

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

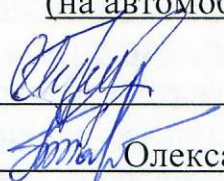
магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ВАНТАЖОПЕРЕРОБКИ ТА
ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ТОВ «КОРУНДКЕРАМІКА ПЛЮС»

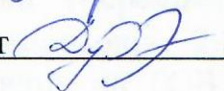
Виконав: студент II курсу, групи T-310м

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

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


Данило ТРУШИН
(прізвище та ініціали)

Керівник  Олександр ТАРАСЕНКО
(прізвище та ініціали)

Рецензент  Ольга ДУДАРЕНКО
(прізвище та ініціали)

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

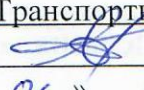
Інститут, факультет машинобудівний, транспортний
 Кафедра «Транспортні технології»
 Ступінь вищої освіти магістр
 Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(код і найменування)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
«Транспортні технології»

 Сергій ТУРПАК
 « 01 » 10 2021 року

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

Трушина Данила Григоровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Удосконалення системи вантажопереробки та доставки вантажів ТОВ «Корундкераміка плюс»

керівник проєкту (роботи) Тарасенко Олександр Віталійович,
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «05» листопада 2021 року №426

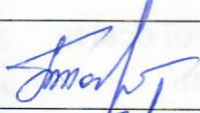
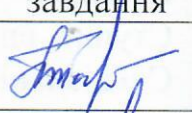
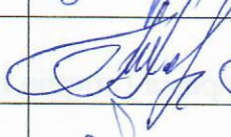
2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 30.11.2021.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) 1.Характеристика підприємства ТОВ «Кераміка плюс». 2.Вантажопотоки прибуття матеріалів від постачальників та відправлення готової продукції споживачам. 3. Існуюча технологія вантажопереробки та доставки сировини та готової продукції.4.Техніко-економічні показники.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1.Розрахунок проектних вантажопотоків. 2.2. Розробка проектної технології доставки й вантажопереробки сировини на ТОВ «Кераміка плюс».2. 3. Розробка проектної технології доставки й вантажопереробки готової продукції.2.4 Вибір і розрахунок потреби рухомого складу для транспортування сировини й готової продукції. 2.5. Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів.2.6. Розрахунок норм часу на вантажні операції.2.7.Розрахунок потреби складських площ. 2.8. Організація транспортно-технологічного процесу доставки.3.Економічна частина. 4. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Тарасенко О.В., ст. викладач		
Основна частина	Тарасенко О.В., ст. викладач		
Економічна частина	Харченко Т. В., ст. викладач		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М. І., доцент		

7. Дата видачі завдання « 01 » жовтня 2021 року.

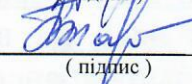
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	18.10-30.10	
2	Основна частина	01.11-13.11	
3	Економічна частина	15.11-20.11	
4	Охорона праці	22.11-26.11	
5	Оформлення МР	27.11-30.11	
6	Перевірка МР на плагіат	01.12-10.12	
7	Отримання зовнішніх рецензій	13.12-18.12	
8	Захист магістерських робіт	20.12-24.12	

Студент(ка)


Данило ТРУШИН
(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)


Олександр ТАРАСЕНКО
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 114 с., 27 табл., 12 рис., 28 джерел

ЕЛЕКТРОНАВАНТАЖУВАЧ, КАПІТАЛЬНІ ВКЛАДЕННЯ,
КОРУНДОВА КЕРАМІКА, МАРШРУТ, М'ЯКИЙ КОНТЕЙНЕР, ПІДДОН,
РІЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ, СОБІВАРТІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕНЬ,
СТРОК ОКУПНОСТІ, ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ

Об'єктом дослідження є підприємство ТОВ «Корундкераміка плюс».

Мета роботи – удосконалення системи вантажопереробки й доставки вантажів ТОВ «Корундкераміка плюс».

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

Досліджено систему організації перевезень і вантажопереробки сировини і готової продукції ТОВ «Корундкераміка плюс». Визначено, що використання найманого транспорту негативно впливає на результати роботи підприємства.

Обрано економічно вигідний вид транспорту для доставки вантажів, запропонована нова технологія вантажопереробки сировини із застосуванням м'яких контейнерів «big-bag» і піддонів для вантажопереробки й доставки готової продукції. Запропоновані раціональні маршрути руху.

Упровадження розробленої системи дозволить одержати річну економію в розмірі 1274,9 тис. грн.

ЗМІСТ

	с.
РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	7
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	9
1.1 Характеристика підприємства	9
1.2 Характеристика готової продукції ТОВ «Корундкераміка плюс».....	11
1.3 Характеристика сировини ТОВ «Корундкераміка плюс».....	19
1.4 Характеристика вантажно-розвантажувальних і транспортно- складських робіт із сировиною й готовою продукцією ТОВ «Корундкераміка плюс».....	26
1.5 Аналіз патентної інформації й літературних джерел	28
1.6 Недоліки існуючого положення й постановка завдань магістерської роботи.....	33
2 ОСНОВНА ЧАСТИНА	35
2.1 Розрахунок проектних вантажопотоків.....	35
2.2 Розробка проектної технології доставки й вантажопереробки сировини на ТОВ «Корундкераміка плюс».....	40
2.3 Розрахунок кількості засобів пакетування по проектної технології доставки й вантажопереробки готової продукції на ТОВ «Корундкераміка плюс».....	44
2.4 Вибір і розрахунки потреби рухливого состава для транспортування сировини й готової продукції ТОВ «Корундкераміка плюс».....	48
2.4.1 Розрахунок потреби транспортних засобів для організації доставки сировини на склад ТОВ «Корундкераміка плюс»	48
2.4.2 Вибір рухомого складу для доставки готової продукції споживачам	53

2.5 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів.....	55
2.6 Розрахунки норм часу на вантажні операції	61
2.7 Розрахунок потреби складських площ складу сировини й складу готової продукції по проєктному варіанту.....	64
2.8 Організація транспортно-технологічного процесу доставки сировини й готової продукції ТОВ «Корундкераміка плюс».....	73
3 Економічна частина.....	88
3.1 Загальні відомості.....	88
3.2 Розрахунок додаткових капітальних вкладень.....	89
3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат по базовому варіанту.....	90
3.4 Розрахунок річних експлуатаційних витрат по проєктному варіанту.....	91
3.4.1 Розрахунок витрат на внутрішньозаводську вантажопереробку сировини.....	91
3.4.2 Розрахунок витрат на внутрішньозаводську вантажопереробку готової продукції	95
3.4.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат на доставку сировини й матеріалів по проєктному варіанту	98
3.5 Визначення економічного ефекту й аналіз ефективності впроваджуваних змін	103
4 Охорона праці й безпека в надзвичайних ситуаціях	106
4.1 Аналіз потенційних небезпек	106
Висновки.....	109
Перелік джерел посилання.....	111

ВСТУП

Основні завдання транспорту – своєчасне, якісне й повне задоволення потреб народного господарства й населення в перевезеннях і підвищення економічної ефективності його роботи.

Організація перевезень забезпечує підвищення продуктивності рухомого складу, зниження собівартості перевезень і скорочення транспортних витрат.

У транспортному процесі беруть участь три сторони:

- постачальник;
- транспортна організація;
- вантажоодержувач.

Однієї із завдань автомобільних перевезень є організація оптимальних маршрутів руху й вибір оптимального рухомого складу.

Вибір оптимального виду транспорту ґрунтується на обліку габаритних розмірів, штучної маси вантажних місць, кількості вантажних міст у перевезеній партії, регулярності перевезень; фактичного використання вантажопідйомності, місткості кузова транспортних засобів, економічності транспортних засобів, довжини маршрутів руху; наявності умов, що усувають наднормативні простої, пробіги й затримки транспортних засобів на лінії; забезпечення охорони праці, техніки безпеки; мінімуму капітальних вкладень, експлуатаційних витрат при використанні відповідного виду транспорту.

Сучасні тенденції розвитку виробництва підвищують значення транспортно-складських процесів, тому що кількість продукції, що транспортується й складається, з часом збільшується. У складах є наступні резерви, які можуть бути використані для підвищення загальної ефективності виробництва:

- скорочення запасів і прискорення оборотності матеріальних цінностей;

- підвищення ритмічності й ефективності основного виробництва й роботи транспорту;
- зниження простоїв транспортних засобів на вантажних фронтах складів і транспортних витрат по внутрішньозаводському транспорту;
- вивільнення робітників від непродуктивних вантажно-розвантажувальних складських робіт для використання їх в основному виробництві.

Метою магістерської роботи є вдосконалення системи вантажопереробки й доставки вантажів в умовах ТОВ «Корундкераміка ПЛЮС».

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика підприємства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Корундкераміка плюс» засноване в 1997 році й розташоване в місті Запоріжжя по вулиці Космічна, 124 – юридична адреса, селище Леванівського, вулиця Донецьке шосе, 8 – фактична адреса [1].

Основним видом діяльності підприємства ТОВ «Корундкераміка плюс» є розробка й виробництво високоміцної кераміки промислового призначення.

ТОВ «Корундкераміка плюс» - це сучасне підприємство, що динамічно зростає і розвивається, що випускає широкий спектр високоміцної кераміки промислового призначення.

Більшу частину асортиментів підприємства становить продукція, одержувана методом пресування з муллітокремнеземний кераміки (МКР), у якій масова частка корунду (оксиду алюмінію А 1203) становить більш 50%. Високий зміст корунду надає виробам такі властивості як: нульове водопоглинення, високі електроізоляційні властивості й гарна термічна стійкість. Термічна стійкість подібної кераміки дозволяє виробам тривалий час зберігати всі свої властивості навіть при температурі 1350° С.

Вироби із МКР виготовляються у вигляді монолітних і пустотілих стрижнів, круглого й фігурного перерізу діаметром від 1,5 до 103 мм. З одним або декількома каналами. Можливості виробництва дозволяють одержувати вироби довжиною від 10 до 2000 мм.

Застосовувана прогресивна технологія виготовлення гарантує одержання виробів з розмірами високої точності й мінімальними граничними відхиленнями. Використання спеціальних технологічних операцій дає можливість одержувати вироби більших габаритів із кривизною (стрілою прогину) не більш 2 мм і довжині 2000 мм.

На підприємстві успішно освоєна й технологія одержання деталей з особливо щільної кераміки методом сухого пресування із сировини з високою концентрацією глинозему. Прикладом таких виробів є ізолюючі прокладки з алюмооксидний кераміки, які по властивостях відповідають вимогам ДСТУ 20419 для підгрупи 620[2]. Такі прокладки традиційно використовуються для стабільного забезпечення заданого проміжку в елементах магнітної системи стрижневих маслonaповнених реакторів, що працюють при змінній напрузі частотою до 100Гц. Висока міцність і щільна дрібнозерниста структура виробів дозволяє експлуатувати їх без заміни протягом 30 років.

У процесі експлуатації прокладки не змінюють свої геометричні розміри й фізико-механічні характеристики навіть при постійному пульсуючому навантаженні в 50 ± 20 кгс/см², а також зберігають нейтральність до трансформаторного масла й епоксидним зв'язуючим.

Прокладки випускаються у вигляді дисків з різною комбінацією діаметрів і товщини, залежно від побажань замовників.

Для одержання частоти поверхні заданого класу, обпалена кераміка шліфується високопродуктивним алмазним інструментом.

Підприємство також випускає великий асортименти електроізоляторів різної конфігурації й різного цільового призначення. Усі вироби виготовляються методом низько швидкісного лиття під тиском.

У якості сировини для одержання електрофарфора використовується сира керамічна маса, що містить 45-50% пластичних матеріалів (глини), 25-15% кварцу й 30-35% польового шпату. Електрокерамічні вироби з такого состава володіють прекрасними електроізоляційними властивостями й мають високий питомий об'ємний і поверхневий опір, більшу електричну міцність і порівняно малий тангенс кута діелектричних втрат.

Контроль над дотриманням технологічних процесів забезпечує атестована заводська лабораторія, до завдання якої, входять також тотальні перевірки як якості вихідної сировини, матеріалів, так і готових виробів.

Кожна партія виробів піддається приймально-здавальним випробуванням, після чого виписується сертифікат якості.

Довговічність і надійність виробів із МКР і алюмооксидний кераміки завоювали ТОВ «Корундкераміка плюс» репутацію надійного партнера й постачальника високоякісної продукції.

Кількість працюючих на підприємстві - 132 людини.

Режим роботи підприємства - однозмінний.

Загальна площа адміністративно-виробничих (промислових) приміщень - 1952,08 кв. м. До складу підприємства входять:

- лабораторія;
- ливарна ділянка;
- ділянка сортування;
- перев'язна ділянка;
- склад готової продукції;
- цех №1, який складається з відділення протягання, слюсарної ділянки й ділянки різання;
- цех №2 – цех випалу;
- цех № 3 – цех масо заготівлі;
- цех № 4 – формувальний, що складається з ділянки перетиру маси, пресової ділянки й ділянки протягання;
- адміністративно-побутові приміщення;
- склад матеріалів.

1.2 Характеристика готової продукції ТОВ «Корундкераміка плюс»

Кераміка (грец. *keramike* - гончарне мистецтво, від *kéramos* - глина) - виробу й матеріали, одержувані спіканням глин і їх сумішей з мінеральними

добавками, а також окислів і ін. неорганічних з'єднань. Кераміка одержала широке поширення у всіх областях життя - у побуті (різний посуд), будівництві (цегла, черепиця, труби, плитки, кахлі, скульптурні деталі), у техніці, на залізничному, водному й повітряному транспорті, у скульптурі й прикладному мистецтві. Основними технологічними видами кераміки є теракота, майоліка, фаянс, кам'яна маса й фарфор.

Керамічні вироби й матеріали класифікують по призначенню й властивостям, по основній сировині, яка використовується або фазовому составу спеченої кераміки. Залежно від состава сировини й температури випалу, керамічні вироби підрозділяють на 2 класу: повністю спечені, щільні, блискучі в зламі вироби з водопоглиненням не вище 0,5% і пористі, що частково спеклі вироби з водопоглиненням до 15%. Розрізняють грубу кераміку, що має грубозернисту, неоднорідну в зламі структуру (наприклад, будівельна й шамотна цегла), і тонку кераміку з однорідним, дрібнозернистим у зламі й рівномірно пофарбованим черепком (наприклад, фарфор, фаянс).[2]

Основною сировиною в керамічній промисловості є глини й каоліни внаслідок їхнього широкого поширення й коштовних технологічних властивостей. Найважливішим компонентом вихідної маси при виробництві тонкої кераміки є польові шпати (головним чином мікролін) і кварц. Польові шпати, особливо чистих сортів, і їх зростки із кварцом добуваються з пегматитів. В усі зростаючих кількостях кварцово-польовошпатово сировина добувається з різноманітних гірських порід шляхом збагачення й очищення від шкідливих мінеральних домішок. Однак підвищені й різко диференційовані вимоги, які висуває до кераміки металургія, електротехніка й приладобудування, обумовили розвиток виробництва вогнетривів і інших видів технічної кераміки на основі чистих окислів, карбідів і інших з'єднань.

Властивості деяких видів технічної кераміки різко відрізняються від властивостей виробів, виготовлених із глин і каолінів, і тому об'єднуючими ознаками керамічних виробів і матеріалів залишаються їхнє одержання

спіканням при високих температурах, а також використання у виробництві родинних технологічних методів, до яких ставляться: обробка сировини й готування керамічної маси, виготовлення (формування), сушіння й випал виробів. По способу готування керамічні маси підрозділяють на: порошкоподібні, пластичні й рідкі. Порошкоподібні керамічні маси являють собою зволожену або з добавкою органічних зв'язувань і пластифікаторів суміш здрібнених і змішаних у сухому стані вихідних мінеральних компонентів. Перемішуванням глин і каолінів з відстаючими добавками у вологому стані (18-26% води по масі) одержують пластичні формувальні маси, які при подальшій збільшенні змісту води й з добавкою електролітів (пептизаторів) перетворюються в рідкі керамічні маси (суспензії) - ливарні шлікери. У виробництві фарфору, фаянсу й деяких інших видів кераміки пластичну формувальну масу одержують зі шлікеру частковим зневоднюванням його у фільтрпресах з наступною гомогенізацією у вакуумних масомаяках і шнекових пресах. При виготовленні деяких видів технічної кераміки ливарний шлікер готують без глин і каолінів, додаючи в тонкомолоту суміш вихідної сировини термопластичні й поверхнево-активні речовини (наприклад, парафін, віск, олеїнову кислоту), які потім віддаляються попереднім низькотемпературним випалом виробів. Вибір методу формування кераміки визначається в основному формою виробів.

КОРУНДОВА КЕРАМІКА, кераміка на основі корунду — α - Al_2O_3 , однієї із кристалічних модифікацій оксиду алюмінію, що володіє високими електричними, механічними й тепловими властивостями.

У складі корундової кераміки понад 95% Al_2O_3 , іншу частину становить стеклофаза. Параметри корундової (алюмооксидної) кераміки варіюються незначно, залежно від змісту оксиду алюмінію (95-99%). Її виготовляють при високих температурах випалу (1700-2000°C). До складу сировини входять технічний глинозем і електрокорунд, використовуються добавки MgO (до 1,5%), що гальмують ріст кристалів, TiO_2 (до 1%). Зміст пор у цій кераміці мінімальне (близько 1%), і їхня присутність негативна

впливає на властивості матеріалу. Однак технологія виробництва досить складна. Висока абразивність утрудняє механічну обробку сирих заготовок і шліфування обпалених деталей. Технологію ускладнюють: висока температура випалу, мала пластичність вихідної маси, труднощі одержання виробів складного профілю. Цей матеріал відрізняється низькими діелектричними втратами в діапазоні радіочастот і при підвищених температурах, має високу нагрівостійкість (до 1600°С), а також великою механічною міцністю й гарною теплопровідністю, яка в 10-20 раз вище, чим в ізоляторної порцеляни. Завдяки високому електричному опору, електричній міцності й значної теплопровідності корундова кераміка використовується для виробництва ізоляторів для свіч запалювання, прохідних ізоляторів, клемних складань, наконечників і інших виробів, застосовується також при виробництві різних елементів для електротехніки.

Основною продукцією ТОВ «Корундкераміка плюс» є трубка з мулітокремнеземної кераміки (МКР), різного діаметра, довжини й товщини. Трубки МКР маркують відповідно ДСТУ 24717-2004 «Маркування вогнетривів, вогнетривкої сировини й лома вогнетривких виробів» і повинна містити:

- умовна позначка підприємства-виготовлювача й (або) товарний знак;
- марку по НД на продукцію;
- номер партії;
- типорозмір (номер) виробу по НД, номер креслення замовника або за згодою сторін інше маркування (замість номера креслення);
- дату виготовлення для вогнетривів з обмеженим строком зберігання.

