

інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Дослідження організації роботи перевалочного пункту
при обслуговуванні автомобільного транспорту

Виконала: студентка 4 курсу, групи МНс

спеціальності

275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

Шестерняк С.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Бабій М.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Дзюра В.О.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Цьонь О.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)
Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

« _____ » _____
(підпис) Цьонь О.П.
(прізвище та ініціали)
« > » 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)
за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(шифр і назва спеціальності)
студенту Шестерняк Світлані Володимирівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження організації роботи перевалочного пункту
при обслуговуванні автомобільного транспорту

Керівник роботи Бабій Марія Василівна, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 29 » 01 2024 року № 4/7-72

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

*Тип навантажувально-розвантажувального механізму; вид вантажу; час роботи циклу;
вантажопідйомність; технічні характеристики транспортних засобів.*

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

*Реферат. Вступ. 1. Аналіз об'єкту дослідження (організація роботи перевалочного пункту;
спеціалізація складських приміщень; визначення параметрів, що дозволяють значно
підвищити продуктивність складських операцій). 2. Заходи із вдосконалення транспортного
процесу (визначення продуктивності вантажно-розвантажувальних машин; визначення
нормативного часу простою автомобіля під навантаженням-розвантаженням; розв'язання
задачі вибору універсального чи спеціалізованого автомобіля; визначення потрібної
кількості автотранспортних та вантажно-розвантажувальних засобів для освоєння
заданого вантажообігу пункту)*

3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Загальні висновки.

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Аналіз об'єкту дослідження</i>	<i>До 08.02.24</i>	
2.	<i>Заходи із вдосконалення транспортного процесу</i>	<i>До 11.06.24</i>	
3.	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>До 17.06.24</i>	
	<i>Загальні висновки, презентація</i>	<i>До 21.06.24</i>	

Студент _____
(підпис)

Шестерняк С.В.
_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Бабій М.В.
_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

У роботі досліджується організація роботи перевалочного пункту при обслуговуванні автомобільного транспорту. Головна увага приділяється механізації та автоматизації вантажно-розвантажувальних операцій, що є ключовим аспектом у логістичному процесі. Суттєві витрати часу та людських ресурсів на ці операції є результатом недостатнього рівня механізації та неефективної координації між різними організаціями.

Для підвищення продуктивності пропонується впровадження сучасного обладнання, зокрема різноманітних захватних пристроїв, автоматичних систем та робототехніки. Такі заходи дозволяють не лише скоротити час обробки вантажів, але й знизити ризики пошкодження товарів. Важливу роль відіграють автоматизовані склади, що здатні виконувати транспортування, установку, пошук та сортування матеріалів.

Аналіз об'єкту дослідження показує, що складське господарство є ключовим компонентом логістичної системи, яка забезпечує безперервне виробництво, координацію попиту і пропозиції, задоволення споживчого попиту та зменшення логістичних витрат. Склади, розподільчі центри та логістичні комплекси є невід'ємною частиною цієї системи, виконуючи різноманітні функції від зберігання товарів до їх підготовки до відправки.

Впровадження інноваційних рішень у логістичних процесах сприяє підвищенню загальної рентабельності підприємства, покращенню якості послуг та зміцненню позицій на ринку. Механізація та автоматизація операцій є основними векторами розвитку транспортного господарства, що дозволяє забезпечити високу ефективність і надійність в управлінні вантажами.

Зміст

ВСТУП.....	5
1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ	7
1.1 Організація роботи перевалочного пункту	7
1.2 Спеціалізація складських приміщень.....	16
1.3 Визначення параметрів, що дозволяють значно підвищити продуктивність складських операцій.....	21
2. ЗАХОДИ ІЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ	26
2.1 Визначення продуктивності вантажно-розвантажувальних машин.....	26
2.2 Визначення нормативного часу простою автомобіля під навантаженням-розвантаженням.....	29
2.3 Розв'язання задачі вибору універсального чи спеціалізованого автомобіля.....	38
2.4 Визначення потрібної кількості автотранспортних та вантажно-розвантажувальних засобів для освоєння заданого вантажообігу пункту.....	44
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	48
3.1 Оперативний контроль за станом охорони праці на підприємствах галузі	48
3.2 Вимоги безпеки під час навантаження, розвантаження та перевезення вантажів	50
Загальні висновки.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54

ВСТУП

Вантажно-розвантажувальні операції на автомобільному транспорті є одним із найважчих аспектів логістичного процесу. З цієї причини час простою транспортних засобів під час навантаження та розвантаження, а також в очікуванні цих операцій, залишається значним. Це пов'язано з недостатнім рівнем механізації процесу навантаження-розвантаження, нечіткою координацією між різними організаціями при перевантаженні вантажів у транспортних вузлах та іншими факторами.

Проблема механізації вантажно-розвантажувальних робіт є комплексною. Вона включає не лише необхідність оснащення складів відповідною технікою, але й розробку спеціальних піддонів і контейнерів для різних типів вантажів. Важливим аспектом є також оптимізація логістичних процесів та покращення взаємодії між учасниками транспортного ланцюга, що сприятиме підвищенню ефективності перевезень та зменшенню витрат часу на обробку вантажів.

Експерти підкреслюють важливість широкомасштабного виробництва різноманітного змінного обладнання для підвищення ефективності та функціональності транспортних засобів і механізмів. Наприклад, такі пристрої, як вантажозахоплювачі для кранів і навантажувачів, грейфери, кліщові захвати, поворотні захвати-маніпулятори та інші, можуть значно покращити продуктивність техніки.

Застосування таких спеціалізованих пристроїв дозволяє не тільки підвищити ефективність виконання вантажно-розвантажувальних робіт, але й розширити спектр завдань, які можуть виконувати машини. Це відкриває нові можливості для використання техніки в різних галузях промисловості, що сприяє підвищенню загальної продуктивності підприємств.

Механізоване навантаження та розвантаження вантажів здійснюється за допомогою різноманітного обладнання, такого як електронавантажувачі,

крани-штабелери, кран-балки, мостові крани та ін. Для ефективної комплексної механізації важливу роль відіграють швидкодіючі автоматичні захвати та стропи, які значно прискорюють процеси переміщення вантажів.

За останні кілька років набули широкого поширення повністю автоматизовані склади для тарно-штучних вантажів. В таких складах використовуються комплексні системи машин, здатні забезпечити не лише транспортування вантажів, але й їх установку, пошук та сортування спеціальних матеріалів в автоматичному режимі за допомогою робототехніки. Ці автоматизовані системи включають роботи-маніпулятори, які можуть самостійно виконувати складні операції, підвищуючи продуктивність та точність роботи складів.

Запровадження таких технологій дозволяє значно знизити витрати часу та людських ресурсів на виконання вантажно-розвантажувальних робіт, а також звести до мінімуму ризику, пов'язані з пошкодженням вантажів. В результаті, автоматизовані склади стають ключовим елементом сучасної логістичної інфраструктури, забезпечуючи високий рівень ефективності та надійності в управлінні вантажами.

Основним вектором розвитку транспортного господарства є впровадження автоматизації та механізації операцій, а також застосування інноваційних методів роботи та сучасного обладнання. Ці заходи спрямовані на оптимізацію виробничих процесів і досягнення максимальної ефективності.

Впровадження цих інноваційних рішень не лише підвищує ефективність окремих процесів, але й позитивно впливає на загальну рентабельність підприємства. Зростання продуктивності праці та зменшення операційних витрат створюють умови для збільшення прибутковості та конкурентоспроможності на ринку. У результаті, транспортні підприємства можуть забезпечити вищий рівень обслуговування своїх клієнтів, підвищити якість послуг та зміцнити свої позиції в галузі.

1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Організація роботи перевалочного пункту

Складське господарство є ключовим компонентом логістичної системи, яка функціонує на всіх етапах руху матеріальних потоків - від джерела сировини до кінцевого споживача. Без організації складів, які служать місцем зосередження необхідних запасів, ефективне переміщення матеріалів у логістичному ланцюгу стає неможливим. Склади виконують кілька важливих функцій у логістичній системі:

- забезпечення безперервного виробництва. Створення запасів матеріально-технічних ресурсів гарантує, що виробничі процеси не зупиняться через нестачу сировини або комплектуючих;
- координація попиту та пропозиції. Склади дозволяють вирівнювати попит та пропозицію, зберігаючи страхові та сезонні запаси. Це забезпечує стабільність постачання та розподілу товарів;
- задоволення споживчого попиту. За рахунок формування широкого асортименту продукції на складах, компанії можуть швидко реагувати на зміни попиту та максимально задовольняти потреби споживачів;
- зменшення логістичних витрат. Організація перевезень економічними партіями дозволяє суттєво знизити витрати на транспортування, що позитивно впливає на загальну ефективність логістики;
- підтримка активної стратегії збуту. Склади забезпечують наявність товарів у необхідній кількості для реалізації активної стратегії продажу, що сприяє збільшенню обсягів реалізації продукції;
- збільшення географічного охоплення ринків. Наявність складів у різних регіонах дозволяє компаніям розширювати свою присутність на нових

ринках, покращуючи доступність продукції для широкого кола споживачів;

- гнучка політика обслуговування. Склади дозволяють компаніям впроваджувати гнучкі підходи до обслуговування клієнтів, швидко адаптуючись до змінних умов ринку та специфічних вимог споживачів.

Склади не лише забезпечують зберігання товарів, але й відіграють важливу роль у забезпеченні ефективності всієї логістичної системи, сприяючи стабільному функціонуванню підприємства та підвищенню його конкурентоспроможності.

Терміни "склад", "розподільчий центр", "логістичний центр" і "термінал" часто використовуються взаємозаміно, але кожен з них має свої специфічні особливості. Найбільш загальним поняттям є "склад", який можна визначити як складну технічну споруду, призначену для управління запасами на різних етапах логістичного ланцюга.

Склад є невід'ємною частиною інтегрованої логістичної системи. Він виконує роль основного елемента матеріального потоку, забезпечуючи виконання логістичних операцій.

Основні функції складу:

- забезпечення безпечного та організованого зберігання товарів;
- управління та переміщення матеріалів від постачальників до кінцевих споживачів;
- виконання операцій з підготовки товарів до відправки, включаючи пакування, маркування та комплектацію замовлень.

Спеціалізований склад, призначений для перерозподілу товарів між різними регіонами або торговими точками. Він забезпечує швидко та ефективну доставку продукції з центрального складу до кінцевих споживачів.

Логістичний центр - більш комплексна структура, яка включає в себе склади, розподільчі центри, офіси та інші інфраструктурні елементи. Він забезпечує повний цикл логістичних послуг, включаючи зберігання, обробку, транспортування та управління запасами.

