

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний інститут, транспортний факультет
(повне найменування інституту, факультету)
Кафедра транспортних технологій
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО
ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ТОВ АЙС
ЗАПОРІЖЖЯ

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи Т-318м

Спеціальності 275 «Транспортні технології»
(на автомобільному транспорті)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)

	<u>Єфремов В.О.</u> (прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Харченко Т.В.</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент	<u>Щербина А.В.</u> (прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
 (повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет Машинобудівний інститут, транспортний факультет
 Кафедра транспортних технологій

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
 (код і найменування)

Освітня програма (спеціалізація) Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«07» жовтня 2019 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Єфремова Віталія Олександровича
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження транспортно-технологічного процесу доставки продукції в умовах ТОВ Айс Запоріжжя

керівник проєкту (роботи) Харченко Тамара Володимирівна, ст.викладач
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «14» листопада 2019 року №389

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 29.11.2019 р.

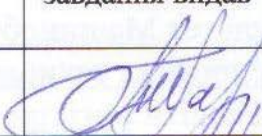
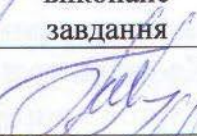
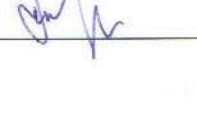
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) існуючі споживачі продукції; існуючі вантажопотоки; технічні характеристики транспортних засобів та навантажувально-розвантажувальних машин; вартість перевезення вантажів та виконання транспортно-складських робіт; заробітна плата робітників; існуючий транспортно-технологічний процес.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1 Пропонована технологія вантажопереробки і доставки готової продукції; 2.2 Розрахунок проектних вантажопотоків; 2.3 Обґрунтування, вибір і розрахунок засобів пакетування; 2.4 Вибір і розрахунок потреби рухомого складу для транспортування продукції; 2.5 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів. 2.6 Розрахунок норм часу на вантажні операції; 2.7 Організація транспортно-технологічного процесу доставки продукції

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

1. Схеми основних напрямків доставки готової ТОВ«АЙС Запоріжжя»; 2. Статистика відправки продукції по районам м. Запоріжжя за 1 рік; 3. Діаграма вантажопотоків; 4. Існуюча транспортно-технологічна схема доставки продукції; 5. Пропонована транспортно-технологічна схема доставки продукції; 6. Графік доставки продукції в торгівельні точки області по базовому варіанту; 7. Графік доставки продукції в торгівельні точки області по пропонованому варіанту; 8. Графік доставки продукції по місту по базовому варіанту; 9. Графік доставки продукції по місту по пропонованому варіанту; 10 Техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Основна частина	Харченко Т.В.		
Економічна частина	Харченко Т.В.		
Охорона праці	Лазуткін М.І.		

7. Дата видачі завдання «07» жовтня 2019 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Аналітична частина	07.10-18.10	
2.	Основна частина	21.10-04.11	
3.	Економічна частина	05.11-15.11	
4.	Охорона праці	18.11-22.11	
5.	Оформлення МР	25.11-29.11	
6.	Отримання зовнішніх рецензій	02.12-09.12	

Студент(ка)

(підпис)

В.О. Єфремов

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Т.В.Харченко

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 108 с., 22 табл., 2 рис., 18 джерел, додаток 1

Об'єктом дослідження є підприємство ТОВ Айс Запоріжжя.

Ціль роботи – дослідження і удосконалення транспортно-технологічного процесу доставки продукції в умовах ТОВ Айс Запоріжжя .

Для проведення роботи застосовувалися аналітичні методи, типові розрахунки, математичні методи й розрахунки на ЕОМ.

У результаті проведеної роботи запропоновано реорганізувати систему відвантаження продукції за рахунок впровадження багато обертових піддонів, із заздалегідь скомплектованою партією вантажів, впровадження навантажувачів, транспортних засобів більшою вантажопідйомністю й маршрутів руху при доставці продукції по області й у більші торговельні мережі міста. Впровадження даних пропозицій дозволить одержати річний економічний ефект у розмірі 4675 тисяч гривень.

КАПІТАЛЬНІ ВКЛАДЕННЯ, РІЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ,
МОРОЖЕНЕ, ЕЛЕКТРОНАВАНТАЖУВАЧ, ПІДДОН

ЗМІСТ

Завдання на магістерську роботу	2
РЕФЕРАТ	4
ВВЕДЕННЯ	7
1. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	9
1.1 Характеристика підприємства ТОВ Айс Запоріжжя	9
1.2 Характеристика складського комплексу підприємства	12
1.3 Аналіз доставки готової продукції ТОВ Айс Запоріжжя	13
1.4 Дослідження технології доставки й вантажопереробки готової продукції	16
1.5 Аналіз літературних джерел з питань вантажопереробки й організації перевезень продукції продовольчих товарів	20
1.6 Постановка завдань магістерської роботи	25
2 ОСНОВНА ЧАСТИНА	26
2.1 Пропонована технологія вантажопереробки й доставки готової продукції ТОВ Айс Запоріжжя	26
2.2 Розрахунок проектних вантажопотоків	29
2.3 Обґрунтування, вибір і розрахунок засобів пакування	33
2.4 Вибір і розрахунок потреби рухомого складу для транспортування продукції ТОВ Айс Запоріжжя	44
2.4.1 Розрахунок потреби транспортних засобів для організації доставки продукції ТОВ Айс Запоріжжя по Запорізькій області	44
2.4.2 Вибір рухомого складу для доставки продукції в торгівельну мережу міста Запоріжжя	47
2.5 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів	47
2.6 Розрахунок норм часу на вантажні операції	52
2.7 Організація транспортно-технологічного процесу доставки продукції	53

2.7.1 Організація завезення продукції в торговельні пункти Запорізької області	53
2.7.2 Організація завезення продукції в торгівельні пункти Запорізької області	64
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	75
3.1 Визначення балансової вартості основних фондів і додаткових капітальних вкладень	75
3.2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат	776
3.3 Розрахунок річного економічного ефекту	85
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	89
4.1 Аналіз потенційних небезпек	89
4.2 Заходи по забезпеченню безпеки	90
4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці	91
4.4 Заходи з пожежної безпеки	98
4.5 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях	99
ВИСНОВКИ	103
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	105
Додаток А	107

ВСТУП

Країни, які розвиваються, передбачають у недалекій перспективі розширення свого промислового потенціалу, здійснивши нові інвестування в промисловість, сільське господарство й транспорт.

Відповідно зростають кількість і масштаби перед інвестиційних досліджень.

Виробництво продукції й послуг стануть сутужніше не тільки у зв'язку зі складністю кінцевої продукції або послуги, а й через існування технологічних альтернатив виробництва й послуг.

Стабільний соціально-економічний ріст економіки України залежить від багатьох складових і насамперед від повного реформування всієї системи, а також від зміни пріоритетів і критеріїв оцінки.

Сьогодні застосовується серія методологічних систем аналізу інвестиційних проектів, які здебільшого одержали розвиток у рамках певних інституцій, які займаються підготовкою на регулярній основі.

Все це повною мірою стосується й автомобільного транспорту - галузі, що переживає дуже складні періоди. Автомобільний транспорт як й інші види транспорту, забезпечують всі галузі необхідною доставкою вантажів і пасажирів у містах і селах. Крім того, автомобільний транспорт грає дуже важливу роль у міжнародних перевезеннях вантажів і пасажирів.

Виходячи із цього, одним з найефективніших шляхів реструктуризації автомобільного транспорту як галузі й взагалі є інвестування.

Досвід показує, що добре сформульований план розвитку підприємства, виробництва, галузі не є передумовою виявлення проекту; задовільні темпи росту може забезпечити також і використання ринкового механізму.

Однак загальна схема планування дуже важлива для напрямку коштів у бажаний ріст. Незалежно від того, чи використовується механізм детального планування чи ні, дослідження є основною умовою для ухвалення рішення про інвестування.

Узагальнюючи відомі визначення проектного аналізу, можна зробити висновок, що під цим поняттям мають методологічну систему оцінки інвестиційних проектів, які базуються на забезпеченні вигід і витрат, викликаних їхнім здійсненням. Ця система й буде досліджена в магістерській роботі для підвищення ефективності транспортно-технологічного процесу доставки продукції в умовах ТОВ Айс Запоріжжя.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика підприємства ТОВ Айс Запоріжжя

Компанія Айс Запоріжжя - це один із провідних виробників морозива в Україні.

ТОВ Айс Запоріжжя було засновано на основі відомого Запорізького державного обласного комунального торгово-виробничого підприємства Айс, що початок свою діяльність у далекому 1959 році.[1]

На сьогоднішній день потужність установленого на підприємстві встаткування дозволяє випускати більше 40 тонн морозива в добу. Компанія пропонує споживачам досить різноманітні асортименти своєї продукції - більш ніж 120 видів морозива.

Виготовляється воно з використанням тільки лише натуральної сировини й прогресивних технологій, які дозволяють задовольнити потреби найбільш вимогливих споживачів своєю високою якістю й неповторним смаком. [2]

Керівництво компанії Айс Запоріжжя завжди пам'ятає про необхідність творчої складової у виробництві морозива. Саме тому, протягом всієї своєї діяльності підприємство успішно конкурує з іншими представниками ринку морозива й постійно дарує своїм споживачам нові витончені смаки.

Також на підприємстві приділяється велика увага системі реалізації продукції, про яку свідчить удосконалену якість обслуговування клієнтів. Компанія має розгалужену регіональну дистриб'юторську мережу, що постійно забезпечує присутність продукції в магазинах. Широко розвинена власна роздрібна мережа компанії Айс Запоріжжя дозволяє побачити фірмові кіоски й оформлені морозильні вітрини в різних куточках нашого міста й області.

Запорізьке морозиво відомо своїми смаковими властивостями далеко за межами Запорізької області. Сьогодні продукція підприємства користується

більшим попитом і любов'ю дітей і дорослих, повагою партнерів підприємства в багатьох містах України й навіть за її межами. Компанія Айс Запоріжжя має енергійну, досвідчену й цілісну команду, що дуже швидко реагує на зміну ринку й смаків споживачів. Суспільне визнання - це один з найважливіших факторів у діяльності компанії Айс Запоріжжя. Підтвердження високої оцінки роботи підприємства є заслужені нагороди й дипломи. А це визнання професіоналів. Завдяки впровадженню первинних принципів й основ маркетингу й збуту, підприємство пропонує взаємовигідні умови співробітництва, які можуть зацікавити, як оптового, так і дрібнооптового покупця в будь-якому регіоні України й країнах СНД.

Компанія Айс Запоріжжя - це сучасне підприємство, що динамічно розвивається, рекламна підтримка, гнучка цінова політика й стабільно висока якість - це те, що є сприятливою основою для ефективного співробітництва.

Політика підприємства - це різноманітні асортименти продукції, що постійно оновлюється, і ретельний контроль якості на кожному етапі виробництва. [3]

Запорізьке обласне комунальне підприємство Айс початок свою діяльність в 1959 році, коли було уведено в експлуатацію технологічний цех (холодильник) і спочатку займалася тільки торговельною діяльністю. Першим директором був Ф.Коваль. [2]

В 1968 році побудована фабрика морозива й цех виробництва вафельних склянок. У травні 1968 року Айс (тоді холодокомбінат) випустив свою першу продукцію. Виробнича потужність становила 16 т. Мороженого в добу.

15 лютого 2002 р. На базі КП Айс було створено ТОВ Айс Запоріжжя. До складу підприємства входить цех по виробництву мороженого потужністю 40 тон на добу, вафельна цех по виготовленню стаканчиків і ріжків, а також холодильник потужністю 8 тисяч тонн. Підприємство спеціалізується на виготовленні мороженого, оптово-роздрібній торгівлі, наданні послуг зі зберігання продуктів живлення. Компанія представляє до

80 видів порціонного мороженого, різні торти. Використаються італійські лінії Марклайн і Стрейтлайн, автоматична дозувальна машина.

Важливою перевагою підприємства у виробництві морозива є стабільне й повне забезпечення цеху сировиною, що на 80% виробляється в Запорізькій області. З постачальниками сировини встановлені тривалі господарські зв'язки. Укладено договори на поставку сировини:

- борошно - Запоріжжя, фірма "Славутич".
- цукор - разові договори (Київ, Чернівці).
- какао, виробництво Індонезії - Запоріжжя, фірма "Есот".
- лимонна кислота - Дніпропетровськ, ПКФ "Екотехніка"¹.
- желатин, виробництва Беларурь - Кривий Ріг, ДО "Симфа"

Головними постачальниками пакувального матеріалу є:

- етикетка - Запоріжжя, фірма "МТО".
- палички - м.Сміла, МЧП "Джо".

Собівартість становить близько 1000 тис. доларів США в рік й у процентному співвідношенні становить:

- сировина й матеріали 69,7%.
- допоміжні матеріали 10%.
- електроенергія 1%.
- паливо 2%.
- холод 3%.
- заробітна плата 2,5%.
- цехові витрати 11%.
- загальнозаводські витрати 0.8%.

1.2 Характеристика складського комплексу підприємства

Вантажі для забезпечення матеріально-технічного постачання зберігаються на холодних складах, які знаходяться під землею. Загальна площа складів становить приблизно 28000 кв.м., у тому числі:

- площа холодних складів 14000 кв.м.;
- відкриті площадки - 6000 кв.м.;
- тимчасові (металеві не опалювальні приміщення) - 7000- 8000 кв.м.;

Вантажно-розвантажувальні роботи в основних виробничих цехах виконуються механізованим способом за допомогою різних механізмів:

- електронавантажувачів й автонавантажувачів;
- засобів малої механізації.

Коефіцієнт використання площі на діючих складах становить 0,2 - 0,25.

Всі вантажі, що надходять на підприємство й відправляються з підприємства, зберігаються на заводських складах, які спеціалізовані по видах вантажів. Вантажі на склади надходять у тарі, різних ємностях, зв'язуваннях, пачках, і ін.

Відповідно до організаційної структурного на заводі розташовано 3 складських комплекси, Центр керування матеріалами й планування виробництва.

Складський комплекс №1 являє собою трьох поверховий комплекс із 6 заїздами на розвантаження й навантаження, сировинних запасів.

Складський комплекс №2 на площі якого розташовані склади зберігання ГСМ, автообладнання, ангар, відкриті площі.

У складський комплекс №3 входять такі відділи як, ВЗМ (відділ забезпечення матеріалами), що займається закупівлею матеріалів. Склад зберігання готової продукції. Має 9 заїздів під навантаження й розвантаження.

1.3 Аналіз доставки готової продукції ТОВ Айс Запоріжжя

Компанія ТОВ АЙС - Запоріжжя доставляє свою продукцію по всій Україні, як власним транспортом, так і найманим. Маршрути складаються індивідуально залежно від складеного графіка перевезення й складеного списку замовників.

Тому що морожене є продуктом скоріше сезонної, літнім, основні поставки виконуються в південні регіони України (курортні зони Чорного й Азовського моря, Одеський регіон). [4]

Так за попередній 2018 рік було відвантажено 8392 тонни готової продукції.

Нижче наведена діаграма відправлення готової продукції по основних районах Запорізької області щодо інших областей України за рік.

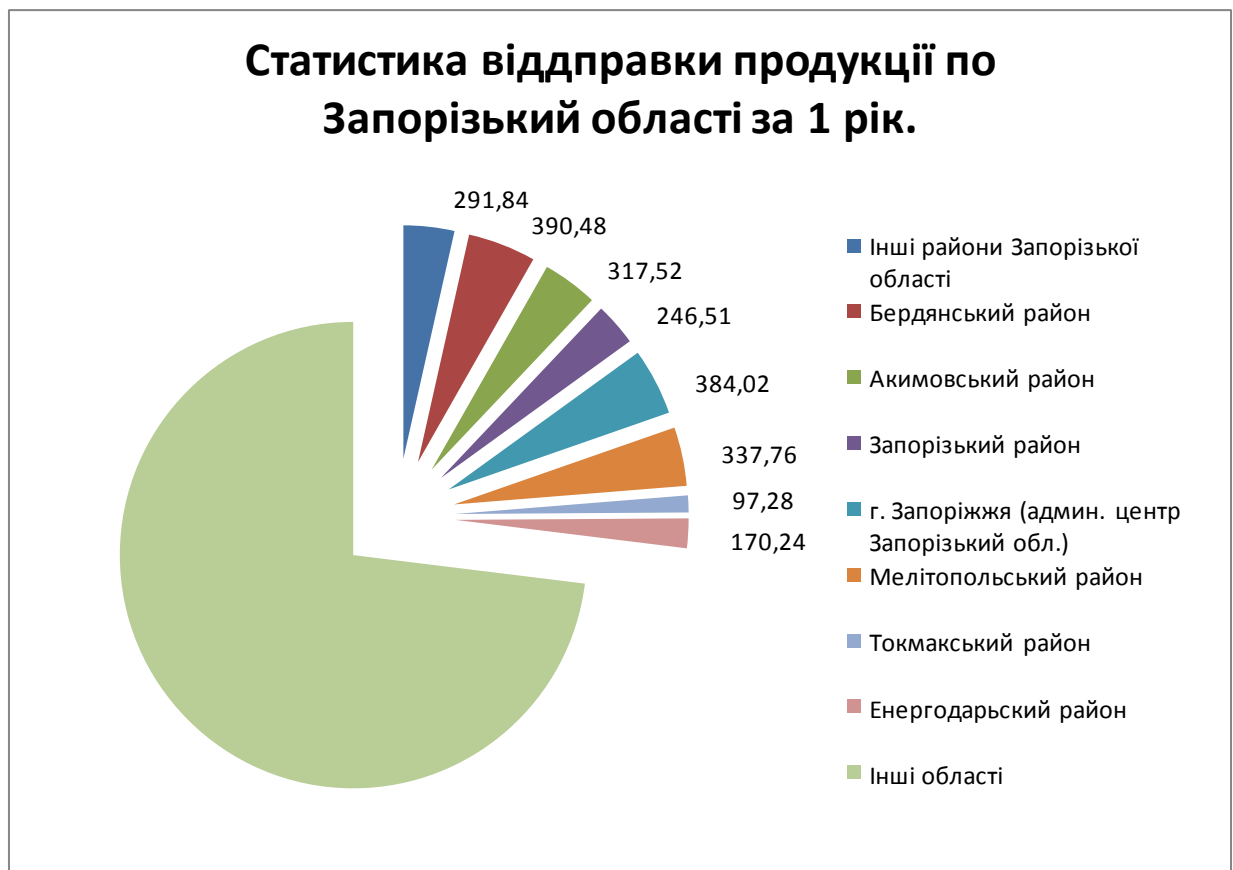


Рисунок 1.1 - Статистика відправлення готової продукції по області.

