штучне, оскільки водій чи водійка працюють на маршрут у різну пору доби. Відповідно до СНіП ІІ-4-79 має 2 розряд зорової роботи (таб 2.5).

Стосовно природного освітлення:

- бічне освітлення;
- географічна широта 48°.

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

Таблиця 5.2 – Нормування освітленості за БНіП II-4-79

Характер зорової роботи	Найменший розмір об'єкту	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкту розрізнення	Характер фону	Штучне, лм	Природне ,%
						Комбіне	Комбіне
Дуже високої точності	Більше 0,15 до 0,3	2	В	Середн.	Середн.	2000	2,5

Таблиця 5.3– Коефіцієнт світлового клімату та сонячності

Пояс світлового клімату	Коефіцієнт світлового клімату	Коефіцієнт сонячності клімату, °С
		При світлових прийомах, орієнтованих в боки горизонту (азимут, град)
		226...315
II б) 50° пш та південніше	0,9	0,75

Нормоване значення КПО, e_n для будівлі, що знаходиться в IV поясі світлового клімату, знаходимо за формулою:

$$e_n^{IV} = e_n^{III} \cdot t \cdot c, \quad (5.1)$$

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

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

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

$$e_H^{IV} = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 0,75 = 1,68 = 1,7\%,$$

$$e_H^{IV} = 4,5 \cdot 0,9 \cdot 0,75 = 3,07 = 3\%,$$

$$e_H^{IV} = 0,5 - 0,9 - 0,75 = 0,34 = 0,3\%.$$

Отже, освітленість робочої зони дільниці відповідає нормам.

5.2.3. Шум

Основним джерелом шуму на дільниці є комп'ютери та системи вентиляції. Норми рівнів уму мають відповідати ДНАОП 0.03-33.14-85 та ГОСТ 12.1.003-83.

Таблиця 5.4– Допустимі рівні звукового тиску

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

Засоби та заходи захисту від шуму на робочому місці. Для звукоізоляції окремих шумних дільниць у приміщенні чи устаткування застосовують легкі багат шарові звукоізоляційні перегородки з повітряними прошарками. Для звукоізоляції найбільш шумних вузлів та агрегатів (ланцюгові передачі, двигуни, компресори, вентилятори) використовуються звукоізоляційні кожухи, які є засобами, що встановлюються в безпосередній близькості від джерела шуму. В тих випадках, коли неможливо ізолювати шумне устаткування чи його вузли, захист працівника від дії шуму здійснюють шляхом облаштування звукоізолюваної kabіни з пультом керування та оглядовими вікнами.

Метод акустичного екранування застосовується в тих випадках, коли інші методи малоефективні або недоцільні з техніко-економічної точки зору. Акустичний екран встановлюється між джерелом шуму та робочим місцем і являє собою певну перешкоду на шляху поширення прямого шуму, за якою виникає так звана звукова тінь. Найбільш поширеними для виготовлення екранів є сталеві чи алюмінієві листи товщиною 1-3 мм, які покриваються з боку джерела шуму звукопоглинальним матеріалом.

5.2.4. Вібрація

Джерелами вібрації автомобіль при русі та при поєднанні руху з технологічним процесом.

Напрямок дії: X_L , Y_L , Z_L . Нормовані значення наведені в таблиці 5.5 для локальної вібрації X_L , Y_L , Z_L – напрямках. Рівень вібрації має відповідати ГОСТ 12.1.012-90..

Таблиця 5.5– Рівень вібрації

Середньгеометрична частота октавних смуг, Гц	Нормативні значення			
	Віброприскорення		Віброшвидкість	
	м/с ²	дБ	м/с·10 ⁻²	дБ
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,7	129	1,4	109
63	5,4	136	1,4	109
125	10,7	141	1,4	109
250	21,3	147	1,4	109
500	42,5	153	1,4	109
1000	85	150	1,4	109

Виробничі випромінювання

Видиме (світлове) випромінювання - діапазон електромагнітних коливань 780-400 нм. Випромінювання видимого діапазону при достатніх рівнях енергії також може становити небезпеку для шкірних покривів і органів зору. Пульсації яскравого світла викликають звуження поля зору, впливають на стан зорових функцій, нервової системи, загальну працездатність. Широкополосне світлове випромінювання великої енергії характеризується світловим імпульсом, дія якого на організм призводить до опіків відкритих ділянок тіла, тимчасовому осліпленню чи опікам сітківки ока (наприклад, світлове випромінювання ядерного вибуху). Мінімальна опікова доза світлового випромінювання коливається в межах 2,93...8,37 Дж/см²*с за час 0,15 секунд. Сітківка може бути ушкоджена при тривалому впливі світла помірної інтенсивності, недостатньої для розвитку термічного опіку, наприклад, при впливі блакитної частини спектра (400... 550 нм), що здійснює на сітківку специфічний фотохімічний вплив.

Джерелом електромагнітних полів промислової частоти є струмопровідні частини діючих електроустановок. Тривалий вплив електромагнітного поля на організм людини може викликати порушення функціонального стану нервової і серцево-судинної систем. Це виражається в підвищенні стомлюваності, зниженні якості виконання робочих операцій, сильних болях у ділянці серця, зміні кров'яного тиску і пульсу.

5.3. Техніка безпеки

Розглянемо заходи, що необхідно провести для захисту від небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Розглянемо питання електробезпеки та захисту від ураження електричним струмом. Для цього визначимо клас приміщення за ступенем небезпеки ураження електричним струмом. Згідно ПУЕ, приміщення

відноситься до особливо небезпечних приміщень, що характеризуються наявністю наступних умов, що чинять особливу небезпеку:

- струмопровідні поли;
- можливість одночасного дотику людини до механізмів, що мають з'єднання з землею, з одного боку та металевим корпусом електрообладнання з іншого.

5.3.1. Електробезпека

В електроустановках змінного струму в мережах з заземленою нейтраллю повинно бути застосоване занулення та повторне заземлення нульового провідника.

5.4. Пожежна безпека

Основними причинами загорянь на автотранспорті є:

— порушення герметизації комунікацій і загоряння пального та електромережі при контактуванні з поверхнями, що мають високі робочі температури (вихлопні колектори, глушники, опалювачі);

— займання палива в результаті потрапляння іскри, що виникла при ударі сталевих деталей, при пошкодженні кузова автомобіля в момент аварії;

— займання палива від потрапляння іскри розряду статичної електрики;

— займання горючих конструктивних матеріалів і палива через несправності електрообладнання (коротке замикання, порушені контакти тощо);

— займання горючих конструктивних матеріалів і палива від дії відкритого вогню (зварювальні роботи, розігрів вузлів автомобіля в зимовий період, куріння тощо);

— причиною виникнення пожежі можуть бути несправності в системах автомобілів, особливо в таких як система живлення і запалювання. Тому водії повинні уважно стежити, щоб паливні баки не підтікали, й в

автомобілях, що стоять в гаражах, вони були повністю заправлені. Слід пам'ятати, що заповнений паливний бак менш вибухонебезпечний, ніж той, в якому частина ємності заповнена сумішшю парів бензину й повітря. Горловини баків необхідно щільно закривати.

Електрообладнання автомобілів потрібно утримувати в технічно справному стані. Іскріння контактів, яке може призвести до загоряння, треба негайно усувати. Особливу увагу слід приділяти стану ізоляції електропроводів, справності приладів запалювання, освітлення й сигналізації.

5.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях

У першу чергу варто вирішувати завдання для термінового захисту працівниць та працівників, щоб запобігти або зменшити вплив НС, а також завдання з підготовки й виконання невідкладних робіт. Із цією метою проводиться оповіщення про небезпеку або загрозу небезпеки; евакуація людей і тварин з небезпечних зон, використання методів профілактики захворювань, травматизму, надання медичної й іншої допомоги; локалізація аварій, зупинка або заміна технологічних процесів, попередження й гасіння пожеж; приведення в готовність органів керування, сил і методів для рятувальних робіт, проведення розвідки у вогнищі поразки, оцінка сформованої ситуації.

Медичну допомогу проводять спеціальні рятувальні підрозділи або санітарні дружини, а також можна скористатися засобами індивідуального захисту. З їхньою допомогою можна врятувати життя, попередити або значно зменшити ступінь враження людей, підвищити стійкість організму людини до впливу деяких небезпечних і шкідливих факторів (іонізуючих випромінювань, токсичних речовин і бактеріальних засобів).

ВИСНОВКИ

В результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи вирішені наведені нижче задачі.