Термінал - місце, де здійснюються операції з перевантаження товарів з

одного транспортного засобу на інший. Термінали можуть бути спеціалізованими (наприклад, контейнерні, залізничні) і служити для оптимізації транспортування та зменшення витрат на логістику.

Склад є основним перетворювачем матеріального потоку в логістичній системі, який забезпечує безперебійне постачання сировини та матеріалів від постачальників і доставку готової продукції до кінцевих споживачів. Він відіграє критичну роль у підтримці ефективності та надійності логістичних операцій, зменшуючи витрати та покращуючи рівень обслуговування клієнтів.

Склади та інші логістичні об'єкти є ключовими елементами, що забезпечують ефективне управління матеріальними потоками та підтримку безперервності логістичних процесів у сучасних бізнес-системах.

Сучасний просторий складський комплекс виконує ключові функції у логістиці товарів, забезпечуючи ефективне оброблення вантажів. Це місце, де товари не тільки приймаються та зберігаються, але й піддаються переробці з метою подальшої реалізації. Складський комплекс обладнаний різноманітними підйомно-транспортними системами, сучасними засобами обчислювальної техніки, що дозволяє автоматизувати багато процесів та підвищити загальну продуктивність.

Він включає в себе різні інженерні та технічні споруди, які забезпечують належне функціонування всієї системи. Завдяки цьому, склад може виконувати комплексні операції з товарними вантажами, від їх прийому до підготовки та відправлення споживачам. За допомогою передових технологій та вдосконаленого обладнання, складський комплекс стає ключовим елементом у ланцюгу постачання, забезпечуючи високу ефективність і швидкість обслуговування замовлень.

У рамках логістичної системи складські комплекси відіграють вирішальну роль у забезпеченні стабільності та ефективності постачання товарів. Центральною їхньою задачею є адаптація до змін у споживацькому попиті, забезпечення плавного потоку ресурсів між виробництвом та

кінцевими користувачами. Склади виконують функцію регулятора, що не лише компенсує коливання виробництва і споживання, але й оптимізує загальну продуктивність ланцюга постачань.

По суті, склад перетворюється на стратегічний центр, де за допомогою сучасних технологій та інноваційних методів управління запасами можливо не тільки зберігати продукцію, а й точно прогнозувати потреби ринку, адаптуючись до їх змін з максимальною гнучкістю. Інтеграція автоматизованих систем та використання даних в реальному часі дозволяє складам швидко реагувати на запити споживачів, забезпечуючи тим самим не лише збереження товарів, але й їх своєчасну доставку.

Таким чином, кінцевий споживач виступає як основний регулятор логістичного процесу, визначаючи темп і масштаби матеріальних потоків. Склади, як важлива ланка логістичної системи, відповідають за відповідність поставок актуальним потребам ринку, тим самим підтримуючи ефективність усього ланцюга постачань.

В рамках складської логістики, ключовою функцією є підготовка асортименту, який точно відповідає специфікаціям замовлення клієнта. Цей процес передбачає індивідуальність запасів, що означає вибірку та групування товарів за різними параметрами, такими як тип, розмір, колір або функціональність, щоб задовольнити конкретні потреби клієнта. Оптимізація складського асортименту не тільки полегшує виконання замовлень, але й забезпечує можливість реалізації точно налаштованих поставок, що ідеально відповідають обсягам потреби клієнта.

Також,клади відіграють невід'ємну роль у зберіганні та управлінні запасами. Маючи адекватний запас товарів, вони можуть гнучко реагувати на будь-які зміни у попиті, тим самим підтримуючи високий рівень обслуговування клієнтів та запобігаючи потенційним збоям у постачанні. Така стратегія вимагає від складів збільшення їх запасів для забезпечення постійної готовності до виконання клієнтських замовлень навіть у періоди пікового попиту.

Склади відіграють критичну роль у вирівнюванні часових затримок і розбіжностей, що виникають у процесі виробництва. Це стосується зокрема управління незавершеною продукцією, де складські комплекси діють як буфери, згладжуючи перепади між різними фазами виробничого циклу. Це дозволяє компаніям забезпечити більш плавний перебіг виробничих операцій, оптимізуючи взаємодію між технологічними та організаційними процесами, тим самим знижуючи час простою і покращуючи загальну ефективність виробництва.

Крім того, склади грають важливу роль у консолідації менших вантажних партій, що сприяє зниженню транспортних витрат. Багато компаній стикаються з викликами, пов'язаними з замовленнями на невеликі партії товарів, які не використовують повністю вантажопідйомність транспортних засобів. У відповідь на це, складські операції можуть включати злиття декількох таких малих замовлень в одне велике, дозволяючи оптимізувати вантажні потоки та знизити вартість доставки за рахунок повного використання вантажного простору. Це не тільки економить кошти на логістику, але й зменшує вплив на довкілля за рахунок зниження кількості транспортних рейсів.

Склади сьогодні виступають не просто як місця для зберігання товарів, а як активні учасники в логістичних стратегіях підприємств, надаючи широкий спектр послуг, що значно розширює їхню функціональність. Ці послуги охоплюють весь спектр логістичного обслуговування – від передпродажної підготовки товарів до післяпродажного супроводу, що включає повернення та рекламації.

Завдяки інтегрованим логістичним рішенням, склади можуть виконувати важливі операції, такі як маркування, упаковка та перепаковка, а також забезпечення додаткових перевірок якості. Ці дії дозволяють підприємствам підвищити рівень задоволеності клієнтів і зміцнити їхню лояльність, водночас підвищуючи свою конкурентоспроможність на ринку.

Особливо важливим аспектом є роль складів у розподільчій логістиці,

де вони стають центральними вузлами в мережі постачань, оптимізуючи взаємодію між постачальниками та кінцевими споживачами. Це не тільки зменшує логістичні витрати, але й сприяє більш швидкому і точному виконанню замовлень.

Сучасні складські комплекси пропонують комплексний набір послуг, які можна класифікувати за кількома основними напрямками, кожен з яких спрямований на задоволення специфічних потреб бізнесу та оптимізацію логістичних процесів.

Перша категорія включає технічні послуги, які підвищують готовність продукції до реалізації. Ці послуги охоплюють діяльність, яка дозволяє товару досягти фінальної форми, придатної до споживання. Такі операції включають, але не обмежуються, обробку, нарізку, розфасування в товарну упаковку, комплектацію товарів, а також підготовку продукції, яка потребує особливих умов зберігання або представлення. Ці послуги забезпечують товарний вигляд продукції та її готовність до надходження в торговельні мережі.

Друга категорія включає організаційно-комерційні послуги, які спрямовані на підтримання та оптимізацію товарообігу. Вони охоплюють активності, такі як перепродаж надлишкових запасів, займання комісійною торгівлею, а також видачу обладнання та техніки в оренду. Ці дії дозволяють підприємствам зменшувати втрати від нереалізованих активів та оптимізувати використання ресурсів.

Третя категорія - це класичні складські послуги, що включають зберігання товарів на визначений термін. Ці послуги важливі для бізнесів, які потребують еластичності у зберіганні запасів з можливістю швидко реагувати на зміни в попиті та пропозиції.

Остання група послуг пов'язана з транспортуванням і експедицією товарів. Вона включає організацію доставки товарів від складу до кінцевого споживача, використовуючи власний або орендований транспорт. Ці послуги забезпечують логістичний ланцюг, знижують ризик пошкоджень та

затримок, і є ключовими для ефективного розподілу продукції.

Разом, ці послуги формують основу сучасної складської логістики, дозволяючи комплексно підходити до обробки, зберігання, комерціалізації та доставки товарів. Вони допомагають підприємствам не лише оптимізувати внутрішні операції, але й підвищувати задоволеність клієнтів через забезпечення надійності та оперативності в постачанні.

Складські послуги, таким чином, є невід'ємною частиною загальної стратегії логістичної оптимізації, яка дозволяє підприємствам знижувати витрати, підвищувати ефективність і забезпечувати високий рівень обслуговування. Вони відіграють ключову роль в забезпеченні гнучкості ланцюгів постачання, дозволяючи компаніям швидко адаптуватися до ринкових умов та вимог споживачів.

Основна цінність складських послуг полягає у їхній здатності інтегрувати різні елементи логістичного процесу в єдину, ефективну систему. Це не лише спрощує управління запасами та розподіл товарів, але й дозволяє досягати більшої прозорості та контролю над різними ланками постачання. Така інтегрована підтримка стає фундаментом для сталого розвитку та конкурентоспроможності компаній на ринку.

В рамках логістичних операцій, складське управління відіграє критичну роль у забезпеченні різноманітних стратегічних функцій. Воно охоплює процеси, які забезпечують ефективну доставку продуктів та послуг до кінцевих споживачів, зосереджуючись на своєчасності та доступності необхідних ресурсів. Ключовою задачею є збереження оптимального рівня запасів, що дозволяє мінімізувати витрати та покращити економічну ефективність. Також важливим аспектом є точний облік ресурсів, що включає моніторинг їх кількості та вартості.

Складська логістика також захищає виробничий процес і споживачів від різних непередбачуваних ситуацій, таких як затримки поставок, соціальні конфлікти чи природні катастрофи, забезпечуючи стабільність та безперебійність постачання. Окрім того, вона відповідає за урівноваження

процесів виробництва і вимог ринку, особливо в умовах змінюваного попиту, що вимагає гнучкості у плануванні та оперативності в реагуванні на ринкові зміни.

У процесі управління складом особлива увага приділяється вирішенню ряду ключових завдань, які забезпечують ефективність складської діяльності. Зокрема, це стосується оптимізації використання простору, який є на складі, що дозволяє максималізувати його потенціал та уникнути недостатнього використання ресурсів. Також важливим є раціональне планування та проведення вантажно-розвантажувальних операцій, що сприяє підвищенню продуктивності праці.

Ефективне використання складського обладнання є ще однією критичною складовою, яка допомагає знизити час обробки вантажів та покращити якість обслуговування. Крім того, значний акцент робиться на мінімум втрат товарів під час їх зберігання та обробки, що включає вдосконалення методів упакування, моніторинг стану запасів та своєчасне усунення можливих несправностей складського обладнання.

Ці дії спрямовані на забезпечення високої ефективності складських операцій, гарантування безпеки товарів та підтримку неперервності бізнес-процесів.