Близько 6 тисяч тонн продукції відправляється по інших областях України. Серед яких виділимо основних споживачів :

Львівська область,
Закарпатська область,
Івано-франківська область (~ 545 т.);
Дніпропетровська область (~ 669 т.);
Харківська область (~ 489 т.)
Полтавська область (~ 417 т.)
Херсонська область (~ 751 т.)
Одеська область (~ 481 т.)

На підприємстві існує три списки замовників. Вір список (замовники віп, доставки точно в строк, приділяється особлива увага й надається особливий пріоритет замовлення, у списку перебувають мережа Сільпо, Метро, Варус, Сильпо-Фоззи Фуд, Економ), список ОПТ (список оптових покупців) представлені такими районами як: Акімовський район, Бердянський район, зовсім невелику частку займають поставки на Західну Україну, список «Кіоски» (у списку перебувають всі кіоски ТОВ Айс-Запоріжжя й ін., у яких надається продукції, обсяги не дуже великі), список магазини (у списку перебувають невеликі магазини міста).

На слайді 1 графічної частини наведені основні напрямки доставки продукції по Запорізькій області та по торгівельній мережі Запоріжжя.

Найкоротший шлях складається в ліцензійній програмі ГЛОБУС. Так само багато водіїв мають систему GPS навігації в автомобілях, завдяки цьому, товар поставляється точно в строки й без втрат. В основному доставка здійснюється по головних й основних автодорогах України.

Логістичний відділ компанії становить три види маршрутних аркушів. Маршрутні аркуші в межах міста, у межах області й у межах країни. Були спроби вийти на експортний ринок, але вони обвінчалися невдачею.

Маршрутні аркуші у свою чергу по місту діляться на маршрути по різних районах міста:

- Олександрівський (68,69 тис. чол.). Загальна площа району 11,2 км².

Населення 68693 чол.

- Заводський (50,8 тис. чол.). Площа району - 56 кв. км. Населення - 50801 чоловік.

- Комунарський (133,854 тис. чол.). Загальна площа району 61,0 км².

Уважається одним із самих екологічно чистих районів міста

- Дніпровський (136 тис. чол.). Загальна площа району 49,7 км².

- Вознесенівський (101,22 тис. чол.). Загальна площа району 50,8 км².

Район охоплює центральну частину міста.

- Хортицький (115,7 тис. чол.). Загальна площа району 18,8 км² Один із самих великих районів міста.

- Шевченківський (151,6 тис. чол.). Шевченківський район - один з найбільш старих районів міста. Найбільший район у місті по площі (98 кв. км).

Статистика відправлення продукції по районах міста за 2018 рік наведена на слайді 2 графічної частини.

Статистика відправлення готової продукції по місяцям наведена на рис.1.2

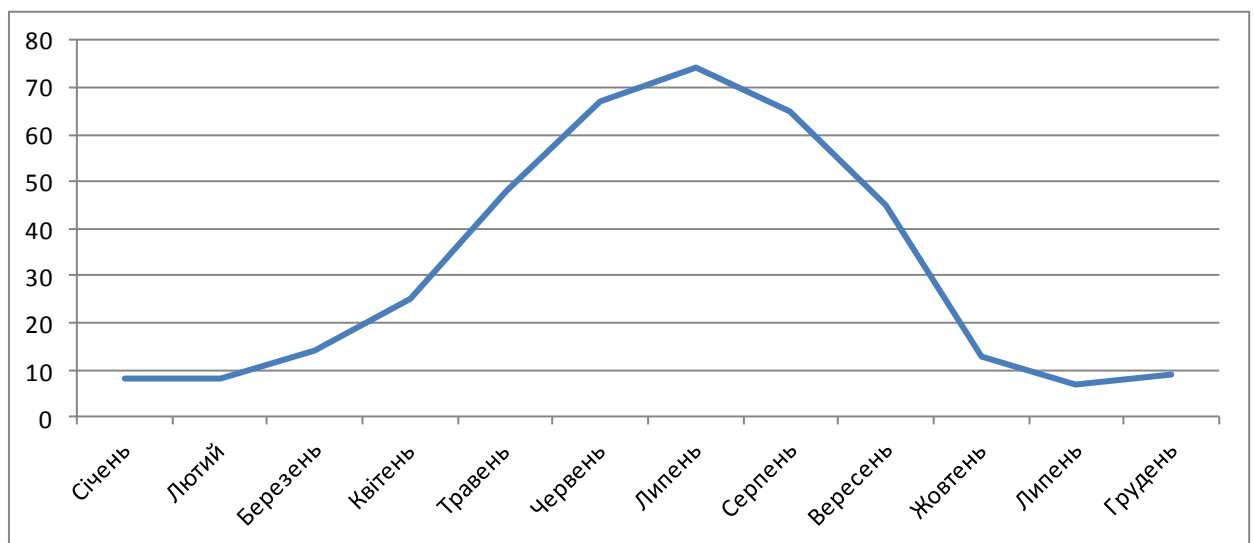


Рисунок 1.2 - Статистика відправлення готової продукції в м. Запоріжжя по місячно.

Статистика відправлення готової продукції по районах м. Запоріжжя по місячно наведена на слайді 2 графічної частини.

Виходячи з наведених вище діаграм, робимо висновок, що лідером місяцем по кількості відправленої продукції за 2018 рік на ТОВ АЙС-Запоріжжя є липень місяць, а по статистиці мінімального відправлення готової продукції, лідирує листопад місяць. Маючи ці статистичні дані, становимо таблицю мінімальних і максимальних відправлень готової продукції: у Запорізьку область, у місто Запоріжжя, райони міста Запоріжжя.

Таблиця 1.1 – Мінімальні та максимальні значення відправлення готової продукції ТОВ Айс - Запоріжжя за 2018 рік

Об'єкт прибуття готової продукції	Місяць	
	Липень	Листопад
Місто Запоріжжя.	74 т.	7,7 т.
Шевченківський район м. Запоріжжя.	14,2 т.	2,02 т.
Запорізька область.	413 т.	39 т.
Дніпропетровська область.	125,3 т.	8,1т.
Херсонська область	131,0 т.	16 т.
Західна Україна	111,1 т.	7,3 т.
Харківська область.	104,7 т.	6,1 т.
Одеська область.	106,2 т.	4,4 т.
Полтавська область.	97,3 т.	3,2 т.

1.4 Дослідження технології доставки й вантажопереробки готової продукції

ТОВ Айс Запоріжжя робить доставку морозива по місту й по Україні власним транспортом. На підприємстві є парк рухомого складу. Для

забезпечення роздрібного продажу в магазинах - для центрального вивозу й кіосках, власної торговельної мережі використовуються автомобілі IVECO 4910 - 2 одиниці, TATA LPT 613 - 5 одиниць. Це автомобілі невеликої вантажопідйомності, технічні характеристики яких наведені в таблиці 1.2.

Для перевезення продукції по більших супермаркетах, таких як Сільпо, Варус, Метро та інші використовуються 2 автомобілі Мерседес Бенц 308Д.

Для міжміських перевезень використовується автомобіль Мерседес Бенц 711Д. Технічні характеристики цих автомобілів так само наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Технічна характеристика парку рухомого складу ТОВ «Айс Запоріжжя»

Марка автомобілів	Місткість у ящиках	Місткість, т	Витрати палива на 100 км пробігу	Парк автомобілів, одиниць
IVECO 4910	400-450	1.65	19	2
TATA LPT 613	500-520	2.3	18.6	5
Mersedes Bens 308D	200-220	1.2	17	2
Mersedes Bens 711D	800	4.5	26.5	2

Вивіз готової продукції виконується через центральний склад, розташований у чотирьох поверховому будинку з підвалом, що складається із двадцять одного складу. На першому поверсі розташований склад № 117 загальною площею 395 м², ємністю зберігання 304 тонни й корисною площею 212 м², склад №118 загальною площею 410 м², ємністю зберігання 452 тонни й корисною площею 315м², склад №120 загальною площею 600 м², ємністю зберігання 522 тонни й корисною площею 364м², склад №121 загальною площею 264 м², ємністю зберігання 302 тонни й корисною площею 210м² Температура зберігання на цих складах - 18⁰С.

На другому поверсі розташований склад № 24 загальною площею 395 м², ємністю зберігання 424 тонни й корисною площею 295 м², склад №25 загальною площею 412 м², ємністю зберігання 425 тонни й корисною площею 296 м², склад №26 загальною площею 435 м², ємністю зберігання 453 тонни й корисною площею 316м², склад №27 загальною площею 406 м², ємністю зберігання 442 тонни й корисною площею 308м²; склад №28 загальною площею 402 м², ємністю зберігання 449 тонн і корисною площею 313м². Температура зберігання на цих складах -18⁰С.

На третьому поверсі розташований склад № 34 загальною площею 813 м², ємністю зберігання 858 тонни й корисною площею 598 м², склад №35 загальною площею 411 м², ємністю зберігання 483 тонни й корисною площею 337 м², склад №36 загальною площею 407 м², ємністю зберігання 448 тонни й корисною площею 312м², склад №37 загальною площею 407 м², ємністю зберігання 449 тонни й корисною площею 313м². Температура зберігання на цих складах -18⁰С.

На четвертому поверсі розташований склад № 44 загальною площею 813 м², ємністю зберігання 736 тонни й корисною площею 601 м², склад №45 загальною площею 411 м², ємністю зберігання 394 тонни й корисною площею 321 м², склад №46 загальною площею 398 м², ємністю зберігання 396 тонни й корисною площею 333м², склад №47 загальною площею 394 м², ємністю зберігання 328 тонни й корисною площею 275м². Температура зберігання на цих складах -18⁰С.

Підвал для охолоджених вантажів складається із чотирьох складів: склад №04 загальною площею 659 м², ємністю зберігання 590 тонни й корисною площею 482 м², склад №05 загальною площею 439 м², ємністю зберігання 366 тонни й корисною площею 299 м², склад №06 загальною площею 401 м², ємністю зберігання 340 тонни й корисною площею 278м², склад №07 загальною площею 405 м², ємністю зберігання 340 тонни й корисною площею 278м². Температура зберігання на цих складах від 0 до -5⁰С.

Видача готової продукції виробляється в картонних ящиках вручну. Картонні ящики мають габаритні розміри 220х300х600, вагою від 2,4кг до 6 кг. Навантаження транспортних засобів здійснюється на першому поверсі на території експедиції № 119 загальною площею 240 м² вручну.

Заявка на відвантаження готової продукції надходить на кожен склад, де формується замовлення. Вантажники сформоване замовлення укладають на ручний візок, що транспортують у ліфт, ліфт доставляє вантажника з візком на перший поверх у зону експедиції на вантажний фронт. В одну машину завантажуються продукція з різних складів. У партію на відвантаження входить і морожене, і заморозку, і напівфабрикати. Візок з картонними коробками подається до автомобіля, що завантажуються вручну. Навантаженням продукції керує торговельний агент, що доставляє продукцію споживачам у торговельну мережу. Товари «Айс» - продукція, що споживається по сезонах. В осіннє зимовий період потреба в мороженому значно знижена в порівнянні з весняне літнім періодом, а потреба в заморожених продуктах і напівфабрикатах значно вище в осіннє зимовий період. [5]

Тому в не сезон склад працює до 23 годин, відвантаження готової продукції здійснюється з 19-00 до 23-00 годин, а в сезон склад працює цілодобово, а відвантаження здійснюється з 19-00 до 7-00 для того, щоб завантажені автомобілі з ранку вже виїхали на лінію для доставки продукції в торговельну мережу.

При доставці продукції в торговельну мережу відбувається прийом продукції по кількості. Ящики з мороженим розкриваються й відбувається перерахування порцій, а в більших магазинах іде порівняння доставленого вантажу по штрих кодам із заявкою. У випадку подачі продукції, який немає в заявці, дана продукція не приймається й повертається назад на підприємство.

На слайді 3 графічні частини роботи наведена існуюча технологія вантажно-розвантажувальних робіт при доставці готової продукції споживачам.

На навантаженні продукції зайняті 23 вантажника й 22 водіїв автомобілів.

Аналізуючи вищенаведену технологію, можна зробити наступні висновки: відсутність засобів механізації на вантажно-розвантажувальних роботах; через нерациональну організацію перевізного процесу автомобілі роблять по одній їздки в день; у весняно-літній період, коли підвищується попит на продукцію на підприємстві спостерігається нестача транспортних засобів для вивозу готової продукції через що доводиться звертатися до найманого транспорту, що приводить до додаткових витрат.

1.5 Аналіз літературних джерел з питань транспортно-технологічного процесу доставки продукції продовольчих товарів

Основні особливості й переваги впровадження системи керування на складі заводу «Відень»

Автоматизована Система Керування Складським Комплексом ВАТ «Відень» (АСУСК) створена на базі багатофункціональної системи Solvo. WMS можливостями, адаптованими під склад компанії продовольчих товарів. Система була впроваджена у квітні 2018 р. і проект займав приблизно 16 місяців від початку до кінця. Загальна вартість проекту склала 270000 доларів США. [6].

Впровадження АСУСК дозволило повністю автоматизувати процеси прийому продукції з виробництва, її розміщення й відвантаження, забезпечило керування складськими площами й складськими вантажопотоками, а також підвищило ступінь контролю за роботою

персоналу складу. Результат її впровадження дозволив скоротити 4 водіїв електрокар й 5 складських операторів

Основні функції системи наступні:

Зонування складу

З метою автоматизації процедур прийому, розміщення, зберігання, обробки й відвантаження товарів, територія складу розбита на зони по видах технологічних операцій. Це дозволяє впорядкувати роботи персоналу на різних ділянках й об'єктивно розподіляти сфери відповідальності.

Прийому з виробництва

Система містить повну інформацію про вироблену продукцію, її кількості й даті розливу. При цьому всі дані про продукцію надходять у систему керування автоматично при виході палети з палетайзеру.

Як для контролю за рухом вантажів, так і для можливості наступного одержання в будь-який момент часу інформації про конкретний вантаж, уведена процедура маркування палет етикетками з унікальними номерами, про дубльованими відповідними їм штрих-кодами. Етикетка містить візуальну інформацію про товар й унікальний штрих-код. Маркування палет здійснює аплікатор. При нанесенні етикетки в систему керування автоматично передається інформація здавачів палетайзерів про новий палет.

Система керування самостійно формує завдання на відбір палети в зоні приймання готової продукції й видає її водієві навантажувача на екран радіо терміналу (є 9 терміналів на навантажувачах). [6]

У такий спосіб прийом продукції з виробництва повністю автоматизований, а функції персоналу при прийомі з виробництва обмежені, що виключає можливість несанкціонованих дій із вступника на склад готової продукції.

Прийому від зовнішнього постачальника

Система дозволяє приймати товар від зовнішнього постачальника. У цьому випадку дані про товар уводяться оператором з радіо терміналу.

Взаємодія з Головною системою

У процесі роботи система здійснює обмін даними з головною системою «Моноліт». З «Моноліту» у систему надходять документи - підстави, в «Моноліт» іде інформація про фактично виконані операції.

Контроль якості

Система керування відслідковує по палетно вихід продукції з виробництва й для партії встановлює строк карантину (заборони на відвантаження). Додатково співробітники лабораторії можуть вибирати на контроль якості будь-які палети. У такий спосіб співробітники ВТК мають можливість робити контроль якості продукції від окремої палети до цілої партії.

Це виключає будь-яку можливість виходу неякісної продукції за територію підприємства.

Розміщення

При пошуку місця розміщення система керування використовує механізм, заснований на правилах. Кожне правило дозволяє задавати умови розміщення вантажу на підставі параметрів і пріоритетів. Керування правилами розміщення здійснюється адміністратором системи й не вимагає втручання розроблювачів системи керування.

При організації переміщення вантажу система керування створює ланцюжок послідовних операцій, виконання яких приведе до переміщення вантажу з місця знаходження в необхідне місце на складі. Система контролює виконання кожної операції, і можливість розміщення палети не в те місце зберігання, що заплановано системою, практично виключена.

Керування персоналом

Керування персоналом побудовано на видачі на екран радіотерміналу робітника персонального завдання у вигляді поетапних команд. Кожна дія працівника миттєво фіксується в системі. Система керування дозволяє операторові стежити за ситуацією на складі: де, що розміщено, хто й що робить.

Список всіх виконаних робіт й імена співробітників зберігаються в системі, що дозволяє об'єктивно дозволяти будь-які проблемні ситуації й підвищує відповідальність персоналу, тому що будь-яка дія протоколюється системою.

Історія всіх операцій

Система скорочує час на спілкування оператора із працівниками. Всі взаємодії відбуваються через систему. При необхідності будь-який менеджер складу або оператор може передати повідомлення працівникові з терміналом, що буде відображено на його екрані. Працівник у свою чергу має можливість повідомити тим же способом про будь-які проблеми.

Нормування праці

На підставі історії операцій система дозволяє враховувати кількість й якість праці кожного працівника, що працює під управлінням системи.

Розрахунок ємності місць зберігання від способу складування товару.

Наявність графічного інтерфейсу з топологією складу дозволяє контролювати ступінь заповнення окремих зон й оперативно ухвалювати рішення щодо внутрішніх переміщень. Це істотно скорочує можливість несподіваного переповнення складу й сприяє більше раціональному керуванню складськими запасами.

Інвентаризація

Модернізовано принцип й інвентаризації. Здійснюється тотальний контроль строків реалізації. При необхідності система керування самостійно блокує партії з минулими строками реалізації. Відвантаження простроченої продукції виключені. Крім того, істотно скорочується ймовірність того, що продукція буде зберігатися на складі до витікання строків реалізації, тому що інформація про продукцію і її строки реалізації завжди доступна.

Відвантаження

Дотримання принципів FIFO реалізується системою керування автоматично. Пріоритетність замовлень відслідковується системою керування, але при необхідності може бути змінена за завданням оператора.

Це практично виключає ймовірність несвоєчасного відвантаження замовлень.

Контроль за відвантаженням продукції

У системі зберігається інформація з кожної палети, відвантаженої зі складу, тому у випадку виникнення конфліктних ситуацій можна простежити історію виконання операцій з даною палетою і відповідальних осіб.