1. Виконана характеристика транспортно – складської діяльності ТОВ «Логістик - Плюс». Визначено, що підприємство надає послуги складської логістики та автомобільних перевезень в різних сполученнях. Для цього компанія має різні логістичні комплекси (загальною площею від 6 до 22 тис. м²), складські приміщення (загальною площею від 1,3 до 2 тис. м²) та транспортний парк. Виявлено, що основні обсяги перевезень припадають на тарно – штучні збірні вантажі. Розроблена їх транспортна характеристика.

Виявлено, що вузькі місця існують на складах невеликої площі. Спостерігається високий коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів на склад, що негативно впливає на процес просування продукції. Тому постає проблема поліпшення транспортно – складських операцій за рахунок покращення взаємодії транспорту і складу.

Розглянуті теоретичні аспекти основних методів покращення транспортно – складських робіт за рахунок ефективної взаємодії транспорту та складу в логістичному ланцюзі. Аналіз існуючих методів показав, що вони містять суттєві недоліки, що не дозволяють надалі досягати основної мети – підвищення ефективності роботи ТСК. У зв'язку з цим, необхідно поглибити методичний підхід для підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі постачання, який зміг би дозволити покращити «стикову роботу» транспорту та складу. Дане рішення вплине на зниження рівня загальних витрат під час роботи транспортно - складського комплексу та підвищить рівень обслуговування споживачів.

2. Сформована IDEF0 - модель взаємодії транспорту та складу, а також розроблений алгоритм послідовності обробки вхідного потоку даних в ТСК. Транспортно – складську систему можна розглядати, як зв'язок складського комплексу з двома транспортними підсистемами: транспорту у

зовнішньому вхідному потоці та транспорту у зовнішньому вихідному потоці. Таким чином, можна відзначити, що сильний вплив на ефективність діяльності транспорту та складу надають операції, що виконуються при обробці вхідного та вихідного потоків. Виходячи з цього, у всьому транспортно-складському комплексі можна виділити дві основні зони впливу підсистем вихідного та вхідного транспорту на складську технологію роботи: зона впливу транспорту на вхідному потоці, зона впливу транспорту на вихідному потоці.

3. Проведене дослідження впливу техніко-експлуатаційних показників на ефективність транспортно-складських процесів показало наступні результати:

- збільшення вантажопідйомності автомобілів не завжди супроводжується підвищенням ефективності функціонування складу. Існують інтервали збільшення вантажопідйомності автомобілів, які призводять до збільшення середньодобового обсягу потоку вантажу складі;

- вантажопідйомність транспортних засобів, що беруть участь в обслуговуванні вхідного матеріального потоку складу, вважається раціональною, якщо використання даних транспортних засобів узгоджується з параметрами складу і при цьому досягається максимальна його ефективність;

- існують інтервали скорочення часу циклу на вантажно-розвантажувальні роботи, що призводять до зростання обсягу середнього вантажного потоку на добу;

- зі збільшенням маси одиниці вантажу з 0,3 т до 1,2 т середньодобовий вантажопотік може як зростати так і залишатися незмінним.

4. Розроблений методичний підхід до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі поставок, який передбачає проведення розширеного аналізу транспортно – складської системи при зміні величини вхідного матеріального потоку і параметрів складу. Такий аналіз

дозволить визначити раціональні значення параметрів роботи транспорту і складу.

Запропонована блок-схема проведення оцінки ефективності взаємодії транспорту та складу у ланцюзі поставок, яка складається з 9 основних етапів. Використання запропонованого методичного підходу дозволяє отримати чіткий алгоритм проведення оцінки ефективності взаємодії транспорту та складу у логістичній системі доставки вантажів та проаналізувати поточний стан справ та можливі перспективи розвитку. Результатом розробленого методичного підходу є формування рекомендацій щодо практичного застосування методики оцінки ефективності транспорту та складу в ланцюзі поставок.

5. Було виявлено необхідність запровадження програми інноваційної діяльності роботи транспортно-логістичного комплексу з метою підвищення ефективності його роботи зокрема та роботи організації в цілому. Наведені рекомендації щодо практичного застосування концепції ощадливого виробництва у транспортно-складському комплексі. Ощадливе виробництво передбачає залучення до процесу оптимізації бізнесу кожного співробітника та максимальну орієнтацію на споживача. Програма включає 3 етапи та 7 кроків до вдосконалення діяльності підприємства.

6. Впровадження методичного підходу до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу у ланцюзі дозволить отримати підприємству середньомісячний економічний ефект 46 тис. грн., що свідчить про його ефективність. Усунення проблем, що виникають на стику роботи транспорту та складу дозволить згладити нерівномірність вхідного матеріального потоку, що в кінцевому підсумку призведе до зростання ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі постачання та підвищення конкурентоспроможності підприємства на ринку.

7. Вирішені питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 3PL оператор з логістичних послуг : веб-сайт. URL : <https://logisticplus.com.ua>.
2. Безель, Б. П., Миротин Л. Б. Оптимум для транспортно-складських систем. М.: РИСК, 1995. С. 11-16.
3. Логистические транспортно-грузовые системы: ученик для студ. высш. учеб. заведений / Апатцев В.И. и др.; под ред. В.М. Николашина. М.: Академия, 2003. 304 с.
4. Козловский, В. В. Проектирование технологии производственных складов. М.: НПР центр, 2005. 220 с.
5. Неруш, Ю. М., Панов С. А., Неруш А. Ю. Проектирование логистических систем. М.: Юрайт, 2016. 432 с.
6. Козловский, В. В. Проектирование технологии производственных складов. М.: НПР центр, 2005. 220 с.
7. Маликов, О. Б. Теоретические основы и методология проектирования транспортно-складских комплексов для переработки тарно - штучных грузов : дис.... д-р техн. наук. 1984. 500 с.
8. «Проектування транспортно – складських комплексів» / Турченко М.О. та ін. Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2014. 190 с.
9. Шинкаренко В.Г., Ананко І.М. Проектування логістичних систем: навчальний посібник. Харків, ХНАДУ, 2015. 286 с.
10. Денисенко М. П., Левковець П. Р., Михайлова Л. І. Організація та проектування логістичних систем: Підручник. К: Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
11. Чухрай Н.І. Логістичне обслуговування: Підручник. Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2006. 292 с.

12. Чухрай Н., Патора Р. Інноваційна діяльність підприємства як шлях отримання конкурентних переваг. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Ч.1. Івано-Франківськ, 1999. С. 93-95.
13. Біліченко В.В., Буренніков Ю.Ю., Романюк С.О. Основи логістики: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2012. 128 с.
14. Смирнов І.Г., Косарева Т.В. Транспорта логістика: навч. пос. К.: Центр учбової літератури, 2008. 224 с.
15. Манжосов, Г. П. Современный склад. Организация и технология. М.: КИА центр, 2002. 224 с
16. Батищев И.И. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте. М.: Транспорт, 1983 г. 216 с.
17. Макарова Т. В., Вдовиченко О. В., Сухина О. О., Шугайло В. В. Про оцінку розвитку автомобільних перевезень в Тульчинському районі Вінницької області. Матеріали науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» : збірник доповідей. Вінниця : ВНТУ, 2021. URL : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2022/paper/view/14126>.
18. Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок / Пер. с англ. М.: ЗАО «Олимп–Бизнес», 2001. 640 с.
19. Бойчик І.М Економіка підприємства: підручник. К.: Кондор Видавництво, 2016. 378 с.
20. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1985. 351с.
21. Улицкий М.П., Савченко - Вельский К.А., Билибина Н.Ф. Организация, планирование и управление в автотранспортных предприятиях: Учебное пособие для ВУЗов. М.: "Транспорт". 1994. 328 с.

ДОДАТКИ

Додаток А
(обов'язковий)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри АТМ
к.т.н., доц. С.В. Цимбал

«__» _____ 20__ р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи

на тему: Поліпшення транспортно-складського обслуговування
при перевезенні тарно-штучних вантажів в умовах
товариства з обмеженою відповідальністю «Логістик - Плюс»
08-29.МКР.210.00.000.ТЗ

Науковий керівник: к.е.н., доцент кафедри АТМ
наук. ступінь, вчене звання (посада)

_____ Макарова Т.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Студент групи _____ 1ТТ-20м
назва групи

_____ Шугайло В.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Вінниця 2021 р.

1. Підстава для виконання магістерської кваліфікаційної роботи (МКР)

наказ № 277 по ВНТУ від «24» вересня 2021 р. про затвердження теми МКР.

2. Мета і призначення магістерської кваліфікаційної роботи

Магістерська кваліфікаційна роботи призначена для вирішення питань покращення техніко – економічної взаємодії в системі «транспорт - склад».