Використання інформаційних технологій в управлінні складом сприяє оптимізації багатьох процесів. Основною метою є ведення точного обліку товарів, що включає реєстрацію приходів, витрат, наявних залишків та оборотів. Окрім цього, налаштовуються спеціалізовані параметри для деталізації обліку, такі як врахування партій товарів, термінів їхньої придатності, особливостей упаковки та ведення обліку за різними мірними одиницями.

Крім стандартного обліку, важливою частиною управління є забезпечення ефективної логістики складу. Це охоплює організацію місць зберігання, таких як стелажі та спеціально обладнані місця, та оптимізацію маршрутів переміщення товарів.

Системи безпеки та контролю доступу забезпечують відповідальне зберігання матеріалів, дозволяючи ідентифікувати та персоналізувати доступ до ресурсів складу. Широке використання штрих-кодів значно спрощує процеси відслідковування товарів та їхньої ідентифікації.

Також важливим аспектом є проведення інвентаризацій, виявлення відхилень від норми та відновлення облікових даних. Складська інформаційна система дозволяє створювати звіти та аналізувати дані для подальшої оптимізації процесів продажу та логістики.

Зібрана інформація зі складу служить основою для планування стратегій продажів, дозволяючи менеджерам адаптувати підходи залежно від актуальних даних. Таким чином, сучасні технології відіграють ключову роль у веденні ефективного і безпечного складського господарства.

Система складського обліку має велике значення для ефективності як оптових, так і роздрібних торговельних компаній, а також для виробничих підприємств. Залежно від типу діяльності, компанії можуть використовувати різноманітне програмне забезпечення.

Склади бувають різних видів і класифікуються за багатьма критеріями, включаючи їхнє функціональне призначення, тип продукції, яку вони зберігають, форму власності, рівень спеціалізації та механізацію операцій. Ці критерії впливають на логістику складу та організацію простору для оптимізації потоків товарів.

Також, складські приміщення можуть варіюватись за типом будівель та споруд, наявністю засобів для завантаження та розвантаження, а також за своїм місцезнаходженням, що має важливе значення для логістики доставки та вивезення товарів. Кожен із цих факторів вимагає ретельного планування та налаштувань для забезпечення максимальної ефективності складських операцій.

1.2 Спеціалізація складських приміщень

У сфері складської логістики існують особливості обробки вантажів, які значно відрізняються в залежності від типу складу та характеристик матеріалів, що зберігаються. Наприклад, склади, які спеціалізуються на зберіганні сировини та матеріалів, часто мають справу з однорідними вантажами, такими як рідини або сипучі матеріали. Ці товари зазвичай надходять великими партіями та потребують ритмічної доставки до споживача, що вимагає високого рівня автоматизації складських операцій для підтримки сталої оборотності.

З іншого боку, склади, призначені для зберігання готової продукції, зазвичай працюють з вантажами, що вимагають більшої уваги до деталей у пакуванні та зберіганні. Такі товари часто представлені великими одиницями та важкими вантажами, що потребують високої механізації та автоматизації процесів для ефективного обігу.

Важливим є також розробка систем зберігання, які максимально оптимізують простір та забезпечують легкий доступ до товарів для швидкого відвантаження. Це може включати в себе використання вертикального простору, автоматизованих систем переміщення вантажів.

Склади, що використовуються в рамках виробничої логістики, є ключовою складовою організаційної структури виробничих підприємств. Ці складські простори призначені для підтримки безперервності виробничих процесів шляхом забезпечення необхідними матеріалами, такими як напівфабрикати, інструменти, запчастини, а також інші необхідні ресурси.

Важливість цих складів полягає у їхній здатності забезпечувати стабільну подачу матеріалів, які потрібні для неперервної роботи виробничих ліній. Завдяки систематизованому підходу до зберігання та відпуску товарів, можливе автоматизування процесів обробки та механізація вантажних операцій, що суттєво підвищує ефективність роботи.

Зокрема, технічне оснащення таких складів тісно пов'язане з особливостями виробничих процесів на підприємстві. Сучасні технологічні рішення, такі як роботизовані системи зберігання та видачі товарів, інтелектуальне управління запасами та інтеграція з виробничими базами даних, дозволяють забезпечити високий рівень оперативності та точності в роботі цих складів.

Розподільчі склади відіграють вирішальну роль у забезпеченні неперервності руху товарів від виробництва до кінцевого споживача. Вони виконують критичну функцію перетворення виробничого асортименту в товари, готові до роздрібною торгівлі, та забезпечують їх різними каналами дистрибуції.

Склади готової продукції і розподільчі центри, які розміщені в різних регіонах, зосереджуються на ефективному зберіганні та швидкому обороті товарів, особливо для однорідної продукції одного виробника. Це зазвичай вимагає автоматизації складських процесів для прискорення робочих циклів та зменшення часу доставки до кінцевого пункту продажу.

Оптові склади товарів широкого вжитку забезпечують дистрибуцію великого асортименту товарів, включаючи ті, що мають сезонний попит, до різноманітних споживачів. В таких складах нерідко використовують комбінацію механізованих та ручних методів обробки вантажів для гнучкості в обслуговуванні різних типів замовлень.

На складах роздрібною торгівлі, які є частиною єдиної організаційно-господарської системи з роздрібними магазинами, зосереджений великий асортимент товарів для забезпечення постійної наявності в магазинах. Такі склади, зазвичай невеликі за розміром, оптимізовані для частих поставок дрібними партіями, використовують переважно механізовані методи з ручною комплектацією для адаптації до швидкої зміни асортименту та попиту.

Транспортні та експедиторські компанії використовують спеціалізовані склади для короткострокового зберігання товарів під час їх транзиту. Такі

об'єкти є невід'ємною частиною логістичних ланцюгів і зустрічаються на залізничних станціях, у морських та річкових портах, на автомобільних вантажних терміналах та на терміналах аеропортів. Вони призначені для швидкої перевалки вантажів з одного виду транспорту на інший, сприяючи тим самим ефективній та оперативній доставці товарів до кінцевого споживача.

У цих складах часто застосовується високий рівень механізації, що дозволяє обробляти великі обсяги товарів без потреби у їх додатковому розформовуванні. Так, товари, як правило, надходять і відправляються у великих партіях, чи це стандартні піддони або контейнери, що значно оптимізує процеси логістики.

Важливою особливістю цих складів є мінімальний термін зберігання вантажів, оскільки основна мета полягає не у тривалому збереженні, а у максимально швидкій та ефективній перевалці. Це допомагає забезпечувати неперервність постачання та задоволення потреб клієнтів у найкоротші терміни.

Різноманітність складських площадок включає кілька типів конструкцій, що адаптовані під специфічні потреби зберігання. Вони поділяються на відкриті, напівзакриті, закриті та спеціалізовані складські приміщення.

Відкриті склади часто представляють собою бетоновані або асфальтовані площадки зі спеціальними ухилами та системами водовідведення для захисту від накопичення поверхневих вод. Ці майданчики використовуються для зберігання великогабаритних товарів або матеріалів, які стійкі до атмосферних впливів.

Напівзакриті склади, або навіси, можуть мати різну кількість стінок – від однієї до трьох, що дозволяє частково захистити вантажі від зовнішніх впливів. Такі склади ідеально підходять для зберігання техніки або матеріалів, які потребують обмеженого захисту від погодних умов.



Рисунок 1.1 – Напівзакриті склади, або навіси

Спеціалізовані склади включають бункерні та елеваторні споруди для зберігання сипучих матеріалів, а також резервуари для рідин. Такі складські об'єкти оснащені спеціальними технологіями для оптимального збереження специфічних видів вантажів.



Рисунок 1.2 – Бункерні та елеваторні споруди

Закриті склади являють собою будівлі, що повністю ізольовані від зовнішнього середовища. Це дозволяє створити контрольовані умови, такі як температура та вологість, для зберігання товарів, чутливих до погодних умов або які потребують особливих заходів безпеки. Такий тип складів найпоширеніший для зберігання харчових продуктів, електроніки, фармацевтики та інших чутливих товарів.



Рисунок 1.3 – Закриті склади

При розробці логістичних зон для оптових підприємств віддається перевага використанню закритих складських споруд, які можуть бути розміщені у будівлях різного типу. Однак, при проектуванні складських приміщень особливу увагу приділяють вибору конструкції та оптимізації її площі. На сьогоднішній день важливою тенденцією є зведення одноповерхових складів, які виявилися значно ефективнішими порівняно з багатоповерховими аналогами.

Багатоповерхові склади, хоч і можуть здаватися вигідним рішенням за умов обмеженого простору, втрачають у практичності через високу частку простору, що відводиться для ліфтів та сходових кліток – близько 20% загальної площі. Це значно зменшує ефективність використання складських площ.

Враховуючи ці аспекти, проектування сучасного складського господарства для оптових підприємств зосереджується на створенні одноповерхових складських комплексів, які забезпечують оптимальну ефективність та зниження експлуатаційних витрат.

У контексті збільшення вартості земельних ділянок та технологічних досягнень у сфері складської логістики, з'являється чітка тенденція до будівництва одноповерхових складів із підвищеною висотою зон зберігання. Це дозволяє оптимізувати використання обмеженої площі та зменшити загальні витрати. Дослідження показують, що експлуатаційні та капітальні витрати для таких складів виявляються значно нижчими, ніж для складів з меншою висотою при тому ж загальному обсязі зберігання.

З іншого боку, витрати на будівництво та утримання закритих складських приміщень значно перевищують такі для відкритих чи напівзакритих складів. Це посилює вимоги до точності визначення потужності складів, що включає не тільки фізичні параметри приміщень, а й адаптацію до прогнозованого попиту на зберігання товарів. Точний прогноз попиту та обсягів необхідних запасів стає критично важливим і це завдання спрощується завдяки використанню сучасного програмного забезпечення. Ці підходи не тільки забезпечують ефективність складського простору, а й сприяють зниженню витрат, підвищуючи при цьому гнучкість управління запасами відповідно до змін у попиті.

1.3 Визначення параметрів, що дозволяють значно підвищити продуктивність складських операцій

В організації складських просторів велике значення має площа приміщень, яка варіюється в широкому діапазоні, починаючи з компактних 600 м² до великих площ 25000 м². Більша площа приміщення дозволяє більш

ефективно впроваджувати сучасне складське обладнання, що підвищує продуктивність завдяки оптимізації використання технологічного обладнання та засобів механізації.

Ефективне розміщення техніки та максимальна доступність простору є критично важливими для підтримки високої продуктивності піднімально-транспортних механізмів. Відповідно, великі склади часто проектуються як відкриті без перегородок з максимально можливими відстанями між колонами, що забезпечує оптимальне використання площі та знижує обмеження для руху транспортних засобів.