Продуктивність робіт

Оперативна видача команд з використанням радіоустаткування, точна вказівка місця розміщення прийнятої продукції й відбору в замовлення, оперативне повідомлення про проблему - все це істотно скорочує час на пошук продукції й місць зберігання на складі, час на прийняття рішень і дозвіл проблем, що в цілому істотно підвищує оперативність виконання робіт й, відповідно, продуктивність виконання складських операцій.

Традиційні форми звітів

Система керування містить розвитий список звітів, специфічних для пивоварного виробництва. Крім того є можливість передачі даних в Excel для формування специфічних звітів.

Все вищевказане дозволяє:

- Підвищити точність даних про товар і стан складу;
- Уникнути втрат товару й робочого часу;
- Проводити інвентаризацію без зупинки роботи складу;
- У будь-який момент одержувати оперативну й точну інформацію про стан складу й хід робіт;
- Істотно прискорити товарообіг;
- Оптимізувати використання складських площ;
- Скоротити обсяг паперової роботи;
- Ефективно використати навантажувальну техніку;
- Скоротити час виконання всіх складських операцій

1.6 Постановка завдань магістерської роботи

ТОВ Айс Запоріжжя є передовим торговельним підприємством по впровадженню логістичних принципів в організації руху товарів.

Однак існує цілий ряд недоліків, які можливо ліквідувати й за рахунок цього збільшити товарообіг підприємства, а відповідно і його прибуток. До цих недоліків відносяться наявність значного часу на навантаження автотранспортних засобів, наявність ручної праці на навантаженні, відсутність тари й засобів механізації, наявність черг транспортних засобів, які чекають навантаження.

Для ліквідації даних недоліків у роботі пропоную:

навантаження продукції робити на складах на піддони;

усі операції по навантажуванню виконувати електронавантажувачами;

за рахунок застосування електронавантажувачів і піддонів збільшити швидкість навантаження й вивантаження транспортних засобів, що дозволить одному автомобілю робити кілька обертів у день;

при доставці готової продукції в торговельну мережу застосувати розвізні маршрути, що дозволить поліпшити використання транспортних засобів.

Впровадження даних заходів повинне привести до збільшення товарообігу, що приведе до одержання додаткового прибутку ТОВ Айс Запоріжжя.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Пропонована технологія транспортно-технологічного процесу доставки продукції ТОВ Айс Запоріжжя

Доставка вантажів - поняття, що одержало загальне поширення для опису широкого кола операцій, виконуваних після виготовлення продукції й для одержання її кінцевими споживачами. Широке коло операцій включає перевезення будь яким видом транспорту, складування, зберігання, подача до кінцевого споживача. Сюди входять і зв'язані операції: вибір маршруту перевізника, розробка графіків рухові транспортних засобів і графіків роботи вантажних пунктів, вибір системи складування, засобів механізації й т.д.

Ціль цих операцій - ліквідація територіального розриву між виробництвом і споживанням, забезпечення надійної доставки вантажів від місця виробництва до місця споживання, перевезення їх у гарному стані й у те місце, де потрібні й тоді, коли потрібні. Вантажі повинні надходити до споживача не тільки в необхідних обсягах, але й високої якості й за відповідну ціну. Тому однієї з основних завдань доставки вантажів є економічне обґрунтування.

Транспортно-технологічний процес вантажопереробки визначає методи й способи виконання вантажно-розвантажувальних і транспортно - складських робіт, види машин, які використовуються, і обладнання, їх режим роботи, а також організацію робіт.

Транспортно-технологічний процес розробляється, щоб установити мінімально необхідну кількість операцій переміщення вантажу, порядок їхнього виконання й вибір найбільш раціонального типу підйомно - транспортного й складського встаткування вантажного комплексу, що повинне забезпечувати максимальну переробку вантажів.

Технологічний процес охоплює транспортні й складські переміщення, а також контрольні й облікові операції.

Усього на складах нараховують до сорока різних технологічних операцій (розвантаження, розпаковування, сортування, зважування, пакування у складську тару, складування, оформлення документів і т.д.).

Транспортно-технологічний процес доставки починається із прибуття інформації про формування замовлень на відправлення, що може передаватися на склад для формування відправної партії вантажів, задовго до прибуття транспортних засобів під завантаження.

ТОВ Айс Запоріжжя відправляє більше 300 найменувань товарів - вантажів, які відправляються автомобільним транспортом. Пропонована технологічна схема вантажопереробки мороженого наведена на слайді 3 графічні частини.

В роботі пропоную відвантаження мороженого, напівфабрикатів власного виробництва й заморожену продукцію відправляти на піддонах, які будуть формуватися на складах на адресу кожного споживача; подачу піддонів зі складів на естакаду навантаження робити електронавантажувачами. Навантаження на перекриття в складах допускають роботу в них електронавантажувачами, вантажні ліфти по вантажопідйомності й габаритам дозволяють завантаження в них електронавантажувачі. Автомобілі завантажувати бригадою яка складається з вантажників і водія електронавантажувачами. Продукцію у великі супермаркети міста й в інші міста України відправляти на піддонах, а продукцію в кіоски в ящиках. Менеджерам Айс Запоріжжя при укладанні договорів провести роботу зі споживачами по поставці продукції на піддонах. У випадку відсутності можливості поставки на піддонах вантажники вивантажують продукцію в коробках вручну з піддона, що підвозить зі складу електронавантажувач у кузов автомобіля. При відвантаженні продукції на піддонах, операції по навантаженню виконуються електронавантажувачами. Піддони необхідно сформувати попередньо по споживачах. Для скорочення часу обороту транспортних засобів на маршрутах пропонується організувати попереднє формування замовлення

для кожного магазину. Формування замовлення й підбір продукції виробляється в нічний час доби, тому що склади працюють цілодобово. На піддоні на кожному ящику вказується штрих код товару, найменування, кількість вантажу, дата відвантаження й строк зберігання.

Підготовлена продукція відповідно до заявки укладається на піддон за правилами формування пакетів, з урахуванням можливості зчитати інформацію з кожного ящика, а потім закріплюється плівкою, що розтягується. Для скріплення сформованих пакетів продукції пропонується використати спеціальний пристрій для ротаційного обгортання способом спіральної навивки.

Скріплення пакета відбувається в такий спосіб. Коробки, сформовані в пакет на піддоні, установлюються на обертовий стіл, частота обертання якого може бути від 6 до 22 об./хв. При обертанні стола плівка змотується з вертикального рулону й обертає вантаж в один або кілька шарів. Використаємо спосіб спіральної навивки, коли плівка обертає вантаж по спіралі, піднімаючись при обертанні стола знизу нагору, а потім, опускаючись зверху вниз, причому нижні витки перекриваються верхніми витками. Перекриття не повинне бути більше 50 мм. Для спіральної навивки використається плівка із шириною полотна 300-500 мм.

При спіральному способі обгортання перші 1-2 витка роблять без натягу плівки. Кінець плівки фіксується прив'язуванням його до шапки піддона або приклеюванням до вантажу. При наступному обгортанні створюється розтягання плівки на 10-20%. Звичайно плівка навивається в кілька шарів, число яких залежить від товщини плівки й маси вантажу в пакеті. По закінченні обгортання полотно плівки зрізується, і кінець кріпиться одним зі способів: приклеюванням, точковим зварюванням або зав'язуванням.

Спіральний спосіб навивки в цьому випадку кращий, чим спосіб прямої навивки. Тому що спіральна навивка дає можливість використати для скріплення пакета плівку однієї ширини й товщини для обгортання пакетів різної висоти. Крім того, при спіральній навивці можливе посилення тієї або

іншої частини пакета навивкою більшого числа шарів плівки, наприклад, у нижній частині пакета при скріпленні вантажу з піддоном.

Далі підготовлений піддон електронавантажувачем вантажиться в автомобіль. При доставці споживачам вивантаження продукції виробляється електронавантажувачами або ручними візками «роклами», порожній автомобіль завантажується порожніми піддонами, які повертаються на Айс Запоріжжя. При прийманні вантажу пакети не розформовуються, що скорочує час простою автомобіля під вантажними операціями.

Застосування пакетного способу перевезення продукції в торговельну мережу міста й області дасть можливість доставляти вантаж без супроводу експедитора.

Застосування електронавантажувачів дозволить механізувати ручну працю, скоротити час вантажно-розвантажувальних робіт, збільшити обсяги відвантаження готової продукції.

Пропонована транспортно-технологічна схема наведена на слайді 3 графічні частини.

Зробимо розрахунки за пропонованою технологією.

2.2 Розрахунок проєктних вантажопотоків

Базою для дослідження випадкової величини є статистична вибірка.

Вибіркою називається частина членів сукупності, відібраних з її для одержання відомості щодо всієї сукупності. Розпізнають більші й малі вибірки. До малого належить вибірка, обсяг якої менше 30 спостережень. Якщо обсяг вибірки більше 30 спостережень, то вона належить до великої вибірки.

У досліджуваних системах більша вибірка становить із 50 - 100 і більше членів, а мала вибірка - з 5-20.

Попередня обробка й аналіз статистичної інформації включає такі етапи:

- 1) визначення статистичних характеристик розподілу;
- 2) виключення грубих аномальних спостережень;
- 3) перевірка статистичної кількості спостережень;
- 4) визначення мінімальної кількості спостережень.

Числові характеристики, які визначаються відповідно до вибірки, є приблизними оцінками відповідних характеристик генеральної сукупності.

До основних характеристик розподілу належать: вибіркове середнє, вибіркова дисперсія, середнє квадратичне (стандартне) відхилення, коефіцієнт варіації [6].

Вибіркове середнє розраховуємо по формулі [6]:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.1)$$

Дисперсія характеризує розсіювання випадкової величини стосовно вибіркової середнього, котру розраховуємо по формулі [6]:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (2.2)$$

Коефіцієнт варіації - це інтенсивність розсіювання в різних сукупностях, що розраховуємо по формулі [1]:

$$\nu = \frac{\delta}{\bar{x}} \quad (2.3)$$

Стандартне відхилення розраховуємо по формулі [6]:

$$\delta = \sqrt{s^2} \quad (2.4)$$

Коефіцієнт нерівномірності розраховуємо по формулі [6]:

$$K_n = 1 + \nu \quad (2.5)$$

Розраховуємо вибіркове середнє:

$$\bar{x} = \frac{63112}{12} = 5259,3.$$

Розраховуємо дисперсію:

$$\begin{aligned} s^2 = & \frac{1}{12} [(3605 - 5259.3)^2 + (4223 - 5259.3)^2 + (4250 - 5259.3)^2 + (4672 - 5259.3)^2 + \\ & + (5840 - 5259.3)^2 + (6424 - 5259.3)^2 + (4985 - 5259.3)^2 + (4717 - 5259.3)^2 + \\ & + (6060 - 5259.3)^2 + (6535 - 5259.3)^2 + (6580 - 5259.3)^2 + (5221 - 5259.3)^2] = 937629.05. \end{aligned}$$

Розраховуємо стандартне відхилення:

$$\delta = \sqrt{937629,05} = 968,3.$$

Розраховуємо коефіцієнт варіації:

$$\nu = \frac{968,3}{5259,3} = 0,18.$$

Коефіцієнт нерівномірності рівняється:

$$K_n = 1 + 0,18 = 1,18.$$

Результати розрахунку по видах продукції на ЕОМ наведені в додатку А.

З урахуванням цього коефіцієнта розрахунковий річний вантажопотік складе:

- по відправленню мороженого, заморозки й напівфабрикатів у м. Запоріжжя :

$$Q_{рік}^{відп} = Q_{рік} \cdot K_H = (1840 + 600 + 3000) \cdot 1,18 = 6419,2 \text{ т / рік};$$

- по відправленню в Запорізьку область

$$Q_{рік}^{відп} = (2070 + 1500 + 14500) \cdot 1,235 = 22316,5 \text{ т/рік}.$$

- по відправленню в регіони України

$$Q_{рік}^{відп} = (3090 + 900 + 7500) \cdot 1,35 = 15511,5 \text{ т/рік}.$$

При виконанні всіх технологічних розрахунків ураховується значення добового вантажопотоку, величина якого розраховується по формулі[7]:

$$Q_{сум} = \frac{Q_{год} \cdot K_H}{T}, \quad (2.6)$$

де $Q_{год}$ - річний вантажопотік, т.;

K_H - коефіцієнт нерівномірності по прибуттю (відправленню) вантажів;

T - кількість днів роботи складу по прийому (видачі) вантажів, доб.

Добовий вантажопотік по відправленню в Запоріжжя складе:

$$Q_{доб}^{відп} = \frac{6419,2 \cdot 1,18}{300} = 25,3 \text{ т/доб.}$$

Добовий вантажопотік по відправленню в Запорізьку область складе:

$$Q_{доб}^{відп} = \frac{22316,5 \cdot 1,235}{300} = 91,9 \text{ т/доб.}$$

Добовий вантажопотік по відправленню в регіони України складе:

$$Q_{доб}^{відп} = \frac{15511,5 \cdot 1,35}{300} = 69,8 \text{ т/доб.}$$

У роботі впровадження пакетних перевезень робимо на відправленні продукції по великих магазинах Запоріжжя, що становить 60% від загального вантажопотоку м. Запоріжжя, що становить 15,18т і по Запорізькій області.

Зведена відомість розрахункових вантажопотоків по відправленню продукції в магазини міста наведена в табл. 2.1, а по відправленню продукції в область - у табл. 2.2.

2.3 Обґрунтування, вибір і розрахунок засобів пакування

Вибір параметрів складської тари є одним з перших і найважливіших етапів проектування складської технології, оскільки тара зв'язує між собою номенклатуру вантажів, які переробляються, зовнішні вантажопотоки й всі елементи складської системи (стелажі, що штабелює встаткування, складський будинок) [8].

Таблиця 2.1 - Обсяг завезення продукції Айс у торгівельну мережу
м. Запоріжжя

Найменування району міста	Найменування магазину	Добовий обсяг завезення	
		т/доба	Ящиків /доба
1	2	3	4
Хортицький район	Сільпо в ТЦ Амстор-2, (пр.Преображенського,13)	0,250	100
	Еко-маркет, (вул. Сергієнко,10)	0,160	64
	АТБ-маркет 111 (вул.Ентузіастов,9)	0,185	95
	АТБ-маркет 127 (вул. Сергієнко, 25б)	0,120	58
	АТБ-маркет 62 (вул. Сергієнко, 50а)	0,180	94
	АТБ-маркет 64 (вул. Героїв 93-й бригади,16а)	0,145	48
	Економ + (вул. Запорізького казачества,10)	0,210	84
	Сільпо (вул. Сергієнко,14)	0,150	60
	Сільпо (вул. Сергієнко, 9)	0,080	32
	Економ+ (вул. Новгородська,14)	0,085	34
Загальна кількість		1,565	669

Продовження табл.2.1

1	2	3	4
Правий Берег Осипенков- ський район	Сільпо в ТЦ Амстор 5 (вул. Бородінська,20б)	0,35	140
	Сільпо2 (б. Вінтера, 30)	0,125	50
	Сільпо (вул. Синенько,73)	0,15	60
	АТБ-маркет 113 (вул. Ладожська,26)	0,175	70
	АТБ-маркет 112 (вул. Добробутна, 39)	0,09	36
Загальна кількість		0,89	356
Вознесе- нівський і Олександрівський райони	Сільпо в ТЦ Амстор-1 (вул. Перемоги,64)	0,6	240
	ТЦ Варус	0,3	120
	Сільпо (пр.Соборний,147)	0,95	380
	Сільпо 1 (пр.Металургів, 8б)	0,85	340
	Сільпо 2 (пр.Соборний,147)	0,830	324
	Сільпо 5(Перемоги,11а)	0,380	152
	Сільпо 8 (вул.Фортчна,6)	0,385	154
	Сільпо 13(вул. Українська. 6)	0,450	180
	Економ + (вул.Запорізька,20)	0,300	120
	Економ +(вул. Фортчна,10)	0,250	100
	АТБ-маркет 45 (вул. Запорізька)	0,220	120
	АТБ-маркет 67 (вул. Перемоги 15б)	0,190	76
	Ашан	0,130	52
Загальна кількість		5,835	2358

Продовження табл.2.1

1	2	3	4
Космічний і Південний мікрорайони	Сільпо3 (вул.Ситова,4)	0,150	60
	Сільпо 4(вул. Новокузнецька, 20)	0,185	74
	Сільпо в ТЦ Амстор-3 (вул. Новокузнецька,41)	0,580	232
	Сільпо 6 (вул.Чумаченка,34)	0,115	48
	АТБ-маркет 133 (вул. Північнокільцева)	0,169	68
	АТБ-маркет 212 (вул. Космічна,119)	0,095	38
	АТБ-маркет 50 (вул. Водограйна,14а)	0,095	38
	АТБ-маркет 223 (вул. Чумаченко, 34)	0,08	32
	АТБ-маркет 85 (вул. Говорухи)		30
	Еко-маркет (вул. Східна)	0,080	32
	ТЦ Варус	0,132	53
	Метро	1,870	748
Загальна кількість		2,756	1453
Шевченківський район	Сільпо 7(вул. Рубана,27)	0,035	14
	ТЦ-1	0,080	35
	ТЦ-2	0,075	34
	ТЦ-3	0,095	36
	Економ +	0,720	288
	АТБ-маркет 134 (вул. М. Чуйкова)	0,325	130
	АТБ-маркет 29 (вул.Чарівна,145б)	0,170	68
	Економ + (вул.Гаврілова,16)	0,095	38
	Економ + (вул. Аваліані)	0,115	46
	Сільпо в ТЦ Амстор-4(Чарівна, 74)	1,250	500
	Сільпо(вул. Риначна, 2)	0,835	339
Загальна кількість		4,135	1528
Разом		15,18	6340

Таблиця 2.2 - Зведена відомість розрахункових вантажопотоків по відправленню продукції Айс по Запорізькій області

Найменування продукції	Куди відправляється	Річний вантажо-потік, т/рік	Розрахунковий добовий вантажопотік, т/доба
1	2	3	4
Морожене	г. Васильєвка	185	0,5
Продукти заморозки		56	0,23
Напівфабрикати власного виробництва		1404	5,78
Разом:		1645	6,51
Морожене	м. Дніпрорудний	278	0,75
Продукти заморозки		60	0,25
Напівфабрикати власного виробництва		823	3,39
Разом:		1161	4,39
Морожене	г. Енергодар	445	1,2
Продукти заморозки		389	1,6
Напівфабрикати власного виробництва		1827	7,52
Разом:		2661	10,32
Морожене	с. Кам'янка Дніпровка	111	0,3
Продукти заморозки		60	0,25
Напівфабрикати власного виробництва		570	2,35
Разом:		741	2,9
Морожене	г. Мелітополь	593	1,6
Продукти заморозки		535	2,2
Напівфабрикати власного виробництва		3060	12,6
Разом:		4188	16,4

Продовження табл.2.2

1	2	3	4
Морожене	г. Якимівка	185	0,5
Продукти заморозки		60	0,25
Напівфабрикати власного виробництва		1595	6,57
Разом:		1840	7,32
Морожене	п.г.т. Кирилівка	582	1,57
Продукти заморозки		25	0,1
Напівфабрикати власного виробництва		362	1,49
Разом:		969	3,16
Морожене	м. Токмак	185	0,5
Продукти заморозки		120	0,5
Напівфабрикати власного виробництва		1093	4,5
Разом:		1398	5,5
Морожене	м. Молочанськ	222	0,6
Продукти заморозки		145	0,6
Напівфабрикати власного виробництва		1321	5,44
Разом:		1688	5,79
Морожене	М. Орехов	148	0,4
Продукти заморозки		48	0,2
Напівфабрикати власного виробництва		1365	5,6
Разом:		2885	6,2
Морожене	М. Пологи	222	0,6
Продукти заморозки		656	1,77
Напівфабрикати власного виробництва		1078	4,44
Разом:		1956	6,81

Оснащення виробничого процесу сучасною уніфікованою тарою є першочерговою умовою комплексної механізації й автоматизації транспортно - складських і перевантажувальних операцій. Застосування тари дозволяє значно підвищити продуктивність роботи складського персоналу, скоротити витрати на переробку однієї тонни вантажу й підвищити якість зберігання складованих вантажів.