Мета роботи: підвищення ефективності транспортно – складської системи за рахунок формування раціональних параметрів вантажопотоків.

Для виконання МКР необхідно розв'язати такі задачі:

- охарактеризувати та виявити основні недоліки транспортно – складської системи підприємства ТОВ «Логістик - Плюс»;
- дослідити та описати взаємодію автомобільного транспорту та складу в ланцюзі поставок;
- проаналізувати вплив техніко-експлуатаційних показників на формування вантажопотоку в транспортно-складській системі;
- розробити методичний підхід до підвищення ефективності взаємодії автомобільного транспорту та складу у ланцюзі поставок;
- розглянути програму впровадження концепції ощадливого виробництва при взаємодії транспорту та складу;
- провести економічну оцінку результатів впровадження методичного підходу до покращення взаємодії транспорту та складу у ланцюзі постачань;
- вирішити питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

3. Вихідні дані для написання магістерської кваліфікаційної роботи

Розглянути основні методи поліпшення транспортно – складського обслуговування в ланцюзі постачань. Для дослідження роботи системи «транспорт - склад» обрати наступні автомобілі: Mercedes ($q_n = 5$ т, $V_k = 14 - 21$ м³, довжина – 3,5 – 4 м, ширина – 2,2 - 2,4 м), MAN ($q_n = 10$ т, $V_k = 35 - 60$ м³, довжина – 5 – 8 м, ширина – 2,4 м), Volvo ($q_n = 20$ т, $V_k = 82 - 98$ м³, довжина –

12,5 – 13,6 м, ширина – 2,45 м). Загальна площа складського приміщення – 1410 м². Час роботи складу – 8 год. Середньодобовий вантажопотік – 120 м³. Мінімальний вантажопотік – 80 м³, максимальний вантажопотік – 220 м³.

4. Виконавець МКР – Шугайло Віктор Валерійович, ст. гр. 1ТТ-20м.

5. Вимоги до виконання МКР

В процесі виконання магістерської кваліфікаційної роботи потрібно – формалізувати перелік технологічних змін, що поліпшують транспортно – складське обслуговування в ланцюзі постачань, актуальних для експлуатованих автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Логістик - Плюс»; розробити модель взаємодії «транспорт - склад»; виконати дослідження впливу техніко-експлуатаційних показників на ефективність роботи складу; поглибити методичний підхід до забезпечення ефективних складських процесів; надати практичні рекомендації щодо впровадження концепції ощадливого виробництва та розробити заходи забезпечення необхідного рівня охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях при виконанні наукових досліджень.

6. Етапи МКР і терміни їх виконання

Етапи МКР	Зміст етапу	Термін виконання	Очікувані результати
Вибір напрямку дослідження	<ul style="list-style-type: none"> • Добір, вивчення та узагальнення наукової та статистичної інформації • Розгляд можливих напрямів досліджень та їх оцінювання • Вибір напрямку дослідження • Обґрунтування прийнятого напрямку дослідження • Розроблення, погодження і затвердження ТЗ на МКР 	27.09-04.10.2021	розгорнутий план МКР
Основна частина роботи	• Аналіз транспортно - складської діяльності підприємства в сфері перевезень тарно - штучних вантажів.	05.10-12.10.2021	Розділ 1
	• Дослідження взаємодії транспорту та складу в ланцюгу постачань.	13.10-31.10.2021	Розділ 2
	• Розробка методичного підходу до підвищення ефективності взаємодії транспорту і складу в ланцюгу поставок.	01.11-07.11.2021	Розділ 3

	<ul style="list-style-type: none"> • Економічна частина. 	08.11-15.11.2021	Розділ 4
	<ul style="list-style-type: none"> • Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях 	08.11-21.11.2021	Розділ 5
	<ul style="list-style-type: none"> • Складання висновків за результатами досліджень 	16.11-30.11.2021	Висновки МКР
Узагальнення результатів досліджень, підготовка до захисту роботи	<ul style="list-style-type: none"> • Узагальнення результатів теоретичних та аналітичних досліджень та написання доповіді на захист МКР • Оформлення ілюстративного матеріалу, анотації, підготовка презентації МКР в редакторі Microsoft Office PowerPoint. • Одержання відзиву наукового керівника та рецензії 	01.12-08.12.2021	Ілюстративний матеріал, презентація

7. Очікувані результати

На основі одержаних наукових результатів отримати практичні рекомендації щодо покращення функціонування транспортно – складської системи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Логістик - Плюс».

8. Матеріали, які подають після завершення написання МКР та її етапів

Переплетена пояснювальна записка магістерської кваліфікаційної роботи; ілюстративний матеріал; відгук керівника; відгук опонента.

9. Порядок приймання МКР та її етапів

Результати магістерської кваліфікаційної роботи розглядаються на процентовках керівником роботи та завідувачем кафедри відповідно до етапів роботи та термінів їх виконання; проводиться попередній захист роботи та офіційний захист магістерської кваліфікаційної роботи.

Дата початку роботи – 27 вересня 2021 р.

Граничний термін закінчення робіт – 8 грудня 2021 р.

Додаток Б
(Обов'язковий)

**ПОЛІПШЕННЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИ
ПЕРЕВЕЗЕННІ ТАРНО-ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З
ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ЛОГІСТИК - ПЛЮС»**

Ілюстративна частина
магістерської кваліфікаційної роботи

Спеціальність 275 – Транспортні технології (за видами)

Спеціалізація 275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Форма навчання денна

Розробив: студент гр. 1ТТ-20м

Шугайло В. В.

Керівник: к.е.н, доцент

Макарова Т. В.

Метою роботи є підвищення ефективності транспортно – складської системи за рахунок формування раціональних параметрів вантажопотоків.

Відповідно до мети у роботі поставлені наступні задачі:

- охарактеризувати та виявити основні недоліки транспортно – складської системи підприємства ТОВ «Логістик - Плюс»;
- дослідити та описати взаємодію автомобільного транспорту та складу в ланцюзі поставок;
- проаналізувати вплив техніко-експлуатаційних показників на формування вантажопотоку в транспортно-складській системі;
- розробити методичний підхід до підвищення ефективності взаємодії автомобільного транспорту та складу у ланцюзі поставок;
- розглянути програму впровадження концепції ощадливого виробництва при взаємодії транспорту та складу;
- провести економічну оцінку результатів впровадження методичного підходу до покращення взаємодії транспорту та складу у ланцюзі постачань;
- вирішити питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Об'єкт дослідження – це процес транспортно – складського обслуговування при перевезенні тарно – штучних вантажів логістичним оператором ТОВ «Логістик - Плюс».

Предметом дослідження – методи та засоби раціональної взаємодії автомобільного транспорту та складу в ланцюгу постачань.

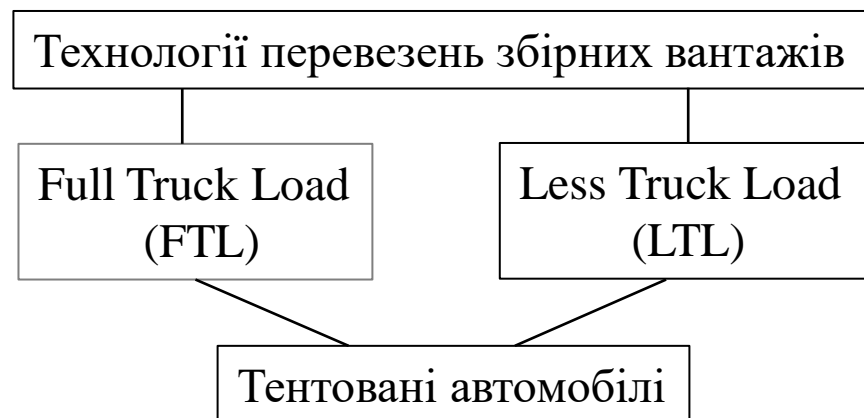
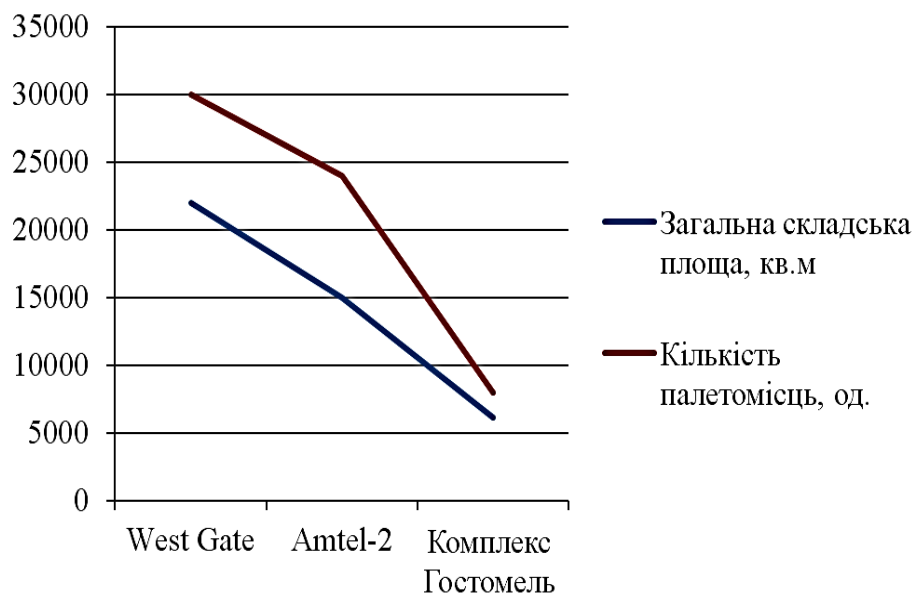
Новизна одержаних результатів полягає в поглибленні методичного підходу до планування складських вантажопотоків та використанні на підприємстві концепції ощадливого виробництва.

ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «ЛОГІСТИК - ПЛЮС»

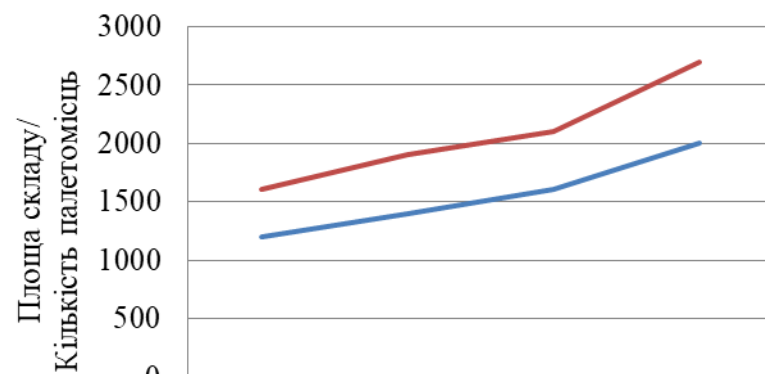
Підприємство надає наступні види послуг:

- складської логістики;
- перевезень вантажів;
- транспортно-експедиційні.

Параметри логістичних комплексів



Параметри складських прищень



	Склад 1	Склад 2	Склад 3	Склад 4
— Загальна складська площа, кв.м	1200	1400	1600	2000
— Кількість палетомісць, од.	1600	1900	2100	2700

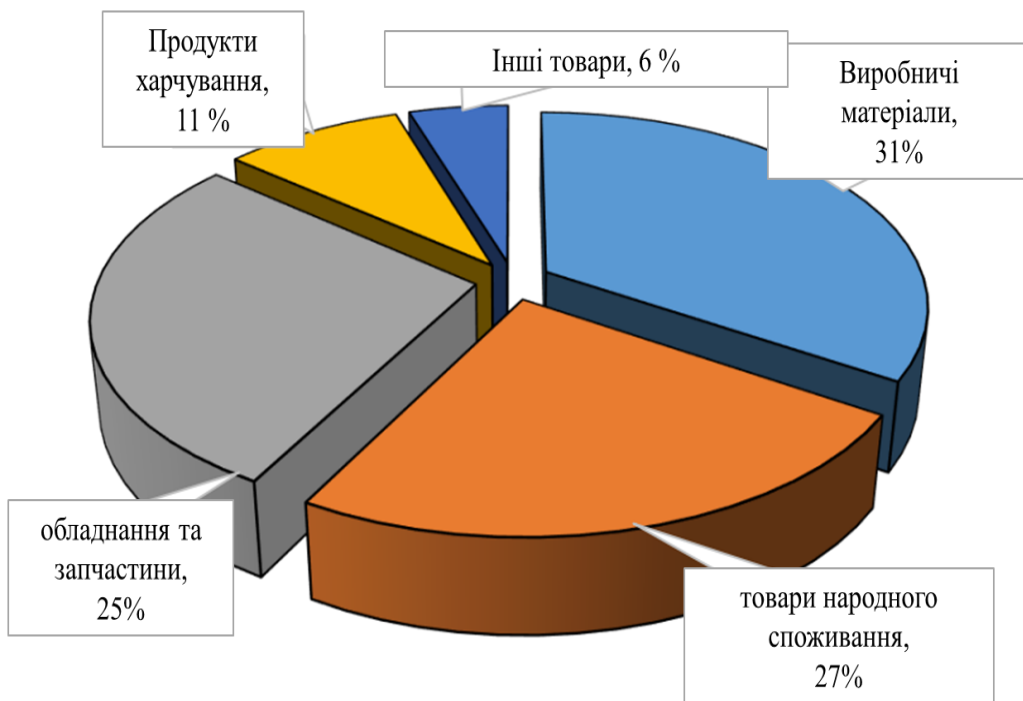
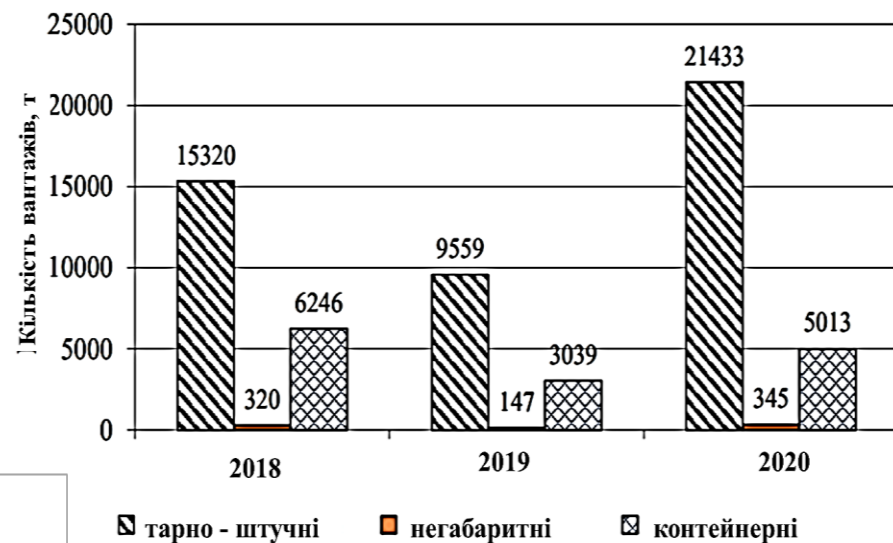
АНАЛІЗ ОСНОВНИХ СТРУКТУРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПІДПРИЄМСТВА



ОЦІНКА ВАНТАЖОПОТОКІВ

Вантажопотоки характеризуються:

- обсягом;
- структурою;
- нерівномірністю;
- рівноважністю.



МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНО – СКЛАДСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Методи організації взаємодії транспорту та складу

1. Створення розкладів прибуття та від'їзду автомобілів

2. Розрахунок оптимальної виробничої потужності складського комплексу

- площа ділянки приймання та відвантаження ($S_{пр}$);
- навантаження на 1 кв. м площі складу;
- число постів навантаження-розвантаження (N);
- площа для стоянки автомобілів ($S_{ст}$);
- **місткість складського комплексу (E);**
- **складська пропускна спроможність ($П_{скл}$);**
- технічне оснащення складу.

розрахунок за

нормативними термінами зберігання;
кількістю вантажних місць;
необзідним рівнем запасів;
вантажопотоком.
Використання імітаційного моделювання.

Розрахунок за ємністю складу та засобами механізації.
Використання аналітичного методу.