Ідеальною конфігурацією для такого типу великомасштабних складських операцій є однопрогоновий склад, наприклад, шириною 24 метри. Це дозволяє оптимізувати логістичні процеси і забезпечити плавний рух товарів в рамках складу. Конструкційні параметри, такі як сітка колон, які можуть бути 6х6 метрів або більше, сприяють розміщенню широкомасштабних та високотехнологічних систем зберігання.

В таких складах, як правило, основну частину вантажу складає тарно-штучна продукція, що становить більше 80% від загальної кількості товарів, що зберігаються. Це підкреслює необхідність та важливість ефективного планування та використання сучасних технологічних рішень в складському господарстві.

У цьому випадку потребу в загальній складській площі можна визначити за формулою 1.1:

$$S_{o.c} = \frac{E}{qK_s h}, \quad (1.1)$$

У формулі для визначення ефективності складських просторів, декілька ключових параметрів відіграють важливу роль. Місткість складу, позначена як E , визначає загальну ємність приміщення для зберігання товарів. Цей

параметр відображає об'єм товарів, який може бути розміщений у складі з урахуванням усіх доступних ресурсів і простору.

Коефіцієнт використання площі, K_s , є показником, який вимірює ефективність використання доступного простору відносно загальної площі складу. Цей коефіцієнт допомагає визначити, наскільки добре складські площі оптимізовані для максимального зберігання товарів.

Параметр q описує середнє навантаження на квадратний метр площі складування при укладанні товарів на висоту один метр. Ця величина важлива для розуміння максимально допустимого навантаження на підлогу та інші конструктивні елементи складу.

Висота складування, позначена як h , індикатор висоти, на яку можна безпечно укласти товари. Цей параметр критично важливий для планування використання вертикального простору в складі, що може значно збільшити загальну ємність складу без необхідності розширення площі.

Розуміння та оптимізація цих параметрів дозволяють значно підвищити продуктивність складських операцій, забезпечуючи більш ефективне та економічне використання ресурсів.

$$E = \frac{Qt_x}{T}, \quad (1.2)$$

При аналізі роботи складів торговельної галузі застосовуються різні формули для визначення необхідної площі, залежно від обсягів діяльності та особливостей ведення бізнесу. Основними параметрами, які беруться до уваги при плануванні, є:

Q - річний вантажообіг складу, вимірюваний в тоннах. Цей показник відображає загальну масу товарів, які обробляються складом протягом року і є ключовим для визначення потужності складських операцій.

t_x - середній час зберігання товарів на складі, вказаний у днях. Цей

параметр вказує на час, протягом якого вантаж зазвичай залишається в складських умовах, і є важливим для розрахунку оборотності складу та оптимізації використання простору.

T - кількість днів, протягом яких склад приймає вантажі впродовж року. Цей параметр допомагає розуміти регулярність поступлення товарів і впливає на планування робочих процесів та використання складських ресурсів.

Залежно від цих параметрів, можна визначити потребу в складській площі, щоб забезпечити ефективну роботу без зайвих затримок та переповнення. Формула розрахунку потреби у складській площі для торгівлі може бути адаптована таким чином, щоб враховувати не тільки статичні характеристики вантажів, але й динамічні аспекти роботи складу, такі як частота і регулярність постачання, а також швидкість обробки вантажів. Завдяки цьому можна забезпечити оптимальне використання складських ресурсів, знижуючи витрати і підвищуючи ефективність загальних операцій.

$$S = \frac{S^h t_x}{C_t}, \quad (1.3)$$

При плануванні складських площ важливими елементами є нормативи використання простору, вартість зберігання та характеристики товарних запасів. Один із ключових параметрів - це площа, необхідна для зберігання одного умовного піддону S^h . Цей показник вимірюється у квадратних метрах і визначає, скільки місця потрібно для кожного піддону на складі.

Товарні запаси t_x , що підлягають зберігання, вказують кількість товару, який потребує розміщення у складських умовах.

C_t - представляє собою вартість одного умовного піддону товарних запасів, виражену у валюті. Це дає уявлення про фінансові наслідки зберігання певної кількості товарів.

Умовний піддон визначається як вантажна одиниця, що розміщена на стандартному піддоні розміром 800x1200 мм, з висотою піддону 150 мм і висотою укладання товару 1050 мм, об'ємом умовно один кубічний метр. Використання цього стандарту є ключовим для однорідності обліку і спрощення розрахунків.

Залежно від типу будівлі та особливостей товару, який потрібно зберігати, норматив складської площі може варіюватися. Це дозволяє адаптувати складські потужності під конкретні потреби і оптимізувати використання простору. Врахування цих параметрів відіграє важливу роль у плануванні ефективного складського господарства.

2. ЗАХОДИ ІЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

2.1 Визначення продуктивності вантажно-розвантажувальних машин

Вихідні дані для розрахунку наведені в таблицях 2.1 та 2.2

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для визначення продуктивності вантажно-розвантажувальних машин

Показники					
Тип ПРМ	Модель транспортного засобу	Вид вантажу	Час роботи циклу, с	Коефіц. використання робочого часу ПРМ	Вид роботи
Автовантажувач	КамАЗ-43106	Піддони плоскі, маса брутто 3,3т	89	0,81	Розвантаження контейнерів з автомобіля на склад

Таблиця 2.2 – Коротка технічна характеристика автовантажувача

Показники	Автовантажувач
Вантажопідйомність, т	
При максимальному вильоті гака	1,5
На вилах	5

Розрахунок продуктивності навантажувально-розвантажувальних засобів має велике значення для оцінки їх ефективності в логістичних процесах. Продуктивність НРМ визначається як обсяг вантажу, що може

бути оброблений машиною за певний часовий проміжок. Її можна розділити на два основних види: технічну та експлуатаційну.

Технічна продуктивність визначає потенційну здатність машини обробляти вантаж за годину неперервної роботи в ідеальних умовах. Це включає максимальне навантаження, яке машина може підняти, а також швидкість, з якою машина може заповнювати свій робочий орган (наприклад, ковш). Вказівки щодо технічної продуктивності зазвичай надаються у технічному паспорті машини.

За наведеною залежністю визначаємо технічну продуктивність ПРМ

$$W_T = \frac{(3600 \cdot q)}{T_u}, \quad (2.1)$$

Під час оцінки продуктивності навантажувально-розвантажувальних машин важливо враховувати кілька ключових параметрів. Один із них - маса вантажу у тоннах q , який може обробляти машина за один робочий цикл. Цей показник допомагає визначити вантажопідйомність обладнання та його здатність впоратися з певними видами вантажів.

Другим важливим параметром є тривалість одного робочого циклу машини T_u . Цей часовий проміжок відображає, скільки часу потрібно машині, щоб завершити один повний цикл обробки вантажу, від моменту підняття до моменту готовності до наступного підйому.

Виходячи з тривалості циклу, можна розрахувати кількість робочих циклів, які машина може виконати за одну годину роботи, використовуючи нижче наведену формулу

$$W_T = \frac{3600}{T_u}, \quad (2.2)$$

Цей показник дозволяє оцінити інтенсивність роботи машини та її

потенціал у термінах обробки вантажів на годину. Завдяки цьому можна не тільки оптимізувати робочі процеси, але й прогнозувати продуктивність обладнання з урахуванням реальних умов експлуатації.

За допомогою цих даних, можна приймати обґрунтовані рішення стосовно потреб у технічному обслуговуванні, плануванні змін, управлінні ресурсами складського комплексу для підвищення загальної ефективності операцій.

$$W_T = \frac{(3600 \cdot 3,3)}{89} = 133,2 \text{ m / год.}$$

Експлуатаційна продуктивність відображає реальну продуктивність машини, яка може відрізнятися від технічної через затримки, технічні перерви, логістичні обмеження, якість вантажу та інші експлуатаційні фактори. Цей показник більш реалістично відображає, скільки вантажу машина може обробити за годину в умовах звичайної експлуатації.

$$W_E = W_T \cdot \gamma \cdot \beta, \quad (2.3)$$

В аналізі ефективності використання навантажувально-розвантажувальної техніки важливо розглядати декілька ключових параметрів, які визначають продуктивність обладнання:

технічна продуктивність машини W_T - це індикатор, який показує максимальний обсяг роботи, який машина може виконати за одиницю часу при ідеальних умовах. Цей показник допомагає зрозуміти потенціал обладнання в умовах, коли воно використовується на повну потужність без затримок і технічних перешкод;

коефіцієнт використання за вантажопідйомністю γ - вимірює, наскільки ефективно машина використовує свою максимальну вантажопідйомність в реальних умовах. Цей показник відображає відсоток максимально можливої вантажопідйомності, який реально використовується

під час операцій, що дозволяє ідентифікувати можливості для підвищення ефективності обладнання;

коефіцієнт використання за часом протягом зміни β - цей параметр оцінює, яку частку робочого часу ПРМ фактично використовується для виконання робіт. Це включає час, коли машина активно зайнята завантаженням або розвантаженням вантажів, а також враховує час на необхідні перерви, обслуговування та можливі збої.

Розуміння і аналіз цих трьох коефіцієнтів дозволяє менеджерам складів та логістичних центрів оптимізувати використання обладнання, планувати технічне обслуговування більш ефективно та знижувати простої, що безпосередньо впливає на загальну продуктивність і зниження витрат.

$$\gamma = \frac{q_{\phi}}{q_n}, \quad (2.4)$$

$$\gamma = \frac{3,3}{5} = 0,7,$$

$$W_E = 133,2 \cdot 0,8 \cdot 0,81 = 75,5 \text{ m / год},$$

2.2 Визначення нормативного часу простою автомобіля під навантаженням-розвантаженням

У таблицях, що наведені нижче наведено вихідні параметри для визначення нормативного часу простою автомобіля під навантаженням та розвантаженням.

Таблиця 2.3 – Вихідні дані

	Маса піддона брутто, т	Навантаження	Розвантаження
ТЗ №1	0,7	Автокранами	Автонавантажувачами

Таблиця 2.4 – Параметри вантажного бортового автомобіля №1

Вантажопідйомність, т	Внутрішні розміри кузова, м		Навантажувальна висота, м
	Довжина	Ширина	
7	4,50	2,32	1,53

Таблиця 2.5 – Параметри піддона номінальною вантажопідйомністю 0,7 т

Тип піддона	Габаритні розміри, м	
	Ширина	довжина
Плоскі	0,8	1,2

Параметри часу простою автотранспорту під час навантаження та розвантаження вантажів регламентуються офіційними документами. Ці норми важливі для планування та оптимізації логістичних процесів і залежать від кількох ключових факторів.