Марка містить у собі умовну позначку хіміко-мінерального складу й, при необхідності, фізико-хімічні показники (масову частку визначального хімічного компонента, пористість, щільність, зерновий склад і ін.) або призначення.

Якщо марка виробу містить позначення фізико-хімічних показників, обумовлених при оформленні документа про якість, наносять скорочене

маркування без вказівки цих показників. Повне маркування наносять на впакування й указують у документі про якість.

Маркування наносять на кожний виріб.

Маркування наносять одним з наступних способів:

- вдавненням на поверхню виробу до випалу спеціальних штампів як з опуклими, так і поглибленими маркувальними знаками висотою або глибиною не більш 2 мм. не виступаючими над поверхнею виробу;
- нанесенням на поверхню виробу маркувальних знаків водостійкою фарбою, добре помітної на поверхні виробу;
- наклеюванням на поверхню виробу етикетки з маркувальними знаками.

Маркування наносять переважно на неробочу поверхню або поверхню, зазначену в НД на продукцію, у такий спосіб:

- на будь-яку поверхню (крім коксової) - для виробів для коксових печей;
- на торцеві поверхні - для виробів для кладки ліща доменних печей;
- на торцеві поверхні (крім поверхонь бортиків і пазів) або на верхню частину конічної або циліндричної поверхні - для пробок, вирв, стопорних, сифонних і центрових труб.

Маркування впакованих виробів указують на ярлику або наносять водостійкою фарбою за трафаретом або вручну на кожну пакувальну одиницю:

- ящик, решетування, ящиковий піддон - із двох сторін;
- пакет - на дві бічні поверхні або верх;
- пакувальний матеріал (папір, картон по НД і ін.)

Ярлик виготовляють із матеріалу, що забезпечує схоронність маркування при транспортуванні й зберіганні, і прикріплюють до пакувальної одиниці або вкладають під скріплення пакета або плівку, що покриває пакет.

Маркувальні знаки наносять на ярлик типографським способом, фарбуванням за трафаретом, штампуванням, штемпелюванням або іншими способами.

Умовна позначка підприємства-виготовлювача й (або) його товарний знак наносять на впакування й указують у документі про якість, якщо не представляється можливим нанести його на виріб.

Номер партії й дату виготовлення вогнетривів з обмеженим строком зберігання наносять на впакування або ярлик.

Маркувальні знаки повинні бути чіткими й читатися неозброєним оком; літерні позначення й наступні цифрові повинні бути розділені знаком тире.

Маркування наносять в один або кілька рядків. При розташуванні маркувальних знаків в один рядок, позначення підприємства-виготовлювача виділяють знаками більшого розміру в порівнянні з іншими й відокремлюють знаком тире.

Транспортне маркування проводиться за ДСТУ 2887-94 з нанесенням при необхідності маніпуляційних знаків «Берегти від вологи», «Ламке», «Тендітне».

Упакування вогнетривів і вогнетривкої сировини відповідно ДСТУ Б В.2.7-179:2009 повинно забезпечувати схоронність продукції при транспортуванні й зберіганні.

Вогнетриви впаковують роздільно по партіях, тобто залежно від способу виготовлення, марок або типорозмірів.

Для впакування виробів використовують:

- ящики;
- дрібно штучні вироби впаковують у ящики за ДСТУ Б В.2.7-179:2009 типів I, II-1, II-2, III;
- теплоізоляційні вироби - у ящики типів I-1 і I-2;
- особливо відповідальні вироби для машин безперервного лиття заготовок (стопори-моноблоки, стакани-дозатори, труби для захисту

струменя металу), складні й особливо складні фасонні, блокові й крупноблочні виробу - у ящики за ДСТУ Б В.2.7-179:2009 типів 1-1.1-2,111-1 і V-1;

- ящикові піддони за ДСТУ Б В.2.7-179:2009;
- решетування за ДСТУ Б В.2.7-179:2009.

При впаковуванні блокових і великоблочних виробів використовують решетування типів I-2. II-2. II-4 і III;

- контейнери за ДСТУ Б В.2.7-130:2007.

При впаковуванні в ящики, ящикові піддони й контейнери вироби укладають щільно, перестилаючи соломною, деревною стружкою, картоном, полімерними відходами або макулатурою, при необхідності розклинюючи дерев'яними клинами.

Допускається для одного споживача укладати в одиницю впакування вироби декількох типорозмірів, якщо таке укладання обумовлено в контракті (договорі) на поставку або в НД на продукцію:

- дрібно штучні виробу без маркування при обов'язковій наявності ярлика;
- інші вироби з маркуванням.

При нанесенні маркування на пакувальний матеріал, що розділяє вироби різних типорозмірів, додатково вказують кількість виробів кожного типорозміру.

Сформований пакет із застосуванням засобів скріплення допускається:

- упакувати в термоусадочну плівку товщиною не менш 0,2 мм 1 або іншу плівку, що охороняє пакет від влучення атмосферних опадів (наприклад полімерна плівка, що розтягується, «стрейч»);
- покривати ящиком без дна з гофрованого картону типу Т або аркушами гофрованого картону;
- упакувати в поліетиленову плівку товщиною не менш 0,08 мм перед покриттям картонним ящиком або аркушем картону.

Маса вантажу в ящику, ящиковому піддоні, решетуванні або контейнері не повинна перевищувати норму, установлену в НД на кожний тип упакування. Маса вантажу в ящику типів 111-1 і В-1 за ДСТУ Б В.2.7-179:2009 не повинна перевищувати 1.20т.

Основним споживачем трубки МКР є Нікопольський завод феросплавів, місто Нікополь Дніпропетровської області.

Відповідно ДСТУ 24717-2004 трубки впаковуються в картонні коробки по 25 штук у коробці.

Кожна коробка маркірується наклейками «Обережно!!!», «Ламке!!!», «Тендітне!!!». Розмір однієї партії на Нікопольський завод становить близько 1000 штук. Коробки вантажаться в ручну. Доставка ведеться найманим автомобільним транспортом, звичайно автомобілями Газель.

Трубка МКР також відправляється на Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь». Розмір однієї партії становить 500 шт. Трубка впакована також у картонні коробки з відповідним маркуванням. Доставка ведеться найманим транспортом.

На Домодедовський завод вогнетривких виробів у Росії, Московська область, м. Домодедово трубка МКР доставляється в дерев'яних ящиках, кожна куля трубки пересипається тирсою для забезпечення схоронності якості виробу. Ящики мають відповідне маркування. Розмір однієї партії 8 тонн. Доставка ведеться найманим автомобільним транспортом, звичайно автомобілями МАЗ 5336А5-335.

Клепка пряма й коса, яка призначена для футеровки кульових млинів для виробництва керамічних мас відправляється в м. Славута Хмельницької області на ПАТ «Будфарфор». Клепка укладається на піддон, габаритними розмірами 1200x800, кожний ряд прокладається картоном, сформований палет висотою 600 мм упаковується термоізоляційною плівкою. Вага однієї палети 1 тонна. Розмір партії 5 тонн. Доставка ведеться найманими автомобілями Камаз-43114.

Ізольюючі прокладки, з алюмооксидної кераміки, використовувані для стабільного забезпечення заданого проміжку в елементах магнітної системи, споживаються в трансформаторобудуванні. Основний споживач – ЗТР «Трансформаторний завод» місто Запоріжжя. Прокладки впаковуються в картонні коробки по 100 штук. Розмір однієї партії 4000 штук. Доставка ведеться автомобілями Газель.

Річні вантажопотоки готової продукції наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні вантажопотоки відправлення готової продукції на ТОВ «Корундкераміка плюс»

Найменування готової продукції	Споживач	Кількість, тонн у рік	Розмір одноразової партії, тонн	Упакування
1.Трубка МКР	Нікопольський завод феросплавів, м. Нікополь, Дніпропетровська обл.	10	2	картонні коробки
2.Трубка МКР	ВАТ «Запоріжсталь», м. Запоріжжя	6	1	картонні коробки
3.Трубка МКР	Домодедовський завод вогнетривких виробів, м.Домодедово, Московської обл.	40	8	дерев'яні ящики
4.Клепка	ПАТ «Будфарфор Славутський», м. Славута, Хмельницької обл.	20	5	палети
5.Прокладки	ПАТ «ЗТР» м. Запоріжжя	40	2	картонні коробки
Разом:		116,0		

1.3 Характеристика сировини ТОВ «Корундкераміка плюс»

До основних видах сировини, яка необхідно для виготовлення корундокерамічних виробів відносять: глинозем технічний, електрокорунд білий, глина, каолін, пісок кварцовий, пегматит, крейда, тальк, барій, кислота олеїнова, парафін твердий.

Глинозем технічний ДСТУ 25389:2009, що представляє собою окис алюмінію з незначною кількістю домішок. Його одержують із бокситів, нефелінів, каолінів і інших продуктів

Білий електрокорунд відрізняється високим змістом окису алюмінію (близько 99%) при незначній наявності інших окислів. Мікротвердість білого електрокорунду 2200 — 2600 кгс/мм², щільність 3,95 г/см³. Внаслідок високої твердості, міцності й наявності гострих крайок, зерна білого електрокорунду легко впроваджуються в заготовки з високоміцних сплавів. Гострі крайки зерен сприяють також меншому нагріванню оброблюваних заготовок. Сировиною для виплавки білого електрокорунду є глинозем, що представляє собою окис алюмінію з незначною кількістю домішок. Його одержують із бокситів, нефелінів, каолінів і інших продуктів. Абразивні інструменти й матеріали з білого електрокорунду однорідні й мають гарну самозагострюваність, а оброблені ними поверхні деталей відрізняються низькою шорсткістю. Завдяки цим якостям з білого електрокорунду виготовляють абразивні інструменти, застосовувані при прецизійнім і швидкіснім шліфуванні. Білий електрокорунд випускають трьох марок: 23А, 24А и 25А. З регенованого зерна виготовляють білий електрокорунд марки 22А. З білого електрокорунду 23А и 22А виготовляють шліф зерно, шліф порошки й мікропорошки, застосовувані при виробництві шкурок, паст і абразивних інструментів для обробки заготовок з вуглецевих, легованих і швидкорізальних сталей. З абразивних порошоків 24А и 25А виготовляють

прецизійні інструменти класу А на всіх зв'язуваннях, призначені для обробки заготовок з вуглецевих, швидкорізальних і легованих сталей.

Білий електрокорунд поставляється з Бокситогорського глиноземного заводу (ВАТ «РУСАЛ Бокситогорськ»), місто Бокситогорськ, Ленінградська область. Вантаж упакований у паперові мішки вагою 30 кг. Розмір партії 10 тонн. Доставка ведеться найманим автомобільним транспортом. Автомобілі Камаз- 4326.

Глина. ДСТУ Б В.2.7-26-95 поширюється на глинисту сировину, яка являє собою гірські породи, що полягають із глинистих мінералів, призначене для керамічної промисловості і встановлює основні ознаки його класифікації.

Глиниста сировину класифікують:

- по вогнетривкості;
- по змісту Al_2O_3 ;
- по змісту барвних оксидів (Fe_2O_3 і TiO_2);
- по змісту водорозчинних солей;
- по мінеральному складу;
- по змісту тонко дисперсних фракцій;
- по змісту грубозернистих включень;
- по пластичності;
- по механічній міцності на вигин у сухому стані;
- по спіклівості;
- по змісту вільного кремнезему.

На підприємстві застосовується глина вогнетривка з низьким змістом барвних оксидів, каоліни з досить низьким і низьким (не більш 1,2 % Fe_2O_3) змістом барвних оксидів, з механічною міцністю більш 10 кгс/см².

Глина надходить із ПАТ «Часовоярський вогнетривкий комбінат», Донецька область, місто Часов Яр. Перевозиться насипом самоскидами Камаз- 6522, розмір партії 11 тонн.

Каолін ДСТУ Б В.2.7-60-97 марки КЕ-1; КЕ-2; КЕ-3 для виробництва електротехнічних виробів надходить насипом із ЗАТ «Гірничодобувна компанія «Мінерал» місто Пологи. Каолін приймають партіями. Партією вважають кількість каоліну одного родовища, однієї марки, оформленого одним документом про якість, у яким повинне бути:

- найменування підприємства виготовлювача і його товарний знак;
- найменування й марка продукції;
- номер і дата видачі документа;
- результати випробувань;
- маса партії нетто;
- номер партії;
- дата відвантаження;
- позначення стандарту.

Каолін ставиться до речовин четвертого класу небезпеки – мало небезпечні, фіброгенної дії за ДСТУ Б В.2.7-60-97. Каолін пожежо- і вибухобезпечний. Розмір партії, що прибуває 8 – 9 тонн.

Пісок кварцовий, який виготовляється при збагаченні каолінів і використовується для виробництва тонкої кераміки. Для промислового виробництва необхідний кварцовий пісок марки ПК-95, зі змістом двоокису кремнію не менш – 95%. Допускається поставка піску зі змістом вологи не менш 8%. У кварцовому піску не допускається наявність сторонніх домішок, видимих не збройним оком, за винятком домішок польового шпату.

Пісок кварцовий надходить із ТОВ «Євромінерал Україна», пмт. Бродецьке, Вінницька обл. у біг-бегах вантажопідйомністю 1 тонна, найманим автомобільним транспортом.

Пегматит (польовий шпат), що є продуктами збагачення гірських порід гранітних пегматитів і призначений для виробництва художньої й господарської порцеляни й фаянсу й електротехнічної порцеляни. У виробництві використовують кварц-польовошпатовий тонкомолотий (КПШТМ) марки КПШТМ 0,20-2 і кварц-польовошпатовий мелений

(КПШМ) марок КПШМ 0,20-2 і КПШМ 0,30-2. У позначенні марок букви означають:

ПШ - польовошпатовий, КПШ - кварц-польовошпатовий, Т - тонкомолотий, М - мелений, ДО - кусковий;

цифри: перша - зміст окислів заліза, друга - калієвий модуль (співвідношення окису калію до окису натрію по масі).

У кварц-польовошпатових матеріалах марок КПШТМ 0,20-2; КПШМ 0,20-2; КПШК 0,20-2; КПШМ 0,30-2 і КПШК 0,30-2, що поставляються для виробництва електротехнічної порцеляни, зміст суми окислів кальцію й магнію ($\text{CaO} + \text{MgO}$) повинне бути не більш 1,5%.

У польовошпатових і кварц-польовошпатових матеріалах усіх марок не допускається наявність сторонніх домішок, видимих неозброєним оком.

У польовошпатових і кварц-польовошпатових матеріалах марок КПШТМ 0,20-2; КПШМ 0,20-2; КПШК 0,20-3; КПШК 0,20-2, що поставляються для виробництва масова частка двоокису титану (TiO_2) повинна бути не більш 0,05%, а масова частка суми окислів заліза й титану ($\text{Fe}_2\text{PO}_3 + \text{TiO}_2$) повинна бути не більш 0,22%.

Показник суми окислів заліза й титану ($\text{Fe}_2\text{PO}_3 + \text{TiO}_2$) є факультативним.

Мелені польовошпатові і кварц-польовошпатові матеріали впаковують у чотиришарові паперові мішки за ДСТУ 2226-88. Маса нетто матеріалу в мішку не повинна перевищувати 50 кг. На кожний мішок наносять маркування за ДСТУ 14192-77 з нанесенням маніпуляційного знака «Боїться вогкості» і наступних додаткових позначень:

- марки;
- номери партії;
- позначення справжнього стандарту.

На кожну партію польовошпатового і кварц-польовошпатового матеріалу висилають документ про якість, у якому повинні бути зазначені:

- найменування підприємства-виготовлювача або його товарний знак;

- найменування й марка продукції;
- номер і дата видачі документа;
- результати випробувань;
- дата відвантаження;
- маса партії;
- номер партії;
- номер вагона;
- позначення стандарту ДСТУ 70305-98.

Польовошпатові і кварц-польовошпатові матеріали повинні зберігатися в закритих складських приміщеннях роздільно по марках.

Поставка польового шпату з ТОВ «Майдана - Вильський кар'єр» Хмельницької області. Найманими автомобілями МАЗ 6312А5-320.

Крейда являє собою різновид слабо цементованої масткої тонкозернистої карбонатної породи, що складається в основному з карбонату кальцію природного походження. У виробництві застосовується крейда марки МК-1, МК-2 і МК-3 зі змістом карбонату кальцію не менш 90-98%. Крейда впаковується у чотиришарові паперові мішки. Маса нетто матеріалу в мішку не повинна перевищувати 25 кг. На кожний мішок наносять маркування з нанесенням маніпуляційного знака «Боїться вогкості» і наступних додаткових позначень:

- марки;
- номери партії;
- позначення ДСТУ Б А.1.1-20-94.

Крейда прибуває із Заруцького вапняного заводу ВАТ «Сумиагробромбуд» Сумській області, Глухівського району, селища Будівельне. Розмір партії 600 кілограм, доставка найманими автомобілями Газель.

Тальк мелений, призначений для керамічної промисловості, марок ТМК-28, ТМК-27 і ТМК-24. У позначенні марок букви означають: Т – тальк, М – мелений, ДО – керамічний, а цифри – мінімальна масова частка окису

магнію в тальку. Тальк упаковують у чотиришарові паперові мішки за ДСТУ 2226-88. Маса нетто матеріалу в мішку не повинна перевищувати 25 кг. На кожний мішок наносять маркування за ДСТУ ISO 3262-11:2020 з нанесенням маніпуляційного знака «Боїться вогкості» і наступних додаткових позначень:

- марки;
- номера партії;
- позначення ДСТУ ISO 3262-11:2020.

Тальк надходить із Китаю через компанію «Реагент» місто Дніпро. Розмір партії 2 тонни, поставка найманим автомобільним транспортом.

Барій вуглекислий технічний ДСТУ 2439:2018. Вуглекислий барій відноситься до небезпечних вантажів, тому впаковується в п'ятишарові паперові мішки вагою до 30 кг. При транспортуванні наноситься маркування за ДСТУ 2439:2018 з нанесення знака безпеки за ДСТУ 4500-5:2005 реєстраційного номера ООН 1564 і напису «ШКІДЛИВО! Зберігати в далечині від харчових продуктів».

Вуглекислий барій так само надходить з Китаю через компанію «Реагент» місто Дніпро. Розмір партії 4 тонни, поставка найманим автомобільним транспортом.