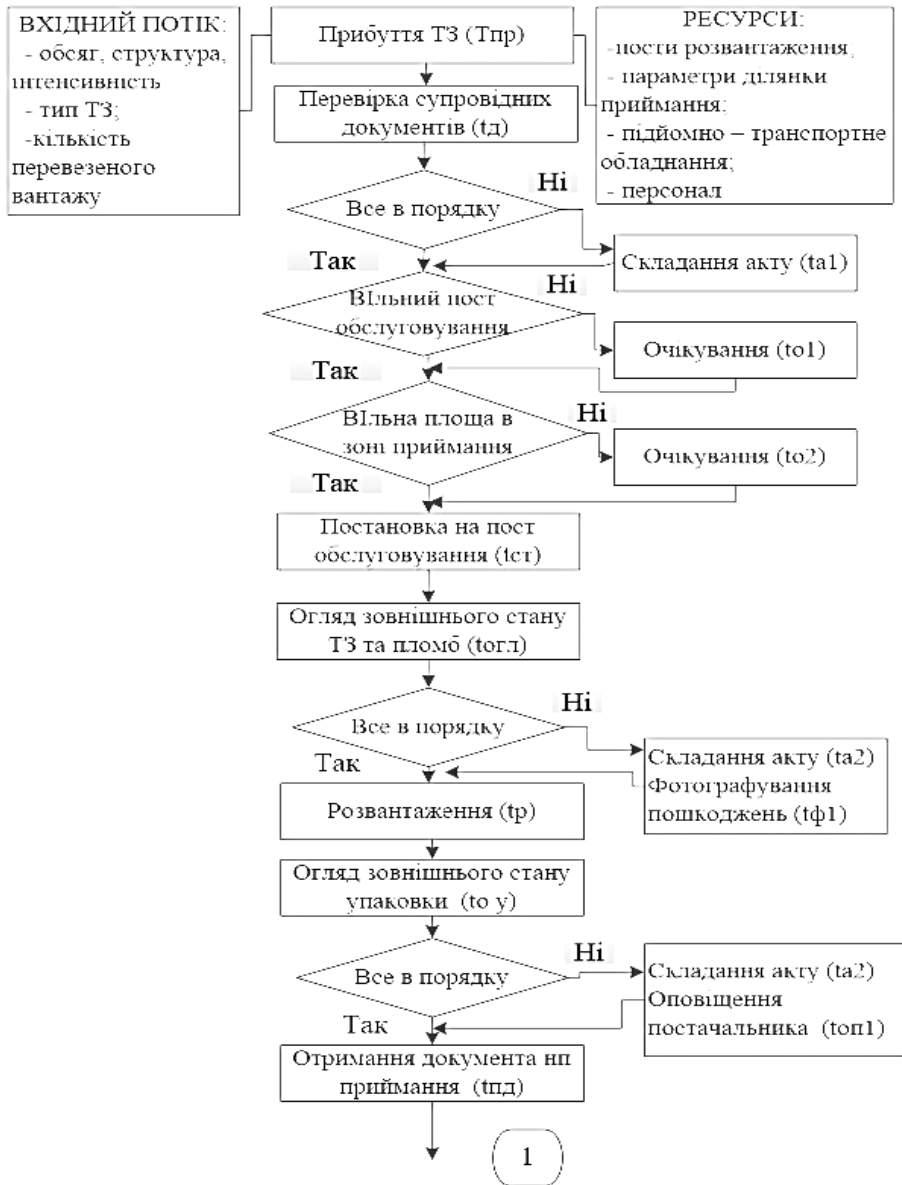
3. Планування продуктивності та сумісності пунктів навантаження та розвантаження

4. Розробка технологічного стандарту для приймання продукції

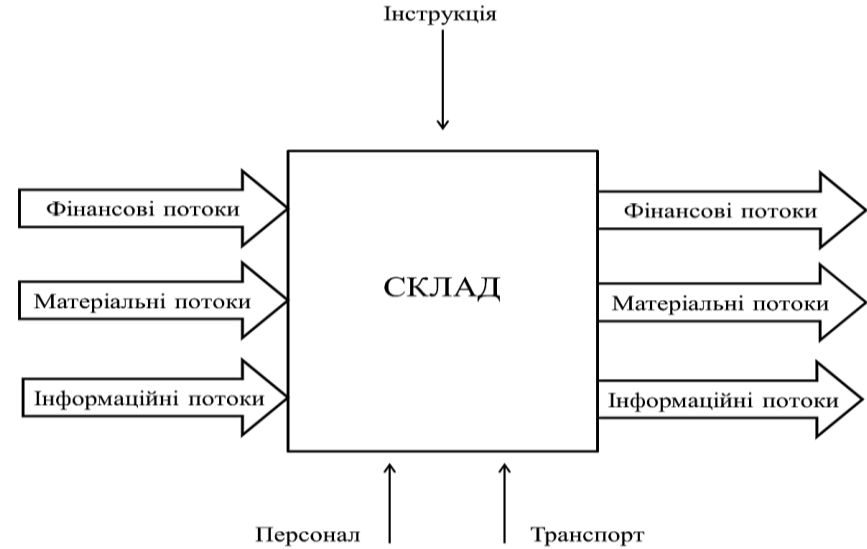


Рекомендується поглиблення методичного підходу для покращення «стикової роботи» транспорту та складу.

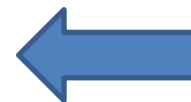
ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ ВЗАЄМОДІЇ ТРАНСПОРТУ ТА СКЛАДУ



Модель системи «транспорт - склад»



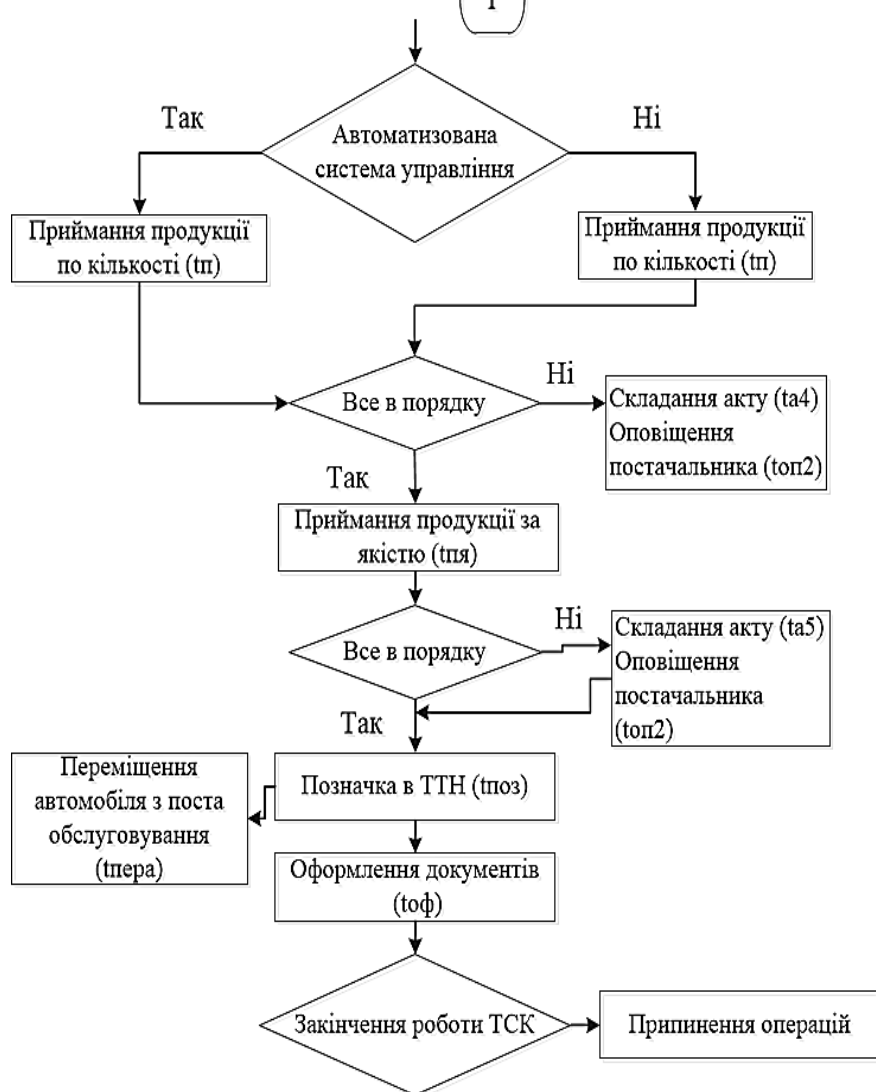
Алгоритм обробки вхідного потоку даних в ТСК



ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ ВЗАЄМОДІЇ ТРАНСПОРТУ ТА СКЛАДУ

Алгоритм обробки вхідного потоку даних в

ТСК (1)