Перш за все, час простою тісно пов'язаний з методами вантажно-розвантажувальних робіт, які можуть включати ручні, напівавтоматичні або повністю автоматизовані процеси. Також значний вплив на часові норми має тип і вантажопідйомність транспортного засобу, що був у використанні. Наприклад, великовантажні автомобілі здатні перевозити більші маси, але їх обслуговування може вимагати більше часу через складність логістичних операцій.

Додатково, на час простою впливає тип вантажів, що перевозяться. Різні види товарів, такі як швидкопсувні продукти, небезпечні матеріали або великогабаритні предмети, потребують спеціалізованих методів обробки, що також може впливати на загальний час простою.

Останній, але не менш важливий аспект - це вид вантажно-розвантажувальної техніки, яка використовується. Використання сучасних, високоефективних механізмів може значно зменшити час, необхідний для обробки вантажів, у порівнянні з застарілими системами.

У сукупності, ці чинники допомагають визначити оптимальні умови для ефективної роботи автотранспорту, спрямовані на мінімальне використання часу простою та підвищення загальної продуктивності вантажних перевезень.

При розрахунку часу простою автомобілів для завантаження та розвантаження вантажів, важливо дотримуватися встановлених регулятивних норм. Ці норми часу зазвичай диференційовані залежно від класу вантажів, визначаючи специфічні вимоги до операційних процедур для кожного класу.

Зокрема, для вантажів першого класу застосовується базовий часовий норматив, який припускає, що одна тонна такого вантажу буде оброблена за стандартний період часу без додаткових коефіцієнтів. Однак, коли йдеться про вантажі вищих класів, ситуація стає складнішою через змінні фактори, які можуть включати габарити, вагу або специфічні вимоги до обробки.

Для другого, третього та четвертого класів вантажів, часові норми коригуються за допомогою поправочних коефіцієнтів, які розраховуються виходячи з середнього фактичного використання вантажопідйомності транспортного засобу. Ці коефіцієнти допомагають адаптувати норми до реальних умов експлуатації, враховуючи, що фактичне завантаження може не завжди відповідати максимально можливому.

Для вантажів другого класу застосовується коефіцієнт 1,25, що відображає збільшену складність обробки вантажу в порівнянні з базовим нормативом.

Вантажі третього класу вимагають ще більшого часу на обробку, тому коефіцієнт для них становить 1,66.

Четвертий клас, як правило, охоплює найбільш складні вантажі для завантаження та розвантаження, і для цього класу застосовується коефіцієнт

2.0.

Ці коефіцієнти дозволяють точніше планувати часові витрати, забезпечуючи ефективнішу логістику та оптимізацію ресурсів, знижуючи загальні витрати на транспортування та підвищуючи задоволеність клієнтів завдяки своєчасній доставці вантажів.

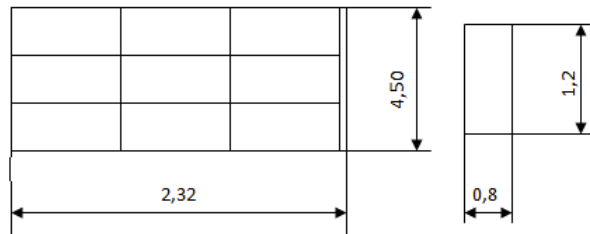


Рисунок 2.1 – Схема розміщення піддонів у кузові транспортного засобу

Так як норми часу простою бортових автомобілів, що перевозять вантажі в пакетах механізованим способом, враховують час і на навантаження, і на розвантаження, то норма часу на навантаження визначається за формулою:

$$t_{\text{нормавант.1}} = \frac{t_{\text{норма1}}}{2} \text{ хв}, \quad (2.5)$$

де $t_{\text{норма1}}$ - норма часу простою бортових автомобілів, що перевозять вантажі в пакетах механізованим способом.

$$t_{\text{нормавант.1}} = \frac{5,10}{2} = 2,55 \text{ хв.}$$

Норма часу на розвантаження бортових автомобілів, які перевозять вантажі в пакетах механізованим способом, залежить від кількості і розміру вантажів, доступності вантажного обладнання та кваліфікації персоналу. Зазвичай, для розвантаження одного бортового автомобіля з вантажем у

пакетах механізованим способом, може потрібно від 30 хвилин до 1 години. Однак, цей час може змінюватися в залежності від конкретних умов розвантаження.

$$t_{\text{нормавант.2}} = \frac{t_{\text{норма2}}}{2} \text{ хв}, \quad (2.6)$$

$t_{\text{норма2}}$ - відображає стандартну тривалість часу, яка необхідна бортовим автомобілям для простою під час розвантаження механізованим способом вантажів, що упаковані у пакети. Цей показник вимірюється у хвилинах на тонну вантажу і враховує використання додаткового обладнання для вантажно-розвантажувальних операцій. Ця норма часу є критичною для планування логістики і допомагає забезпечити ефективність процесів перевезення, а також дозволяє адекватно розраховувати витрати часу, виходячи з того, які засоби будуть використовуватись для розвантаження вантажів.

$$t_{\text{нормавант.1}} = \frac{6,80}{2} = 3,4 \text{ хв}.$$

Час на повне навантаження та розвантаження транспортного засобу визначається за формулами:

$$t_n = t_{\text{нормавант.1}} \cdot q_a, \text{ хв}; \quad (2.7)$$

$$t_p = t_{\text{нормавант.2}} \cdot q_a, \text{ хв}. \quad (2.8)$$

Визначення вантажопідйомності автомобіля q_a є ключовим показником для розрахунків, пов'язаних з використанням транспортного засобу. Наприклад, для автомобіля моделі Урал-43202-1 ця величина становить 7 тонн.

На основі цього параметра проводяться подальші розрахунки

ефективності використання транспортного засобу.

$$t_n = 2,55 \cdot 7 = 17,85 \text{ хв} = 0,30 \text{ год};$$

$$t_p = 3,4 \cdot 7 = 23,8 \text{ хв} = 0,40 \text{ год};$$

Визначивши час, який витрачає транспортний засіб на навантаження та розвантаження можна дальше визначити час простою автомобіля під вантажними роботами:

$$t_{n-p} = t_n + t_p, \text{ год}. \quad (2.9)$$

$$t_{n-p} = 0,30 + 0,40 = 0,70 \text{ год}.$$

Таблиця 2.6 – Вихідні дані

	Маса контейнера брутто, т
ТЗ №2	1,25

Таблиця 2.7 – Параметри вантажного бортового автомобіля №2

Вантажопідйомність, т	Внутрішні розміри кузова, м		Навантажувальна висота, м
	Довжина	Ширина	
9,5	5,00	2,52	1,56

Таблиця 2.8 – Параметри контейнера

Номінальна маса брутто, т	Габаритні розміри, м			Власна маса, кг
	Ширина	Довжина	Висота	
1,25	1,05	1,6	2,0	280

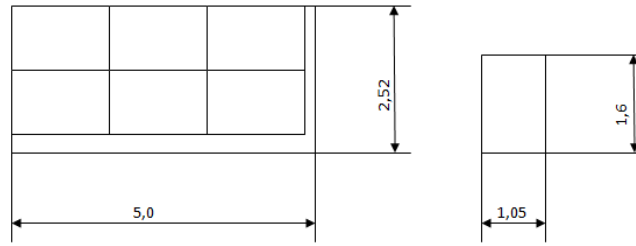


Рисунок 2.2 – Схема розміщення контейнерів у кузові транспортного засобу №2

Час простою бортових автомобілів при операціях з навантаження та розвантаження контейнера, що має масу 1,25 тонни, визначається відповідно до стандартних норм часу. Ці норми описують тривалість необхідного часу простою автомобілів, коли вони залучені до механізованого завантаження чи розвантаження контейнерів.

Використання уніфікованих часових стандартів дозволяє точно планувати логістичні операції, оптимізувати робочий процес і мінімізувати непродуктивний час простою, забезпечуючи таким чином ефективніше використання транспортних ресурсів.

$$t_{норма1} = 4 \text{ хв};$$

$$t_{нормавант.1} = \frac{4}{2} = 2 \text{ хв}.$$

Час простою на повну вантажопідйомність автомобіля під час навантаження визначається за формулою:

$$t_{наван.} = t_{норманаван.1} \cdot N \quad (2.10)$$

де норма часу для навантаження одного контейнера $t_{норманаван.1}$, в хвилинах.

Цей показник визначає, скільки часу в середньому витрачається на роботу з одним контейнером. Кількість контейнерів N , які можна завантажити і залежить від об'єму вантажного простору автомобіля та розмірів самого контейнера. Це дозволяє оптимізувати процес планування завантаження, враховуючи габарити контейнерів і ємність транспортного засобу.

Виходячи з розмірів кузова автомобіля та габаритів контейнера в кузов може поміститися 6 контейнерів. Виконуємо розрахунок

$$t_{наван.} = 2 \cdot 6 = 12 \text{ хв.}$$

При оцінці часу, який витрачається на простій бортового автомобіля під час ручного розвантаження контейнерів, які не знімаються з транспортного засобу, слід звернути увагу на нормативи, зазначені в "Єдиних нормах часу на перевезення вантажів автомобільним транспортом". У цьому документі детально вказано, скільки часу, згідно зі стандартами, має займати розвантаження. Ці норми враховують різні аспекти процесу, включаючи час, необхідний для організації робочого місця, сам акт розвантаження та підготовку транспорту до подальшої експлуатації. Також, важливо взяти до уваги особливості розвантаження саме без зняття контейнерів з автомобіля, що може вплинути на тривалість процесу.

Норма часу на розвантаження визначається за формулою 2.11

$$t_{норм.р} = (норм_з + норм_{дон}(N - 1)) \quad (2.11)$$

" $норм_з$ " - відноситься до стандарту часу простою автомобіля під час розвантаження першого контейнера, який вимірюється у хвиликах. Цей часовий параметр важливий для розрахунку ефективності вантажних операцій. З іншого боку, " $норм_{дон}$ " описує норму часу простою автомобіля для кожного наступного контейнера, який розвантажується під час однієї

поїздки, також вимірюється у хвилинах.

Змінна N представляє кількість контейнерів, які планується завантажити у транспортний засіб. Ця кількість є ключовою для планування логістики та розрахунку загального часу, необхідного для завершення вантажних операцій. Управління цим процесом вимагає точного розуміння часу, що витрачається на кожен етап розвантаження, щоб максимізувати ефективність та зменшити загальний час простою автомобіля.