Через цю же компанію на підприємство доставляється й олеїнова кислота, каністрах по 9 кг. Обсяги поставок не великі. Завезення ведеться автомобілем ВАЗ 2104.

Парафін твердий П-2 надходить із Москви, Росія, ВАТ «Славнафто – Янос». Шматки монолітного типу впаковані в мішки вагою по 25 кг. Вага партії 600 кг. Доставка проводиться автомобілем ВАЗ-2104 із причепом «Степок».

Річні вантажопотоки сировини наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Основні вантажопотоки сировини, які надходять на ТОВ
«Корундкераміка Плюс»

Найменування продукції	Постачальник	Кількість тонн на місяць	Розмір одноразової партії в тоннах	Упакування
1.Глинозем технічний ДСТУ 25389:2009	Бокситогорський глиноземний завод, Бокситогорськ, Ленінградська обл.	30	10	мішки
2.Електрокорунд білий ДСТ 2818-90	Бокситогорський глиноземний завод, г.Бокситогорськ, Ленінградська обл.	20	10	мішки
3. Глина ДСТУ Б.В.2.7-26-95	ПАО Часовоярський вогнетривкий комбінат, м.Часов Яр, Донецька обл.	30	10	навалом
4.Каолін ДСТУ Б.В.2.7-60-97	ЗАТ «Гірничодобувна компанія Мінерал», м. Пологи.	27	9	навалом
5.Пісок кварцовий ДСТУБ.В.2.7-31:2007	ТОВ «Євромінерал Україна» Вінницька обл. пмт. Бродецьке	1	1	біг-бегах
6.Польовий шпат ДСТУ Б.В.2.7-120-2003	ТОВ «Майдан-Вильський кар'єр» Хмельницька обл.	30	10	біг-бегах
7.Крейда ДСТУ Б.Ф.1.1-20-94	Сумська обл. пос. Будівельний	1,2	0,6	мішки
8.Тальк ДСТУ ISO 3262-11:2020	Копання «Реагент», м. Дніпро	2	2	мішки
9. Барій ДСТУ 2439:2018	Копання «Реагент», м. Дніпро	8	4	мішки
10.Кислота олеїнова	Копання «Реагент», м. Дніпро	0,132	0,036	каністри
11.Парафін твердий ДСТУ 23683-89	ВАТ «Славнафто-Янос», Росія, м. Москва	1,2	0,6	мішки
Разом:		180,532		

1.4 Характеристика вантажно-розвантажувальних і транспортно-складських робіт із сировиною й готовою продукцією ТОВ «Корундкераміка плюс»

Усі сировинні матеріали на підприємство надходять найманим автомобільним транспортом у мішках, навалом і біг-бегах. Сировина, яка поступає, частково зберігається на складі матеріалів, який обладнаний підвісним одно балковим мостовим краном, вантажопідйомністю 1 тонна. Багато матеріалів, що прибувають на підприємство, складуються, у цехах у різних місцях, вільних у цей момент. Строго відведеної площі для зберігання сировинних матеріалів на підприємстві ні, що викликає затруднення в їхньому зберіганні й подачі у виробництво. Вивантаження мішків із глиноземом, електрокорундом і інших матеріалів, проводиться в ручну на складі, де вони укладаються на підлогу в штабелі висотою не більш 1 метра. У міру необхідності мішки розриваються, вантаж висипає у відра, які переносяться в цех на ділянку масо заготівлі, де вони зважуються й пересипаються в млин.

Вантажі, що прибувають навалом (глина, каолін), вивантажуються на майданчику в складі, а потім перевантажуються в будь-яку вільну тару вручну. Це можуть бути бочки, відра, вільні біг-беги, які за допомогою ручного підлогового візка подаються на склад або відразу на ділянку цеху масо заготівлі, де зважуються й подаються у виробництво. Після навантаження майданчик на складі очищаються від залишків вантажу, що дуже утруднене в погану погоду. Вантажі, які перебувають у біг-бегах, вивантажуються на складі краном, зберігаються в один ярус у них, у міру необхідності видача матеріалу проводиться в дрібну заводську тару – відра, які переносяться на ділянку масо заготівлі, де зважуються й після подаються на першу технологічну операцію. Таких ходок може бути декілька, залежно від потреби вантажу.

Усі перераховані вище сировинні матеріали повинні зберігатися в закритих приміщеннях з певним рівнем вологості.

Готова продукція з ділянки сортування, де вона контролюється, сортується по марках, маркірується й упаковується, надходить на склад готової продукції. Сортивальник переносить коробки і ящики на склад.

Склад обладнаний стелажми висотою 1,5 метра.

Готова продукція, упакована в коробки і ящики, укладається в стелажі вручну. На складі відбувається накопичення продукції на транспортну партію. У міру відправлення, замовляється автомобільний транспорт, який прибуває на склад та завантажується вручну. На вантаж оформляються супровідні документи й готова продукція відправляється споживачам.

Як видно з вищенаведеної технології вантажно-розвантажувальних робіт у ній є багато недоліків. По-перше, відсутність складу сировинних матеріалів з єдиною площею, обліком і видачею. По-друге, наявність важкої ручної праці, у третіх, застосовуване впакування сипучих вантажів приводить до втрати частини вантажів у результаті пориву мішків при вантажно-розвантажувальних роботах. Перевантаження навалочних вантажів у тару, так само приводить до зайвих трудових витрат.

Як видно з таблиць 1.1 і 1.2 величина вантажопотоків підприємства відносно не велика, однак потреба в готовій продукції підприємства збільшується. Розширюється коло споживачів готової продукції й обсяги виробництва, тому існуюча організація складського господарства й перевезень вимагає реорганізації.

1.5 Аналіз патентної інформації й літературних джерел

У системі логістики тара має двоїстий характер [3]. З одного боку, тара й упакування являє собою звичайний товар, що вимагає сировини й витрат

праці для його виробництва, реалізації, організації руху товарів. З іншого боку, це елемент логістики, що дозволяє формувати (укрупнювати) вантажні одиниці для наступної їхньої вантажопереробки, складування, транспортування, забезпечувати схоронність поміщеного усередину продукту, носити про нього необхідну інформацію.

Витрати на тару й упакування - це частина логістичних витрат. Їхня величина може варіювати в широких межах - від часток відсотка до декількох десятків відсотків від собівартості продукції. З одного боку, чим нижче ці, як і всякі інші, витрати, тем вище ефективність виробництва. З іншого боку, функція тари й упакування в системі логістики полягає в запобіганні втрат продукції (понад норми природних втрат) у процесі руху від виробника до споживача. Іншими словами мінімізація витрат на тару й упакування не повинна бути самоціллю, тому що може поставити під сумнів виконання нею своєї основної функції. Знаходження оптимального співвідношення між двома цілями: мінімізацією витрат на впакування й реалізацією впакуванням своїх функцій - лежить в основі визначення виду впакування, формування вантажної одиниці в системі логістики.[4]

Тара й упакування відіграють важливу роль у маркетингу: їх удалий дизайн може значно підвищити обсяг продажу товару. Важлива властивість, атрибут тари й упакування в тому, що вони є носіями інформації. На впакуванні приводиться інформація про найменування товару, його виготовлювачі, інструкція для експлуатації, зазначені маніпуляційні знаки, екомаркування й штриховий код. Така інформація дозволяє скоротити час руху товарів за рахунок уведення автоматизованого керування вантажними потоками [5].

У ході роботи була проаналізована інформація про застосування для сипучих вантажів багатооборотної тари. Це різні конструкції саморозвантажних тар, тари з різних м'яких тканинних, паперових і синтетичних матеріалів, що дозволяють скоротити витрати на їхнє

повернення, які можна застосовувати при вантажопотоках сипучих матеріалів до 1000 тонн у рік і більш [5].

М'який контейнер (біг-бег, англ. big-bag, FIBC) — мішок великого розміру і вантажопідйомності, що має стропи петлі. Застосовується для зберігання й транспортування сухих сипучих матеріалів, таких як цемент, пісок, різні суміші, добрива, гранульований пластик і таке інше. М'який контейнер, як правило, проводиться з поліпропіленової або капронової (поліамідної) тканини. Для більшого захисту від вологи, поліпропіленова тканина може бути ламінована і/або містити поліетиленовий вкладиш [6].

Залежно від специфіки застосування, можуть бути виготовлені наступні спеціальні види м'яких контейнерів:

- електростатичні біг-беги з електроізоляційних матеріалів (тип В,С,Д);
- ооновський МК - М'який контейнер для здійснення безпечного транспортування небезпечних вантажів відповідно до вимог ООН;
- харчові й фармацевтичні біг-беги, відповідні до вимог FDA, Директиви ЄС 2002/72/ЕС, ISO 9000:2000, HACCP.

Стандартний розмір м'якого контейнера — 90х90 см., висота — від 90 см. до 200 см. вантажопідйомність біг-бега в середньому становить 1000 кг, але мішки більшого розміру можуть витримувати до 3000 кг. М'який контейнер може мати одну, дві або чотири стропи, різні опції для полегшення навантаження й вивантаження (клапани верхній і нижній, дно, що розкривається). Для навантаження й транспортування сировини в м'якому контейнері він може бути встановлений на піддон. Також біг-бег зручно переміщати, піднявши його за стропи. Вміст м'якого контейнера можна легко висипати, розв'язавши нижній клапан мішка або просто розрізавши днище. Такий вид упакування як м'який контейнер знижує витрати по навантаженню й транспортуванню сировини й захищає продукцію від вологи[6].

Із усіх видів тари для зберігання й транспортування сипучих матеріалів у цей час найбільше поширення одержали м'які контейнери біг-бег. Цей вид упакування, що представляє собою м'які поліпропіленові мішки, є

універсальним у використанні, тому що може бути адаптований під роботу з будь-яким вантажно-розвантажувальним устаткуванням, забезпечує більшу схоронність продукції, зменшує кількість сміття на будівельних майданчиках, знижує вартість транспортування й продукції[6].

Упакування біг-бег мають наступні переваги в порівнянні з іншими видами тари:

- можливістю використання при зберіганні й транспортуванню широкого діапазону сипучих порошкоподібних і гранульованих матеріалів, у тому числі й харчових продуктів;
- різноманіттю конструктивних варіантів;
- низькою вартістю й максимальною економічною ефективністю при використанні;
- мінімальною вагою;
- можливістю багаторазового використання;
- можливістю переробки після використання;
- зручністю використання при проведенні вантажно-розвантажувальних робіт, зберіганні й транспортуванню;
- можливістю зберігання вантажів на відкритих майданчиках;
- можливістю використання контейнерів при доставці будь-яким видом транспорту;
- екологічною безпекою при експлуатації[6].
- Упакування біг-бег залежно від модифікації різняться по наступних параметрах:
 - місткості – від 300 до 1500 літрів
 - вантажопідйомності – від 400 до 2500 кг
 - кількості строп – два або чотири
 - способу кріплення строп до мішка
 - наявності додаткових елементів у конструкції: верхнього клапана, верхньої кришки, спеціальних вкладишів
 - щільності тканини вантажонесучою оболонки й кількості її шарів

- кольору матеріалу впакування.

Поліпропіленові мішки біг-бег класифікуються також по строкові використання й мають відповідне маркування:

- м'які контейнери разового використання – МКР
- стандартні м'які контейнери двох-п'ятикратного використання – МКС
- багатооборотні контейнери - МКО

У маркуванні мішків біг-бег також вказується безпечне припустиме робоче навантаження (вантажопідйомність) у кг., спосіб застосування (однократне або багаторазове застосування), запас їх міцності, температура експлуатації в маркуванні не вказуються. Основні вимоги до визначення запасу міцності м'яких контейнерів застережені в міжнародних стандартах якості. По вимогах європейського стандарту якості EFIBSA 005 м'які контейнери повинні витримувати п'ятикратне перевантаження без руйнування (фактор безпеки 5:1) [6]. Характеристики продукції:

- вантажопідйомність — до 2500 кг
- фактор безпеки — 5:1, 6:1
- розмірність, (см.) – 60*60, 85*85, 90*90, 92*92, 95*95, 100*100.
- здійснення підйому – 2-х і 4-х петлеві текстильні стропа
- можливість комплектування поліетиленовим вкладишем
- сертифікат відповідності вимогам міжнародних і національних регламентів по перевезенню небезпечних вантажів

На рисунку 1.1 наведені основні види застосовуваних м'яких контейнерів *big-bag*, які можуть бути двох стропними й чотирьох стропними з різними конструкціями для виконання завантаження й вивантаження перевезених вантажів.

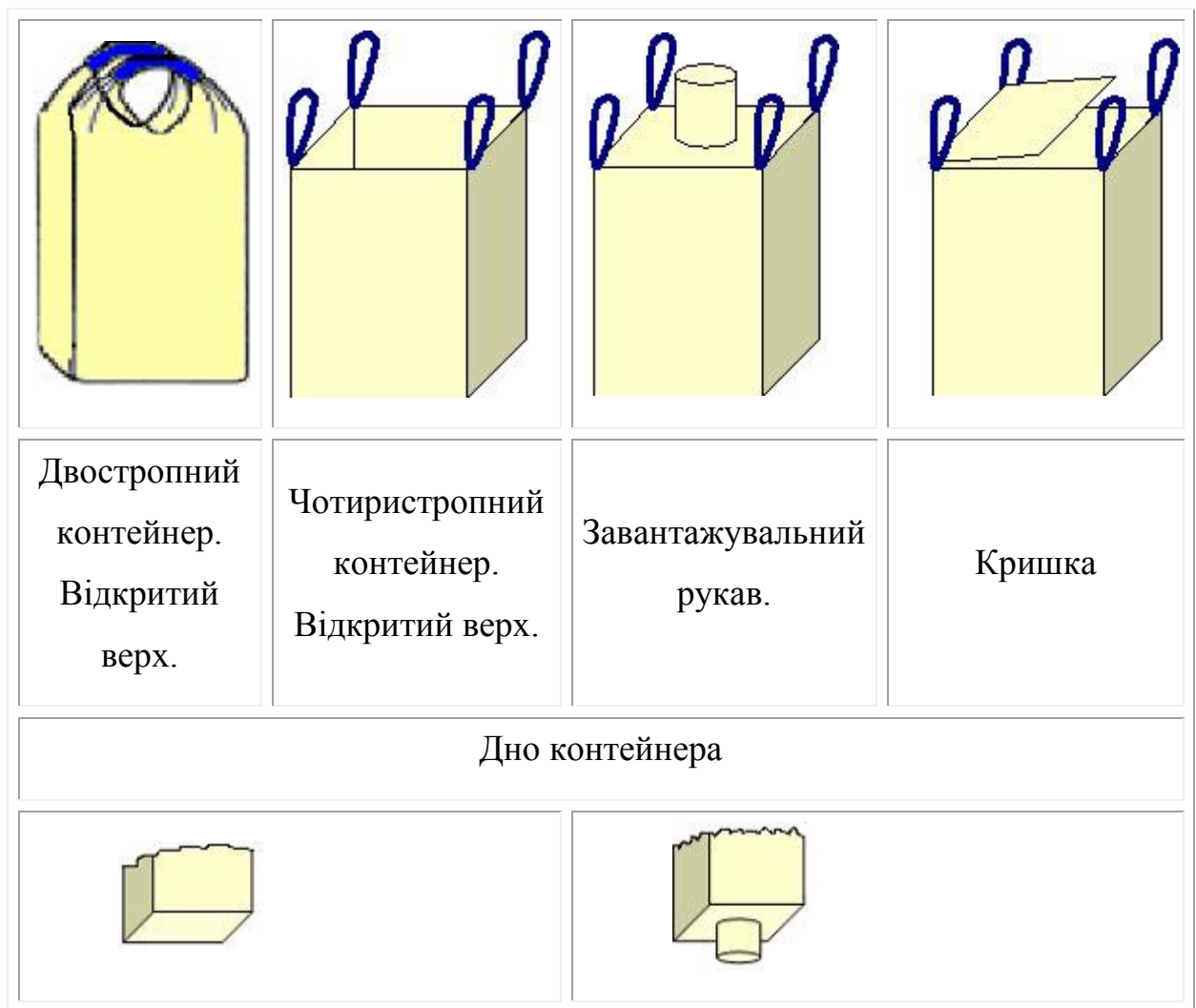


Рисунок 1.1 – Види конфігурацій контейнерів

З метою забезпечення стійкості не рекомендується заповнення контейнера більш ніж в 1,5 рази більше розміру сторони дна.

1.6 Недоліки існуючого положення й постановка завдань магістерської роботи

Під час стажування були вивчені матеріали по організації перевезень сировини й матеріалів для виробництва високоміцної кераміки виробничого призначення й готової продукції – трубок МКР, прокладок і клепок. Зібрані

вихідні дані по номенклатурі цих вантажів, вивчена технологія вантажно-розвантажувальних робіт зі зберігання сировини й готової продукції.

Проаналізувавши існуючу технологію доставки, вантажопереробки й зберігання сировинних матеріалів прийшли до висновку, що в ній є ряд недоліків:

- застосування паперових мішків під час перевезення сипучих вантажів, а так само перевезення деяких вантажів навалом, приводить до важкої ручної праці й зайвій перевалці вантажів;
- застосування паперових мішків під час перевезення сипучих вантажів приводить до втрати вантажів при вантажно-розвантажувальних роботах;
- відсутність чітко виділеної території складу матеріалів приводить до втрат робочого часу при видачі матеріалів у виробництво;
- наявність зайвої перевалки вантажу по зважуванню при подачі сировини у виробництво;
- застосування найманого автомобільного транспорту при доставці сировини й готової продукції приводить до збільшення собівартості продукції.

У зв'язку з розширенням виробництва й збільшенням річної програми випуску високоміцної кераміки, наявністю недоліків в існуючій технології доставки й вантажопереробки в роботі намічено розв'язати наступні завдання:

- доставку, зберігання й подачу сировини у виробництво виконувати в багатооборотній тарі для сипучих матеріалів м'яких контейнерах – біг-бегах.
- розробити планування складу сировини біля ділянки масо заготівлі із застосуванням багатооборотної тари для сипучих вантажів.
- замінити на доставці сировини й готової продукції найманий автомобільний транспорт на власний, для чого зробити вибір економічно вигідного типу рухомого складу.

- для ліквідації зайвої перевалки вантажу на ділянки масо заготівлі обладнати кран електронними вагами.
- організувати доставку сировини й готової продукції по маршрутах руху.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок проєктних вантажопотоків

У зв'язку з розширенням обсягів виробництва високоміцної кераміки промислового призначення річний вантажопотік ТОВ «Корундкераміка плюс» збільшується, що приведе до збільшення обсягів постачання сировинних матеріалів.