Зони впливу транспорту на складську підсистему

Вхідний потік

Зона впливу вхідного транспорту

Зона впливу вихідного транспорту

Вихідний потік



ПАРАМЕТРИ СКЛАДУ

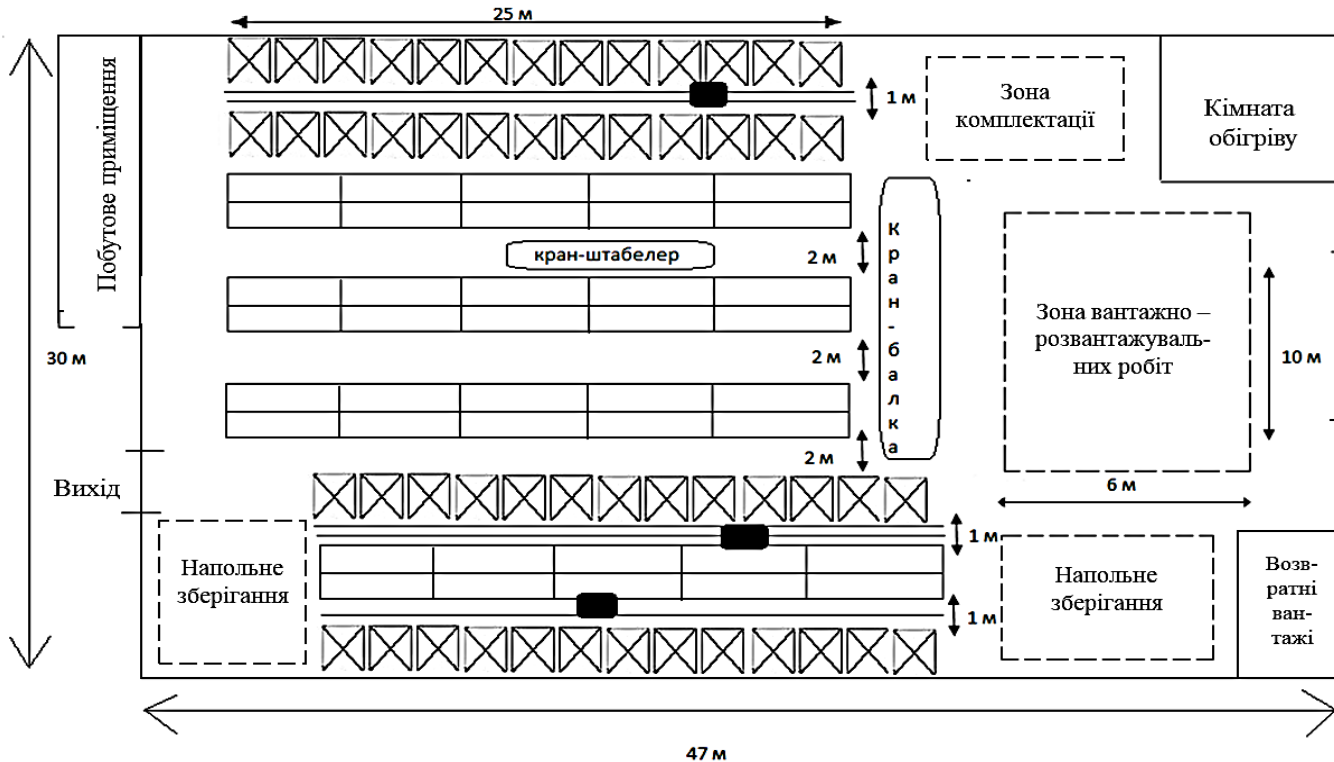


Схема складу

Засоби механізації

Візок ручний
гідралічний
Рейковий штабелер
Кран-штабелер
Кран-балка
Електронавантажувач

Устаткування

Найменування	Параметри
Європіддон	800x1200мм 1000x1200 мм
Стелажі	Секції різних розмірів навантаженням до 8 т

ПОКАЗНИКИ ПОСТАВКИ ТА РОЗВАНТАЖЕННЯ НА СКЛАДІ ТОВ «ЛОГІСТИК - ПЛЮС»

Найменування операції	Показник	Умови виконання операції (робіт)	Примітка
Стандарт постачання			
Середньодобовий обсяг вантажопотоку	$Q_{сд} = 120 \text{ м}^3$	Вхідний потік в зоні розвантаження і приймання з	
Коефіцієнт нерівномірності вантажопотоку	$K_n = 1,2$	8:00 до 16:00 годин	
Кількість палет у кузові автомобіля	N	Товар надходить на склад в автомобілях Європалетах, пакетований.	Приймання товару проводиться після повного розвантаження транспорту. Час приймання товару відповідає часу розвантаження транспорту.
Mercedes	N = 8		
MAN	N = 16		
Volvo	N = 32		

Найменування операції	Показник	Умови виконання операції (робіт)	Примітка
Mercedes	$t_p = 0,25 \text{ год.}$	Час на розвантаження ТЗ з врахуванням допоміжного часу на технологічні простой	Розвантаження автотранспорту здійснюється за допомогою автотранспортних засобів та ручних гідравлічних візків
MAN	$t_p = 0,55 \text{ год.}$		
Volvo	$t_p = 1,1 \text{ год.}$		
Час навантаження автомобіля	t_n	Час навантаження автомобіля з обліком технологічних простоїв	
Mercedes	$t_n = 0,3 \text{ год.}$		
MAN	$t_n = 0,6 \text{ год.}$		
Volvo	$t_n = 1,1 \text{ год.}$		

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕП НА ФУНКЦІОНУВАННЯ СКЛАДУ

Добова кількість автотранспорту, який прибуває під розвантаження/навантаження

$$N_{a/т} = \frac{V_{\text{ВХ}}}{V_{\text{під}} \cdot N_{\text{під}}} \cdot K_{\text{н}}, \text{ од.}$$

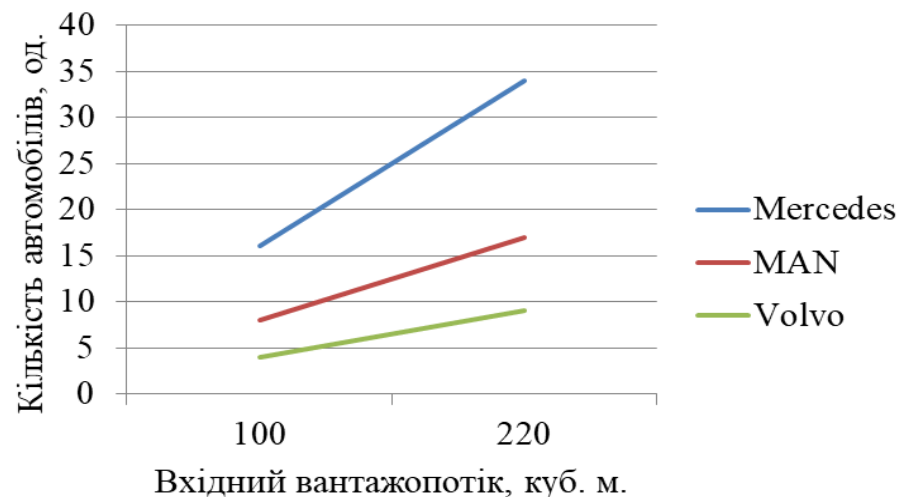
де $V_{\text{ВХ/ВИХ}}$ - обсяг вантажопотоку на вході/виході, м³;

$V_{\text{під}}$ - середній об'єм палета, м³ = 1,15 м³

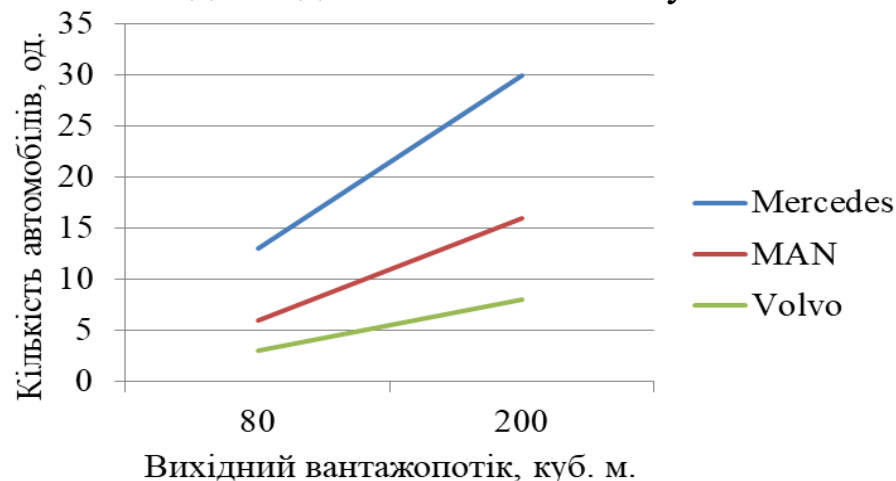
$N_{\text{під}}$ - число палет в автомобілі, од.;

$K_{\text{н}}$ – коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів на вході/виході