Таблиця 2.9 – Норма часу простою транспортних засобів при розвантаженні вантажів вручну з контейнера без зняття його з автомобіля

Маса контейнера, т	Норма часу простою автомобіля при завантаженні або розвантаженні вантажів, хв	
	На перший контейнер	На 2 та кожен наступний
Більше 0,5 до 1,25	15,0	10,0

$$t_{\text{норм.р}} = (15 + 10(6 - 1)) = 65 \text{ хв} = 1,08 \text{ год.}$$

Час простою під навантаженням-розвантаженням визначається за такою наступною формулою 2.12:

$$t_{\text{норм.р}} = t_{\text{норм.р}} + t_{\text{наван.}} \quad (2.12)$$

$$t_{\text{норм.р}} = 65 + 12 = 77 \text{ хв} = 1,28 \text{ год.}$$

2.3 Розв'язання задачі вибору універсального чи спеціалізованого автомобіля

Таблиця 2.10 – Вихідні дані до розв'язання задачі

Модель автомобіля	Значення показників		
	V_T , км/год	β	γ
КамАЗ-53212	32	0,59	0,91
КамАЗ-55111	32	0,59	0,91

Розрахунок годинної ефективності транспортування вантажу бортовим автомобілем залежно від довжини маршруту L_{ig} , виконується відповідно до встановленої математичної формули:

$$P_{год}^{\beta} = \frac{(q_{\beta} \cdot \gamma \cdot \beta \cdot V_T)}{(L_{ig} + \beta \cdot V_T \cdot t_{np}^{\beta})} \quad (1.3)$$

Ця формула дозволяє визначити, яку кількість вантажу можна перевезти за одну годину, з огляду на дистанцію, яку потрібно подолати. Вона враховує час, необхідний для переміщення між точками завантаження та розвантаження, а також можливі затримки через дорожні умови чи логістичні операції. Формула допомагає планувати логістику та оптимізувати вантажоперевезення з метою підвищення загальної продуктивності автопарку.

q_{β} - позначає вантажопідйомність вантажного автомобіля в тоннах. Коефіцієнт використання вантажопідйомності, γ , вказує на частку від загальної вантажопідйомності, яка реально використовується під час транспортування. Коефіцієнт використання пробігу β , демонструє,

наскільки ефективно використовується пробіг автомобіля у відношенні до загальних дистанцій, які має проїхати транспортний засіб. V_T - технічна швидкість автомобіля, яка вираховується в кілометрах на годину і відображає максимально можливу швидкість руху під час виконання вантажних операцій. L_{iv} - загальна довжина маршруту з вантажем, який автомобіль має подолати в кілометрах. Час простою бортового автомобіля під час навантаження та розвантаження t_{np}^{δ} , включає в себе всі затримки, пов'язані з цими процесами.

Наприклад, для автомобіля КамАЗ-53212, $q_{\delta} = 10$ т, що вказує на його здатність перевозити великі обсяги вантажу.



Рисунок 2.3 – Транспортний засіб КамАЗ-53212

$$t_{np}^{\delta} = t_{норм} \cdot q_{\delta}, \quad (2.13)$$

$$t_{np}^{\delta} = 1,85 \cdot 10 = 18,5 \text{ хв} = 0,31 \text{ год.}$$

Довжину їздки L_{ig} змінюємо від 10 до 50 кілометрів.

Запишемо значення у формулу

$$P_{год}^b = \frac{(10 \cdot 0,91 \cdot 0,59 \cdot 32)}{(L_{ig} + 32 \cdot 0,59 \cdot 0,31)} = \frac{171,81}{(L_{ig} + 5,85)}, m.$$

Результати виконаних розрахунків зводимо у таблицю 2.11.

Таблиця 2.11 – Годинна продуктивність в залежності від довжини їздки з вантажем

Довжина їздки з вантажем	10	20	30	40	50
Годинна продуктивність	10,83	6,65	4,79	3,75	3,07

Обчислення годинної продуктивності перевезення вантажу самоскидом в залежності від довжини маршруту L_{ig} . виконується використанням відповідної математичної формули. Ця формула дозволяє визначити кількість вантажу, який можна перевезти за одну робочу годину, виходячи з конкретної дистанції між початковою та кінцевою точками доставки.

Показник є критично важливий для оптимізації робочих процесів та планування логістики вантажних перевезень. Розрахунок включає в себе аналіз швидкості руху самоскида, частоти та тривалості зупинок для навантаження та розвантаження, а також можливих затримок через дорожні умови або технічні перерви. Використання цієї формули допомагає компаніям встановлювати більш точні графіки доставки та забезпечувати більшу віддачу від використання автопарку.

$$P_{год}^c = \frac{(q_c \cdot \gamma \cdot \beta \cdot V_T)}{(L_{ig} + \beta \cdot V_T \cdot t_{np}^c)} \quad (2.14)$$

Як приклад, вантажний автомобіль КамАЗ-55111 має вантажопідйомність $q_6 = 13$ тонн, що дозволяє ефективно транспортувати великі обсяги вантажу, за мінімальну кількість рейсів необхідних для перевезення великої кількості матеріалів.



Рисунок 2.4 – Транспортний засіб КамАЗ-55111

$$t_{np}^c = t_{норм} \cdot q_c, \quad (2.15)$$

$$t_{np}^c = 0,83 \cdot 13 = 10,79 \text{ хв} = 0,18 \text{ год.}$$

$$P_{год}^c = \frac{(13 \cdot 0,91 \cdot 0,59 \cdot 32)}{(L_{ig} + 32 \cdot 0,59 \cdot 0,18)} = \frac{223,35}{(L_{ig} + 3,40)}, m.$$

Результати виконаних розрахунків зводимо у таблицю 2.12

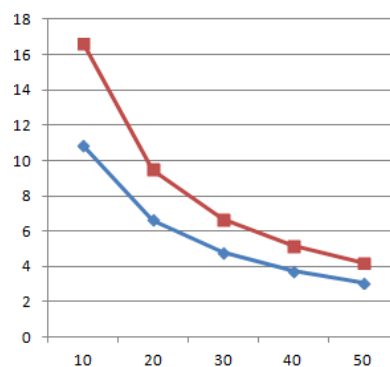
Таблиця 2.12 – Годинна продуктивність в залежності від довжини їздки з вантажем

Довжина їздки з вантажем	10	20	30	40	50
Годинна продуктивність	16,6	9,5	6,69	5,15	4,18

За результатами таблиці 2.13 представлено графічну залежність годинної продуктивності бортового автомобіля та автомобіля-самоскида від відстані перевезення вантажу

Таблиця 2.13 – Спільна залежність годинної продуктивності в залежності від довжини їздки з вантажем

Довжина їздки з вантажем	10	20	30	40	50
Годинна продуктивність (бортового ТЗ)	10,83	6,65	4,79	3,75	3,07
Годинна продуктивність (самоскиду)	16,6	9,5	6,69	5,15	4,18



—◆— - Годинна продуктивність (бортового ТЗ)

—■— - Годинна продуктивність (самоскиду)

Рисунок 2.5 – Графік залежності продуктивностей від довжини їздки

Розрахунок величини рівноцінної відстані теоретично за формулою 2.16.

$$L_p = V_T \cdot \beta \cdot \left((q_0 \cdot \Delta t) / \Delta q - t_{np}^0 \right), \quad (2.16)$$

В контексті аналізу ефективності вантажних автомобілів, Δq визначає різницю між вантажопідйомностями бортового автомобіля та самоскида, вимірювану в тоннах. Ця різниця вказує на потенційну перевагу одного типу транспорту над іншим у контексті здатності перевозити більший обсяг вантажу за один рейс.

Змінна Δt позначає час, який може бути заощаджений завдяки використанню спеціалізованого автомобіля для операцій навантаження та розвантаження, порівняно зі стандартними методами. Цей часовий інтервал, вимірюваний у годинах, є ключовим для зменшення загального часу простою транспортного засобу, що може значно покращити логістичні процеси та знизити витрати на операції.

$$\Delta t = 0,31 - 0,18 = 0,13 \text{ год};$$

$$\Delta q = 10 - 13 = -3 \text{ т};$$

$$L_p = 32 \cdot 0,59 \cdot ((10 \cdot 0,13) / (-3) - 0,31) = -13,97 \text{ км}.$$

Аналіз графіка показує, що між різними видами транспортних засобів не існує точки, де їх продуктивність зрівнювалась би при певній дистанції. У результаті, для перевезення великих обсягів сипучих або навалочних вантажів оптимальним вибором є самоскид КамАЗ-55111, оскільки він демонструє значно вищу продуктивність у порівнянні з бортовими автомобілями.

Самоскиди зазвичай працюють із матеріалами, які потребують масового розвантаження, такими як будівельні матеріали чи зерно, та відзначаються здатністю розвантаження завдяки можливості нахилу кузова. Одна з ключових переваг самоскида у порівнянні з бортовим транспортом

того ж шасі полягає у значному скороченні часу, необхідного для розвантаження. Це не тільки сприяє швидкому обороту вантажу, але й знижує загальну трудомісткість перевезень.