Дані по поставках готової продукції наведені в таблиці 2.1, а обсяги поставок сировини й матеріалів – у таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 – Дані по поставках готової продукції по нових договорах

Найменування готової продукції	Споживач	Річний вантажопотік, т
1.Трубка МКР	Нікопольський завод феросплавів, м. Нікополь, Дніпропетровська обл.	120
2. Трубка МКР	ВАТ«Запоріжсталь», м. Запоріжжя	72
3. Трубка МКР	Домодедовський завод вогнетривких виробів, Росія, м. Домодедово, Московської обл.	480
4.Клепка	ПАТ «Будфарфор Славутський», м. Славута, Хмельницької обл.	240
5.Прокладки	ЗТР «Трансформаторний завод» м. Запоріжжя	480
Разом:		1392

На підставі даних про відправлення готової продукції зі складу й постачання сировини на склад, була проведена обробка цих даних методами математичної статистики [7] і розрахований коефіцієнт нерівномірності, який склав:

- по прибуттю сировини на склад $K_H^{np} = 1,298$;

- по відвантаженню готової продукції зі складу споживачам
 $K_n^{omn} = 1,235$.

Таблиця 2.2 – Основні вантажопотоки прибуття сировини на ТОВ «Корундкераміка плюс» по нових договорах

Найменування продукції	Постачальник	Кількість, тонн у рік
1.Глинозем технічний ДСТУ 25389:2009	Бокситогорський глиноземний завод, м. Бокситогорськ, Ленінградська обл.	360
2.Електрокорунд білий ДСТ 2818-90	Бокситогорський глиноземний завод, м. Бокситогорськ, Ленінградська обл.	240
3. Глина ДСТУ Б. В.2.7-26-95	ПАО Часовоярський вогнетривкий комбінат, м. Часов Яр, Донецька обл.	360
4.Каолін ДСТУ Б.В.2.7-60-97	ЗАТ «Гірничодобувна компанія Мінерал», м. Пологи.	324
5.Пісок кварцовий ДСТУБ.В.2.7-31:2007	ТОВ «Євромінерал Україна» пмт. Бродецке, Вінницька обл.	12
6.Полювий шпат ДСТУ Б.В.2.7-120-2003	ТОВ «Майдан-Вильський кар'єр» Хмельницька обл.	360
7.Крейда ДСТУ Б.Ф.1.1-20-94	Сумська обл. сел. Будівельний	14,4
8.Тальк ДСТУ ISO 3262-11:2020	Компанія «Реагент», м. Дніпро	24
9. Барій ДСТУ 2439:2018	Компанія «Реагент», м. Дніпро	96
10.Кислота олеїнова	Компанія «Реагент», м. Дніпро	1,6
11.Парафін твердий ДСТУ 23683-89	ВАТ «Славнофто-Янос», Росія, м. Москва	14,4
Разом:		1806,4

З урахуванням цього коефіцієнта розрахунковий річний вантажопотік складе:

- по прибуттю сировини на склад

$$Q_{річ}^{np} = Q_{річ} \cdot K_n = 1806,4 \cdot 1,298 = 2344,71 \text{ т/рік};$$

- по відправленню готової продукції

$$Q_{річ}^{від} = 1392 \cdot 1,235 = 1719,12 \text{ т/рік}.$$

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

$$Q_{доб} = \frac{Q_{річ} \cdot K_n}{T}, \quad (2.1)$$

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

K_n - коефіцієнт нерівномірності по прибуттю (відправленню) вантажів;

T - кількість днів роботи складу по прийманню (видачі) вантажів, діб.

Добовий вантажопотік по прибуттю сировини на склад складе:

$$Q_{доб}^{пр} = \frac{1806,4 \cdot 1,298}{256} = 9,16 \text{ т/доб}.$$

Добовий вантажопотік по відправленню готової продукції зі складу складе:

$$Q_{доб}^{від} = \frac{1392 \cdot 1,235}{256} = 6,72 \text{ т/доб}.$$

Зведена відомість розрахункових вантажопотоків по прибуттю сировини наведена в таблиці 2.3

Таблиця 2.3 – Зведена відомість розрахункових вантажопотоків по прибуттю сировини

Найменування сировини	Звідки прибуває	Річний вантажо-потік т/рік	Розрахунковий добовий вантажопотік, т/доба
1.Глинозем технічний ДСТУ 25389:2009	м. Бонситогорськ, Ленінградська обл.	467,28	1,83
2.Електрокорунд білий ДСТ 2818-90	м. Бонситогорськ, Ленінградська обл.	311,52	1,22
3. Глина ДСТУ Б. В.2.7-26-95	м. Часов Яр, Донецька обл.	467,28	1,83
4.Каолін ДСТУ Б.В.2.7-60-97	м. Пологи.	420,55	1,64
5.Пісок кварцовий ДСТУБ.В.2.7-31:2007	п.м.т. Бродецке Вінницька обл.	15,58	0,061
6.Польовий шпат ДСТУ Б.В.2.7-120-2003	Хмельницька обл.	467,28	1,83
7.Крейда ДСТУ Б.Ф.1.1-20-94	Сумська обл. сел. Будівельний	18,69	0,073
8.Тальк ДСТУ ISO 3262-11:2020	м. Дніпро	31,15	0,12
9. Барій ДСТУ 2439:2018	м. Дніпро	124,61	0,49
10.Кислота олеїнова	м. Дніпро	2,08	0,008
11. Парафін твердий	м. Москва	18,69	0,073
Загальна кількість		2344,71	9,16

Таблиця 2.4 – Зведена відомість розрахункових вантажопотоків по відправленню готової продукції

Найменування готової продукції	Куди відправляється	Річний вантажопотік, т/рік	Розрахунковий добовий вантажопотік, т/доба
1.Трубка МКР	м. Нікополь, Дніпропетровська обл.	148,2	0,58
2. Трубка МКР	м. Запоріжжя	88,92	0,35
3. Трубка МКР	м. Домодєдово, Московської обл.	592,8	2,32
4.Клепка	м. Славута, Хмельницької обл.	296,4	1,16
5.Прокладки	м. Запоріжжя	592,8	2,32
		1719,12	6,72

Діаграма проектних вантажопотоків прибуття сировини наведена на рисунку 2.1.

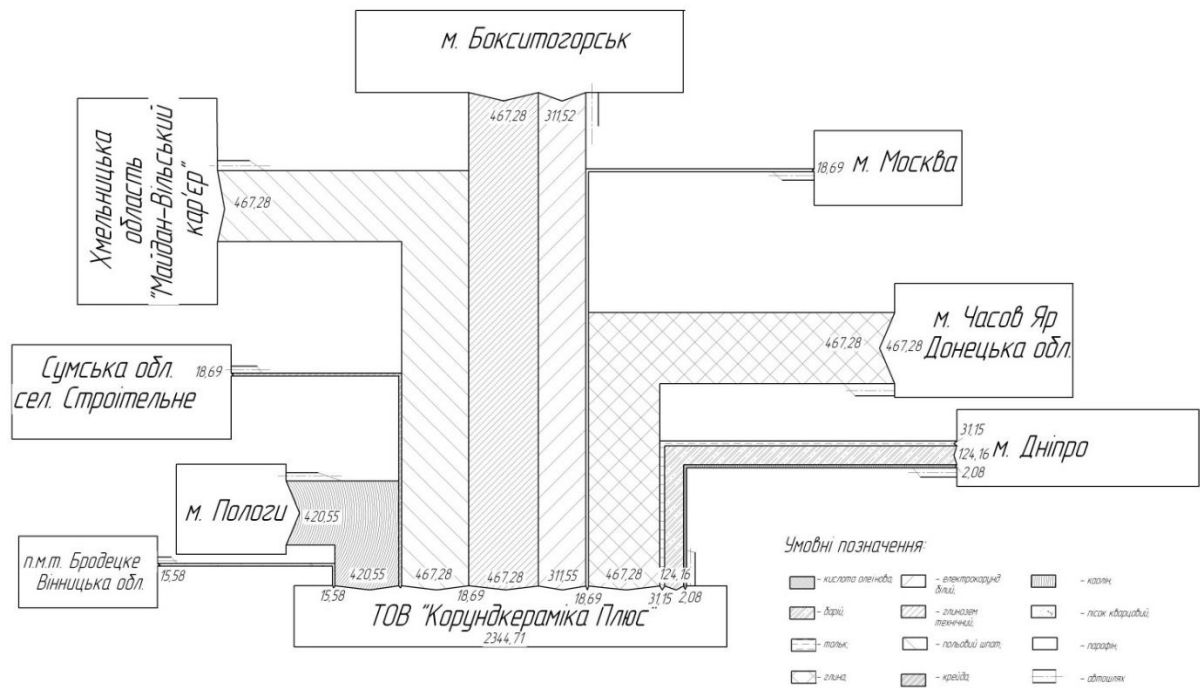


Рисунок 2.1 – Діаграма проектних вантажопотоків прибуття сировини на ТОВ «Кераміка плюс»

Діаграма проектних вантажопотоків відправлення готової продукції ТОВ «Корундкераміка плюс» наведено на рисунку 2.2.

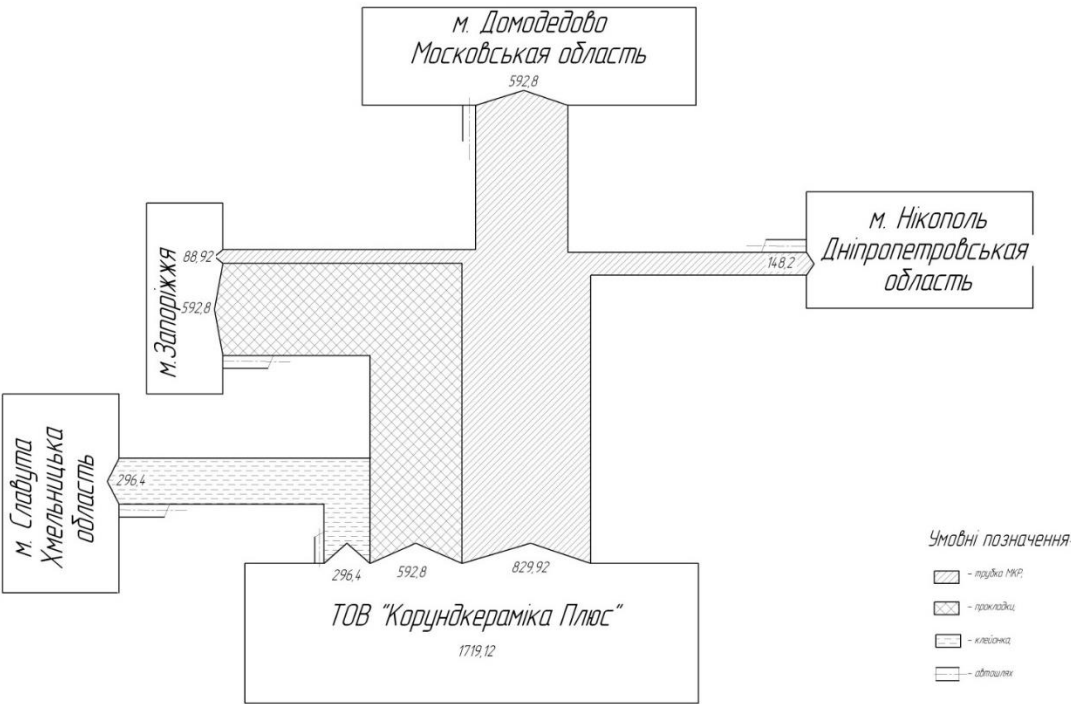


Рисунок 2.2 – Діаграма проектних вантажопотоків відправлення готової продукції ТОВ «Кераміка плюс»

2.2 Розробка проєктної технології доставки й вантажопереробки сировини на ТОВ «Корундкераміка плюс»

Технологічний процес доставки й переробки вантажів визначає методи й способи виконання вантажно-розвантажувальних і транспортно-складських робіт, організацію доставки вантажів, види застосовуваних машин і пристосувань, режим роботи обладнання, а також організацію робіт.

У зв'язку зі зміною значень вантажопотоків, а також з метою вдосконалення технологічного процесу доставки сировини в умовах ТОВ «Корундкераміка плюс» пропонується наступне.

Доставку глинозему технічного, електрокорунду білого, глини й каоліну робити в багатооборотній технологічній тарі – м'яких контейнерах «біг-бегах». Це дасть можливість скоротити тривалість простою транспортного засобу під вантажними операціями, скоротити ручну працю при вантажно-розвантажувальних операціях, поліпшити культуру виробництва, охорону праці й виробничу санітарію. Операції по вивантаженню даних вантажів робити за допомогою мостового однобалкового крану, який є на підприємстві на складі матеріалів. Зберігання даних вантажів робити в цій же тарі на території цього складу. Подачу даних вантажів на ділянку масо заготівлі робити цим же краном. Для ліквідації зайвої перевалки вантажу при операції зважування пропоную на кран установити спеціальні електронні ваги, які будуть контролювати вагу вантажу, який буде подаватися на першу технологічну операцію. Технічна характеристика ваг наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Технічна характеристика кранових ваг

Основні технічні характеристики	Величина
1.Ваги кранові електронні для визначення маси вантажу, що перевантажується	ВК 5149-07-01А
2.Найменша межа зважування, кг	1,0
3.Найбільша межа зважування, кг	5000
4.Ціна перевірконого розподілу (е) і дискретність звіту, г	До 10 кг – 5г
5.Кількість розрядів : індикації маси	5 або 6
6.Межі погрішності, що допускається, при первинній перевірці, г понад 1000 до 5000кг	+ -100
7.Час виміру маси, з	1,5
8.Час безперервної роботи, год не більш	16з обов'язковою перервою не менш 8год.
9.Час безперервної роботи від вбудованого акумулятора,год. не більш	16 з наступною підзарядкою не менш 16 год.
10.Живлення від мережі змінного струму:: напруга, В частота, Гц від бортової мережі автомобіля	220+22-33 50+1 11-15
11.Споживана потужність, Вт	20
12.Маса ваг, кг не більш	7,0
13.Середній термін служби, років	8
14.Середній наробіток на відмову, год.	25000

Існуюча й пропонована технологія вантажопереробки глинозему технічного наведено на рисунку 2.3.

Існуюча ТТС

Об'єкти	Постачальник		ТОВ "Карункераміка"							
			Прицевий майданчик		Цех масазаготівельний					
Графічне зображення операції										
Умовні позначення										
Опис операції	Подача вантажу в млину на останню технологічну операцію	Навантаження млинів в напірний автотранспортну бочку	Транспортування на ТОВ "Карункераміка"	Видобування млинів з автотранспорту на майданчик коло цеху бочку	Збірка з млинів в цеху зберігання бочку	Зберігання млинів на технологічній майданчикці в цеху	Подача млинів на вилу бочку	Звуження млинів	Подача на першу технологічну операцію бочку	Розвантаження млинів на першій технологічній операції та завантаження вантажу до млину

Пропонована ТТС

Об'єкти	Постачальник		ТОВ "Карункераміка"						
			Склад сировини						Цех масазаготівельний
Графічне зображення операції									
Умовні позначення									
Опис операції	Подача вантажу в млину на останню технологічну операцію	Навантаження до-дека у вилочний автотранспортний кран	Транспортування на ТОВ "Карункераміка"	Видобування автотранспорту краном одокремлення на паливний майданчик складу	Збірка з одокремлення вантажу	Подача в цеху зберігання краном	Зберігання вантажу у до-дека	Подача вантажу в до-дека на першу технологічну операцію краном	Навантаження до млину з одокремлення вантажу

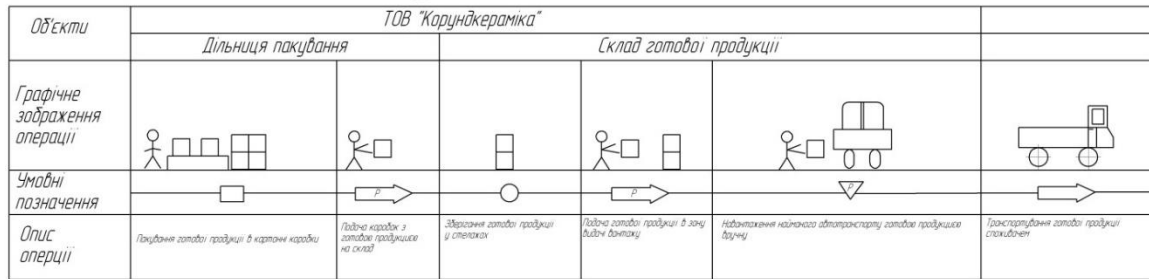
Умовні позначення:

- технологічна операція
- навантаження
- збірка
- зберігання
- звуження
- розвантаження
- ручна операція
- операція яка виконується краном
- транспортування

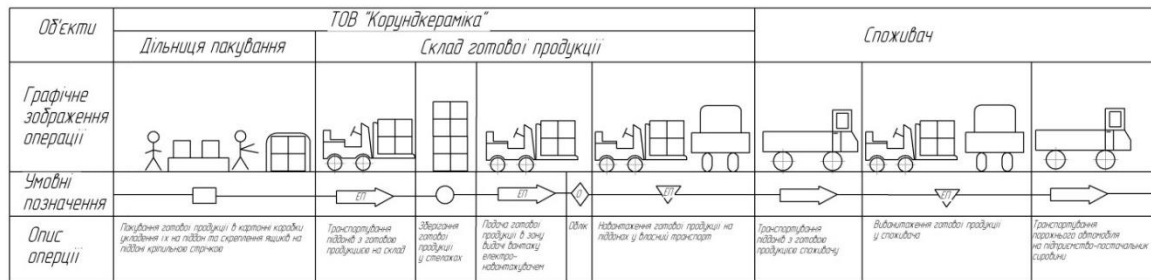
Рисунок 2.3 – Існуюча та пропонована транспортно-технологічна схема доставки та вантажопереробки глінозему

У технологічному процесі вантажопереробки готової продукції пропоную застосувати багаторазові піддони, на які після операції впакування укласти картонні ящики, формувати пакети, ящики на піддоні кріпити кріпильною стрічкою. Сформований пакет подавати на склад готової продукції електронавантажувачем. Зберігання піддонів із продукцією робити в стелажах. Навантаження пакетів на автотранспорт так само робити електронавантажувачем. Застосовувана технологія дозволить скоротити ручні операції, прискорить час вантажно-розвантажувальних робіт і зменшить час простою автотранспорту під вантажними операціями. Існуюча й пропонована технологія вантажопереробки готової продукції наведено на рисунку 2.4

Існуюча ТТС



Пропонована ТТС



Умовні позначення:



Рисунок 2.4 – Існуюча та пропонована транспортно-технологічні схеми вантажопереробки готової продукції

У роботі пропоную організацію доставки сировини на підприємство й доставку готової продукції споживачам робити власним транспортом, замість найманого. Для цього необхідно придбати нові автомобілі, при раціональним використанні яких можна значно скоротити транспортні витрати, що приведе до зниження собівартості виробленої продукції.