Графік зміни кількості автомобілів в залежності від вхідного вантажопотоку

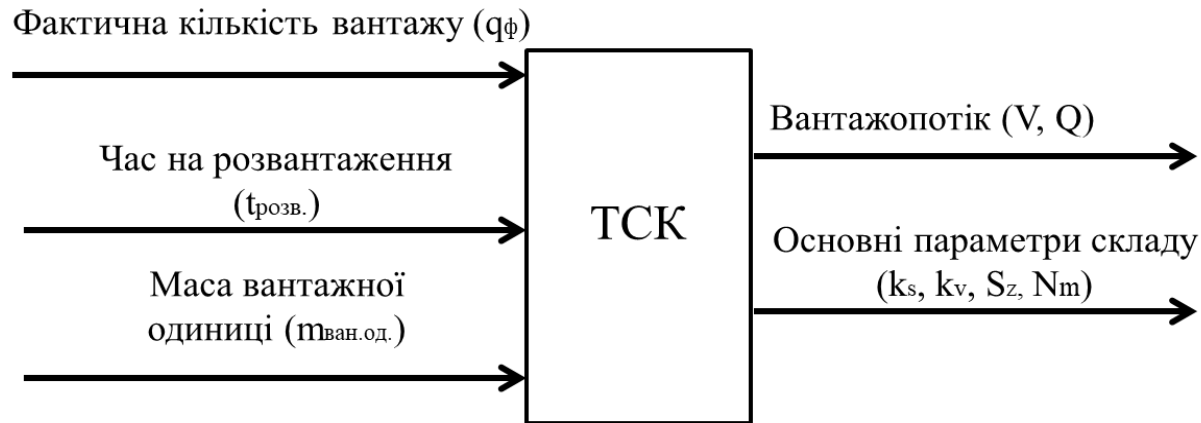


Графік зміни кількості автомобілів в залежності від вихідного вантажопотоку



ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕП НА ФУНКЦІОНУВАННЯ СКЛАДУ

Модель впливу групи факторів та функції відгуку для транспортно – складської системи



Добовий вантажопотік знаходиться за формулою:

$$N_{\text{вх./вих.}} = N_{\text{ворот}} \cdot \left(\frac{T_{\text{роб.скл.}}}{T_{\text{ц.розв.}}} \cdot n_{\text{ц}} \right) \cdot q_{\text{ф}}$$

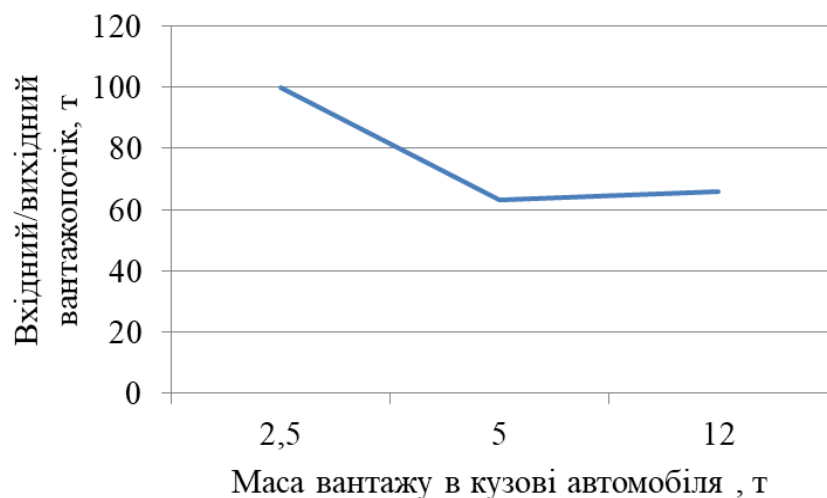
де $N_{\text{ворот}}$ - кількість воріт на складі, од.;

$T_{\text{роб.скл.}}$ - тривалість роботи складу, год.;

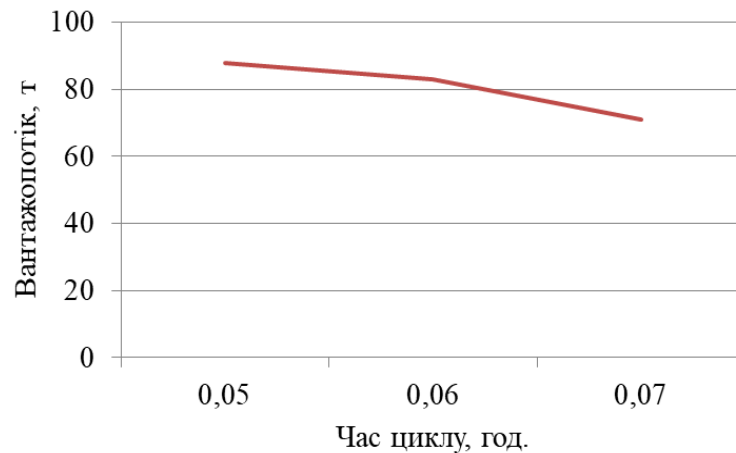
$T_{\text{ц.розв.}}$ - тривалість циклу розвантаження з урахуванням автоматизованого зважування вантажів, год.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕП НА ФУНКЦІОНУВАННЯ СКЛАДУ

Залежність вантажопотоку від вантажопідйомності транспортних засобів



Вплив часу циклу на середньодобовий обсяг вантажопотоку складу



Вплив маси вантажної одиниці на складський вантажопотік



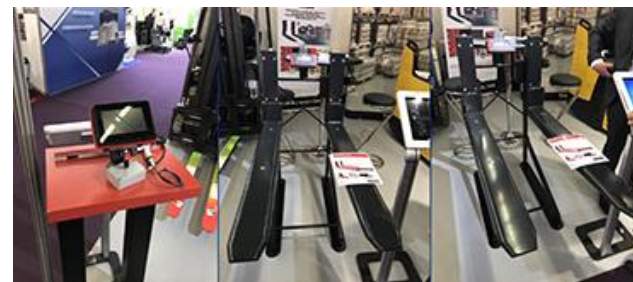
Цикл розвантаження

$$T_{\text{ц.розв.}} = T_{\text{ц}} \cdot P_{\text{я}}, \text{ с,}$$

$$P(\text{я}) = 1 - P(\text{н.я}).$$

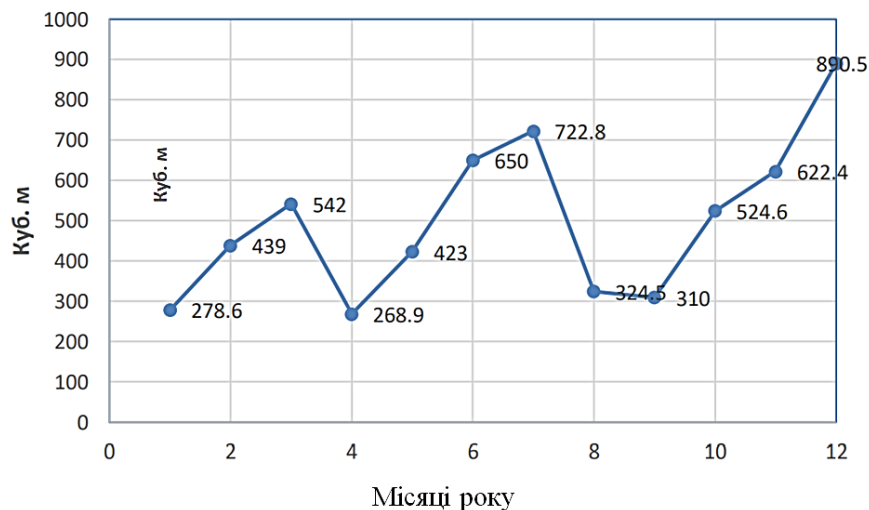


Система вагового контролю RAVAS

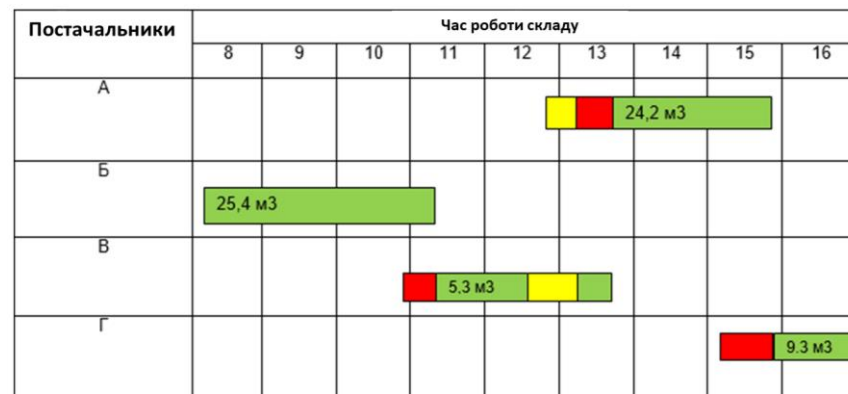


ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НЕРІВНОМІРНОСТІ ВАНТАЖОПОТОКУ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ СКЛАДУ