2.4 Визначення потрібної кількості автотранспортних та вантажно-розвантажувальних засобів для освоєння заданого вантажообігу пункту

Таблиця 2.14 – Вихідні дані

Показники				
Обсяги перевезень, т/год	Довжина їздки з вантажем, км	Коеф. нерівном.	Навантаження	Розвантаження
55	13	1,15	Козловими кранами	Автонавантажувачами

Опис транспортного засобу включає такі основні характеристики: маса-брутто одного піддону становить 0,7 тонни, тоді як загальна вантажопідйомність автомобіля досягає 7,0 тонн. Використовуючи наступну математичну модель для обчислення коефіцієнта використання вантажопідйомності γ :

$$\gamma = \frac{0,7 \cdot 6}{7} = 0,6;$$

де множник 6 відображає кількість піддонів, які використовуються для визначення загального навантаження. Отриманий коефіцієнт використання далі використовується для розрахунку оберненого значення K :

$$K = \frac{1}{0,6} = 1,67.$$

Показник K допомагає визначити, у скільки разів реальне завантаження менше максимально можливого. Час простою автомобіля під час навантаження можна визначити за формулою, яка враховує різні фактори, такі як кількість вантажу та його розміщення в транспортному засобі, а також ефективність логістичних процесів. Ця формула допоможе оцінити час, необхідний для завантаження автомобіля, та забезпечити оптимізацію вантажних операцій.

$$t_{\text{норманав.1}} = \frac{t_{\text{норма1}}}{2} \cdot K \text{ хв}, \quad (2.17)$$

$$t_{\text{норма1}} = 4,40 \text{ хв},$$

$$t_{\text{норманав.1}} = 3,67 \text{ хв} = 0,06 \text{ год},$$

Час простою автомобіля під розвантаженням визначається за формулою:

$$t_{\text{нормароз.2}} = \frac{t_{\text{норма2}}}{2} \cdot K, \text{ хв}, \quad (2.18)$$

$$t_{\text{нормароз.2}} = \frac{6,80}{2} 1,67 = 5,68 \text{ хв} = 0,09 \text{ год}.$$

Час простою автомобіля під навантаженням-розвантаженням визначається за формулою:

$$t_{\text{пр}} = (t_{\text{нормнав.1}} + t_{\text{нормроз.2}}) \cdot q \quad (2.19)$$

$$t_{\text{пр}} = (3,67 + 5,68) \cdot 7 = 65,45 = 1,09 \text{ год}$$

Розрахуємо годинну продуктивність бортового автомобіля за формулою:

$$P_{год}^{\delta} = \frac{(q_{\delta} \cdot \gamma \cdot \beta \cdot V_T)}{(L_{іг} + \beta \cdot V_T \cdot t_{np}^{\delta})} \quad (2.20)$$

$$P_{год}^{\delta} = \frac{(7 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 24)}{(10 + 0,5 \cdot 24 \cdot 1,09)} = 2,18 \text{ т/год.}$$

Визначимо необхідну кількість автомобілів за формулою:

$$A = \frac{Q_{год}}{P_{год}^{\delta}} \quad (2.21)$$

де $Q_{год}$ описує загальний об'єм вантажу, який транспортується за одну годину, і вимірюється в тоннах на годину. $P_{год}^{\delta}$ - годинна продуктивність бортового автомобіля, також вираженої в тоннах на годину. Ця характеристика показує, скільки тонн вантажу може перевезти бортовий автомобіль за одну годину роботи.

Ці параметри дозволяють логістам і менеджерам точно розраховувати потрібну кількість ресурсів та ефективно управляти вантажоперевізними потужностями компанії.

$$A = \frac{55}{2,18} = 25,23$$

Визначимо час обороту автомобіля на маршруті за формулою:

$$t_{об} = \frac{L_{іг}}{V_T \cdot \beta} + t_{np} \quad (2.22)$$

Тут $L_{іг}$ - означає відстань, яку автомобіль подолає з вантажем, вказану в кілометрах. Цей параметр важливий для розрахунку загального часу перевезення та витрат палива.

V_T - представляє технічну швидкість пересування транспортного засобу, яка становить 24 км/год. Ця швидкість відіграє ключову роль у плануванні графіків доставки та визначенні потенційного часу прибуття.

Коефіцієнт використання пробігу, позначений як β , із значенням 0,5, вказує на те, що лише половина загального пробігу транспортного засобу використовується для продуктивних перевезень, що є критичним для аналізу ефективності використання автопарку.

Час простою під навантаженням та розвантаженням, t_{np} , вимірюється для кожного вантажного циклу та є важливим для визначення загальної продуктивності операцій, впливаючи на загальну швидкість виконання логістичних процесів.

$$t_{об} = \frac{10}{24 \cdot 0,5} + 1,09 = 1,92 \text{ год.}$$

Розрахуємо інтервал руху автомобілів за формулою:

$$I = \frac{t_{об}}{A} \quad (2.23)$$

$$I = \frac{1,93}{25,23} = 0,08$$

Визначимо кількість постів на навантажувальному та розвантажувальному пунктах за формулою:

$$N_{n(p)} = \frac{t_{n(p)} \cdot \gamma}{I} \quad (2.24)$$

де γ - коефіцієнт нерівномірності прибуття автомобілів у пункт навантаження (розвантаження)

$$N_n = 6,3; \quad N_p = 9,45$$

3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Оперативний контроль за станом охорони праці на підприємствах галузі

Основним завданням оперативного контролю є виявлення порушень керівниками й працівниками посадових обов'язків, нормативів з охорони праці, умов праці і безпеки на робочих місцях. Він проводиться керівниками й фахівцями служб залізниць і відділень залізниць при відвідуванні ними відповідних об'єктів, а також керівниками та посадовими особами підприємств при відвідуванні ними структурних підрозділів.

Триступеневий контроль є основною формою оперативного контролю за станом охорони праці на підприємствах залізничного транспорту. Завдання триступеневого контролю: - організація виконання комплексу заходів з охорони праці; - визначення відповідальних осіб за своєчасну перевірку стану охорони праці; усунення недоліків, виявлених у процесі перевірок.

Результати роботи фіксуються в журналі оперативного контролю, що ведеться в підрозділах підприємства (цех, дільниця та ін.). Відповідальними за організацію й проведення триступеневого контролю залежно від структури підприємства є:

- на першому ступені – безпосередній керівник робіт (бригадир, старший по групі, черговий по станції та ін.);
- на другому ступені – керівник підрозділу підприємства (начальник цеху, старший майстер (майстер) дільниці, відділення та ін.);
- на третьому ступені – керівник підприємства (завод, депо, станція, дистанція та ін.).

Перший ступінь контролю здійснюється щодня безпосереднім керівником робіт (бригадиром, старшим по групі, черговим по станції та ін.) як на початку, так і протягом усього робочого дня (зміни).

Усунення порушень виконується негайно після виявлення під наглядом безпосереднього керівника робіт. Якщо виявлені порушення не можуть бути усунуті силами бригади або групи, безпосередній керівник робіт (бригадир, старший по групі, черговий по станції та ін.) зобов'язаний доповісти про це керівнику підрозділу підприємства (начальнику цеху, старшому майстру (майстру) дільниці, відділення та ін.). Останній разом з безпосереднім керівником робіт повинен вжити заходів щодо усунення виявлених порушень, а також визначити строки й осіб, відповідальних за їх усунення. Після чого особою, що проводила перший ступінь контролю, або керівником підрозділу, підприємства (начальником цеху, старшим майстром (майстром) дільниці та ін.) робиться запис у журналі оперативного контролю. Запис заноситься в день надходження повідомлення від безпосереднього керівника робіт.

У випадку виявлення порушень правил і норм охорони праці, які можуть завдати шкоди здоров'ю працівників або привести до аварії, безпосередній керівник робіт (бригадир, старший по групі, черговий по станції та ін.) повинен призупинити роботу до усунення порушень.

Другий ступінь контролю здійснюється керівником підрозділу підприємства (начальником цеху, старшим майстром (майстром) дільниці та ін.) разом з головою профкому і громадським інспектором цеху (дільниці, підрозділу) щотижня або щодакдно перевіряють стан охорони праці на доручених дільниці і робочих місцях, а також порядок проведення й усунення зауважень першого ступеня контролю.

При виявленні порушень, що загрожують безпеці людей, роботи припиняються, працівники виводяться з небезпечної зони та вживаються необхідні заходи щодо усунення порушень.

У журнал оперативного контролю вносяться зауваження, які не можуть

бути усунуті під час проведення перевірки, з визначенням заходів і строків їх усунення, а також осіб, відповідальних за усунення порушень.

Третій ступень контролю здійснюється комісією, очолюваною одним з керівників підприємства (депо, станції, дистанції та ін.), до складу якої входять також голова профкому підприємства і голова служби охорони праці підприємства (можуть бути залучені й інші інженерно-технічні працівники та посадові особи). Періодичність проведення контролю – один раз на місяць.

Результати перевірки повинні бути оформлені актом перевірки, а виявлені порушення повинні бути занесені в журнал оперативного контролю.

Результати контролю керівник підприємства розглядає комісійно за участю керівників підрозділів, фахівців, представників профспілкової організації. Комісія розробляє заходи щодо усунення виявлених недоліків і порушень, а керівник підприємства призначає виконавців і строки їх виконання. Результати розгляду оформляються протоколом, видається наказ, яким встановлюються заходи щодо усунення виявлених недоліків і притягуються до відповідальності особи, що допустили порушення правил охорони праці або які винні в незадовільній організації роботи зі створення здорових і безпечних умов праці, а також заохочуються працівники, що досягли позитивних результатів у роботі з охорони праці.

3.2 Вимоги безпеки під час навантаження, розвантаження та перевезення вантажів

Загальні вимоги.

1.1. При навантаженні, розвантаженні та перевезенні вантажів можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори: наїзди під час руху автомобілів, навантажувачів; наїзди при самовільному русі

транспортних засобів; падіння працюючих з висоти і на поверхні; падіння вантажу; ураження електричним струмом; перекидання автомобілів-самоскидів з відкосів, в яри; термічні фактори (пожежі при наливанні або зливанні палива з цистерни автомобіля); наявність у повітрі шкідливих речовин (пилу).

1.2. При перевезенні вантажів необхідно дотримуватись вимог Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні, затверджених наказом Міністерства транспорту України від 14 жовтня 1997 року № 363, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 20 лютого 1998 року за № 128/2568.

1.3. Роботодавець повинен здійснювати контроль за виконанням вимог безпеки при роботі автомобілів на об'єктах і вживати спільно з власниками підприємств та організацій, що обслуговуються, заходи для забезпечення безпеки вантажно-розвантажувальних робіт та щодо усунення виявлених порушень.

1.4. Під час централізованих перевезень, перед тим як направити автомобілі, вантажно-розвантажувальні механізми та працівників на місце навантаження (розвантаження) вантажів, роботодавець зобов'язаний перевірити відповідність умов праці вимогам безпеки праці у вантажовідправників та вантажоодержувачів.

Якщо умови роботи не забезпечують безпеку вантажно-розвантажувальних робіт, забороняється направляти на місце навантаження і розвантаження автомобілі і людей до усунення недоліків.

1.5. Робота автомобілів на будівельних майданчиках, території промислових підприємств, у кар'єрах тощо допускається тільки з дозволу відповідальних осіб цих об'єктів та після проведення з водіями цільового інструктажу відповідно до чинних нормативних актів з охорони праці.

1.6. Навантаження і розвантаження вантажів, кріплення їх тентів на транспортних засобах, а також відкривання та закривання бортів автомобілів, напівпричепів та причепів здійснюється силами і засобами

вантажовідправників, вантажоодержувачів або спеціалізованих організацій.

Навантаження і розвантаження вантажів на автомобілях, обладнаних підіймально-транспортними механізмами, здійснюється водієм.

1.7. Водій зобов'язаний перевірити відповідність укладання, розміщення та надійність кріплення вантажів і тентів на транспортному засобі вимогам безпеки, а у разі виявлення порушень – вимагати від особи, відповідальної за навантажувальні роботи, ліквідувати їх.