2.3 Розрахунок кількості засобів пакетування по проектній технології доставки й вантажопереробки готової продукції на ТОВ «Корундкераміка плюс»

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

Для формування пакетів готової продукції на складі пропонується використовувати плоский одно настільний піддон з поздовжніми опорами типа ТМ 127, який має такі характеристики:

Розміри піддона:

- довжина, мм	1000
- ширина, мм	1000
- висота, мм	150
- маса брутто, кг	1000
- власна маса, кг	29

Середнє завантаження одного піддона готовою продукцією залежить від величини замовлення й від виду пакетування продукції. При розрахунках середньою кількістю вантажу, що покладеного на піддон, приймаємо 500 кг.

Загальна потреба в одноразових піддонах відповідає річному вантажопотоку відправлення готової продукції поділеною на вантажопідйомність одного піддона.

$$N_{pid} = \frac{Q_p^{pid}}{q_{pid}} = \frac{1719,12}{0,5} = 3439 \text{ піддонів}$$

Для доставки й внутрішньозаводської вантажопереробки сировини, такого як глинозем технічний, електрокорунд білий, глина й каолін пропонуємо застосувати багатооборотну технологічну тару у вигляді м'яких контейнерів – біг-бегів. Технічна характеристика яких, наведена в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Технічна характеристика м'якого контейнера – біг-бега.

Показники	Величина
Розмір дна, см.	90 x 90
Висота контейнера, см.	190
Висота завантаження, см.	130
Коефіцієнт безпеки	5:1
Обсяг завантаження, кг	1000

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

$$N_{zn} = N_{nep} + N_{оф} + N_{зб}, \quad (2.2)$$

де N_{nep} - потрібна кількість засобів пакування для забезпечення перевізного процесу, шт.;

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

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

Потрібну кількість засобів пакування для забезпечення перевезення сировини визначаємо по формулі [8]:

$$N_{nep} = \frac{Q_{год}^{nep} \cdot t_{об} \cdot K_p}{q_{nid} \cdot T_p}, \quad (2.3)$$

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

$t_{об}$ - час обертв засобу пакування, діб.;

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

q_{nid} - маса вантажу на піддоні, т;

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

$T_p = 365$ доби.

Повний час обороту засобу пакетування розраховується по формулі [8]:

$$t_{об} = t_{від} + t_{ам} + t_{од}, \quad (2.4)$$

де $t_{від}$ - час знаходження засобу пакетування у відправника (вантажно-розвантажувальні роботи й комерційні операції), діб.;

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

$t_{од}$ - час знаходження піддона у одержувача, діб.

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

$$t_{ам} = \left(\frac{2L_{ам}}{v_{ам}} + t_{в-р} \right) \frac{1}{24}, \quad (2.5)$$

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

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

$t_{в-р}$ - час навантажування та вивантаження транспортних засобів, год.

Потрібну кількість засобів пакетування для створення обмінного фонду розраховуємо по формулі [8]:

$$N_{оф} = \frac{Q_{\max}^{noc} \cdot K_n}{q_{nid}}, \quad (2.6)$$

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

Для розрахунків потрібної кількості засобів пакування для організації перевізного процесу необхідно знати відстань доставки.

Визначимо відстань доставки готової продукції по основним споживачам.

Відстань перевезення від Запоріжжя до Бокситогорська – 1639 км, від Запоріжжя до Часов Яру – 270 км, від Запоріжжя до Полог – 91 км.

Потрібну кількість засобів пакування для зберігання складських запасів розраховуємо по формулі [8]:

$$N_{зб} = \frac{Q_p^{vid} \cdot t_{зб} \cdot K_H}{q_{nid} \cdot T_p}, \quad (2.7)$$

де $t_{зб}$ - нормативний запас зберігання матеріалів на складі, діб.

Приймаємо за даними підприємства 10 днів.

Розрахунки потрібної кількості м'яких контейнерів виконуємо по формулах 2.2 – 2.7, результати розрахунків зводимо до таблиці 2.7

Таблиця 2.7 – Розрахунок потреби засобів пакування для доставки сировини

Найменування пункту відправника	Річний вантажопотік, т	Кількість біг-бегів, штук			
		$N_{пер}$	$N_{зб}$	$N_{оф}$	$N_{заг}$
Бокситогорськ	467,28	37	34	26	97
Бокситогорськ	311,52	25	22	26	73
Часов Яр	467,28	24	34	26	84
Пологи	420,55	24	30	26	80
Разом:	1666,63	110	120	104	334

2.4 Вибір і розрахунок потреби рухомого складу для транспортування сировини й готової продукції ТОВ «Корундкераміка плюс»

2.4.1 Розрахунок потреби транспортних засобів для організації доставки сировини на склад ТОВ «Корундкераміка плюс»

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 більш високу якість транспортного процесу – менші втрати або кращу схоронність вантажів – перевезення спеціалізованим транспортом дають економію.

Для доставки сировини із заводів-виробників на склад ТОВ «Корундкераміка плюс» пропонується використовувати автопоїзд у складі тягача МАЗ – 6422А5-320 і напівпричепа МАЗ-938662-040, а для не великих вантажопотоків автомобіль - ГАЗ Gazon Next C41R13-10.

Технічна характеристика автопоїзда й автомобіля наведена в табл. 2.8 - 2.10.

Таблиця 2.8 – Технічна характеристика тягача МАЗ – 6422А5-320

Найменування параметра	Величина параметра
Габаритні розміри, мм: довжина	6600
- ширина	2500
- висота	3900
База автомобіля, мм	2032
База візка тягача, мм	1400
Повна маса автомобіля, кг	24500

Кінець таблиці 2.8

Найменування параметра	Величина параметра
Повна маса автопоїзда, кг	44000
Колісна формула	6x4
Витрати палива на 100 км пробігу, л	34,2
Шини	11,00R20

Таблиця 2.9 – Технічна характеристика напівпричепа МАЗ-938662-040

Найменування параметра	Величина параметра
Кількість коліс	8+1
Номінальна вантажопідйомність напівпричепа, кг	19550
Споряджена маса, кг	7250
Повна маса, кг	26800
Габаритні розміри, мм:	
- довжина	13845
- ширина	2500
- висота	2230
Внутрішні розміри кузова, мм: довжина	13460
- ширина	2380
- висота	700

Таблиця 2.10 – Технічна характеристика автомобіля ГАЗ Gazon Next C41R13-10

Найменування характеристики	Величина параметра
Вантажопідйомність, кг	4 500
Повна маса автомобіля, кг	7850
Радіус повороту, м	8
Максимальна швидкість, км/год.	90
Витрати палива при 60 км/год., л/100км	19,6
Внутрішні розміри кузова, мм: довжина	3490
висота	2 170
ширина	510
Шини	8,25R20

Кількість їздок, що необхідно виконати транспортному засобу, визначається по формулі [9]:

$$N_{mз} = \frac{Q_p}{q_{mз}}, \quad (2.8)$$

де Q_p - річний вантажопотік, т;

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

По базовому варіанту для доставки сировини застосовується різний рухомий склад, в основному це автомобілі Камаз- 5320 і автомобілі Газель.

Середня кількість сировини, яка завантажена до рухомого складу, залежить від питомої ваги матеріалу, вантажопідйомності транспортного засобу й місткості його. По проектному варіанту місткість напівпричепа становить 20 біг-бегов, вантажопідйомністю 1 тонна.

Розрахуємо потребу в рухомому складі для перевезення, кількість вантажу й завантаження рухомого складу сировиною по базовому й пропонованому варіантах наведено в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 – Розрахунок потреби в транспортних засобах для перевезення сировини

Пункт відправлення	Відстань, км	Q_p , тонн	Завантаження ТЗ, тонн	Річна кількість рейсів ТЗ
Базовий варіант				
м. Бокситогорськ	1639	467,28	10	47
м. Бокситогорськ	1639	311,52	10	32
м. Часов Яр	270	467,28	10	47
м. Пологи	91	420,55	9	47
Вінницька обл.	314	15,58	1	16

Кінець таблиці 2.11

Пункт відправлення	Відстань, км	Q_p , тонн	Завантаження ТЗ, тонн	Річна кількість рейсів ТЗ
Хмельницька обл.	770	467,28	10	47
Сумська обл.	443	18,69	0,6	32
м. Дніпро	105	31,15	2	16
м. Дніпро	105	124,61	4	32
м. Дніпро	105	2,08	0,036	58
м. Москва	1148	18,69	0,6	32
Загальна кількість рейсів за рік				406
Проектний варіант				
м. Бокситогорськ	1639	467,28	20	24
м. Бокситогорськ	1639	311,52	20	16
м. Часов Яр	270	467,28	20	24
м. Пологи	91	420,55	20	21
Вінницька обл.	314	15,58	4	4
Хмельницька обл.	770	467,28	20	24
Сумська обл.	443	18,69	4	5
м. Дніпро	105	31,15	4	8
м. Дніпро	105	124,61	4	32
м. Дніпро	105	2,08	4	1
м. Москва	1148	18,69	20	1
Загальна кількість рейсів за рік				160

Транспортні витрати під час перевезення вантажу автомобільним транспортом можна визначити по формулі [9]:

$$T_p = 2 \cdot C \cdot L \cdot E, \quad (2.9)$$

де C - тариф за 1км пробігу, грн.;

L - відстань до пункту призначення, км;

E - річна кількість обертів транспортного засобу.

При розрахунках вартості автомобільного перевезення найманим транспортом урахується пробіг транспортного засобу в одному напрямку – прямому.

При розрахунках приймаємо згідно даних підприємства вартість одного кілометра пробігу з вантажем автомобілем «Газель» - 13,2 грн.; автомобілем КАМАЗ -5320 - 16,8 грн.; автопоїзд МАЗ – 24 грн. При доставки сировини з Бокситогорська (Росія) вартість одного рейсу за даними підприємства – 43 тис. грн., а з Москви – 26 тис. грн.

Розрахунок витрат на перевезення найманим транспортом наведений у таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 – Розрахунок річних витрат на доставку сировини найманим транспортом

Пункт відправлення	Відстань, км	Річна кількість рейсів ТЗ	Вартість 1 км пробігу/ 1 рейсу, грн.	Річні експлуатаційні витрати на перевезення, грн.
Базовий варіант				
м. Бокситогорськ	1639	47	43000	2021000
м. Бокситогорськ	1639	32	43000	1376000
м. Часов Яр	270	47	16,2	205578
м. Пологи	91	47	16,2	69287,4
Вінницька обл.	314	16	13	65312
Хмельницька обл.	770	47	16,2	586278
Сумська обл.	443	32	13	184288
м. Дніпро	105	16	13	21840
м. Дніпро	105	32	13	43680
м. Дніпро	105	58	13	79170
м. Москва	1148	32	26000	832000
Загальні експлуатаційні витрати за рік				5484433
Проектний варіант				
м. Бокситогорськ	1639	24	16	629376
м. Бокситогорськ	1639	16	16	419584
м. Часов Яр	270	24	16	103680

Кінець таблиці 2.12

Пункт відправлення	Відстань, км	Річна кількість рейсів ТЗ	Вартість 1 км пробігу/ 1 рейсу, грн.	Річні експлуатаційні витрати на перевезення, грн.
м. Пологи	91	21	16	30576
Вінницька обл.	314	4	16	20096
Хмельницька обл.	770	24	16	295680
Сумська обл.	443	5	16	35440
м. Дніпро	105	8	16	13440
м. Дніпро	105	32	16	53760
м. Дніпро	105	1	16	1680
м. Москва	1148	1	16	18368
Загальні експлуатаційні витрати за рік				1621680

2.4.2 Вибір рухомого складу для доставки готової продукції споживачам

Для завезення готової продукції споживачам у місті пропоную автомобіль ГАЗ Gazon Next C41R13-10, а для завезення по Україні й у Росію автомобіль МАЗ – 6422A5-320. По базовому варіанту перевезення здійснювалося автомобілями різних марок ГАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ.

Розрахунки потрібного кількості рейсів при доставці готової продукції наведено в таблиці 2.13. Розрахунки витрат на перевезення найманим транспортом наведено в таблиці 2.14.

Таблиця 2.13 – Розрахунок потреби в транспортних засобах для перевезення готової продукції

Пункт відправлення	Відстань, км	Q_p , тонн	Завантаження ТЗ, тонн	Річна кількість рейсів ТЗ
Базовий варіант				
м. Нікополь	74	148,2	2	75
м. Запоріжжя	10	88,92	1	89
м. Домоєдово	1026	592,8	8	73
м. Славута	769	296,4	5	74
м. Запоріжжя	10	592,8	10	60
Загальна кількість рейсів за рік				401
Проектний варіант				
м. Нікополь	74	148,2	4	37
м. Запоріжжя	10	88,92	4	23
м. Домоєдово	1026	592,8	20	30
м. Славута	769	296,4	20	15
м. Запоріжжя	10	592,8	4	149
Загальна кількість рейсів за рік				254

Таблиця 2.14 – Розрахунки річних витрат на доставку готової продукції найманим транспортом

Пункт відправлення	Відстань, км	Річна кількість рейсів ТЗ	Вартість 1 км пробігу/ 1 рейсу, грн.	Річні експлуатаційні витрати на перевезення, грн.
Базовий варіант				
м. Нікополь	74	75	13	72150
м. Запоріжжя	10	89	13	11570
м. Домоєдово	1026	73	26	1898000
м. Славута	769	74	13	739778
м. Запоріжжя	10	60	16,2	9720
Загальні експлуатаційні витрати за рік				2731218
Проектний варіант				
м. Нікополь	74	37	16	43808
м. Запоріжжя	10	23	16	3680
м. Домоєдово	1026	30	16	492480
м. Славута	769	15	16	184560
м. Запоріжжя	10	149	16	23840
Загальні експлуатаційні витрати за рік				748368

Загальні витрати по базовому варіанту склали 8215651 грн., по проєктному варіанту 2370048 грн. Економія в 3659573 грн. підтверджує правильність заміни рухомого складу.

2.5 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів

По проєктному варіанту на складі готової продукції всі вантажно-розвантажувальні операції виконуються електронавантажувачем ЕН-103К. Цей електронавантажувач транспортує сформовані піддони відповідно до замовлень для постачальників із цеху на склад, штабелює їх у стелажі на складі й робить навантаження готової продукції на транспортні засоби .

Технічна характеристика електронавантажувача наведена в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 – Технічна характеристика електронавантажувача ЕН-103К

Найменування характеристики	Значення
Вантажопідйомність, кг	1000
Висота підйому вив, мм	3300
Швидкість руху, км/год.: з вантажем без вантажу	9,0 10,0
Швидкість підйому вив, м/с: з вантажем без вантажу	0,20 0,25
Габаритні розміри, мм: - ширина - довжина з вилами - висота з опущеним вантажопідйомником	950,0 1860,0 2105,0
Тип акумуляторної батареї	34ТНЖ-300Вм
Напруга, В	40
Маса навантажувача, кг	1450

Продуктивність навантажувача розраховується по формулі [10]:

$$P_{tex} = \frac{g_u \cdot 3600}{t_u}, \quad (2.10)$$

де g_u - середня маса вантажу, яка перевантажується за один цикл, т;

t_u - тривалість одного циклу роботи, с.

Експлуатаційна продуктивність визначається по формулі [10]:

$$P_{експл} = P_{tex} \cdot K_{вр}, \quad (2.11)$$

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

Тривалість циклу електронавантажувача визначається по формулі [10]:

$$t_u^{en} = \varphi \cdot (t_1 + t_2 + \dots + t_{11}), \quad (2.12)$$

де φ - коефіцієнт, який ураховує сумісність операцій рейсу 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 ЕН: при розвороті на 90° $t_2 = 6-8$ с; на 180° $t_2 = 10-15$ с; приймаємо для розрахунків $t_2 = 10$ с;

t_3 - тривалість переміщення ЕН з вантажем, с;

t_4 - час установлення рами захвату у вертикальне положення, с; $t_4 = 2-3$ с; приймаємо $t_4 = 3$ с;

t_5 - час піднімання вантажу на необхідну висоту, с;

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

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

t_8 - час спуска порожньої каретки вниз, с;

t_9 - час розвороту ЕН без вантажу, с; це значення дорівнюється t_2 ;

t_{10} - час на зворотний (холостий) хід ЕН с;

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

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

$$t_{3,10} = \frac{L}{v_p} + t_{pz}, \quad (2.13)$$

де L - середня відстань переміщення ЕН, м;

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

t_{pz} - час на розгін і сповільнення руху, с; у розрахунках приймаємо $t_{pz} = 3$ с.

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

$$t_{5,8} = \frac{H_n}{v_n}, \quad (2.14)$$

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

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

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

$$Z_{en} = \frac{Q_p \cdot K_n}{n_{cm} \cdot \Pi_{експ} \cdot T_p \cdot t_{cm}}, \quad (2.15)$$

де n_{cm} - кількість робочих змін у добу;

t_{cm} - тривалість однієї зміни, година;

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

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

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

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

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

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

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

Розрахуємо продуктивність навантажувача при виконанні робіт на складі й при навантаженні та розвантаженні:

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

Розрахуємо необхідну кількість навантажувачів для забезпечення ритмічної роботи на складі.

$$Z_{en} = \frac{1719.12}{18,39 \cdot 256 \cdot 1 \cdot 8} + \frac{1719.12 \cdot 0,5}{18,39 \cdot 256 \cdot 1 \cdot 8} + \frac{1719.12}{18,39 \cdot 256 \cdot 1 \cdot 8} = 0.14 \approx 1 \text{ навантажувач.}$$

Для виробництва вантажно-розвантажувальних робіт на складі сировини застосовуємо одно балковий мостовий кран, вантажопідйомністю 1 тонна, технічна характеристика якого наведена в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16 – Технічна характеристика одно балкового мостового крана

Найменування параметрів	Величина
1. Вантажопідйомність крана, тонн	1,0
2. Ширина прольоту, мм	12000
3. Висота підйому, мм	4300
4. Швидкість, м/с: підйому гака	0,25
Пересування візка	1,25
Пересування крана	1,6
5. Навантаження на колесо, кн.	220
6. Маса крана, т	1,2
7. Тип підкранової рейки	P-50

Кількість кранового встаткування визначаємо по формулі [10]:

$$N_k = \frac{Q_{\delta}^{np} + Q_{\delta}^{vid}}{P_k \cdot t_{cm} \cdot n_{cm}}, \quad (2.16)$$

де $Q_{\delta}^{np}, Q_{\delta}^{vid}$ - добовий вантажопотік прибуття й відправлення, т;

P_k – продуктивність кранового обладнання, т/год.;

t_{cm} – тривалість зміни, год.;

n_{cm} – кількість змін роботи крана.