Динаміка вхідного потоку в 2020 році

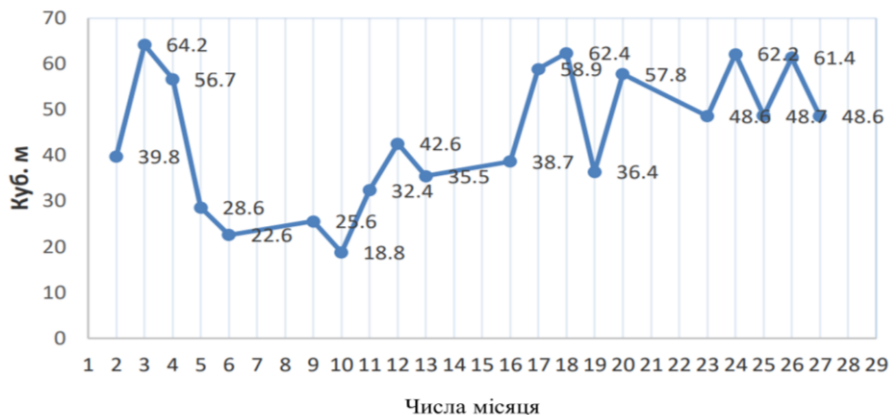


Графік надходження вантажів на склад

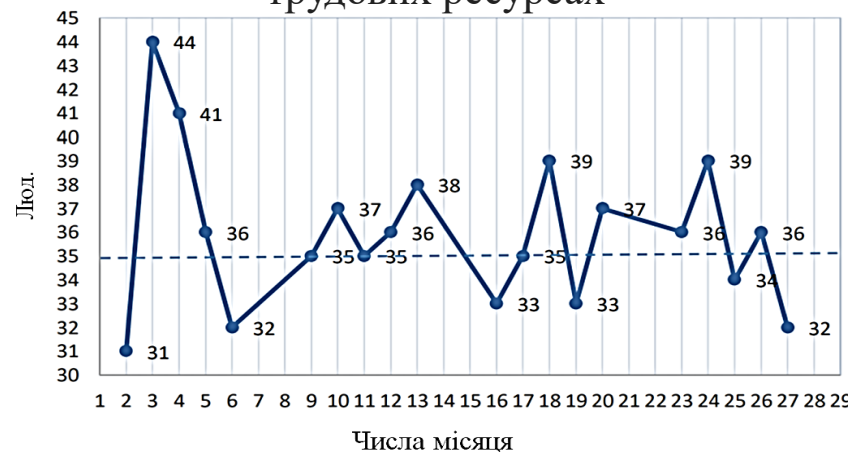


- - час розвантаження автомобіля
- - обідня перерва на складі
- - час простою автомобілів

Динаміка вхідного потоку у грудні 2020 року

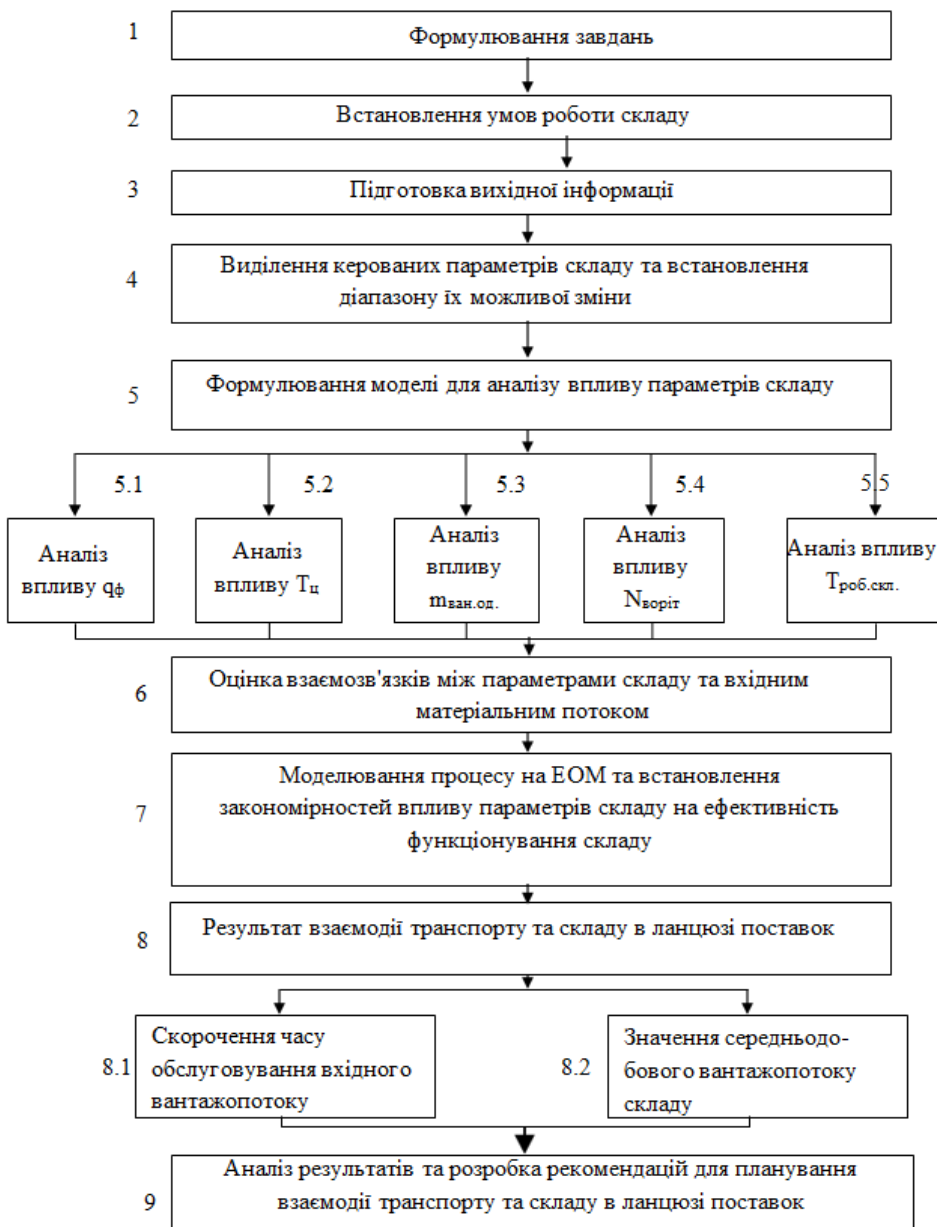


Вплив нерівномірності на зміну потреби у трудових ресурсах



ПОГЛИБЛЕННЯ МЕТОДИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ТРАНСПОРТУ І СКЛАДУ

Програма впровадження ощадливого виробництва



ПЕРШИЙ ЕТАП

- 1 крок. Формування проектної групи
- 2 крок. Проведення семінарів для проектної групи
- 3 крок. Виявлення проблем
- 4 крок. Аналіз логістичних процесів
- 5 крок. Розробка Кайдзен-пропозицій та визначення пріоритетів для подальших покращень

ДРУГИЙ ЕТАП

- 6 крок. Реалізація обраного альтернативного варіанта

ТРЕТІЙ ЕТАП

- 7 крок. Моніторинг поточної ефективності діяльності транспортно - складського комплексу

ВИСНОВКИ

1. Виконана характеристика транспортно – складської діяльності ТОВ «Логістик - Плюс». Визначено, що підприємство надає послуги складської логістики та автомобільних перевезень в різних сполученнях. Виявлено, що вузькі місця існують на складах невеликої площі. Спостерігається високий коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів на склад.
2. Сформована IDEF0 - модель взаємодії транспорту та складу, а також розроблений алгоритм послідовності обробки вхідного потоку даних в ТСК.
3. Проведене дослідження впливу техніко-експлуатаційних показників на ефективність транспортно-складських процесів показало наступні результати: збільшення вантажопідйомності автомобілів не завжди супроводжується підвищенням ефективності функціонування складу; вантажопідйомність транспортних засобів вважається раціональною, якщо їх використання узгоджується з параметрами складу; зі збільшенням маси одиниці вантажу з 0,3 т до 1,2 т середньодобовий вантажопотік може як зростати так і залишатися незмінним.
4. Розроблений методичний підхід до підвищення ефективності взаємодії транспорту та складу в ланцюзі поставок, який передбачає проведення розширеного аналізу транспортно – складської системи при зміні величини вхідного матеріального потоку і параметрів складу.
5. Наведені рекомендації щодо практичного застосування концепції ощадливого виробництва у транспортно-складському комплексі.