При виборі технічних засобів пакетування враховуються розміри, форми, маса й властивості вантажу, а також умови транспортування, навантаження, розвантаження й складування вантажів на складах одержувача. Одним з основних засобів пакетування є піддони.

Основне завдання піддонів - забезпечувати можливість їхнього підняття вилами навантажувача без ушкодження вантажу або тари, для чого в них передбачені спеціальні пази.

Друге завдання – забезпечувати можливість формування зручних для вантажно-розвантажувальних робіт і перевезення вантажних модулів (пакетів).

Третє завдання - мати стандартні розміри, щоб забезпечувати можливість планування обсягів перевезень, зберігання, вантажно-розвантажувальних робіт, а також можливість застосування стандартних засобів механізації обробки вантажів [8].

Для впакування товару використовується різноманітна тара. Це залежить від фізико-хімічних властивостей товару, а також використанням різних пакувальних матеріалів, тобто матеріалів, з яких виготовляється тара й пакування.

Багатооборотною називається транспортна тара, показники міцності якої розраховані на багаторазове використання. Тому така тара підлягає обов'язковому поверненню постачальникові.

У роботі пропонується багатооборотна дерев'яна тара - піддон.

Піддон - це невелика площадка, пристосована для механізованого навантаження (вивантаження), на яку укладають вантаж перед навантаженням його на склад.

Піддони для пакетування вантажів прийнято ділити на наступні чотири типи:

1. плоскі, що не мають виступаючих над верхньою площиною настилу надбудов;
2. стоїчні - з постійними або знімними стійками, розташованими над площиною верхнього настилу;
3. ящикові зі знімними або відкидними стінками для втримання вантажу на піддоні;
4. спеціальні, призначені для формування пакетів з таких вантажів, як наприклад, цегла, листове скло й т.д.

У нашому випадку використовуються плоскі піддони.

Основні типорозміри плоских піддонів визначені ДСТУ 9078-84. Стандартні плоскі піддони мають настил або тільки з боку вантажу (одно настільні), або по обидва боки (двох настільні). Причому настил може бути як суцільним, так і ґратчастим (із зазором між дошками). Залежно від числа сторін, з яких можна вводити вантажозахватні вили навантажувача, плоскі піддони бувають двохзаходні або чотирехзаходні. Для виготовлення піддонів, крім дерева, застосовують легкі сплави, синтетичні матеріали, картон, деревноволокнисті плити й ін.

При виборі технічних засобів пакетування необхідно враховувати розміри, форму, масу й властивості вантажу, а також умови транспортування, навантаження, розвантаження й складування.

Для формування пакетів продукції Айс Запоріжжя на складі пропонується використати плоский одно настільний піддон з поздовжніми опорами ТМ 127, що має такі характеристики:

Розміри піддона:

- довжина, мм

1000

- ширина, мм	1000
- висота, мм	150
Маса брутто, кг	500
Власна маса, кг	29

Середнє завантаження одного піддона продукцією залежить від величини замовлення й від виду продукції, яку пакуємо. Тому що вся продукція Айс упакована в картонні ящики з габаритними розмірами 220x300x300 мм, то в один ярус на піддоні міститься 12 коробок, по висоті максимально укласти можливо 3 - 4 яруси. Разом 36 - 48 коробок. Вага коробок з морозом у середньому 2,5 кг., коробка із заморозком 6 кг, коробка з напівфабрикатами 8 кг. При розрахунках середня кількість вантажу, покладеного на піддоні, приймаємо по видах продукції: морозене - 150 кг, заморозки 300 кг; напівфабрикати 300 кг при укладанні в 3 яруси.

Загальна потреба в засобах пакування розраховується по формулі[8]:

$$N_{pod} = N_{nep} + N_{of} + N_{xp}, \quad (2.7)$$

де N_{nep} - потреба в засобах пакування для забезпечення перевізного процесу, шт.;

N_{of} - потреба в засобах пакування для створення обмінного фонду, шт.;

N_{xp} - потреба в засобах пакування для зберігання складських запасів виробів, шт.

Оскільки на складах продукція не зберігається в піддонах, то в розрахунках кількості піддонів для зберігання продукції не враховуємо. Потреба в засобах пакування для забезпечення перевезення продукції визначаємо по формулі[8]:

$$N_{пер} = \frac{Q_{год}^{пер} \cdot t_{об} \cdot K_p}{q_{нод} \cdot T_p}, \quad (2.8)$$

де $Q_{год}^{пер}$ - річна кількість перевезеного вантажу, т;

$t_{об}$ - час оборту засобу пакування, доб.;

K_p - коефіцієнт, що враховує кількість засобів пакування, які перебувають у ремонті;

$q_{нод}$ - маса вантажу на піддоні, т;

T_p - число календарних днів роботи в році по відправленню вантажів;

$T_p = 300$ доби.

Повний час оборту засобу пакування розраховується по формулі [8]:

$$t_{об} = t_{ом} + t_{ам} + t_{пол}, \quad (2.9)$$

де $t_{ом}$ - час знаходження засобу пакування у відправника ТОВ Айс Запоріжжя (вантажно-розвантажувальні роботи й комерційні операції), доб.;

$t_{ам}$ - тривалість знаходження засобу пакування в шляху проходження на автотранспорті, доб.;

$t_{пол}$ - час знаходження піддона в одержувача (у торговельній мережі), доб.

Час знаходження засобу пакування в шляху проходження на автомобільному транспорті розраховуємо по формулі[8]:

$$t_{ам} = \left(\frac{2L_{ам}}{v_{ам}} + t_{n-p} \right) \frac{1}{24}, \quad (2.10)$$

де L_{am} - відстань перевезення автомобільним транспортом, км;

v_{am} - середня швидкість автомобіля при доставці продукції, км/год.;

t_{n-p} - час навантаження-вивантаження транспортних засобів, год.

Потреба в засобах пакування для створення обмінного фонду розраховуємо по формулі[8]:

$$N_{of} = \frac{Q_{\max}^{noc} \cdot K_H}{q_{nod}}, \quad (2.11)$$

де $Q_{\max}^{noc}$ - максимальний розмір одноразової поставки, т.

Для розрахунку потреби в засобах пакування для організації перевізного процесу необхідно знати відстань доставки.

Визначимо відстань доставки продукції в торговельні пункти міста й області.

При доставці продукції в торговельні пункти міста середня відстань перевезення приймаємо 10 км.

Відстань перевезення від Запоріжжя до Мелітополя становить (з урахуванням переміщень по місту) 140 км; до Токмаку- 85 км; до Енергодару - 140 км. Результати розрахунків потреби в засобах пакування наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Розрахунок потреби в засобах пакування

Найменування пункту одержувача	Добовий вантажопотік, коробка/ доб.	Кількість піддонів, штук		
		$N_{пер}$	N_{of}	$N_{общ}$
Запоріжжя	6340	225	225	450
Запорізька область	11072	308	308	616
Загальна кількість піддонів				1066

2.4 Вибір і розрахунок потреби рухомого складу для транспортування продукції ТОВ Айс Запоріжжя

2.4.1 Розрахунок потреби транспортних засобів для організації доставки продукції ТОВ Айс Запоріжжя по Запорізькій області

При виборі рухомого складу вирішують два взаємозалежні завдання - визначають його спеціалізацію й підбирають вантажопідйомність.

Спеціалізованим називають рухомий склад, пристосований для перевезення певних видів вантажів або обладнаний додатковими механізмами. Його ефективність визначається не тільки собівартістю перевезень і продуктивністю автомобіля.

Незважаючи на додаткові витрати, економічно виправдане використання спеціалізованих автомобілів, оскільки, забезпечуючи більше високу якість транспортного процесу - менші втрати або краща схоронність вантажів - перевезення спеціалізованим транспортом дають економію.

Для доставки продукції по області пропонується використати автомобіль HYUNDAI Модель HD 210 з наступними технічними характеристиками:

- Тип: вантажівка рефрижератор
- Вантажопід'ємність 20500 кг
- Повна маса 26330 кг
- Власна вага 5830 кг
- Габаритні розміри 9.509 м × 2.255 м × 2.585 м
- Паливний бак 200 л
- Двигун марка D6GA2B
- Обсяг 5899 см³
- Євро Euro 3
- корпус холодильника з внутрішніми розмірами (ДхШхВ) 740 x 245 x 245 см;
- агрегат CARRIER SUPRA 850.

Кількість транспортних засобів визначається по формулі[9]:

$$N_{mc} = \frac{Q_{год}}{q_{mc}}, \quad (2.12)$$

де $Q_{год}$ - річний вантажопотік, т;

q_{mc} - кількість вантажу в транспортному засобі, т;

Розрахуємо потребу в рухомому складі для перевезення, кількість вантажу й завантаження рухомого складу продукцією по базовому й пропонованому варіантах (табл. 2.4).

По базовому варіанті для доставки продукції застосовується автомобіль Мерседес Бенц-711Д. Середня кількість продукції, завантаженої в автомобіль, становить:

по базовому варіанті - 4,5 тонн;

по проектному варіанті - 20, 5 тонн.

Таблиця 2.4 - Розрахунок потреби в транспортних засобах

Пункт відправлення	Відстань, км	$Q_{год}$, тонн	Заванта ження ТС, тонн	Річна кількість рейсів ТС
1	2	3	4	5
<i>Базовий варіант</i>				
М. Васильєвка	45	1404	4,5	312
М. Дніпрорудний	86	1162	4,5	259
г. Енергодар	129	2661	4,5	591
С. Кам'янка Дніпровка	187	741	4,5	165
М. Мелітополь	110	4188	4,5	931

Продовження табл.2.4

1	2	3	4	5
г. Якимівка	130	1840	4,5	409
Пгт Кирилівка	175	969	4,5	215
г. Токмак	85	1398	4,5	311
М. Молочанськ	95	1688	4,5	375
М. Орехов	60	2885	4,5	642
М. Пологи	148	1956	4,5	435
Загальна кількість рейсів за рік				4562
<i>Пропонований варіант</i>				
М. Васильєвка	45	1404	20,5	69
М. Дніпрорудний	86	1162	20,5	57
г. Енергодар	129	2661	20,5	130
С. Кам'янка Дніпровка	187	741	20,5	36
М. Мелітополь	110	4188	20,5	205
г. Якимівка	130	1840	20,5	90
Пгт Кирилівка	175	969	20,5	48
г. Токмак	85	1398	20,5	69
М. Молочанськ	95	1688	20,5	83
М. Орехов	60	2885	20,5	141
М. Пологи	148	1956	20,5	96
Загальна кількість рейсів за рік				1024

2.4.2 Вибір рухомого складу для доставки продукції в торговельну мережу міста Запоріжжя

Для доставки продукції з ТОВ Айс Запоріжжя у торговельну мережу міста пропонується використати автомобіль рефрижиратор HYUNDAI HD65 4WD, технічна характеристика якого наведена в табл. 2.5

Таблиця 2.5 - Технічна характеристика автомобіля HYUNDAI HD65 4WD

Найменування характеристики	Значення
Вантажопідйомність, кг	7500
Радіус повороту, м	8
Максимальна швидкість, км/ч	135
Витрата палива, л/100км	11,4
Внутрішні розміри кузова, мм: довжина	6600
висота	2285
ширина	2100
Навантажувальна висота, мм	1310

2.5 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів

По пропонованому варіанту доставка продукції на вантажний фронт зі складів виконується електронавантажувачем ЕП-103ДО. Цей же електронавантажувачем завантажує сформовані піддони відповідно до замовлень для торговельних пунктів міста й області.

Технічна характеристика електронавантажувача наведена в табл. 2.6.

Таблиця 2.6- Технічна характеристика електронавантажувача ЕП-103ДО

Найменування характеристики	Значення
Вантажопідйомність, кг	1000
Висота підйому вив, мм	2000
Швидкість руху, км/ч: з вантажем	12,0
без вантажу	13,0
Швидкість підйому вив, м/с: з вантажем	0,20
без вантажу	0,25
Габаритні розміри, мм:	
- ширина	950,0
- довжина з вилами	1250,0
- висота з опущеним вантажопідйомником	1860,0
Тип акумуляторної батареї	34ТНЖ-300Вм
Напруга, В	40
Маса навантажувача, кг	1450

Продуктивність навантажувача розраховується по формулі [10]:

$$P_m = \frac{g_{\text{ц}} \cdot 3600}{t_{\text{ц}}}, \quad (2.13)$$

де $g_{\text{ц}}$ - середня маса вантажу, що перевантажується за один цикл, т;

$t_{\text{ц}}$ - тривалість одного циклу роботи, с.

Експлуатаційна продуктивність визначається по формулі [10]:

$$P_{\text{експл}} = P_{\text{тех}} \cdot K_{\text{вр}}, \quad (2.14)$$

де $K_{ep}=0,80$ - коефіцієнт використання механізму за часом.

Тривалість циклу електронавантажувача визначається по формулі[10]:

$$t_{\text{ц}}^{\text{эн}} = \varphi \cdot (t_1 + t_2 + \dots + t_{11}), \quad (2.15)$$

де φ - коефіцієнт, що враховує сумісність операцій рейса навантажувача за часом;

t_1 - час нахилу рами захвата вперед, заклад вив під вантаж, підйом вантажу на вилах і нахилу рами назад (для звичайних умов роботи прийняти 15 с);

t_2 - час розвороту ЕП: при розвороті на 90° $t_2 = 6-8$ с; на 180° - $t_2 = 10-15$ с; приймаємо для розрахунків $t_2 = 10$ з;

t_3 - тривалість переміщення ЕП з вантажем, з;

t_4 - час установлення рами захвата у вертикальне положення, з; $t_4 = 2-3$ з; приймаємо $t_4 = 3$ з;

t_5 - час піднімання вантажу на необхідну висоту, з;

t_6 - час установлення вантажу в стелаж або штабель, з; $t_6 = 6-8$ з; приймаємо $t_6 = 7$ с.

t_7 - час відхилення рами захвата назад без вантажу, з; $t_7 = 2-3$ з; приймаємо $t_7 = 2$ з;

t_8 - час спуска порожньої каретки вниз, з;

t_9 - час розвороту ЕП без вантажу, з; це значення рівняється t_2 ;

t_{10} - час на зворотний (холостий) хід ЕП з;

t_{11} - сумарний час перемикання важелів і спрацьовування виконавчих циліндрів після включення, з; $t_{11} = 6-8$ з; приймаємо $t_{11} = 8$ с.

Час переміщення ЕП з вантажем або без нього розраховується по формулі [10]:

$$t_{3,10} = \frac{L}{v_p} + t_{pz}, \quad (2.16)$$

де L - середня відстань переміщення ЕП, м;

v_p - швидкість переміщення ЕП, м/с (вибирається з технічної характеристики);

t_{pz} - час на розгін і сповільнення руху, з; у розрахунках приймаємо

$$t_{pz} = 3 \text{ с.}$$

Тривалість підйому або опускання вантажу розраховується по формулі [10]:

$$t_{5,8} = \frac{H_n}{v_n}, \quad (2.17)$$

де H_n - середня висота підйому (спуска) вантажу, м;

v_n - швидкість підйому (спуска), м/с; швидкість підйому каретки без вантажу на 30% більше, ніж з вантажем; швидкість опускання вантажу на – 50-75%.

Кількість навантажувачів, необхідних для виконання робіт з навантаження й вивантаження транспортні засоби визначається по формулі [10]:

$$Z_{en} = \frac{Q_{zod} \cdot K_n}{n_{cm} \cdot P_{експ} \cdot T_p \cdot t_{cm}}, \quad (2.18)$$

де $n_{см}$ - кількість робочих змін у добу;

$t_{см}$ - тривалість однієї зміни, година;

$\Pi_{эксн}$ - експлуатаційна продуктивність вантажно-розвантажувальної машини, т/година.

Розрахуємо елементи циклу навантажувача при виконанні вантажно-розвантажувальних і складських робіт:

$$t_3 = \frac{15}{2,78} + 2 = 7,39 \text{ с};$$

$$t_{10} = \frac{15}{3,05} + 2 = 6,92 \text{ с};$$

$$t_5 = \frac{0,8}{0,37} + 2 = 4,16 \text{ с};$$

$$t_8 = \frac{0,6}{0,13} + 2 = 6,62 \text{ с};$$

$$t_{ц}^{эн} = 0,85 \cdot (15 + 15 + 7,39 + 3 + 4,16 + 8 + 3 + 6,62 + 15 + 6,92 + 8) = 78,3 \text{ с}.$$

Розрахуємо продуктивність навантажувача при виконанні робіт на вантажному фронті при навантаженні-розвантаженні:

$$\Pi_{эксн} = \frac{0,5 \cdot 3600}{78,3} \cdot 0,8 = 18,39 \text{ т/час}.$$

Розрахуємо необхідну кількість навантажувачів для забезпечення ритмічної роботи при обслуговуванні транспортних засобів на складі.

$$Z_{en} = \frac{6419,2}{18,39 \cdot 300 \cdot 2 \cdot 12} + \frac{22316,5}{18,39 \cdot 300 \cdot 2 \cdot 12} + \frac{15511,5}{18,39 \cdot 300 \cdot 2 \cdot 12} = 1,25 \approx 2$$

навантажувача.