Годинна продуктивність крана визначається по формулі [10]:

$$\Pi_k = \frac{3600 \cdot m \cdot k_{\epsilon}}{T_{\zeta}}, \quad (2.17)$$

де m – найбільша корисна вантажопідйомність т;

k_{ϵ} – коефіцієнт використання вантажопідйомності крана.

Час циклу кранового обладнання розраховуємо по формулі [10]:

$$T_{\zeta} = \frac{2l_k}{v_k} + \frac{2h}{v_n} + \frac{2l_T}{v_T} + t_o, \quad (2.18)$$

де l_k - середня відстань переміщення вантажу краном уздовж складу, м;

h - середня висота підйому або опускання вантажозахвату в процесі переміщення вантажу при взятті й установці його на місце зберігання, м;

L_T - середня відстань переміщення вантажу візком крана при навантаженні-розвантаженню, м;

v_k, v_n, v_T – швидкості пересування крана, підйому вантажу, переміщення візка (згідно таблиці 2.5)

t_o - час на застропку й отстропку вантажу, хв, для біг-бегов приймаємо, 4 хв.

Час циклу одно балкового мостового крана рівно 317 с.

Продуктивність одно балкового мостового крана дорівнює

$$\Pi_k = \frac{3600 \cdot 1,0 \cdot 0,95}{317} = 10,79 \text{ т/год.}$$

Кількість мостових кранів

$$N_k = \frac{9,16 + 9,16}{10,79 \cdot 8 \cdot 1} = 0,21$$

Як видно з розрахунків, потрібну кількість кранового обладнання приймаємо рівним одному при роботі складу підприємства в одну зміну.

2.6 Розрахунок норм часу на вантажні операції

Тривалість простою транспортних засобів під вантажними операціями визначається по формулі [11]:

$$T_{\text{общ}} = t_{\text{підг}} + \frac{q_{\text{мс}} \cdot 60}{\Pi_{\text{тксп}}} + t_{\text{закл}}, \quad (2.19)$$

де $t_{\text{підг}}$, $t_{\text{закл}}$ - тривалість виконання підготовчих і заключних операцій, хв.;

$q_{\text{мс}}$ - кількості вантажу в транспортному засобі, т.

Розрахуємо час простою під навантаженням та розвантаженням транспортних засобів для кожного типу рухомого складу й час роботи вантажників на складі сировини й готової продукції.

По базовому варіанту середня кількість вантажу в автомобілі становить 8-10 тонн вантажу в мішках, а завантаження автомобілів ГАЗ Gazon Next C41R13-10 – 1,5 т. Вивантаження й навантаження проводиться

вручну. Норма часу на вивантаження 1 тонни вантажу в мішках по [5] становить 0,342 чол.-години. Річна потреба часу на вивантаження сировинних матеріалів з автотранспорту на склад і подачу його на першу технологічну операцію складе :

$$T_{заг}^{баз} = 2344,7 \cdot 0,342 + 2344,7 \cdot 0,342 = 1745 \text{ чол.-год.}$$

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

- для автомобіля 10 тонн – 2,5 години;
- для автомобіля ГАЗ-33021 – 1,0 година.

По проектному варіанту:

- тривалість простою автопоїзда в складі тягача МАЗ – 6422А5-320 і напівпричепа МАЗ-938660-044 під вивантаженням сировини

$$T_{заг} = 5 + \frac{20 \cdot 60}{10,79} + 5 = 121 \text{ хв.} \approx 2,02 \text{ год.};$$

- тривалість вивантаження автомобілів ГАЗ Gazon Next C41R13-10

$$T_{заг} = 5 + \frac{4,0 \cdot 60}{10,79} + 5 = 32 \text{ хв.} \approx 0,53 \text{ год.}.$$

Річна потреба часу на вивантаження частини сировинних матеріалів, які залишаються в мішках, з автотранспорту на склад і подачу їх на першу технологічну операцію складе :

$$T_{заг}^{np} = (2344,7 - 2149,71) \cdot 0,342 + 194,99 \cdot 0,342 = 145 \text{ чол.-год.}$$

При відвантаженні готової продукції по базовому варіанту норма часу на навантаження 1 тонни вантажу в коробках по [5] становить 0,422 чол-години на 1 тонну. Час простою під вантажними операціями приймаємо згідно хронометражних даних:

- для автомобіля 8 - 10 тонн – 3 години;
- для автомобіля ГАЗ Gazon Next C41R13-10 – 1,0 година.

Річна потреба часу на подачу готової продукції на склад і на навантаження готової продукції на автотранспорт складе :

$$T_{заг}^{баз} = 1719,12 \cdot 0,422 + 1719,12 \cdot 0,422 = 1451 \text{ чол.-год.}$$

По проектному варіанту:

- тривалість простою автопоїзда в складі тягача МАЗ – 6422А5-320 і напівпричепа МАЗ-938660-044 під навантаженням готової продукції складе:

$$T_{заг} = 5 + \frac{20 \cdot 60}{18,39} + 5 = 75 \text{ хв.} \approx 1,25 \text{ год.};$$

- тривалість вивантаження автомобілів ГАЗ Gazon Next C41R13-10

$$T_{заг} = 5 + \frac{4,0 \cdot 60}{18,39} + 5 = 23 \text{ хв.} \approx 0,38 \text{ год.}.$$

Ручних операцій при відправленні готової продукції ні, тому витрати часу по даному варіанту не розраховуємо.

2.7 Розрахунок потреби складських площ складу сировини й складу готової продукції по проєктному варіанту

Для розрахунків основних параметрів складів необхідно визначити обсяг і номенклатуру вантажів, технологічні схеми поставки вантажів і вид транспорту, який використовується для доставки; умови й строки зберігання, засоби механізації складської переробки вантажів і режими їх роботи.

Основні дані для розрахунків параметрів складу – обсяг і дані про величину вантажообігу.

Ємність складу визначається по формулі [12]:

$$E_{скл} = Q_{доб} \cdot t_{xp}. \quad (2.20)$$

Загальна площа складу визначається по формулі [12]:

$$S_{заг} = S_{кор} + S_{пр} + S_{нс} + S_{комп} + S_{сл}, \quad (2.21)$$

де $S_{кор}$ - корисна площа складу (площа для зберігання вантажів), м²;

$S_{пр}$ - площа для проходів і проїзду, що штабелюють машин, м²;

$S_{нс}$ - площа приймально-сортувальних і відпускних майданчиків, м²;

$S_{комп}$ - площа майданчика комплектації замовлень, м²;

$S_{сл}$ - площа службових приміщень, м².

Для складу сировини ТОВ «Корундкераміка плюс» розраховуємо такі параметри:

- площа для зберігання каоліну, глинозему й ін. сировинних матеріалів, які прибувають у біг-бегах, а також сировини в мішках і ін. упакуванню,

яке необхідно зберігати, покладеними на піддони, строк зберігання такої продукції в середньому становить 20 днів;

- площа для приймання й сортування сировини, що надійшла, із заводів-виробників;
- площа для комплектації замовлень на першу технологічну операцію;
- площа проходів і проїздів;
- площа службових приміщень для працівників, що працюють безпосередньо в складі.

Необхідна площа складу для зберігання в біг-бегах визначається методом елементарних майданчиків.

Площа елементарного майданчика визначається по формулі[12]:

$$\Delta F = L_{um} \cdot B_{um}, \quad (2.22)$$

де L_{um} - довжина штабеля, м;

B_{um} - ширина штабеля, м.

Розміри штабеля по довжині й ширині визначаються по формулах [12]:

$$L_{um} = l_{zp} + a, \quad (2.23)$$

$$B_{um} = b_{zp} + a',$$

де l_{zp} , b_{zp} - габаритні розміри вантажної одиниці, у нашому випадку вантажною одиницею є біг-бег з габаритними розмірами 900x900 мм і піддон габаритними розмірами 1000x1000 мм;

a , a' - величина поздовжнього й поперечного зазору між вантажними одиницями; $a = a' = 0,2$ м;

Кількість елементарних майданчиків залежить від загальної ємності складу й визначається по формулі [12]:

$$Z_{шт} = \frac{E_{скл}}{\Delta F \cdot q}, \quad (2.24)$$

де $E_{скл}$ - загальна ємність складу, т;

q - кількість вантажу в одному штабелі, т; залежить від маси однієї вантажної одиниці й кількості вантажних одиниць, які покладені по висоті в одному штабелі.

$$S_{np} = S_{xp} \cdot k_{np},$$

де k_{np} - коефіцієнт, що враховує площу проходів і проїздів площі зберігання; залежить від виду застосовуваного складського встаткування.

Розрахунки зони приймання й зони видачі

Ціль ділянки приймання й сортування як елемента складської системи полягає в тому, щоб тимчасово накопичувати вантажі, які прибули на склад, забезпечувати можливість їх якісного й кількісного приймання, і при необхідності, відправлення в сховище складськими засобами вантажопереробки.

Місткість ділянки сортування визначається по формулі[12]:

$$E_c = \frac{Q_p \cdot K_n \cdot t_c}{T_h}, \quad (2.25)$$

де t_c - час знаходження сировини на ділянці приймання й сортування, доб.

У розрахунках це значення приймаємо 0,5 доби.

Площа ділянки сортування визначається з урахуванням його функцій і технології робіт на цій ділянці. Як правило, тут повинне бути передбачене місце для: тимчасового складування вантажів, які надійшли на склад; складування порожньої тари; виконання робіт із приймання вантажів по кількості і якості й перекладки їх у складську тару.

Потрібна площа на ділянці приймання й сортування для тимчасового зберігання прибулих вантажів визначається по формулі[12]:

$$S_c^x = \frac{E_c}{a \cdot b \cdot c \cdot f_m \cdot \rho \cdot f}, \quad (2.26)$$

де a, b, c - габаритні розміри тари, у якій надходять вантажі, м;

f_m - коефіцієнт заповнення тари; $f_m = 0,8 - 0,9$;

ρ - середня величина об'ємної маси вантажів в упаковці; $\rho = 0,75 \text{ т/м}^3$;

f - середнє число біг-бегів з вантажем розраховуючи на 1 м^2 площі ділянки сортування при використанні одно балкового мостового крана..

Площа для тимчасового зберігання порожніх біг-бегів визначається по формулі[12]:

$$S_c^{nor} = \frac{N_c^{nor}}{f_{nor}}, \quad (2.27)$$

де f_{nor} - питоме число піддонів (тари), розташовуваних на 1 м^2 ділянки сортування;

N_c^{nor} - кількість порожньої тари, що перебуває на ділянці сортування;

$$N_c = \frac{Q_{\max}}{a \cdot b \cdot c \cdot f_{m_i} \cdot \gamma_i}, \quad (2.28)$$

де $Q_{\max}$ - максимальна маса вантажу в партії прибуття, т;

γ_i - об'ємна маса вантажів i -го найменування, т/м³.

Площа для приймання й сортування сировини визначається по формулі[12]:

$$S_c^{nc} = \frac{Q_c}{q_c} \cdot f_c, \quad (2.29)$$

де Q_c - необхідна перероблювальна спроможність ділянки сортування вантажів, т/год.;

q_c - продуктивність роботи на одному робочім місці з обліком його технічної оснащеності, т/год.;

f_c - площа, необхідна для розміщення одного робочого місця з урахуванням його компонування, організації робіт і механізмів, які використовуються на складі, м².

Загальна площа приймально-сортувальних майданчиків визначається як сума розрахованих значень.

Розрахунки ділянки комплектації для складу готової продукції.

Комплектацією називається сукупність операцій переміщення вантажів з різних місць зберігання в одне місце для тимчасового нагромадження, щоб сформувати єдину транспортну партію.

Для виконання комплектації замовлень готової продукції додаткова площа для роботи комплектувальників визначається по формулі[12]:

$$S_{\text{комп}}^p = \frac{N_{\text{комп}}}{R_{\text{комп}}} \cdot f_{\text{комп}}, \quad (2.30)$$

де $N_{\text{комп}}$ - загальна кількість піддонів, яку потрібно скомплектувати за добу виходячи зі значення розрахункового добового вантажопотоку;

$R_{комп}$ - кількість піддонів, яка може бути укомплектовано одним комплектувальником за добу;

$f_{комп}$ - площа, необхідна для розміщення однієї робочої ділянки комплектації, м²; розраховується аналогічно з робочим місцем сортувальника.

Кількість піддонів, яка необхідно скомплектувати за добу, розраховуємо по формулі[12]:

$$N_{комп} = \frac{Q_p^6 \cdot K_n^6}{T_c^6 \cdot q_{під}}, \quad (2.31)$$

де Q_p^6 - річний вантажопотік складу по видачі вантажу, т;

K_n^6 - коефіцієнт нерівномірності видачі вантажів зі складу;

T_c^6 - кількість діб роботи складу за рік по видачі вантажів, доби.

Кількість піддонів, яка може бути скомплектовано за добу одним комплектувальником визначається по формулі[12]:

$$R_{комп} = \frac{8 \cdot 60 \cdot K_n^6 \cdot n_{см}}{t_{комп.під.}}, \quad (2.32)$$

де $t_{комп.під.}$ - час комплектації одного піддона, хв.;

$n_{см}$ - кількість змін роботи складу.

Розрахунки необхідної площі ділянки для тимчасового зберігання підготовлених до відправлення вантажів визначається по формулі[12]:

$$S_{комп}^x = \frac{\varphi_{комп} \cdot \sum_{j=1}^n N_j \cdot t_{комп}}{n_3}, \quad (2.33)$$

де $\varphi_{комп}$ - коефіцієнт, який ураховує неповне заповнення ділянки вантажами внаслідок некратної кількості піддонів з вантажами, які відправляються кожному споживачеві;

n_3 - кількість замовлень, яка комплектується за добу;

j - номер замовлення;

N_j - розрахункова кількість піддонів з готовим до відправлення вантажем на j -му замовлення;

$t_{комп}$ - строк перебування вантажу на ділянці.

Площа службових приміщень визначають по формулі[12]:

$$S_{сл} = m_p \cdot f_p, \quad (2.34)$$

де m_p - кількість робітників, які обслуговують складське приміщення;

f - норма площі для одного робітника, м².

При розрахунках виходять із таких норми, що на одного працюючого в зміні на складі встановлюється норматив 4 м².

Результати розрахунків складських площ наведені в таблицях 2.17 і 2.18.

Таблиця 2.17 – Результати розрахунків потреби складських площ складу сировини

Найменування складської зони	Площа, м ²
1. Зона зберігання	426
2. Ділянка приймання й сортування	96
3. Ділянок зберігання порожньої тари	15
4. Загальна площа проходів і проїздів	326
Загальна площа складу	863

Розрахункова площа складу сировини відповідає розмірам існуючого приміщення $18 \times 48 = 864 \text{ м}^2$ у ділянки масо заготівлі. Отже, дана площа може бути обладнана для складу сировини. Схема складу сировини ТОВ «Корундкераміка плюс» наведено на рисунку 2.5.

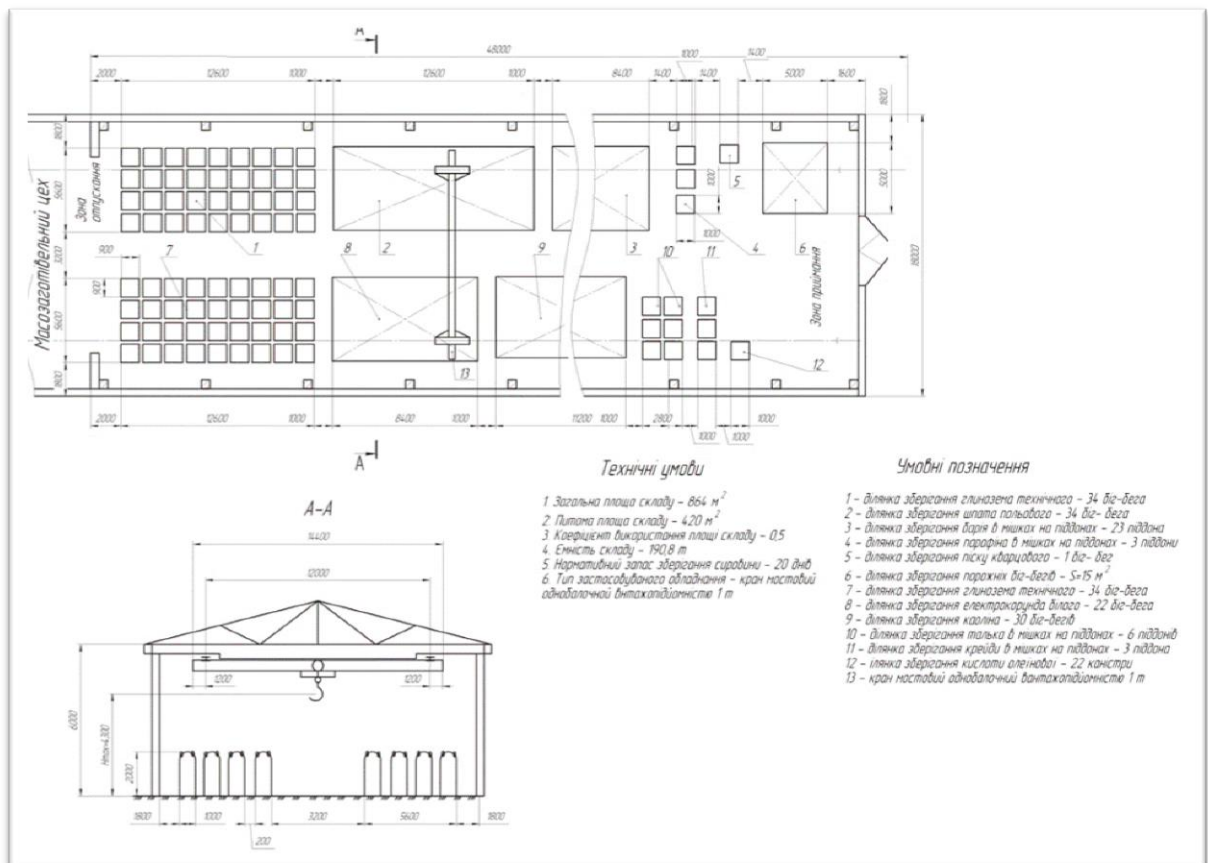


Рисунок 2.5 – Планування складу сировини

Склад готової продукції розраховуємо на 10 денний запас зберігання готової продукції, ємність складу складе 135 піддонів, які зберігаються в наявних стелажах у три яруси. В одному стелажі розміщено 45 піддонів. При довжині гнізда 1200 мм, загальна довжина стелажа складе 18 метрів. Загальна потреба в стелажах складе 3 одиниці по 18 м, що відповідає наявній потребі на складі.