1.8. Способи укладання вантажів повинні забезпечувати їх стійкість, а також можливість механізованого навантаження і розвантаження.

Вантаж повинен бути розміщений, а за необхідності - закріплений на транспортному засобі так, щоб він:

не створював небезпеки водію та оточуючим;

не обмежував водію оглядовості;

не порушував стійкості транспортного засобу;

не закривав світлових та сигнальних приладів, а також номерні знаки.

1.9. Маневрування транспортних засобів з вантажами після зняття з них кріплення не допускається.

1.10. Вантажно-розвантажувальні роботи із застосуванням вантажопідіймальних механізмів для вантажів, на яких не зазначені схеми стропування або зі зміщеним центром ваги, повинні виконуватись під керівництвом особи, призначеної наказом власника організації, що виконує ці роботи.

1.11. Вантажно-розвантажувальні роботи вантажопідіймальними механізмами необхідно проводити тільки за відсутності людей (у тому числі водія) у кабіні (за винятком автомобілів-самоскидів, кабіна яких перекрита спеціальними захисними козирками) або у кузові транспортного засобу; вони повинні знаходитися поза зоною дії стріли або маневрування навантажувального механізму.

1.12. Водіям автомобілів допускається за їх згодою виконувати роботи з навантаження і розвантаження вантажів масою (одне місце) не більше 20 кг

для чоловіків і 7 кг для жінок.

При цьому за організацію і безпечне проведення водіями цих робіт відповідають вантажовідправник і вантажоодержувач, що обумовлюється відповідними договорами.

1.13. Вантажно-розвантажувальні роботи виконуються, як правило, механізованим способом за допомогою кранів, навантажувачів або інших вантажопідіймальних засобів, а при незначних обсягах - засобами малої механізації.

1.14. У місцях виконання вантажно-розвантажувальних робіт і в зоні обслуговування вантажопідіймальних механізмів забороняється знаходитися особам, які не мають прямого відношення до цих робіт.

1.15. Забороняється виконання будь-яких робіт з обслуговування та ремонту транспортних засобів на відстані ближче 5 м від зони дії вантажно-розвантажувальних машин.

1.16. Якщо при навантаженні і розвантаженні виникає небезпека для осіб, які виконують цю роботу, її треба припинити і вжити заходів щодо усунення цієї небезпеки.

1.17. Заповнення автоцистерн легкозаймистими та горючими рідинами, бітумом необхідно здійснювати до $\frac{3}{4}$ її ємності.

1.18. Вантажі допускається брати тільки з верху штабеля або купи.

Загальні висновки

У рамках проведеного дослідження було підтверджено, що імплементація механізації у процесі завантаження та розвантаження значно підвищує технічні та економічні показники продуктивності роботи автотранспортних підприємств. Дослідження показало, що технічна продуктивність вантажно-розвантажувальних машин прямо корелює з їх вантажопідйомністю та частотою робочих циклів. З іншого боку, експлуатаційна продуктивність цих машин визначається в залежності від часу експлуатації, вантажопідйомності обладнання та специфіки перевезеного вантажу.

У процесі роботи було звернено особливу увагу на аналіз часу простою транспортних засобів, оснащених для перевезення піддонів і контейнерів, при якому було враховано, що завантаження та розвантаження здійснювались з використанням різних типів вантажно-розвантажувальних механізмів. Також було аналізовано час простою при транспортуванні контейнерів, де завантаження відбувалося вручну, без зняття контейнерів з автомобіля, що дозволило розрахувати норму часу на такі операції.

На основі аналізу графічних залежностей годинної продуктивності бортових автомобілів та самоскидів, було зроблено вибір між універсальними та спеціалізованими моделями. Рішення базувалося на максимальній продуктивності, враховуючи вимоги конкретних логістичних операцій. Крім того, було визначено оптимальну кількість пунктів для вантажно-розвантажувальних робіт і потрібну кількість бортових автомобілів для впорядкування планованого обсягу транспортувань. Це дозволило налагодити ефективну схему робіт та впевнено управляти потоками вантажів.

В результаті, було впроваджено раціональні підходи до організації вантажно-розвантажувальних процесів, які сприяли підвищенню загальної продуктивності транспортних операцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Взаємодія різних видів транспорту, Н.В. Правдін, В.Я. Негрей, В.А. Подкопаєв. Транспорт, 1989 р.
2. Збірник законодавчих та нормативних документів, що регламентують діяльність автомобільного транспорту з питань безпечних перевезень пасажирів і вантажів-К.:Основа 2001.-345с.
3. Іванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини / Ф.К.Іванченко.-К.: Вища школа, 1993. – 413с.
4. Бабій М.В. Дослідження параметрів стрічкового конвеєра для транспортування сипучих матеріалів. Матеріали наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2019. С. 37-38.
5. О.Л. Ляшук, О.П. Цьонь, В.О. Дзюра, М.В. Бабій, М.Є. Кристопчук, С.В. Лисенко, Ю.Д. Бодоря. Дослідження безпеки дорожнього руху на автошляхах. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки, 2022, вип. 5(36)_1. С. 311-317.
6. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи: для студентів за освітньо-професійної програми "Транспортні технології (автомобільний транспорт)" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 275 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті) / уклад.: О.Л. Ляшук, Ю.Я. Вовк, В.О. Дзюра, О.П. Цьонь, І.М. Кучвара, М.В. Бабій, А.Й. Матвіїшин, Н.Б. Гаврон; М-во освіти і науки України, ТНТУ. – Тернопіль: ТНТУ, 2020. – 60 с.
7. Бабій М.В., Легета В.В. Квадратичний тренд як інструмент прогнозування товаропотоку для автоперевезень. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 20-21.
8. Babii, M., Tsou, O., Kuchvara, I., & Chernii, V. (2021). Підвищення ефективності організації дорожнього руху на нерегульованому перехресті.

- Розвиток транспорту*, (1(8)), 125-134. <https://doi.org/10.33082/td.2021.1-8.12>.
9. Бабій М.В., Денисюк В.І. Застосування найпростіших трендів для прогнозування товаропотоку автоперевезень на наступний рік. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 18-19.
10. Бабій М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій / М.В. Бабій, А.В. Бабій, А.Й. Матвіїшин // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 169 “Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу” – Харків, 2016. С. 232–236.
11. Автомобільні перевезення вантажів : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://readonline.com.ua/items/anons/vazhnoe-anons/16684-avtomobilni-perevezennya-vantazhiv-perevagi-ta-nedoliki/>.
12. Babii A., Babii M.(2019) Impact of oscillation amplitude of boom sprayers load-bearing frame sections. *Scientific Journal of TNTU (Tern.)*, vol. 95, no 3, pp. 97-104.
13. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я. І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.
14. Бабій А., Бабій М. Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів. *Науковий журнал «Інженерія природокористування»*, 2019. №3 (13) С. 87–91.
15. Бабій А.В. Аналіз причин травмування зернового матеріалу при збиранні та транспортуванні / Бабій А.В., Бабій М.В., Кучвара І.М. // *Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів»*, Харків. № 11. 2018. С. 27-34.
16. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України I-IV рівнів акредитації / За ред. Е. П. Желібо і В. М. Пічі. – Київ: «Каравела», Львів: «Новий Світ – 2000», 2001. – 320с.

17. Бабій М.В. Дослідження ефективності розподілу асигнувань між взаємодіючими видами транспорту. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій “до 60-річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175-річчя з дня народження Івана Пулюя. Тернопіль : ТНТУ, 2020. С. 55.
18. Leshchak, R.L., Babii, A.V., Barna, R.A. et al. Corrosion Resistance of the Coating of the Frame of an Agricultural Sprayer Boom. *Mater Sci* 58, 2022. 268–273.
19. Babii A., Babii M. (2019) Taking impact of oscillation amplitude of bearing frame sections of boom sprayers into account on its resource. *Scientific Journal of TNTU (Tern.)*, vol. 95, no 3, pp. 97-104.
20. Oleksandr Andreykiv, Andrii Babii, Iryna Dolinska, Nataliya Yadzhak, Mariia Babii. Residual lifetime prediction of field sprayer booms under the action of manoeuvre loading and corrosive environment. *Procedia Structural Integrity*. Volume 36, 2022, P. 36-42.
21. Бабій М.В. Дослідження раціональної тривалості робочого часу водія. Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2016. Том 1. С. 105.
22. Кашканов А. А., Ребедайло В. М. Економіка підприємств автомобільного транспорту: Навч. посібник для студ. спец. "Автомобілі та автомобільне господарство" / Вінницький держ. техніч. ун- т. Вінниця : ВДТУ, 2002. 115 с.
23. Бабій М.В., Бісовський Н.М., Балацький С.С. Аналіз проблематики при взаємодії видів транспорту. Матеріали IX Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2020. Том 1. С. 153.
24. Babii A.; Aulin V.; Babii M.; Levytskyi B. (2022) Investigation of the working capacity of the operating body suspension functional-transporting machine. *Scientific Journal of TNTU (Tern.)*, vol 105, no 1, pp. 5–12.

25. Система моніторингу транспорту : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://intelli.com.ua/ua/statti/systema-monitorynhu-transportu-pliusy-i-pliusy.html>
26. Бабій М.В., Ошуст Р.Р. Аналіз новинок спецтехніки для автомобільних перевезень. Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2018. Том 1. С. 189.
27. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин: Підручник / В. С. Бондарєв, О. І. Дубинець, М. П. Колісник та ін. – К.: Вища шк., 2009. – 734 с.: іл.
28. Бабій М.В. Шляхи вирішення логістичних проблем агропромислового комплексу України. Матеріали XX наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2017. С. 55.
29. Бабій М.В., Дзюра В.О., Бабій А.В., Рожко Н.Я., Валяшек В.Б. Обґрунтування оптимальної схеми перевезення насипних вантажів при взаємодії різних видів транспорту. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2023. Вип. 8(39), ч. II. С. 125-133.
30. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні. К.: Державтотрансдідпроект, 1998. – 129 с.
31. Бабій М.В., Владика Х.С., Смірнов М.М. Проблеми контейнерних перевезень в Україні та шляхи їх вирішення. Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2019. Том 1. С. 158.
32. Вікович І.А. Теорія руху транспортних засобів: підруч. / І.А. Вікович. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 672 с.
34. Бабій М.В., Бабій В.А., Мартинчук А.О. Інтелектуальні системи безпеки руху. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем». Кропивницький: ЦНТУ, 2023р. С. 156.