Для роботи на вантажному фронті по базі використаємо ручні підлогові візка PR 1000/2500, технічна характеристика якої наведена в табл. 2.7.

По базовому варіанті середня кількість вантажу в автомобілі Мерседес Бенц-711Д становить 4,5 тонни, або 200 – 220 ящиків. Вивантаження й навантаження виробляється вручну з використанням ручних візків, за допомогою яких вантаж подається зі складів на навантаження.

Простій транспортного засобу під вантажними операціями за результатами хронометражних спостережень становить:

для завантаження - 1,0 година + при вивантаженні в кожному вантажному пункті відбувається вивантаження коробок вручну й приймання вантажу з перерахуванням його в кожній коробці, на що йде близько 3 годин, залежно від кількості приймальників вантажу в кожному вантажному пункті.

По пропонованому варіанті:

- тривалість простою автомобіля HYUNDAI HD 210 під навантаженням і вивантаженням продукції й навантаженням порожньої тари

$$T_{zag.} = 5 + \frac{12 \cdot 60}{18,39} + 30 = 62 \text{ хв.} \approx 1,0 \text{ година};$$

- тривалість навантаження (вивантаження) автомобілів HYUNDAI HD65 4WD

$$T_{zag} = 5 + \frac{7,0 \cdot 60}{18,39} + 5 = 32 \text{ хв.} \approx 0,5 \text{ години};$$

2.7 Організація транспортно-технологічного процесу доставки продукції

2.7.1 Організація завезення продукції в торговельні пункти Запорізької області

Необхідно розробити й розрахувати маршрути доставки продукції по базовому й пропонованому варіантах.

Базовий варіант

Завезення продукції по базовому варіанту здійснюється по розвізних маршрутах.

Розраховуємо маршрути по базовому варіанту на підставі даних таблиці 2.4.

Маршрут 1

Запоріжжя $\frac{\text{---}}{88}$ Дніпрорудний $\frac{\text{---}}{41}$ Енергодар $\frac{\text{---}}{60}$ Кам'янка Дніпровка $\frac{\text{---}}{189}$

Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 165, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 378 км;

- за рік: $378 \times 165 = 62370$ км.

Маршрут 2

Запоріжжя $\frac{\text{---}}{88}$ Дніпрорудний $\frac{\text{---}}{41}$ Енергодар $\frac{\text{---}}{129}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 94, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 258 км;

- за рік: $258 \times 94 = 24252$ км.

Маршрут 3

Запоріжжя $\frac{\text{---}}{129}$ Енергодар $\frac{\text{---}}{129}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 332, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 258 км;

- за рік: $258 \times 332 = 85656$ км.

Маршрут 4

Запоріжжя $\frac{\text{---}}{110}$ Мелітополь $\frac{\text{---}}{20}$ Якимівка $\frac{\text{---}}{130}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 194, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 260 км;

- за рік: $260 \times 194 = 50440 \text{ км}$.

Маршрут 5

Запоріжжя $\frac{1}{110}$ Мелітополь $\frac{1}{20}$ Якимівка $\frac{1}{45}$ Кирилівка $\frac{1}{175}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 215, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 350 км;

- за рік: $350 \times 215 = 75250 \text{ км}$.

Маршрут 6

Запоріжжя $\frac{1}{110}$ Мелітополь $\frac{1}{110}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 522, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 220 км;

- за рік: $220 \times 522 = 114840 \text{ км}$.

Маршрут 7

Запоріжжя $\frac{1}{45}$ Васильєвка $\frac{1}{40}$ Токмак $\frac{1}{15}$ Молочанськ $\frac{1}{100}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 229, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 200 км;

- за рік: $200 \times 229 = 45800 \text{ км}$.

Маршрут 8

Запоріжжя $\frac{1}{85}$ Токмак $\frac{1}{15}$ Молочанськ $\frac{1}{100}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 82, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 200 км;

- за рік: $200 \times 82 = 16400 \text{ км}$.

Маршрут 9

Запоріжжя $\frac{\quad}{100}$ Молочанськ $\frac{\quad}{100}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 64, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 200 км;

- за рік: $200 \times 64 = 12800$ км.

Маршрут 10

Запоріжжя $\frac{\quad}{60}$ Орехов $\frac{\quad}{78}$ Пологи $\frac{\quad}{138}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 435, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 276 км;

- за рік: $276 \times 435 = 120060$ км.

Маршрут 11

Запоріжжя $\frac{\quad}{60}$ Орехов $\frac{\quad}{60}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 207, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 120 км;

- за рік: $120 \times 207 = 24840$ км.

Загальний річний пробіг автомобілів по базовому варіанті складе:

$$\Sigma L^{\text{б}} = 780581 \text{ км.}$$

Річні витрати на оплату оренди автотранспорту по базовому варіанті складуть:

$$780581 \times 12,0 = 9366972 \text{ грн.}$$

Пропонований варіант

Розрахуємо маршрути завезення по пропонованому варіанту для автомобіля великої вантажопідйомності з обліком того, що продукцію

завеземо у великі торговельні пункти, а з них у більше дрібні завеземо автомобілями меншої вантажопідйомності.

Маршрут 1

Запоріжжя $\frac{\quad}{129}$ Енергодар $\frac{\quad}{129}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 292, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 258 км;

- за рік: $258 \times 292 = 75336$ км.

Маршрут 2

Запоріжжя $\frac{\quad}{110}$ Мелітополь $\frac{\quad}{110}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 343, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 220 км;

- за рік: $220 \times 343 = 75460$ км.

Маршрут 3

Запоріжжя $\frac{\quad}{100}$ Молочанськ $\frac{\quad}{100}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 152, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 200 км;

- за рік: $200 \times 152 = 30400$ км.

Маршрут 4

Запоріжжя $\frac{\quad}{60}$ Орехов $\frac{\quad}{60}$ Запоріжжя

Річна кількість рейсів - 237, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 120 км;

- за рік: $120 \times 237 = 28440$ км.

Загальний річний пробіг автопоїздів по пропонованому варіанту складе:

$$\Sigma L^{np} = 209636 \text{ км.}$$

Графік роботи автомобіля рефрижератора HYUNDAI HD 210 вантажопідйомністю 20,5 т. при завезенні продукції в торгові точки області наведений на слайді 4 графічні частини проекту.

По пропонованому варіанту, для завезення продукції зі складів в Енергодарі, Мелітополі, Молочанські й Орехові, пропонується використати автомобілі рефрижератори HYUNDAI HD65 4WD

Розрахуємо маршрути для даного транспортного засобу.

Маршрут 5

Енергодар $\frac{41}{41}$ Дніпрорудний $\frac{41}{41}$ Енергодар

Річна кількість рейсів - 146, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 82 км;
- за рік: $146 \times 82 = 11972$ км.

Маршрут 6

Енергодар $\frac{60}{60}$ Кам'янка Дніпровка $\frac{60}{60}$ Енергодар

Річна кількість рейсів - 93, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 120 км;
- за рік: $120 \times 93 = 11160$ км.

Маршрут 7

Мелітополь $\frac{20}{20}$ Якимівка $\frac{45}{45}$ Кирилівка $\frac{65}{65}$ Мелітополь

Річна кількість рейсів - 122, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 130 км;
- за рік: $130 \times 122 = 15860$ км.

Маршрут 8

Мелітополь $\frac{\quad}{20}$ Якимівка

$\frac{\quad}{20}$ Мелітополь

Річна кількість рейсів - 109, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 40 км;

- за рік: $40 \times 109 = 4360$ км.

Маршрут 9

Молочанськ $\frac{\quad}{15}$ Токмак $\frac{\quad}{15}$ Молочанськ

Річна кількість рейсів - 175, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 30 км;

- за рік: $30 \times 175 = 5250$ км.

Маршрут 10

Орехов $\frac{\quad}{78}$ Пологи $\frac{\quad}{78}$ Орехов

Річна кількість рейсів - 245, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 156 км;

- за рік: $156 \times 245 = 38220$ км.

Загальний річний пробіг автомобілів по проектному варіанті для автомобіля HYUNDAI HD65 4WD складе:

$$\Sigma L^{\text{б}} = 86822 \text{ км.}$$

Річні витрати на оплату оренди автотранспорту по пропонованому варіанту складуть:

$$209636 \times 22,0 + 86822 \times 12,0 = 5653856 \text{ грн.}$$

Річна економія від впровадження такого варіанта перевезень складе:

$$E = 9366972 - 5653856 = 3713116 \text{ грн.}$$

Тому що по проектному варіанті пропонується використати власні транспортні засоби, необхідно розрахувати елементи перевізного процесу для визначення загального часу знаходження автомобілів у рейсі.

Час оборту рухомого складу при наскрізному методі руху складається з таких елементів:

- часу на рух;
- часу на навантаження-вивантаження;
- часу на технічне обслуговування рухливого состава;
- часу, пов'язаного з відпочинком водія.

Час, затрачуваний на рух, залежить від технічної швидкості й довжини автомобільної лінії й дорівнює[11]:

$$t_{\partial\theta} = \frac{2 \cdot L_L}{v_m}, \quad (2.20)$$

де L_L - довжина лінії (маршруту) в обох напрямках, км;

v_m - середня технічна швидкість руху автомобілів при перевезеннях, км/год.; відповідно до вимог Правил перевезень вантажів приймаємо 42км/ч.

Час на вантажні операції залежить від типу й вантажопідйомності автомобіля, вантажу й способу виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Час, пов'язаний з технічним обслуговуванням і ремонтом під час рейса на проміжних пунктах визначається по формулі[11]:

$$\Sigma t_{mo} = 2t'_{mo} \cdot n + t''_{mo} + t'''_{mo}, \quad (2.21)$$

де t'_{mo} - час простою при технічному обслуговуванні під час рейса на проміжних пунктах, ч;

n - кількість проміжних пунктів;

t''_{mo}, t'''_{mo} - час простою при технічному обслуговуванні відповідно на кінцевому пункті автомобільної лінії й в автотранспортному цеху підприємства, ч.

Час, пов'язаний з відпочинком водіїв, складається із часу, затрачуваного на малі й великі відпочинки, і розраховується по формулі[11]:

$$t_{om\partial} = \Sigma t'_{om\partial} + \Sigma t''_{om\partial}, \quad (2.22)$$

де $t'_{om\partial}$ - тривалість малого відпочинку (десятихвилинного), ч;

$t''_{om\partial}$ - тривалість великого відпочинку (дванадцятигодинного), ч.

Якщо водій не бере участь у виконанні технічного обслуговування, то час відпочинку й час технічного обслуговування можуть збігатися, перекриваючи один одного.

Таким чином, час оберту складе[11]:

$$t_{ob} = t_{\partial v} + t_{n-p} + t_{\partial v}. \quad (2.23)$$

Робота водіїв, що обслуговують автомобіль при наскрізному русі, може бути організована по системі одиночної й турної їзди.

У проекті передбачається така робота водіїв:

- при доставці продукції зі складу ТОВ Айс у населені пункти області - по системі одиночної їзди, коли автомобіль протягом усього оберту обслуговує один водій.

Час перебування автопоїзда в рейсі визначимо по формулі

$$T_p = t_{nz} + t_{ногр} + \Sigma t_{\partial в} + t_{выгр} + t_{омд}, \quad (2.24)$$

де t_{nz} - тривалість підготовчо-заключних операцій на складах підприємств; приймаємо рівним 1ч;

$t_{ногр}$ - тривалість перебування транспортного засобу в пункті навантаження, ч;

$t_{\partial в}$ - час руху транспортних засобів на маршруті, ч;

$t_{выгр}$ - тривалість перебування транспортного засобу в пункті вивантаження, ч;

$t_{омд}$ - тривалість коротких і тривалих перерв у русі для відпочинку, ч.

Розрахунок часу оборту транспортних засобів при організації доставки продукції в умовах ТОВ Айс Запоріжжя наведений у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Розрахунок тривалості рейса

Номер маршруту	Пробіг на маршруті, км	Елементи перевізного процесу, година					Година оборту, час
		t_{nz}	$t_{ногр}$	$t_{\partial в}$	$t_{выгр}$	$t_{омд}$	
Автомобіль HYUNDAI HD 210							
1	258	1,0	1,5	6,14	1,5	2,0	12,14≈ 12,0
2	220	1,0	1,5	5,3	1,5	2,0	11,3 = 12,0
3	200	1,0	1,5	4,8	1,5	2,0	10,8=11,0
4	120	1,0	1,5	2,9	1,5	2,0	8,9 = 9,0
Автомобіль HYUNDAI HD65 4WD							
5	85	1,0	0,5	2,1	0,5	1,0	5,1≈ 6,0
6	120	1,0	0,5	2,9	0,5	1,0	5,9≈ 6,0
7	130	1,0	0,5	3,1	0,5	1,0	6,1≈ 7,0
8	40	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	4,0
9	30	1,0	0,5	0,72	0,5	1,0	3,72=4,0
10	156	1,0	0,5	3,7	0,5	1,0	6,7=7,0

При розрахунку тривалості рейсу автомобілів, що здійснюють перевезення продукції в межах області, ураховувався час на виконання вантажних операцій при обслуговуванні торгових точок міст Енергодар, Мелітополь і Токмак, а також тривалість їхнього завантаження порожньою тарою

Знаючи річну кількість рейсів, визначимо загальний час знаходження в рейсі транспортних засобів за рік.

Автомобіля HYUNDAI HD 210

Час знаходження транспортних засобів на маршрутах за рік складе

$$\Sigma T_{общ} = 12,0 \times 292 + 12,0 \times 343 + 11,0 \times 152 + 9,0 \times 237 = 11425 \text{ годин.}$$

Автомобіля HYUNDAI HD65 4WD

Час знаходження транспортних засобів на маршрутах за рік

$$\Sigma T_{общ} = 6,0 \times 146 + 6,0 \times 93 + 7,0 \times 122 + 7 \times 109 + 4 \times 175 + 7 \times 245 = 5466$$

годин.

Для оцінки ефективності даних маршрутів необхідно розрахувати кількість транспортних засобів, необхідних для організації доставки молочної продукції по формулі[11]:

$$N_{am} = \frac{\Sigma T_{об}}{t_p \cdot T_p}, \quad (2.25)$$

де $\Sigma T_{об}$ - сумарне число годин роботи транспортних засобів при організації перевезень, ч;

t_p - тривалість перебування автотранспортного засобу в рейсі (за добу), ч;

T_p - річна кількість робочих днів по відправленню або прибуттю вантажів, дні.

На підставі підсумкових розрахунків визначимо кількість транспортних засобів, необхідних для організації транспортного процесу доставки продукції:

- кількість автомобілів HYUNDAI HD 210

$$N_{am} = \frac{11425}{24 \cdot 300} = 1,58 \approx 2 \text{ од.};$$

- кількість автомобілів HYUNDAI HD65 4WD

$$N_{am} = \frac{5466}{12 \cdot 300} = 1,51 \approx 2 \text{ од.}$$

2.7.2 Організація завезення продукції в торгівельні пункти Запорізької області

У роботі пропонується замінити використовуваний рухомий склад для міських перевезень на автомобілі більшої вантажопідйомності й місткості. З обліком цього необхідно розробити й розрахувати маршрути доставки продукції міським споживачам. У роботі виконаємо розрахунок для великих торговельних об'єктів, які мають постійні договори на доставку, причому в значних обсягах.

На частку великих торговельних об'єктів доводиться близько 60% від загального обсягу споживання мороженого по м. Запоріжжі. Добовий вантажопотік становить 15,18 т/доба або 6340 коробок у добу.

Для зручності розробки маршрутів об'єднаємо торговельні об'єкти по районах міста із вказівкою добового обсягу споживання продукції в тоннах і піддонах (табл. 2.9).