Для забезпечення роботи електронавантажувача на складі необхідні проїзди шириною не менш 3,2 метра. Зробивши перепланування складу, згідно розрахунків, одержуємо наступну потребу в складських площах для складу готової продукції.

Таблиця 2.18 – Результати розрахунків потреби складських площ складу готової продукції

Найменування складської зони	Площа, м ²
1. Зона зберігання готової продукції	75,6
2. Ділянка приймання й сортування	36
3. Ділянок зберігання порожньої тари	12
4. Ділянка комплектації замовлень	36
5. Ділянка тимчасового зберігання підготовлених до відправленню партій готової продукції	10
6. Загальна площа проходів і проїздів	115,4
Загальна площа складу	284,8

Дана площа відповідає площі ділянки сортування й існуючому складу готової продукції, площею 288 м². Об'єднання цих приміщень дозволить на їхніх площах облаштувати склад готової продукції, який буде обладнаний стелажми й проїздами, що й дозволять працювати електронавантажувачу.

2.8 Організація транспортно-технологічного процесу доставки сировини й готової продукції ТОВ «Корундкераміка плюс»

Необхідно розробити й розрахувати маршрути доставки сировини із заводів-виробників по проєктному варіанту.

По базовому варіанту сировина доставляється найманим транспортом, річна кількість їздок і експлуатаційні витрати розраховані в розділі 2.4.

Сировина із заводів-виробників завозиться на склад у Запоріжжя в повному обсязі.

Розрахуємо маршрути завезення сировини по проєктному варіанту для автотягача МАЗ – 6422А5-320 і напівпричепа МАЗ-938662-040.

Маршрут 1

Запоріжжя – Бокситогорськ – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 40, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: $1639 \times 2 = 3278$ км;
- за рік: $3278 \times 40 = 131120$ км.

Маршрут 2

Запоріжжя – Часов Яр – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 24, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 540 км;
- за рік: $540 \times 24 = 12960$ км.

Маршрут 3

Запоріжжя – Пологи – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 21, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 182 км;
- за рік: $182 \times 21 = 3822$ км.

Маршрут 4

Запоріжжя – Хмельницька обл. – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 24, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 1540 км;
- за рік: $1540 \times 24 = 36960$ км.

Маршрут 5

Запоріжжя – Москва – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 1, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 2296 км;
- за рік: $2296 \times 1 = 2296$ км.

Загальний річний пробіг автопоїздів по завезенню сировини по проєктному варіанту складе:

$$\Sigma L^{np} = 187158 \text{ км.}$$

По проєктному варіанту, для завезення дрібних партій сировини пропоную використовувати автомобілі ГАЗ, які будуть працювати на наступних маршрутах:

Маршрут 6

Запоріжжя – Вінницька обл.- Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 4, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 628 км;
- за рік: $628 \times 4 = 2512$ км.

Маршрут 7

Запоріжжя – Сумська обл. – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 5, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 886 км;
- за рік: $886 \times 5 = 4430$ км.

Маршрут 8

Запоріжжя – Дніпро Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 41, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 210 км;
- за рік: $210 \times 41 = 8610$ км.

Загальний річний пробіг автомобілів складе:

$$\Sigma L^{np} = 15552 \text{ км.}$$

Розрахуємо маршрути вивозу готової продукції по проектному варіанту для автопоїзда МАЗ.

Маршрут 9

Запоріжжя – Домоєдово – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 30, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 2052 км;
- за рік: $2052 \times 30 = 61560$ км.

Маршрут 10

Запоріжжя – Славута – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 15, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 1538 км;
- за рік: $1538 \times 15 = 23070$ км.

Загальний річний пробіг автомобілів складе:

$$\Sigma L^{np} = 84630 \text{ км.}$$

Для дрібних відправок застосовуємо автомобіль ГАЗ:

Маршрут 11

Запоріжжя – Нікополь – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 37, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 148 км;
- за рік: $148 \times 37 = 5476$ км.

Маршрут 12

Запоріжжя – ВАТ «Запоріжсталь» – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 23, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 20 км;
- за рік: $20 \times 23 = 460$ км.

Маршрут 13

Запоріжжя – ЗТЗ – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 149, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 20 км;
- за рік: $20 \times 149 = 2980$ км.

Загальний річний пробіг автомобілів складе:

$$\Sigma L^{np} = 8916 \text{ км.}$$

Тому що по проекту пропонується використовувати власні транспортні засоби, то трапляється можливість об'єднати деякі маршрути по розвезенню готової продукції з маршрутами по завезенню сировини, які відбуваються в одному напрямку. Так маршрут 1 можна об'єднати з маршрутом 9.

Маршрут 9

Запоріжжя – Домодедово - Бокситогорськ – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 29, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: $1026 + 653 + 1639 = 3318$ км;
- за рік: $3318 \times 30 = 96222$ км.

Маршрут 3 і маршрут 9

Маршрут 3

Запоріжжя – Домодедово - Москва – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 1, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: $1026 + 59 + 1048 = 2143$ км;
- за рік: $2143 \times 1 = 2143$ км.

Маршрут 4 і 10

Маршрут 10

Запоріжжя – м. Славута - Хмельницька обл. – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 15, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: $769 + 49 + 770 = 1588$ км;
- за рік: $1588 \times 15 = 23820$ км.

Загальний пробіг по автопоїзду МАЗ складе 122185 км.

Після об'єднання маршрутів відправлення й прибуття одержуємо наступні маршрути руху для автопоїзда МАЗ:

Маршрут 1

Запоріжжя – Домодедово - Бокситогорськ – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 29, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: $1026 + 653 + 1639 = 3318$ км;
- за рік: $3318 \times 29 = 96222$ км.

Маршрут 2

Запоріжжя – Бокситогорськ – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 11, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: $1639 \times 2 = 3278$ км;
- за рік: $3278 \times 40 = 36058$ км.

Маршрут 3

Запоріжжя – Часов Яр – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 24, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 540 км;
- за рік: $540 \times 24 = 12960$ км.

Маршрут 4

Запоріжжя – Домодедово - Москва – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 1, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: $1026 + 59 + 1048 = 2143$ км;
- за рік: $2143 \times 1 = 2143$ км.

Маршрут 5

Запоріжжя – Пологи – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 21, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 182 км;
- за рік: $182 \times 21 = 3822$ км.

Маршрут 6

Запоріжжя – м. Славута - Хмельницька обл. – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 15, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: $769 + 49 + 770 = 1588$ км;
- за рік: $1588 \times 15 = 23820$ км.

Маршрут 7

Запоріжжя – Хмельницька обл. – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 9, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 1540 км;
- за рік: $1540 \times 9 = 13860$ км.

Для дрібних відправок застосовуємо автомобіль ГАЗ:

Маршрут 8

Запоріжжя – Вінницька обл. - Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 4, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 628 км;
- за рік: $628 \times 4 = 2512$ км.

Маршрут 9

Запоріжжя – Сумська обл. – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 5, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 886 км;
- за рік: $886 \times 5 = 4430$ км.

Маршрут 10

Запоріжжя – Дніпро - Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 41, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 210 км;
- за рік: $210 \times 41 = 8610$ км.

Загальний річний пробіг автомобілів складе: 188885 км.

Маршрут 11

Запоріжжя – Нікополь – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 37, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 148 км;
- за рік: $148 \times 37 = 5476$ км.

Маршрут 12

Запоріжжя – «Запоріжсталь» – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 23, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 20 км;

- за рік: $20 \times 23 = 460$ км.

Маршрут 13

Запоріжжя – ЗТЗ – Запоріжжя

Річна кількість рейсів – 149, загальний пробіг на маршруті:

- за один рейс: 20 км;
- за рік: $20 \times 149 = 2980$ км.

Загальний річний пробіг автомобілів складе:

$$\Sigma L^{np} = 24468 \text{ км.}$$

Тому що по проектному варіанту пропонується використовувати 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 рухомого складу;
- часу, пов'язаного з відпочинком водія.

Час, який витрачається на рух, залежить від технічної швидкості й довжини автомобільної лінії й рівно [11]:

$$t_{\text{рух}} = \frac{2 \cdot L_{\text{л}}}{v_m}, \quad (2.35)$$

де $L_{\text{л}}$ - 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 49 км/год.

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

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

$$\Sigma t_{mo} = 2t'_{mo} \cdot n + t''_{mo} + t'''_{mo}, \quad (2.36)$$

де t'_{mo} - час простою при технічному обслуговуванні під час рейсу на проміжних пунктах, год.;

n - кількість проміжних пунктів;

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

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

$$t_{om\partial} = \Sigma t'_{om\partial} + \Sigma t''_{om\partial}, \quad (2.37)$$

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

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

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

Таким чином, час обороту складе

$$t_{ob} = t_{\partial v} + t_{n-p} + t_{\partial v}. \quad (2.38)$$

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 готової продукції споживачам у Росію й транспортування сировини із заводів-виготовлювачів у Росії на склад по системі турної їзди, коли автомобіль протягом усього обороту обслуговується двома водіями;

- при доставці готової продукції й сировини по Україні – по системі одиночної їзди, коли автомобіль протягом усього обороту обслуговує один водій.

Час перебування автопоїзда в рейсі визначимо по формулі[11]:

$$T_p = t_{nz} + t_{нав} + \Sigma t_{рух} + t_{вив} + t_{відп}, \quad (2.39)$$

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

$t_{нав}$ - тривалість перебування транспортного засобу в пункті навантаження, год.;

$t_{рух}$ - час руху транспортних засобів на маршруті, год.;

$t_{вив}$ - тривалість перебування транспортного засобу в пункті вивантаження, год.;

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

Розрахунки часу обороту транспортних засобів при організації доставки сировини й готової продукції наведено в таблиці 2.19.

Таблиця 2.19 – Розрахунки тривалості рейсу

Номер маршруту	Пробіг на маршруті, км	Елементи перевізного процесу, год.					Тривалість обороту, год.
		t_{nz}	$t_{нозр}$	$t_{\partial в}$	$t_{вызр}$	$t_{отд}$	
Автопоїзд у складі тягача МАЗ – 6422А5-320 і напівпричепа МАЗ-938662							
1	3318	1,0	1,25	68	1,25	48	78
2	3278	1,0	1,25	67	1,25	24	94,5
3	540	1,0	1,25	11	1,25	9,0	25,5
4	2143	1,0	1,25	44	1,25	18,0	56,5
5	182	1,0	1,25	3,7	1,25	1,0	8,2
6	1588	1,0	1,25	32,5	1,25	8	28.75
7	1540	1,0	1,25	31,5	1,25	18	53
Автомобіль із ізотермічним фургоном ГАЗ Gazon Next C41R13-10							
8	628	1,0	0,38	13	0,38	2,0	16,76≈ 17,0
9	886	1,0	0,38	18	0,38	9,0	28,8≈ 29,0
10	210	1,0	0,38	4,3	0,38	2,0	8,6≈ 9,0
11	148	1,0	0,38	3	0,38	2,0	7,76=8
12	20	1,0	0,38	0,4	0,38	1,0	3,16=3,5
13	20	1,0	0,38	0,4	0,38	1,0	3,5

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

Час знаходження транспортних засобів на маршрутах за рік складе:

Автопоїзда в складі тягача МАЗ – 6422А5-320 і напівпричепа МАЗ-9786

$$\Sigma T_{\text{общ}} = 95,5 \times 29 + 94,5 \times 11 + 22,5 \times 24 + 56,5 \times 1 + 8,2 \times 21 + 54 \times 15 + 53 \times 9 = 5887 \text{ годин.}$$

Автомобілі ГАЗ

Час знаходження транспортних засобів на маршрутах за рік

$$\Sigma T_{\text{общ}} = 17,0 \times 4 + 29,0 \times 5 + 9,0 \times 41 + 8 \times 37 + 3,5 \times 23 + 3,5 \times 149 = 1336.2$$

годин.

Для оцінки ефективності даних маршрутів необхідно розрахувати кількість транспортних засобів, необхідних для організації доставки готової продукції по формулі:

$$N_{am} = \frac{\Sigma T_{об}}{t_p \cdot T_p}, \quad (2.40)$$

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

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

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

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

- кількість автопоїздів тягач МАЗ – 6422А5-320 і напівпричіп МАЗ-938662-040

$$N_{am} = \frac{5887}{16 \cdot 365} = 1,02 \approx 1 \text{ автопоїзд};$$

- кількість автомобілів ГАЗ

$$N_{am} = \frac{1336.2}{8 \cdot 256} = 0.65 \approx 1 \text{ автомобіль}$$

На рисунках 2.6- 2.10 представлені маршрути руху й графіки роботи транспортних засобів по доставці сировини й готової продукції по базовому варіанту

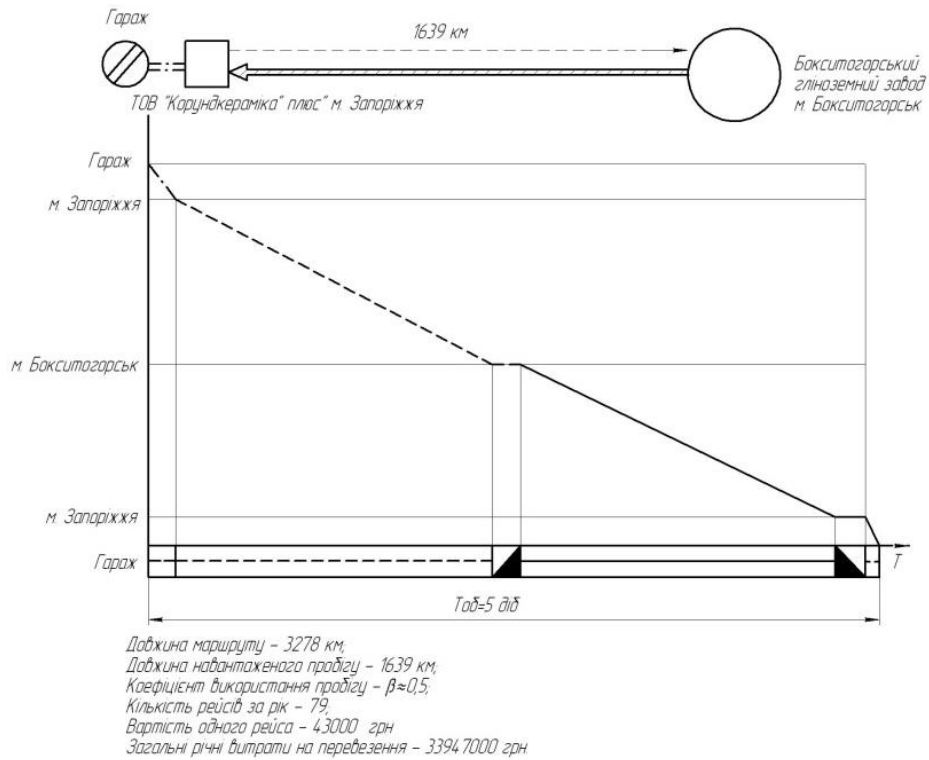


Рисунок 2.6 – Графік доставки глинозему по базовому варіанту

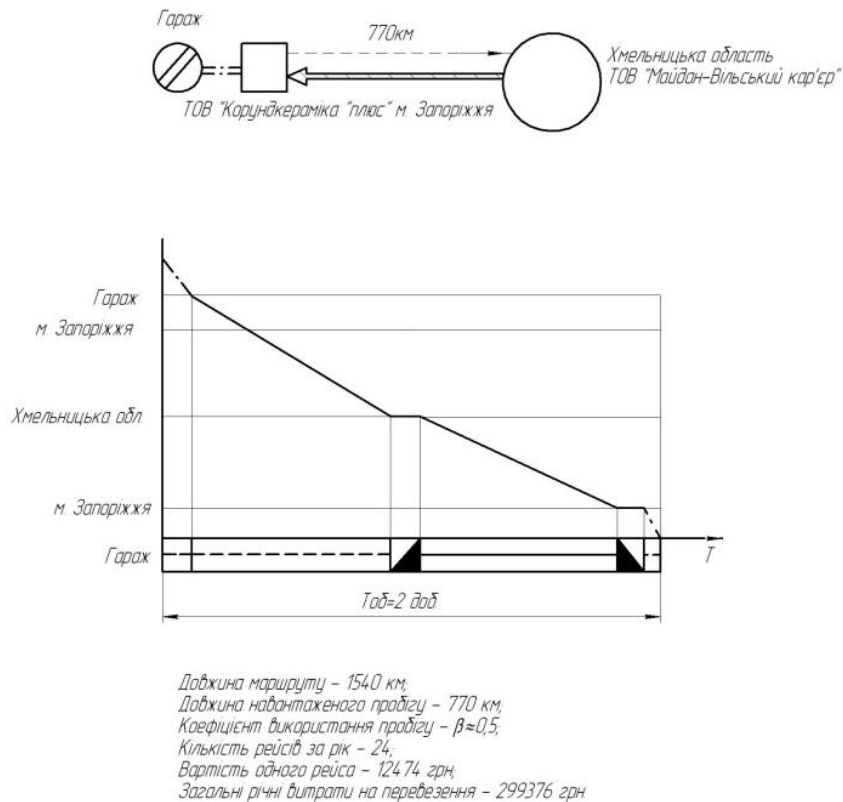


Рисунок 2.7 – Графік доставки польового шпату по базовому варіанту

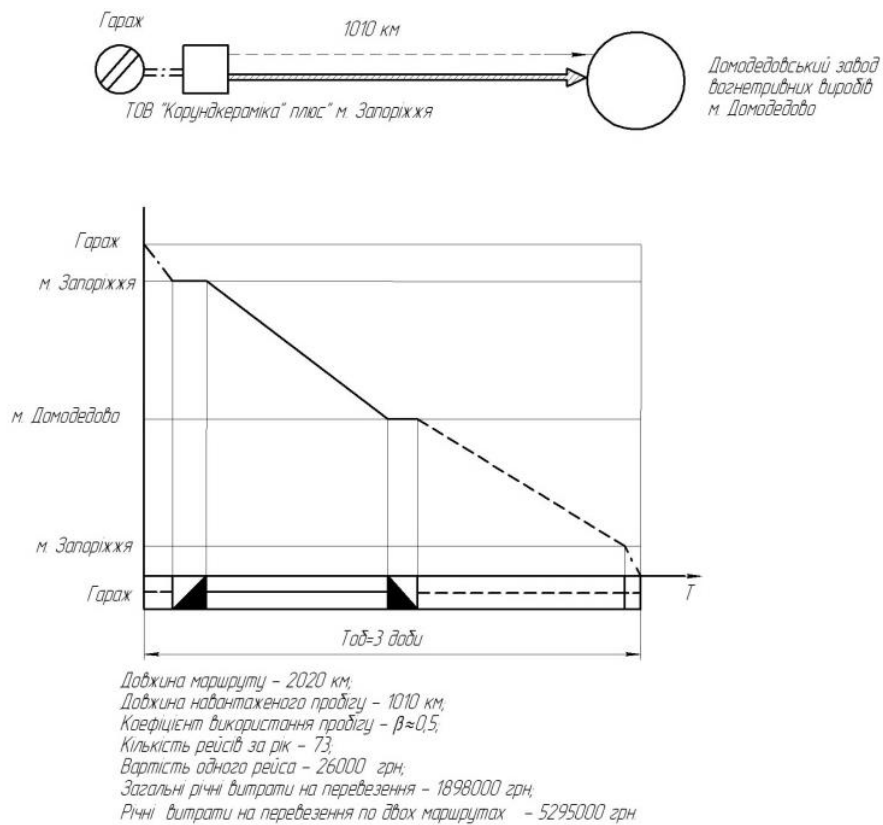


Рисунок 2.8 – Графік відправлення готової продукції до споживача по базовому варіанту