Таблиця 2.9 - Обсяг завезення продукції ТОВ Айс Запоріжжя у торговельні об'єкти міста

Найменування району міста	Найменування магазину	Добовий обсяг завезення	
		Ящиків/доба	Піддонів/доба
1	2	3	4
Хортицький район	Сільпо в ТЦ Амстор-2, (пр.Преображенського,13)	100	3
	Еко-маркет, (вул.Сергієнко,10)	64	2
	АТБ-маркет 111 (вул.Ентузіастов,9)	95	3
	АТБ-маркет 127 (вул. Сергієнко, 25б)	58	2
	АТБ-маркет 62 (вул. Сергієнко, 50а)	94	3
	АТБ-маркет 64 (вул. Героїв 93-й бригади,16а)	48	1
	Економ + (вул. Запорізького казачества,10)	84	3
	Сільпо (вул. Сергієнко,14)	60	2

Продовження табл. 2.9

1	2	3	4
	Сільпо (вул. Сергієнко, 9)	32	1
	Економ+ (вул. Новгородська, 14)	34	1
Загальна кількість		669	21
Правий Берег й Осипенков ський район	Сільпо в ТЦ Амстор 5 (вул. Бородінська, 20б)	140	4
	Сільпо2 (б. Вінтера, 30)	50	2
	Сільпо (вул. Синенко, 73)	60	2
	АТБ-маркет 113 (вул. Ладожська, 26)	70	2
	АТБ-маркет 112 (вул. Добробутна, 39)	36	1
Загальна кількість		356	11
Вознесе- нівський і Олександрівський райони	Сільпо в ТЦ Амстор-1 (вул. Перемоги, 64)	240	7
	ТЦ Варус	120	4
	Сільпо (пр. Соборний, 147)	380	11
	Сільпо 1 (пр. Металургів, 8б)	340	10
	Сільпо 2 (пр. Соборний, 147)	324	9
	Сільпо 5 (Перемоги, 11а)	152	5
	Сільпо 8 (вул. Фортечна, 6)	154	5
	Сільпо 13 (вул. Українська, 6)	180	5

Продовження табл. 2.9

1	2	3	4
	Економ + (вул.Запорізька,20)	120	4
	Економ +(вул. Фортечна,10)	100	3
	АТБ-маркет 45 (вул. Запорізька)	120	4
	АТБ-маркет 67 (вул. Перемоги 156)	76	3
	Ашан	52	2
Загальна кількість		2358	72
Космічний Південний мікрорайони	Сільпо3 (вул.Ситова,4)	60	2
	Сільпо 4(вул. Новокузнецька, 20)	74	2
	Сільпо в ТЦ Амстор-3 (вул. Новокузнецька,41)	232	7
	Сільпо 6 (вул.Чумаченка,34)	48	2
	АТБ-маркет 133 (вул. Північнокільцева, 12)	68	2
	АТБ-маркет 212 (вул. Космічна,119)	38	2
	АТБ-маркет 50 (вул. Водограйна,14а)	38	2
	АТБ-маркет 223 (вул. Чумаченко, 34)	32	1
	АТБ-маркет 85 (вул. Говорухи)	30	1
	Еко-маркет (вул. Східна)	32	1
	ТЦ Варус	53	2
	Метро	748	21
Загальна кількість		1453	74

Продовження табл. 2.9

1	2	3	4
Шевченківський район	Сільпо 7(вул. Рубана,27)	14	1
	ТЦ-1	35	1
	ТЦ-2	34	1
	ТЦ-3	36	1
	Економ +	288	8
	АТБ-маркет 134 (вул. М. Чуйкова)	130	4
	АТБ-маркет 29 (вул.Чарівна,145б)	68	2
	Економ + (вул.Гаврілова,16)	38	2
	Економ + (вул. Аваліані)	46	2
	Сільпо в ТЦ Амстор-4(Чарівна, 74)	500	14
	Сільпо(вул. Риночна, 2)	339	11
Загальна кількість		1528	47
Разом		6340	225

Розробляємо маршрути доставки продукції у великі торговельні об'єкти міста. Завдання визначення раціонального маршруту розвозу вантажів базується на класичному математичному завданні визначення кільцевого маршруту, що проходить через кілька пунктів, за умови, що кожен пункт відвідується один і тільки один раз і останній пункт збігається з початковим. Оптимальним називають маршрут, на якому досягаються мінімальні витрати часу на доставку вантажу, найменші витрати. [11]. У нашому випадку за критерій оптимальності взятий загальний пробіг автомобілів. Таблиці відстаней між вантажними пунктами по районах міста наведені в додатку 2. Вибір розвізних маршрутів зроблений за допомогою програми «Logistic - city».

Результати розрахунків наведені нижче. У даних маршрутах указується кількість перевезених піддонів із продукцією й відстань між вантажними пунктами.

Маршрут 1

$$\text{Айс} \frac{3}{19.44} \quad \text{Сільпо в ТЦ Амстор-2} \frac{2}{0.89} \quad \text{Эко-Маркет} \frac{3}{0.58} \quad \text{Економ+} \frac{3}{0.1}$$

$$\text{АТБ111} \frac{3}{1.04} \quad \text{АТБ 62} \frac{14}{22.17} \quad \text{Айс}$$

Маршрут 2

$$\text{Айс} \frac{1}{20.1} \quad \text{Сільпо} \frac{2}{2.79} \quad \text{АТБ 127} \frac{1}{2.86} \quad \text{Сільпо} \frac{1}{0.2} \quad \text{АТБ64} \frac{2}{1.32}$$

$$\text{Сільпо} \frac{7}{13.6} \quad \text{Сільпо В ТЦАмстор-1} \frac{14}{11.6} \quad \text{Айс}$$

Маршрут 3

$$\text{Айс} \frac{4}{19.2} \quad \text{Сільпо} 1 \frac{2}{1.8} \quad \text{Сільпо} \frac{2}{2.2} \quad \text{Економ+} \frac{2}{1.0} \quad \text{Сільпо2} \frac{1}{0.5} \quad \text{АТБ} 111$$

$$\frac{3}{6.0} \quad \text{Сільпо} \frac{14}{12.0} \quad \text{Айс}$$

Маршрут 4

$$\text{Айс} \frac{5}{8.0} \quad \text{Сільпо4} \frac{4}{1.0} \quad \text{Варус} \frac{5}{2.4} \quad \text{Сільпо 13} \frac{14}{10.0} \quad \text{Айс}$$

Маршрут 5

$$\text{Айс} \frac{5}{8.0} \quad \text{Сільпо} 8 \frac{9}{1.0} \quad \text{Сільпо} 2 \frac{14}{11.6} \quad \text{Айс}$$

Маршрут 6

$$\text{Айс} \frac{10}{10.4} \quad \text{Сільпо} 1 \frac{4}{2.0} \quad \text{АТБ 45} \frac{14}{8.2} \quad \text{Айс}$$

Маршрут 7

$$\text{Айс} \frac{11}{10.0} \text{ Економ+ (Зап.) } \frac{3}{1.2} \text{ АТБ } 67 \frac{14}{8.2} \text{ Айс}$$

Маршрут 8

$$\text{Айс} \frac{8}{3.0} \text{ Економ+ (Шев.) } \frac{2}{5.0} \text{ Ашан } \frac{4}{9.6} \text{ Економ+ (Зап.) } \frac{14}{14.8} \text{ Айс}$$

Маршрут 9

$$\text{Айс} \frac{2}{11.0} \text{ Сільпо3 } \frac{2}{0.2} \text{ Сільпо } \frac{2}{0.7} \text{ АТБ } 50 \frac{2}{0.5} \text{ Сільпо4 } \frac{2}{1.1} \text{ ТЦ-4 } \frac{2}{3.5} \text{ АТБ}$$

$$212 \frac{2}{1.0} \text{ АТБ } 133 \frac{14}{7.0} \text{ Айс}$$

Маршрут 10

$$\text{Айс} \frac{14}{3.3} \text{ Метро } \frac{14}{3.3} \text{ Айс}$$

Маршрут 11

$$\text{Айс} \frac{7}{3.3} \text{ Метро } \frac{7}{7.2} \text{ Сільпо в ТЦ Амстор3 } \frac{14}{10.3} \text{ Айс}$$

Маршрут 12

$$\text{Айс} \frac{1}{6.4} \text{ АТБ } 223 \frac{1}{2.0} \text{ АТБ } 85 \frac{1}{0.4} \text{ Эко-Маркет } \frac{11}{6.0} \text{ Сільпо12 } \frac{14}{7.0} \text{ Айс}$$

Маршрут 13

$$\text{Айс} \frac{14}{1.2} \text{ Сільпо в ТЦ Амстор4 } \frac{14}{1.2} \text{ Айс}$$

Маршрут 14

$$\text{Айс} \frac{2}{3.0} \text{ Економ + (Авалиани) } \frac{2}{1.5} \text{ Економ + (Гав.) } \frac{2}{0.5} \text{ АТБ } 29 \frac{4}{1.0} \text{ АТБ}$$

$$134 \frac{1}{1.5} \text{ ТЦ-1 } \frac{1}{1.0} \text{ ТЦ-2 } \frac{1}{1.5} \text{ ТЦ-3 } \frac{14}{3.0} \text{ Айс}$$

Для того, щоб визначити необхідну кількість автомобілів для доставки продукції, необхідно визначити основні елементи перевізного процесу.

Визначаємо час перебування транспортних засобів на маршруті по формулі [12]:

$$T_M = T_H - t_H - t_{\text{обед}}, \quad (2.26)$$

де T_H - час в наряді, год; $T_H = 9$ год;

t_H - час на нульові пробіги, годин;

$t_{\text{обед}}$ - тривалість обідньої перерви, ч; $t_{\text{обед}} = 1,0$ година;

$$t_H = \frac{l'_H + l''_H}{v_m}, \quad (2.27)$$

l'_H, l''_H - відстані від гаража до відправника вантажу (вантажоодержувача) і назад (довжина нульових пробігів), км;

v_m - середньо технічна швидкість руху автотранспортного засобу, км/ч; відповідно до Правил перевезень вантажів $v_m = 24$ км/ч.

Кількість їздок автомобілів за зміну визначаємо по формулі[13]:

$$E = \frac{T_M \cdot v_m \cdot e}{L_M + v_m \cdot t_{n-p}}, \quad (2.28)$$

де e - кількість їздок за один оборот;

L_M - довжина маршруту, км;

t_{n-p} - час навантаження-вивантаження автотранспортного засобу на вантажних фронтах, ч.

Змінна продуктивність автомобіля розраховується по формулі[14]:

$$\Pi_{смен}^{at} = q_{at} \cdot E, \quad (2.29)$$

де q_{at} - завантаження автомобіля, т.

Необхідний парк автомобілів для забезпечення перевізного процесу визначаємо по формулі[14]:

$$N_{at} = \frac{Q_{сут}}{\Pi_{смен}^{at}}. \quad (2.30)$$

Доставка продуктів виробляється по розвізним маршрутах, при розрахунку яких необхідно враховувати загальний час на вантажно-розвантажувальні операції у всіх вантажних пунктах і загальний час руху транспортного засобу між ними.

Результати розрахунку елементів перевізного процесу й потреби в автотранспортних засобах для розроблених маршрутів наведені в табл. 2.10.

Таблиця 2.10 - Розрахунок потреби транспортних засобів

Номер маршруту	Добовий пробіг АТ, км	Елементи оберту ТЗ			Година роботи автомобіля на маршруті
		$\Sigma t_{об}$	Σt_{n-p}	$\Sigma t_{об}$	
1	2	3	4	5	6
Маршрут 1	44,22	1,85	2,0	3,84	3,9
Маршрут 2	52,47	2,19	2,0	4,19	4,2
Маршрут 3	42,7	1,8	2,0	3,8	3,8

Продовження табл. 2.10

1	2	3	4	5	6
Маршрут 4	21,4	0,89	1,25	2,2	2,2
Маршрут 5	20,6	0,86	1,0	1,86	2,0
Маршрут 6	20,6	0,86	1,0	1,86	2,0
Маршрут 7	19,4	0,8	1,25	2,1	2,1
Маршрут 8	32,4	1,35	1,25	2,6	2,6
Маршрут 9	25,0	1,04	2,25	3,29	3,3
Маршрут 10	6,6	0,275	1,0	1,275	1,3
Маршрут 11	20,8	0,87	1,0	1,87	1,9
Маршрут 12	21,8	0,9	1,5	2,4	2,4
Маршрут 13	2,4	0,1	1,0	1,1	1,1
Маршрут 14	13,0	0,54	2,25	2,79	2,8
Сумарний пробіг	343,37	Загальний час роботи автомобілів			35,5

Річний пробіг автомобілів HYUNDAI HD65 4WD становить - $344 \times 300 = 103200 \text{ км}$.

Розрахувавши необхідну кількість автомобілів по формулі 2.31 одержуємо 5,0714 автомобіля. Зробимо уточнений розрахунок потрібної кількості автомобілів зробивши набір роботи автомобілям на зміну, з обліком 8 годин тривалості робочої зміни. Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.11.

Результат розрахунку показав, що для організації централізованого заведення продукції в торговельні центри необхідно 5 автомобіля HYUNDAI HD65 4WD, а в цей час на цих же перевезеннях працює:

- для заведення продукції в торговельні об'єкти м. Запоріжжя - 7 автомобілів, з них 5 автомобілів ТАТА й 2 автомобілі Мерседес.

Таблиця 2.11 - Уточнюючий розрахунок потреби кількості автомобілів

Номер автомобіля	Маршрути, що обслуговують	Час роботи
Автомобіль №1	1+14	$3,84+2,79=6,63$
Автомобіль №2	2+9	$4,2+3,3=7,5$
Автомобіль №3	3+4+10	$3,8+2,2+3,3=7,3$
Автомобіль №4	5+6+7+13	$2+2+2,1+1,1=7,2$
Автомобіль №5	8+11+12	$2,6+1,87+2,4=6,78$

На слайді 8 наведений графік роботи автомобіля Мерседес на доставці продукції в торговельну мережу міста.

На слайді 9 наведений графік завезення продукції по проектному варіанту автомобілем HYUNDAI HD65 4WD.

Зіставивши обоє графіка можна зробити вивід, що для виконання того ж обсягу робіт по базі потрібно два автомобілі Мерседес, вантажопідйомність 4,5 тонни, а по проекту - один автомобіль HYUNDAI HD65 4WD вантажопідйомність 7,5 тонни Середній час використання автомобілів по базовому варіанту становить (по даним талонів замовника): при роботі в місті Запоріжжя - 11,5 години на день; за рік - $11,5 \times 300 \times 7 = 24150$ годин.

З ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Основним недоліком існуючої організації вантажно-розвантажувальних і складських робіт у ТОВ Айс Запоріжжя є низька пропускна здатність існуючого вантажного фронту, наявність ручної праці при навантаженні, простий транспортних засобів чекаючи навантаження. Для збільшення товарообігу в магістерській роботі запропоновано механізувати процес вивантаження автотранспорту, що прибуває, за рахунок застосування піддонів, електронавантажувачів і впровадження маршрутів руху транспортних засобів при завезенні продукції по місту.

Розраховуємо техніко-економічні показники, які є завершальним і відповідальним етапом технологічного проектування транспортно-складського процесу.

3.1 Визначення балансової вартості основних фондів і додаткових капітальних вкладень

Основними фондами вважаються матеріальні цінності, які використовуються у виробничій діяльності платника податків протягом періоду, що перевищує 365 днів з дати введення в експлуатацію цих матеріальних цінностей і вартість яких поступово зменшується у зв'язку з їх фізичним і моральним зношуванням. [15]

Капітальні вкладення - це одноразові витрати на будівництво будинків і споруджень, придбання машин і механізмів, рухомого складу, а також витрати на реконструкцію й модернізацію діючих основних фондів.

Додаткові капітальні вкладення по проекту розраховуються по формулі[15]:

$$K_{\text{доо}} = K_{\text{ен}} + K_n + K_{\text{авт.}} \quad (3.1)$$

де $K_{\text{ен}}$ – вартість електронавантажувачів, по прайсам вартість одного електронавантажувача становить 240000 грн;

K_{II} – додаткові вкладення на придбання піддонів, вартість одного піддона 82 грн.;

$K_{\text{авт.}}$ – вартість придбання автотранспортних засобів: автомобілів рефрижераторів HYUNDAI HD65 4WD у кількості 7 одиниць, вартість одного автомобіля 528000 грн. і двох автомобілів рефрижераторів HYUNDAI HD 210 вартістю 1200000 грн. кожний.

$$K_{\text{доо}} = 240 \cdot 2 + 82 \cdot 1066 + 7 \cdot 528 + 2 \cdot 1200 = 6682,6 \text{ тис. грн.}$$

3.2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат

Річні експлуатаційні витрати по базовому й проектному варіанті визначаємо по формулі[16]:

$$C_{\text{эк.}} = Z + A + P + C_{\text{ел.}} + C_{\text{пал.}} + C_{\text{ш}} + C_{\text{н.}} \quad (3.2)$$

де Z - річний фонд заробітної плати основний і додаткової з відрахуваннями на соціальні заходи, грн.;

A - амортизаційні відрахування основних фондів, грн.;

P - витрати на утримання і ремонт основних фондів, грн.;

$C_{\text{ел.}}$ - витрати на електроенергію, грн.;

$C_{\text{пал}}$ – витрати на паливо, грн.

$C_{\text{ш}}$ – витрати на заміну шин, грн.;

Сн. - накладні витрати, грн.

Річний фонд заробітної плати визначається по формулі[16]:

$$З = З_{осн.} + З_{доп.} \quad (3.3)$$

де $З_{осн.}$ - основна заробітна плата працівників, оплачувана по тарифу й посадових окладах, грн.;

$З_{доп.}$ - додаткова заробітна плата, оплачувана за виконання певних показників праці, за шкідливість, змінність, грн.

Основна заробітна плата погодинників визначається по формулі[16]:

$$З_{осн.} = c_{ч-т} \cdot T_{ф} \cdot R, \quad (3.4)$$

де $c_{ч-т}$ – годинна тарифна ставка працівника певної професії, грн.;

$T_{ф}$ – фактично відпрацьований час працівником даної професії, ч;

R - чисельність працівників даної професії.

Додаткова заробітна плата виплачується у вигляді 30% премії за виконання плану відвантаження готової продукції.

Відрахування на соціальні заходи на підприємстві становлять 22% від фонду заробітної (єдиний соціальний внесок).

Результати розрахунків річного фонду заробітної плати наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. - Розрахунок річного фонду заробітної плати

Найменування професій	Годинна тарифна ставка (оклад) грн.	Річний фонд часу, ч	Відсоток доплат, %	Чисельність працюючих, чол.	Річна заробітна плата, грн.
Базовий варіант					
1.Комірник	5100	1993	30	8	636480
2. Вантажник	6800	1993	30	23	2439840
3. Ліфтер	5500	1993	30	3	257400
4. Водій	7250	1993	30	22	2488200
5. Торгівельний агент	8000	1993	30	7	873600
Разом				63	6695520
Відрахування на соц. заходи				22	1473014
Усього:					8168534
Проектний варіант					
1. Комірник	5100	1993	30	8	636480
2. Вантажник	6800	1993	30	10	1060800
3. Ліфтер	5500	1993	30	3	257400
4. Водій	8200	1993	30	9	1151280
5.Водій електронавантажувача	7200	1997	30	5	561600
Разом				35	4818840
Відрахування на соц. заходи				22	1060145
Усього:					5878985

Витрати на амортизацію основних фондів розраховуємо по формулі[16]:

$$A = C_6 \cdot a / 100 , \quad (3.5)$$

де C_6 – балансова вартість основних фондів, грн.;

a - норма амортизації основних фондів, %.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.2.

Витрати на ремонт розраховуємо по формулі[16]:

$$P = C_6 \cdot a_p / 100 , \quad (3.6)$$

де a_p – норма відрахувань на зміст і ремонт основних фондів, %.

Результати розрахунків наведені в таблицях 3.2 - 3.3.

Таблиця 3.2 - Розрахунок амортизації й витрат на утримання і ремонт основних фондів по базовому варіанту

Найменування основних фондів	Вартість основних фондів	Кількість	Норма відрахувань в %		Сума відрахувань, в грн.	
			На амортизацію	На ремонт	На амортизацію	На ремонт
1.Автомобіль ТАТА LPT 613	45300	5	40	5	90600	11325
2.Автомобіль Mercedes Benz 308D	84200	2	40	5	67360	8420
3.Автомобіль Mercedes Benz 711D	140800	2	40	5	112640	14080
Разом:					270600	33825

Таблиця 3.3 - Розрахунок амортизації й витрат на зміст і ремонт устаткування по проектному варіанті

Найменування основних фондів	Вартість основних фондів	Кількість	Норма відрахувань в %		Сума відрахувань, грн.	
			На амортизацію	На ремонт	На амортизацію	На ремонт
1. Піддони	82	1066	24	10	20979	8741
2. Електро-навантажувач	240000	2	24	5	115200	24000
3.Автомобіль HYUNDAI HD65 4WD	528000	7	40	5	1478400	184800
4.Автомобіль HYUNDAI HD 210	1200000	2	40	5	960000	120000
Разом:					2574579	337541

Витрати на силову електроенергію визначаються по формулі[16]:

$$Z_{\text{э}}^{\text{с}} = \frac{I}{U} \cdot T \cdot N \cdot C_{\text{эл}} \quad (3.7)$$

де I - сила струму, а;

U - напруга, в;

T_i - фонд робочого часу встаткування в годинах;

N - кількість устаткування,

$C_{\text{эл}}$ - вартість 1 кВт/ч електроенергії, рівна 2,698 коп.

Визначаємо витрати на силову електроенергію:

- пропонований варіант

$$Z_{el}^{np} = (40 \cdot 75) / 1000 \cdot 2400 \cdot 2 \cdot 2,698 = 38808 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на паливо проводиться за нормативним даними витрат палива на 100 км. по кожному типу транспортного засобу згідно з технічними характеристиками.

Потреба в паливі буде становити[16]:

$$P_{нал.} = \frac{H_p \cdot L_{річ}}{100}, \quad (3.8)$$

де H_p - нормативна витрата палива на 100 км пробігу;

$L_{год}$ – пробіг транспортного засобу за рік, км.

Річний пробіг беремо з розрахунків пропонованої частини.

$$Z_{нал.} = P_{нал.} \cdot C_{1л} \quad (3.9)$$

Для визначення витрат на паливо необхідно врахувати витрати на гаражні потреби й мастильні матеріали:

- на гаражні потреби приймаємо 7% від загальної вартості палива;
- витрати на мастильні матеріали для дизельних транспортних машин приймаємо 30% від загальної вартості палива;
- витрати на експлуатаційні матеріали приймаємо 1% від витрат на паливо.

Витрати на паливо для автомобілів ТАТА LPT 613:

$$z_{\text{річ}}^{\text{пал.}} = \frac{18,6}{100} \cdot 103200 \cdot 1,38 \cdot 28 = 741703 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо для автомобілів Mercedes Benz 308D:

$$z_{\text{річ.}}^{\text{пал.}} = \frac{17}{100} \cdot 41200 \cdot 1,38 \cdot 28 = 270635 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо для автомобілів Mercedes Benz 711D:

$$z_{\text{річ.}}^{\text{пал.}} = \frac{26,5}{100} \cdot 780581 \cdot 1,38 \cdot 28 = 7992837 \text{ грн.}$$

Разом по базовому варіанту витрати палива складуть:

$$z_{\text{пал.}} = 741703 + 270635 + 7992837 = 9005175 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо для автомобілів HYUNDAI HD 210:

$$z_{\text{річ}}^{\text{пал.}} = \frac{24}{100} \cdot 209636 \cdot 1,38 \cdot 28 = 1944080 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо для автомобілів HYUNDAI HD65 4WD:

$$z_{\text{річ.}}^{\text{пал.}} = \frac{11,4}{100} \cdot (103200 + 86822) \cdot 1,38 \cdot 28 = 837039 \text{ грн.}$$

Разом по пропонованому варіанту витрати палива складуть:

$$z_{\text{пал.}} = 1944080 + 837039 = 2781119 \text{ грн.}$$

3.2.4 Розрахунок витрат на заміну шин

Розрахунок витрат на заміну шин проводиться виходячи з норм пробігу транспортних засобів. У нашому випадку нормативний пробіг становить 90000 км.

Визначимо число замін комплектів шин для кожного автомобіля по формулі[16]:

$$K_{ш} = \frac{L_{год}}{L_{норм}}, \quad (3.10)$$

де $L_{норм}$ – нормативний пробіг транспортного засобу до заміни шин, км.

Річні витрати для одного автомобіля на заміну шин становлять[16]:

$$Z_{ш} = K_{ш} \cdot C_{ш} \cdot k_{ш}, \quad (3.11)$$

де $C_{ш}$ – вартість однієї шини, грн..

$k_{ш}$ – кількість шин у комплекті.

Для автомобілів TATA LPT 613:

$$Z_{ш. \text{ річ. }} = \frac{103200}{90000} \cdot 3680 \cdot 7 = 29538 \text{ грн.}$$

Для автомобілів Mercedes Benz 308D:

$$Z_{ш. \text{ річ. }} = \frac{41200}{90000} \cdot 3600 \cdot 7 = 11536 \text{ грн.}$$

Для автомобілів Mercedes Benz 711D:

$$Z_{\text{річ.}}^{\text{ш.}} = \frac{780581}{90000} \cdot 3600 \cdot 7 = 218563 \text{ грн.}$$

Разом по базовому варіанті витрати на шини складуть:

$$Z_{\text{ш}} = 29538 + 11536 + 218563 = 259637 \text{ грн.}$$

Для автомобілів HYUNDAI HD 210:

$$Z_{\text{річ.}}^{\text{ш.}} = \frac{209636}{90000} \cdot 4150 \cdot 13 = 125665 \text{ грн.}$$

Для автомобілів HYUNDAI HD65 4WD:

$$Z_{\text{річ.}}^{\text{ш.}} = \frac{208330}{90000} \cdot 3600 \cdot 7 = 58332 \text{ грн.}$$

Разом по пропонованому варіанті витрати на шини складуть:

$$Z_{\text{ш}} = 125665 + 58332 = 183997 \text{ грн.}$$

На підприємстві накладні витрати становлять 34% від фонду заробітної плати.

Накладні витрати по базовому варіанту становлять:

$$Z_{\text{нак}} = 0,34 \cdot 6695520 = 2276477 \text{ грн.}$$

Накладні витрати по пропонованому варіанту становлять:

$$Z_{\text{нак}} = 0,34 \cdot 4818840 = 1638406 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4 - Розрахунок експлуатаційних витрат

Найменування статей витрат	Величина, грн.	
	Базовий варіант	Проектний варіант
1. Заробітна плата з відрахуваннями	8168534	5878985
2. Амортизація	270600	2575579
3. Поточний ремонт	33825	337541
4. Електроенергія	-	38808
5. Витрати на паливо	9005172	2781119
6. Витрати на шини	259637	183997
7. Накладні витрати	2276477	1638406
Разом:	19780245	13434435

3.3 Розрахунок річного економічного ефекту

Річна економія експлуатаційних витрат визначаємо по формулі [16]:

$$E = B_{\text{б.}} - B^{\text{пр}} \quad (3.12)$$

Годовий економічний ефект розраховується по формулі [8]:

$$E_{\text{річ}} = (B_{\text{б.}} - B^{\text{пр}}) \cdot K_{\text{доп.}} / T_{\text{н}}, \quad (3.13)$$

де $T_{\text{н}}$ – нормативний строк окупності капітальних вкладень, $T_{\text{н}} = 4$ роки;

$K_{\text{доп}}$ – додаткові капітальні вкладення для впровадження пропонованих рішень, грн.

B^b , B^{pp} – відповідно річні експлуатаційні витрати по базовому й пропонуваному варіантах.

Строк окупності додаткових капітальних вкладень визначаємо по формулі[16]:

$$T_{ок} = K_{доп} / (B^b - B^{pp}) \quad (3.14)$$

Річна економія складе:

$$E = 19780245 - 13434435 = 6345810 \text{ грн}$$

Річний економічний ефект становить:

$$E_{річ} = 6345810 - 6682600 / 4 = 4675160 \text{ грн.}$$

Додаткові капітальні вкладення окупляться

$$T_{ок} = 6682600 / 6345810 = 1,05 \text{ року}$$

Що нижче нормативного.

Для визначення ефективності впровадження даного проекту необхідно розрахувати чистий дисконтований дохід.

Коефіцієнт дисконтування розраховується по формулі [17]:

$$\alpha = 1 / (1+i)^t, \quad (3.15)$$

де t - номер кроку розрахунків ($t = 0, 1, 2, T$);

T - горизонт розрахунків (строк існування проекту), років;

i - ставка дисконту, 24 %.

Чистий дисконтований дохід визначається по формулі [17]:

$$NVP = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}, \quad (3.16)$$

де B_t - річні вигоди по проекту, грн.;

C_t - річні витрати по проекту, грн.;

n - строк життя проекту, років.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.5

Таблиця 3.5 - Розрахунок чистого дисконтованого доходу від впровадження проекту

Роки	Інвестиції	Річна економія	Ставка дисконту	Коефіцієнт дисконтування	Чистий дисконтований дохід
1	6682600	6345810	24,0	1	-336790
2		6345810	24,0	0,8065	5117896
3		6345810	24,0	0,6504	4127315
4		6345810	24,0	0,5245	3328377
					12236798

Пропонований проект доставки продукції в умовах ТОВ Айс Запоріжжя економічно вигідне й може бути впроваджений на виробництві.

Техніко-економічні показники роботи наведені в таблиці 3.6

Таблиця 3.6 - Техніко-економічні показники проекту

Найменування показників	Величина, грн.	
	Базовий варіант	Проектний варіант
1. Додаткові капітальні вкладення	-	6682600
2. Річні експлуатаційні вкладення, у тому числі:	19780245	13434435
2.1 Заробітна плата з відрахуваннями на соціальне страхування	8168534	5878985
2.2 Амортизація	270600	2575579
2.3 Поточний ремонт	33825	337541
2.4 Електроенергія	-	38808
2.5 Витрати на паливо	9005175	2781119
2.6. Витрати на шини	259637	183997
2.7. Накладні витрати	2276477	1638406
3. Економія експлуатаційних витрат	-	6345810
4. Річний економічний ефект	-	660101
5. Строк окупності додаткових капітальних вкладень, рік.	-	1,05
Чистий дисконтований дохід	-	12236798

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В розділі роботи розглянуто аналіз потенційних небезпек, що можуть вплинути на дослідника та робітників під час доставки продукції споживачам. Розглянуто заходи по їх усуненню.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

- на майданчиках для навантаження вантажів може відбутися падіння вантажу з-за різних висот пандуса та рівня кузова автомобіля. Це може призвести до травмування як робітників так і дослідника;

- при подачі автомобіля до навантаження заднім ходом можливі наїзди на робітників, що призведе до травмування;

- при не задовільненому освітлені в цеху можливо порушення технологічного процесу навантаження, що призведе до травмування робітників;

- на складах можливо виникнення пожежі. Причиною виникнення не задовільнений нагляд за електроустаткуванням і проводами, опалювальними пристроями, що призводить до перевантажень, утворення іскор та загорання;

- при перевезені вантажу до споживача, можливі ДТП. Це може відбутися з-за не виконання водієм правил дорожнього руху, не справного автомобіля, не адекватної поведінки водія;

- при розвантаженні вантажу у споживача, можливі наїзди проїзжаючого транспорту на вантажників;

- при навантажені вантажу в рефрижератори та термобудки, робітники можуть отримати переохолодження та захворіти;

- перекидання та падіння вантажу з навантажувачів з-за невірної розташування вантажу на вилах, пошкодження обгортки вантажу та інше.
- при обробці статистичних даних на комп'ютері можливо виникнення шкідливих факторів санітарно-гігієнічного характеру такі як не задовільнене освітлення, порушення від норм мікроклімату, підвищений шум та інше, що може визивати важкість та напруженість праці.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

На майданчиках для навантаження вантажу, що зберігаються на складах, повинні бути об лаштовані платформи, естакади, рампи висотою, що дорівнює висоті підлоги кузова автомобіля або платформи відповідно ДБН А.5.2-2-2008 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Задній хід автомобіля у зоні робіт повинен виконуватися водієм тільки за сигналом одного з працівників, зайнятих на цих роботах та з обов'язковою подачею сигналу. «Правила охорони праці під час навантажувальних-розвантажувальних робіт» Наказ № 21 від 19.01.2015.

Для запобігання дорожньо-транспортних пригод перед виїздом водій повинен пройти інструктаж, де його знайомлять з маршрутом пересування, особливостями руху на цьому маршруті, нагадують правила дорожнього руху. Автомобіль повинен пройти технічний огляд з відміткою в шляховому листі головним механіком. Перед виїздом водій повинен пройти медичний огляд з відміткою в листі доктора. НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті».

Для запобігання наїздів на вантажників при розвантаженні вантажу споживачам, не обхідно розвантажуватися тільки на майданчиках для цього обладнаних. Якщо нема такої можливості, треба огородити місце розвантаження знаками. НПАОП 0-00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».

Згідно НПОАП 63.21-1.22-07 «Правила охорони праці під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт на транспорті» переміщення вантажу масою більш ніж 20 кг здійснюється за допомогою підйомно-транспортних засобів механізації, а також переміщення вантажу на відстань більш 25 м повинно бути механізовано.

Для запобігання наїздів на робітників, необхідно щоб електрокари їздили тільки по розміченому шляху. Повинні бути визначені переходи для робітників цеху.

Для попередження падіння вантажу з навантажувача, необхідно вантаж розміщувати по центру вил, витримувати центр ваги, не перевантажувати вантажник. Слідкувати за упаковкою вантажу на предмет пошкодження упаковки. НПОАП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».

4.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

Для запобігання переохолодження в термобудках чи рефрижераторах, робітники повинні бути одягнуті в теплий одяг та взуття. Обов'язково повинні бути спеціальні кімнати для обігріву робітників, відповідно ДСТУ 7339:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту».

Для забезпечення нормативного рівня освітленості на складах, при навантаженні вантажу, передбачається, відповідно ДБН В.2.5-28-2018 «Природне та штучне освітлення», застосування лампи типу ДРЛ-400, які мають високу світлову віддачу, тривалий термін служби та стійкість до коливань мережевої напруги міцністю 80 кВт. Висота підвісу буде більш 6 м. Робоча освітленість становить 50 лк.

При обробці статистичних даних в лабораторії, де є комп'ютер, можливе виникнення напруженості праці та інші шкідливі фактори санітарно-

гігієнічного характеру такі як недостатня освітленість, підвищений шум, мікроклімат не відповідає нормативам та інше.

У відповідності до вихідних даних, які були попередньо заміряні, вносимо наявні фактори умов праці та виробничого середовища що впливають на працівника в процесі трудової діяльності їх фактичне значення та час дії вносимо до стовпчиків 1, 2, 3, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою».

Відповідно до додатків методичних вказівок [18], за витратами енергії, визначаємо категорію робіт для дослідника лабораторії обладнаної ПК. Умови праці, за витратами енергії, не перевищують 140 Вт та повинні відповідати легким фізичним роботам – категорії 1а.

З додатків [18], відповідно до категорії робіт 1а, розряду зорових робіт Б-1 та виявлених показників умов та напруженості праці, визначаємо ГДК (ГДР) виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 4, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою».

Таблиця 4.1- Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор (показник)	Виміряні показники $P_{вим}$	Час дії $год.(хв.)$	ГДК, ГДР, показники, $P_{доп}$	$X_{визн}$, бали	Клас умов праці	X_i , бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, $t, ^\circ C$	27,5	9	23,5-26,4	3	3.3	3
Освітленість приміщення $E, лк$	200	10	300	—	3.1	1
Розряд і підрозряд зорових робіт, $З_{ор}$	Б-1	—	—	—	—	—
Рівень шуму $L, дБА$	95	5	80	—	3.2	1,25

Продовження табл.4.1

1	2	3	4	5	6	7
Загальні енергозатрати організму, <i>Вт</i>	190	7	290	0,57		
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	63000	7	40000	1,38	3.3	3
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	81	7	75	0,95		
Тривалість робочого дня, год.	10	10	8	0,23		

Для окремих факторів і показників за методикою визначеною «Гігієнічною класифікацією праці», визначаємо розрахункові коефіцієнти $X_{визн}$ та вносять їх значення до стовпчика 5, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для гігієнічної оцінки мікроклімату використовуємо ТНС-індекс, додаток Б [18]. Розрахунковий коефіцієнт $X_{визн}$ при оцінці мікроклімату визначаємо в балах, за формулою 7.1:

$$X_{визн} = \frac{1 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + 3 \cdot t_3 + 4 \cdot t_4}{T} = \frac{3 \cdot 9}{9} = 3$$

для показників важкості та напруженості праці розрахункові коефіцієнти визначаються за основними та допоміжними показниками, що є характерними для конкретного робочого місця, за формулою 7.2:

а.) Загальні енергозатрати організму, $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вум} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{190 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 290} = 0,57;$$

б.) Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вум} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{63000 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 40000} = 1,38;$$

в.) Тривалість зосередження уваги (% від часу зміни), $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вум} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{81 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 75} = 0,95;$$

г.) Тривалість робочого дня (зміни), $K_{знач} = 0,15$

$$X_{визн} = \frac{P_{вум} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{10 \cdot 10 \cdot 0,15}{8 \cdot 8} = 0,23;$$

Визначаємо клас та ступінь шкідливості умов праці для кожного з виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 6, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для мікроклімату, відповідно до значення розрахункового коефіцієнта $X_{визн} = 3$, з таблиці 7.2 [18] – 3 клас, 3 ступінь (3.3);

- при оцінці освітленості робочої зони приміщення, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до $P_{вим} = 200$ лк, за додатками Г та табл. Г.1 [18] – 3 клас, 1 ступінь (3.1);

- для гігієнічної оцінки рівня шуму, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до виміряного значення рівня шуму $P_{вим} = 95$ дБА, за додатками Д та табл. Д.1 [15] – 3 клас, 2 ступінь (3.2);

- клас і ступінь важкості та напруженості праці визначаємо як суму розрахованих балів усіх показників $X_{визн}$ за формулою 7.3 [18]:

$$X_{сум} = \sum_{i=1}^n X_i = 0,57 + 1,38 + 0,95 + 0,23 = 3,13$$

З таблиці 7.3 [18] за значенням суми розрахованих балів показників $X_{сум} = 3,13$ – 3 клас, 3 ступінь (3.3);

Оскільки загальна гігієнічна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, з урахуванням комбінованої та сумісної дії виробничих факторів, встановлюється за найбільш високим класом та ступенем шкідливості окремих факторів і показників, тому в результаті досліджень, відповідно до розрахунків, встановлено, що умови праці на робочому місці дослідника лабораторії обладнаної ПК належать до 3 класу, 3 ступеню.

Оскільки при гігієнічній оцінці виявлена наявність шкідливих та особливо шкідливих, важких та особливо важких умов праці, проводимо дослідження фактичного стану умов праці, з метою визначення розмірів доплат за ступені шкідливості факторів виробничого середовища та показників важкості та напруженості праці за бальною шкалою, та вносимо їх значення до стовпчика 7, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для оцінки впливу мікроклімату, виходимо з того що він відповідає 3 класу, 3 ступеню умов праці, а час його дії уже врахований, тому – $X_{см} = X_i = 3$;

- при оцінці впливу освітленості, виходимо з того що вона відповідає 3 класу, 1 ступеню умов праці та діє протягом 9 годин, тому коректування не потрібно – $X_{cm} = X_i = 1$;

- для оцінки впливу шуму, виходимо з того, що його рівень відповідає 3 класу, 2 ступеню умов праці та діє протягом 6 годин, тому значення X_i визначаємо за формулою 7.4 [18]:

$$X_i = X_{cm} \cdot \frac{T}{8} = 1 \cdot \frac{2 \cdot 5}{8} = 1,25$$

- для оцінки впливу важкості та напруженості праці, виходимо з того що вони відповідають 3 класу, 3 ступеню умов праці, а час їх дії уже врахований, тому – $X_{cm} = X_i = 3$;

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , за формулою 7.5 [18]:

$$X_{факт} = \sum_{i=1}^n X_i = 3 + 1 + 1,25 + 3 = 8,25$$

Розмір доплати за умовами праці визначаємо в залежності від їх фактичного стану – $X_{факт} = 8,25$, на підставі Типового положення «Про оцінку умов праці на робочих місцях і порядок застосування галузевих переліків робіт, на яких можуть установлюватися доплати робітникам за умови праці», з таблиці 7.4 [18]. Розмір доплати до тарифної ставки (окладу) – 20 %.

На підставі результатів загальної гігієнічної оцінки умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, а також дослідження фактичного стану умов праці робимо висновки та пропозиції:

1. Умови, важкості та напруженості праці на робочому місці дослідника лабораторії, згідно результатів досліджень, належать до 3 класу, 3 ступеню (особливо важкі та особливо шкідливі умови праці), що не відповідає вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» до даного робочого місця;

2. Відповідно до класифікації умови, важкість та напруженість праці на робочому місці -дослідника належать до категорії 1а, тому необхідно привести ці умови у відповідність до нормативних значень, які відповідають оптимальним параметрам для категорії 1а, а саме:

- мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища - ТНС-індексом - 21,0-23,4°C;

- освітленість приміщення для роботи з дисплеями й відео терміналами відповідає розряду зорових робіт Б-1, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах – $E = 300$ лк;

- рівень шуму в робочій зоні дослідника – 80 дБА;

- загальні енергозатрати організму, до 140 Вт;

- стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), до 20000;

- тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни), до 50%;

- тривалість робочого дня 6 або 7 год.

3. Для приведення умов, важкості та напруженості праці до вищезазначених показників необхідно передбачити комплекс заходів які забезпечать нормалізацію умов праці, наприклад:

- для приведення мікрокліматичних умов до відповідності, необхідно забезпечити припливно-витяжну механічну вентиляцію та кондиціювання приміщення;

- для забезпечення нормованої освітленості приміщення яка відповідає розряду зорових робіт необхідно провести додаткові розрахунки та

визначитися з потужністю ламп, типом ламп та світильників та їх раціональним розміщенням;

- для зниження рівня шуму в робочій зоні дослідника необхідно замість матричних принтерів застосувати лазерні; з метою зниження зовнішнього шуму замінити вікна на пластикові з трикамерним склопакетом;

- для зменшення загальних енергозатрат організму, необхідно скоротити тривалість робочого дня до 6 або 7 год

- для зменшення напруженості праці від стереотипних рухів за зміну при локальному навантаженні кистей рук та пальців необхідно передбачити перерви, не менш 15 хвилин, кожні 1-2 години;

- для зменшення тривалості зосередження уваги, необхідно скоротити тривалість робочого дня, передбачити додаткові перерви.

4. Якщо, з об'єктивних причин, вищезазначені заходи неможливо виконати, необхідно забезпечити доплати до тарифної ставки (окладу) за особливо шкідливі та особливо важкі умови праці, відповідно до таблиці 7.4 [18], у розмірі 20%

4.4 Заходи з пожежної безпеки

Для попередження займання ізоляції на складі необхідно захистити електропроводку від пошкодження, розмістивши її в товстостінні труби, відповідно вимогам ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека». На складі є запас дерев'яних піддонів, тому клас можливої пожежі буде визначено як «А», а категорія приміщення складу по пожежній безпеці – до «Д». Площа складу складає – 1350 кв.м. Згідно НАПБ 03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників» обираються 6 порошкових вогнегасників ВП-8. Первинні засоби пожежогасіння розташовуються при

вході до складу на пожежному щиті, та із внутрішньої сторони на стінах чи колонах складу.

Для приміщення дослідницької лабораторії обладнаної ПК відповідно до вимог п. 5 розділу VI «Вибір типу та необхідної кількості вогнегасників», «Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників», затверджених наказом МВСУ 15.01.2018 № 25 та зареєстрованих в МЮУ 23.02.2018 р. за № 225/31677 для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою, передбачені вуглекислотні вогнегасники з розрахунку один вогнегасник з величиною заряду вогнегасної речовини 3 кг. і більше, на 20 м² площі приміщення. Згідно цього враховуючи, що приміщення лабораторії не перевищує 20 м², для її обладнання використовуємо вогнегасники типу ВВК-3,5 у кількості 1 штука.

4.5 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

Інженерно-технічні заходи, спрямовані на підвищення стійкості виробничих об'єктів до впливу світлового випромінювання, вторинних факторів ядерного вибуху, проникаючої радіації і радіоактивного зараження.

Впливу світлового випромінювання піддаються всі елементи інженерно-технічного комплексу промислового об'єкта. Тому для захисту промислового об'єкта від впливу світлового випромінювання проводиться ряд певних заходів спрямованих на:

- підвищення протипожежної стійкості;
- протипожежну стійкість технологічного процесу.

На промислових об'єктах проводяться протипожежні профілактичні заходи, як для запобігання пожеж, так і для створення умов, що утрудняють поширення вогню та полегшуючих боротьбу з ним у вогнищі ядерної ураження.

Для підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій застосовуються вогнезахисне фарбування та обмазка. Фарбування проводиться фарбою світлих тонів. У якості захисних покриттів використовуються вогнестійкі фарби, а також побілка, що відбиває світлове випромінювання, а для відкритих дерев'яних конструкцій застосовується також вапняна або суперфосфатна обмазка, глина.

Для гасіння пожеж на об'єкті споруджуються водойми, обладнаються під'їзди до них, а на берегах рік, озер і ставків створюються майданчики та пірси для установки пожежних насосів. Якщо неможливо використовувати водойми, то для забезпечення технічних потреб об'єкта та гасіння пожеж бурять артезіанські свердловини.

До спеціальних заходів щодо захисту технологічного процесу, які проводяться на об'єкті при загрозі нападу та в особливий період, можна віднести наступні:

- захист від світлового випромінювання відкритих технологічних установок, верстатів, ванн для промивання деталей і інших апаратів з горючими рідинами та газами;

- зменшення в цехах до технологічно обґрунтованого мінімуму мастил, гасу, бензину, фарб та інших горючих речовин;

- зміна технології, що виключає застосування у виробництві яких-небудь вогнебезпечних або вибухонебезпечних речовин (наприклад, застосування для промивання деталей замість гасу або бензину водяного розчину хром піка);

- видалення горючих матеріалів від віконних прорізів;

- застосування автоматичних ліній і засобів гасіння пожеж як найбільш ефективних для боротьби з пожежами, які починаються від світлового випромінювання;

- максимальне усунення умов, які створюють вибухові суміші в будівлях;

- обладнання аварійних заглиблених ємностей для швидкого спуска з

обладнання та технологічних систем горючих рідин.

Заходи щодо виключення або обмеження ураження від вторинних факторів тісно пов'язані із заходами, проведеними для підвищення стійкості інженерно-технічного комплексу до впливу ударної хвилі та світлового випромінювання. Спеціальними є наступні заходи:

- вивіз наднормативних запасів речовин, що викликають вторинні фактори ураження (пально-мастильні матеріали, отрутохімікати, вибухонебезпечні речовини) на безпечну відстань від об'єкта;

- зміна технологічного процесу, що виключає виникнення вторинних вражаючих факторів;

- полегшення перекриттів та стена нового заповнення виробничих будівель;

- застосування пристроїв, у тому числі автоматичних, для відключення систем, руйнування яких може викликати вторинні вражаючі фактори;

- винос за межі території об'єкта та заглиблення сховищ бензину, нафти, мазуту, масел та інших вогнебезпечних і вибухонебезпечних речовин;

- установка у вибухонебезпечних приміщеннях пристроїв, які локалізують дії вибуху (проти вибухових клапанів, вишибних панелей, самовідчиняючих вікон и фрамуг)

- централізація виготовлення розчинів сильно діючих отруйних речовин (далі СДОР) за межами основних цехів;

- захист ємностей для зберігання СДОР і пально-мастильних матеріалів шляхом розташування їх на низьких опорах, заглиблення та обвалування ґрунтом;

- застосування пристосувань, що виключають розлив СДЯВ по території підприємства;

- заглиблення або надійне закріплення ємностей для зберігання та приготування хімікатів, а також установка у системах їх подачі автоматичних відключаючих пристроїв;

- створення запасів нейтралізуючих речовин у цехах, де

використовуються отрутохімікати;

- впровадження автоматичної сигналізації в цехах підприємства, яка дозволяла б запобігати аварії, вибухи, загазованість території;
- будівництво захисних дамб проти затоплення території;
- підготовка та раціональне розміщення засобів гасіння пожеж у найнебезпечніших цехів і ділянок.

На підприємствах, виробнича діяльність яких в особливий період може тривати в умовах радіоактивного, хімічного або бактеріологічного зараження, проводяться захисні заходи: герметизація основних виробничих будівель і споруд шляхом обладнання тамбурів, герметизації дверей, віконних прорізів і прорізів технологічних магістралей. Віконні, дверні та інші прорізи, необов'язкові для нормальної експлуатації обладнання, можуть закладатися цеглою. У системі припливно-витяжної вентиляції встановлюються фільтри та герметичні засувки. Підготовляються пристрої для знезаражування води, яка надходить на господарські, побутові та виробничі потреби. Створюються запаси дезактивуючих, дегазуючих та дезінфікуючих речовин, підготовляються технічні засоби для їх застосування.

Розробляються можливі режими захисту робітників та службовців в умовах радіоактивного зараження. Весь виробничий персонал забезпечується засобами індивідуального захисту.

Висновки до розділу Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

В розділі розглянутий аналіз потенційних небезпек, що можуть вплинути на дослідника. Розроблені заходи по їх усуненню. Розглянуті шкідливі санітарно-гігієнічні небезпеки, які впливають на дослідника.

Розроблені заходи по пожежній безпеці та цивільному захисту

ВИСНОВКИ

У результаті виконаних досліджень розроблена магістерська робота на тему «Дослідження транспортно-технологічного процесу доставки продукції в умовах ТОВ Айс Запоріжжя.

В роботі проведено аналіз доставки продукції ТОВ Айс Запоріжжя, складського господарства, рухомого складу, що здійснює перевезення мороженого, заморожених продуктів і напівфабрикатів власного виробництва.

До основних недоліків транспортно-технологічного процесу доставки є наявність ручної праці, низка пропускна здатність вантажних фронтів і мала вантажопідйомність транспортних засобів під час перевезення значних обсягів вантажу..

У роботі запропоновано реорганізувати систему відвантаження продукції, за рахунок впровадження багатооборотних піддонів, із заздалегідь скомплектованою партією вантажів, навантажувачів, транспортних засобів більшої вантажопідйомності й маршрутів руху при доставці продукції по області й у великі торговельні центри міста.

Обране оснащення, засоби механізації й транспортні засоби вимагають значних додаткових капітальних вкладень, а запропонована технологія вантажопереробки вимагають введення додаткових штатів водіїв електронавантажувачів, однак застосування нового рухомого складу й організації перевезень приведе до скорочення річних експлуатаційних витрат.

Річний економічний ефект від впровадження заходів роботи складе 4675,16 тисяч гривень.

Дані заходи можуть бути запропоновані для впровадження на ТОВ Айс Запоріжжя.

У роботі також розроблені питання охорони праці, техніки безпеки й поведінки в надзвичайних ситуаціях.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Айс Запоріжжя – Вікіпедія / официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : \www/ <https://uk.wikipedia.org> › wiki.
2. Айс Запорожья / официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : \www/ [http:// ice-cream.com.ua](http://ice-cream.com.ua)
3. ДСТУ 4733-2007 Мороженое молочное, сливочное, пломбир [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www / http: // tehnologam.com](http://tehnologam.com)
4. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение мороженого [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www / http: // studbooks.net](http://studbooks.net)
5. Generix Group: WMS система управления складом [Электронный ресурс]. – Режим доступа : / [https:// www.generixgroup/wms-sistema](https://www.generixgroup/wms-sistema).
6. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Основи теорії систем і системного аналізу», для студентів спеціальності 7.100403 «Організація перевезень та управління на автомобільному транспорті» / О. А. Лашених, О. Ф. Кузькін – Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. – 83 с.
7. Бабушкин Г.Ф. Технология и организация транспортно-складских работ на промышленном транспорте: учебное пособие / Г.Ф. Бабушкин. – К.: ИСДО, 1993. – 192 с.
8. Пашков А.К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А.К.Пашков, Ю.Н. Полярин – М.: Транспорт, 2000. – 254 с.
9. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів спеціальностей 7.100403 «Організація перевезень і управління на автомобільному транспорті» та 7.100401 «Організація та регулювання дорожнього руху» / Г. Ф. Бабушкін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2006. – 46 с.
10. Киреев В.С. Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ / В.С.Киреев. – М.: Транспорт, 1991. – 352с.

- 11.Ходош А. В. Грузовые автомобильные перевозки / А. В. Ходош. – М.: Транспорт, 1986. 284 с.
- 12.Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / А. И. Воркут – К.: Вища школа, 1986. – 447 с.
- 13.Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Операторська та експедиторська діяльність» для студентів-магістрів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології» / О.О.Васильєва – Запоріжжя : ЗНТУ, 2016. – 42 с.
- 14.Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Комерційна робота на транспорті» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології» / О.О.Васильєва – Запоріжжя : ЗНТУ, 2016. – 98 с.
- 15.Бондар Н.Н. Економіка підприємства / Бондар Н.Н. – Київ: А.С.К., 2004.- 259 с.
- 16.Методичні вказівки до економічної частини дипломного проекту для студентів денної і заочної форми навчання спеціальностей 7.07010102 «Організація перевезень і управління на транспорті» 7.07010101 «Транспортні системи» / Укл. доц., к.т.н. Кузькін О.Ф., ст. викл. Харченко Т.В., ст. викл. Васильєва Л.О., ст. викл. Лебідь Г.О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 34 с.
- 17.Проектний аналіз / За ред. І. М. Москвіна. – К. : ТОВ «Видавництво Лібра», 1998. – 368 с.
- 18.Лазуткін М. І., Журавель М. О. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання : Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС, 2018. 44 с.

Додаток А

Статистичні дані відправлення продукції Айс Запоріжжя

Таблиця А.1 - Дані по відправленню мороженого по місту Запоріжжя

Файл : Disk – 1. 27 - 11 - 2019 Saturday

Вариационный ряд

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.15	0.20	0.33	0.33	0.40	0.40	0.42	0.50
0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.80	0.80	1.00	1.00
1.00	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.10	1.10
1.10	1.10	1.11	1.20	1.20	1.20	1.50	1.50	1.50	1.50
1.50	1.50	1.50	1.60	1.60	1.65	1.80	1.80	1.80	1.80
1.80	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.07	2.20	2.20	2.20
2.20	2.25	2.40	2.45	2.47	2.50	2.60	2.60	2.60	2.60
2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
2.60	2.60	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.95	3.00	3.20
3.40	3.42	3.58	3.80	3.80	3.80	3.80	4.00	4.20	4.50
4.80	4.80	7.60	7.65	7.97	9.15	9.15	9.15		

РАССЧИТАНО

Объем выборки	: 118
Математическое ожидание	: 2.10
Дисперсия	: 3.55
Среднеквадратичное отклонение	: 1.88
Коэффициент вариации	: 0,18
Коэффициент неравномерности	: 1.18
Расчетное значение показателя	: 3.98

RKWL - версия 2.1

Таблиця А.2 - Дані по відправленню мороженого по Запорізький області

 Файл : Disk – 2. 27 - 11 - 2019 Saturday

 Вариационный ряд

0.65	0.70	0.70	0.85	0.86	0.90	0.90	1.00	1.05	1.10
1.10	3.00	3.15	3.20	3.33	3.33	3.40	3.40	3.42	3.50
3.50	4.00	4.00	4.60	4.60	4.60	4.80	4.80	6.00	6.00
6.00	6.55	6.55	6.55	7.00	7.00	7.00	7.00	7.10	7.10
7.40	7.40	7.80	8.20	8.20	8.20	8.50	8.50	8.50	8.50
8.50	8.50	8.50	8.60	8.60	8.65	8.80	8.80	8.80	8.80
8.80	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.10	9.20	9.20	9.20
10.20	10.25	10.40	10.45	10.50	10.50	10.60	10.60	10.60	10.60
12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	12.60	13.60	13.60	13.60	13.60
14.00	14.50	14.80	14.80	15.00	15.30	15.80	15.95	16.00	16.20
16.40	16.42	16.58	16.80	17.00	17.00	17.20	17.20	17.20	17.50
17.80	17.80	18.60	18.65	18.97	19.15	19.15	19.25	19.30	19.30

РАССЧИТАНО

Объем выборки	: 120
Математическое ожидание	: 9.20
Дисперсия	: 9.85
Среднеквадратичное отклонение	: 5.96
Коэффициент вариации	: 0,235
Коэффициент неравномерности	: 1.235
Расчетное значение показателя	: 15.74

RKWL - версия 2.1