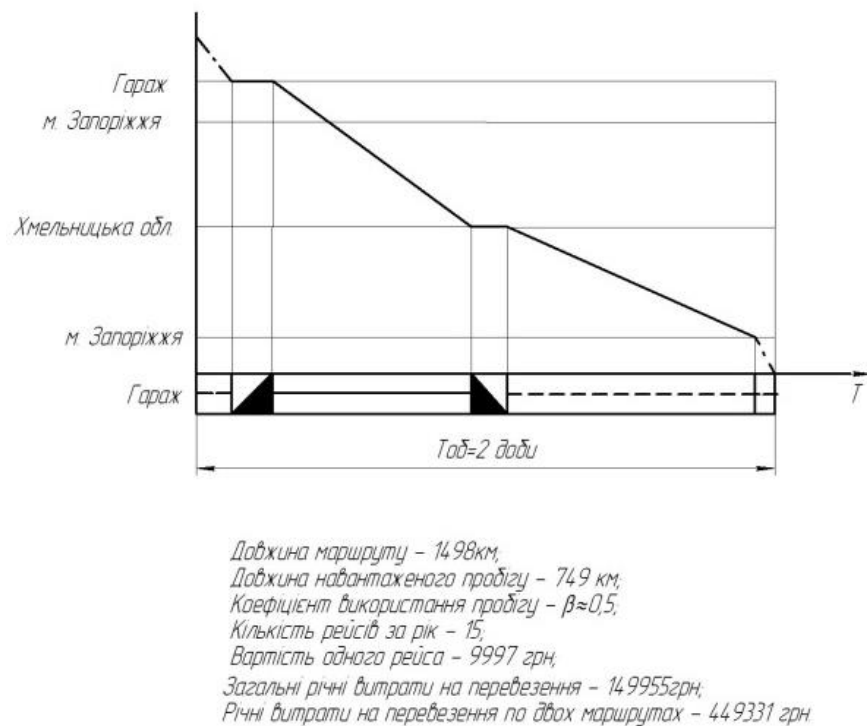


Рисунок 2.9 – Графік відправлення готової продукції до споживача по базовому варіанту

Як видно, із графіків, коефіцієнт використання пробігу на даних маршрутах склав 0,5. Оплата за ці перевезення проводиться тільки у вантаженому напрямку.

На рисунках 2.11 – 2.12 наведені маршрути й графіки роботи транспортного засобу МАЗ – 6422А5-320 з напівпричепом МАЗ-938662-040 по проєктному варіанту.

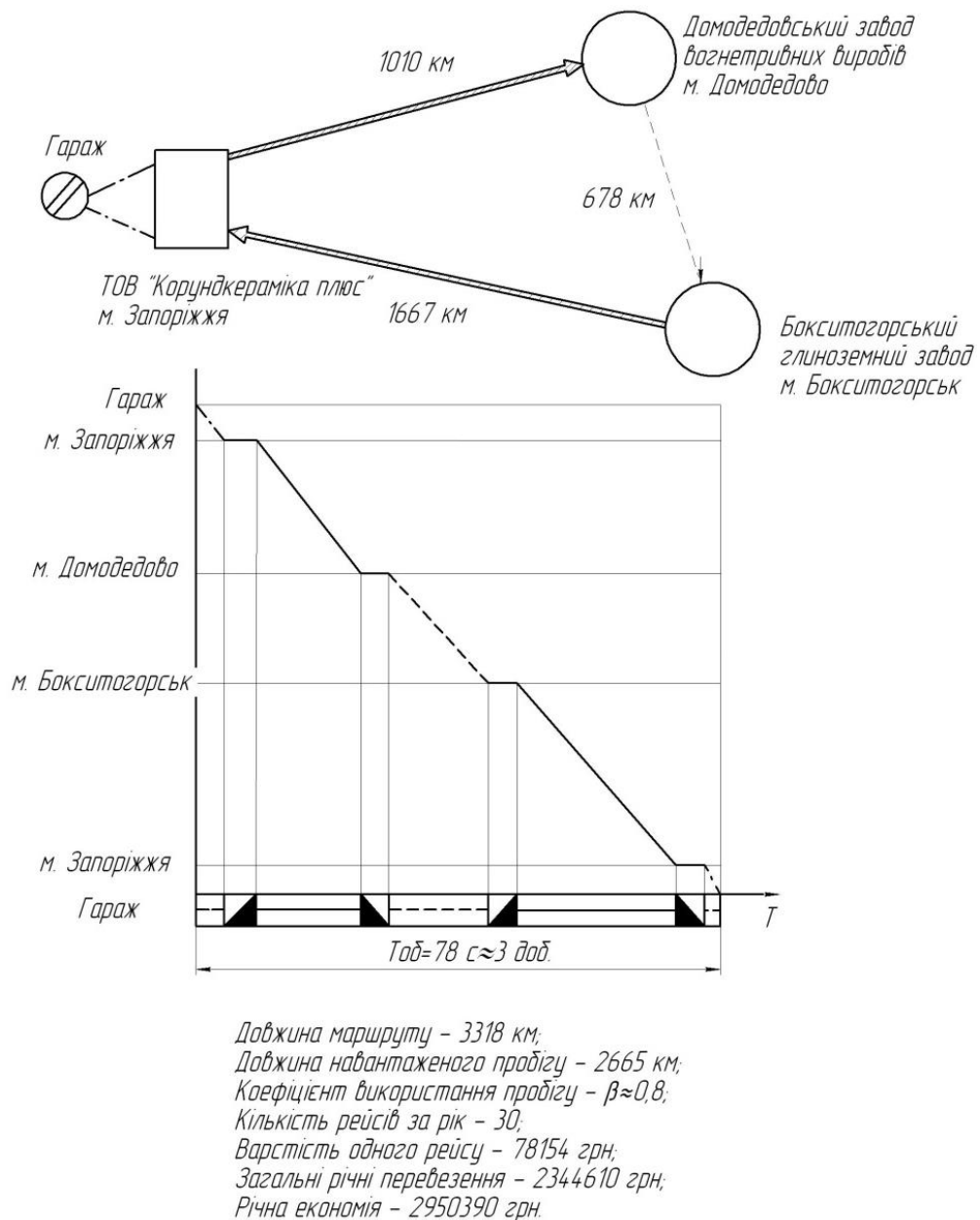


Рисунок 2.10 – Графік доставки готової продукції та сировини по проєктному варіанту (маршрут №1)

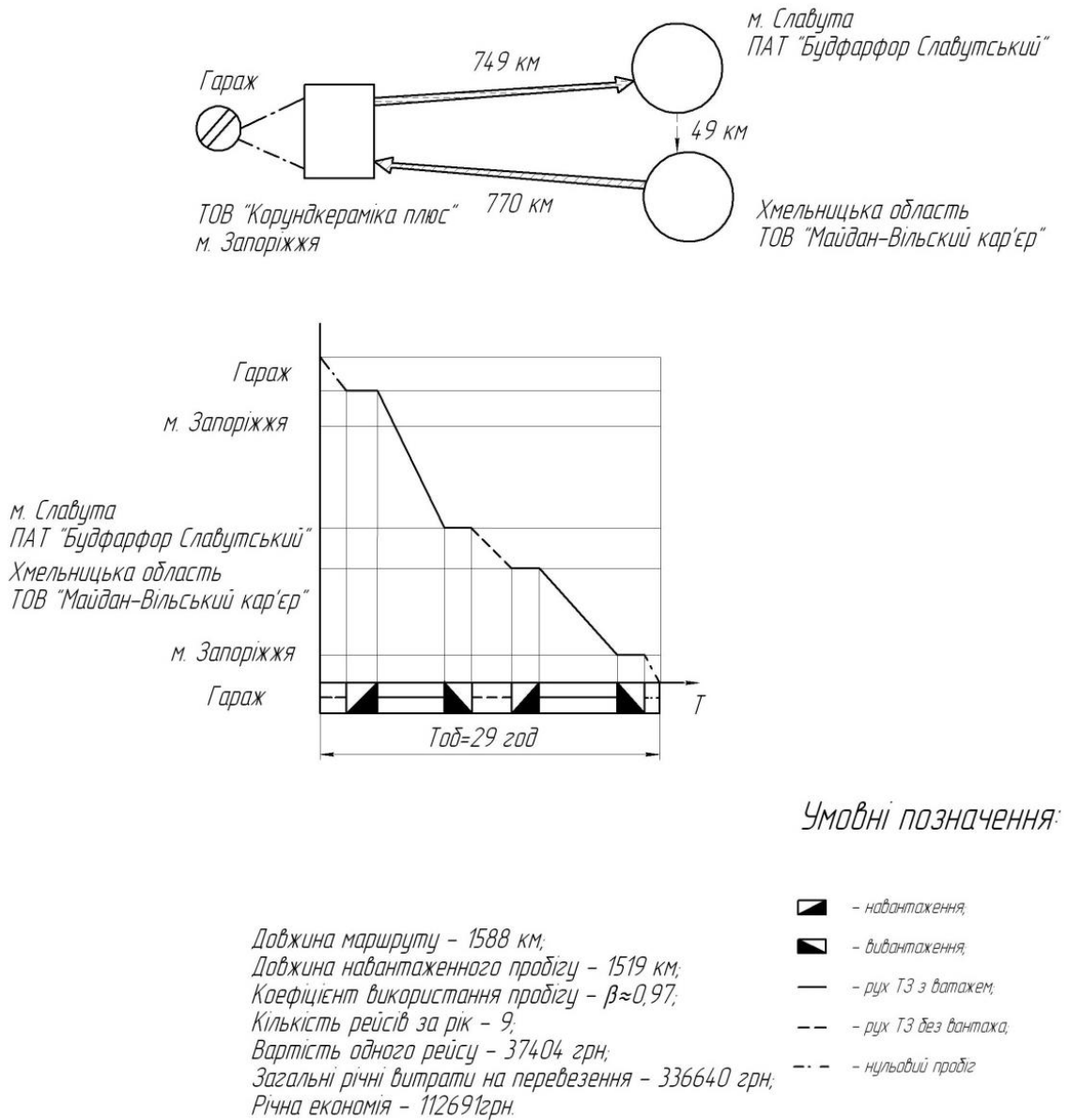


Рисунок 2.11 – Графік доставки готової продукції та сировини по проектному варіанту (маршрут №6)

Як видно із графіків при використанні по проекту власних транспортних засобів з'явилася можливість об'єднання маршрутів доставки готової продукції й завезення сировини. На рисунку 2.10 показано об'єднані маршрути №1 у російському напрямку, на рисунку 2.11 в напрямку Західної України (маршрут №6). Застосування маршруту №1 дозволить підвищити коефіцієнт використання пробігу до $\beta = 0,8$, а маршруту №6 до $\beta = 0,97$, що підтверджує раціональність запропонованого варіанта організації перевезень.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Загальні відомості

У ході виконання магістерської роботи, були визначені й зроблені розрахунки проєктних рішень, основною метою впровадження яких є одержання економічного ефекту. Визначення розміру, якого і є основним завданням економічних розрахунків і основним показником, для виявлення необхідності, наступного впровадження проєктних рішень у життя.

Для впровадження проєктних рішень необхідні додаткові капітальні вкладення на придбання 334 одиниці м'яких контейнерів біг-бегів, кранових ваг, електронавантажувача й рухомого складу – автопоїзда в складі сідельного тягача МАЗ – 6422А5-320 з напівпричепом МАЗ – 938662-040 і бортового автомобіля ГАЗ Gazon Next C41R13-10 і додаткові експлуатаційні витрати на придбання одноразових піддонів, утримання складських площ і експлуатацію придбаних вантажно-розвантажувальних і транспортних засобів.

Згідно розрахунків основної частини, основна економія в роботі отримана за рахунок заміни найманого транспорту на доставці сировини й матеріалів на власний, що дозволило впровадити раціональну організацію перевезень, яка привела до зниження пробігу автомобілів при доставці готової продукції й сировини.

Враховуючи особливість застосування найманого транспорту, річні експлуатаційні витрати на доставку сировини й транспортування готової продукції беремо з розділу 2, які були розраховані за вартістю 1 км вантаженого пробігу. Так само в базовому варіанті розрахуємо витрати на заробітну плату масозаготівельників - дробильників, які працюють на ділянці масо заготівлі й одержують доплату за розвантаження й навантаження рухомого складу. Тому що окремих складів сировини й готової продукції на

підприємстві не має, то витрати на їх утримання, амортизацію по базовому варіанту не розраховуємо.

По проєктному варіанту розраховуємо всі річні експлуатаційні витрати по рухомому складу, який придбаємо, складам і вантажно-розвантажувальним засобам.

Після розрахунків усіх цих показників по базовому варіанту, і по проєктному варіанту перевезень, дані зводимо в підсумкову таблицю й робимо аналіз економічної ефективності нашої роботи з урахуванням додаткових капітальних витрат.

3.2 Розрахунок додаткових капітальних вкладень

Капітальні вкладення на впровадження проєктних рішень визначимо по формулі[13]:

$$K = K_{BB} + K_{TЗ} + K_B + K_{EH}, \quad (3.1)$$

де K_{BB} – капітальні вкладення на придбання м'яких контейнерів біг-бегів, грн.;

$K_{TЗ}$ - капітальні вкладення на придбання транспортних засобів, грн.;

K_B - капітальні вкладення на придбання кранових ваг, грн.;

K_{EH} - капітальні вкладення на придбання електронавантажувача, грн.

Капітальні вкладення на придбання м'яких контейнерів розраховуємо по формулі[13]:

$$K_{BB} = N_{BB} \cdot C_{BB}, \quad (3.2)$$

де N_{BB} - кількість м'яких контейнерів біг-бегів, необхідних для організації процесу доставки сировини, шт.;

C_{BB} - ціна одного м'якого контейнера біг-бега, приймаємо рівним за даними підприємства 125 грн.

Розрахунки капітальних вкладень по проєкту наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Розрахунок капітальних вкладень проєкту

Найменування основних фондів	Кількість, шт.	Ціна одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
М'який контейнер биг-бэг	334	125	41750
Автотягач МАЗ-6422А5-320	1	2250000	2250000
Напівпричіп МАЗ-938662-040	1	520000	520000
Автомобіль бортовий ГАЗ Gazon Next C41R13-10	1	624800	624800
Ваги кранові	1	5500	5500
Електронавантажувач	1	108000	108000
Разом:			3550050

3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат по базовому варіанту

Річні експлуатаційні витрати по базовому варіанту будуть складатися з додаткових витрат на заробітну плату масозаготівельників - дробильників (надалі вантажників) і витрат на найманий транспорт по перевезенню сировини й готової продукції.

Додаткові витрати на заробітну плату вантажників визначимо по формулі[14]:

$$B_{\text{доо}} = T_{\phi} \cdot C_{\text{ч-т}}, \quad (3.3)$$

де T_{ϕ} - фактичний час роботи вантажників по вивантаженню й навантаженню автотранспорту, год. Приймаємо рівним по розрахунках п.2.6 по вивантаженню сировини 1745год., по навантаженню готової продукції – 1451год.

$C_{\text{ч-т}}$ - годинна тарифна ставка вантажника, приймаємо рівної за даними підприємства 50,55 грн. Додаткова заробітна плата складає 60% від основної за відпрацьований час.

$$B_{\text{доо}} = (1745 + 1451) \cdot 50,55 \cdot 1,6 = 258493 \text{ грн.}$$

Транспортні витрати на використання найманого транспорту приймаємо згідно розрахунків п. 2.5, по доставці сировини вони становлять – 5484433грн., по вивозу готової продукції – 2731218 грн. Разом загальні витрати на перевезення складуть 8215651 грн.

Річні експлуатаційні витрати по базовому варіанту складуть:

$$B_{\text{річ}}^{\text{б}} = 8215651 + 258492 = 8474144 \text{ грн.}$$

3.4 Розрахунки річних експлуатаційних витрат по проєктному варіанту

3.4.1 Розрахунок витрат на внутрішньозаводську вантажопереробку сировини

Річні експлуатаційні витрати на внутрішньозаводську вантажопереробку сировини будуть складатися з витрат на амортизацію м'яких контейнерів біг-бегів, складських площ і мостового крана, на заробітну плату складських працівників з відрахуваннями в єдиний соціальний внесок, витрати на ремонт перерахованого вище обладнання, витрати на електроенергію та інші витрати.

Річні експлуатаційні витрати по проєктному варіанту вантажопереробки сировини визначаємо по формулі[14]:

$$B_{екс}^{np} = A + B_{зн} + P + B_{ел} + B_{ін}., \quad (3.4)$$

де A – амортизаційні відрахування основних фондів, грн.;

$B_{зн}$ – річний фонд заробітної плати основної і додаткової з відрахуваннями на єдиний соціальний внесок, грн.;

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

$B_{ел}$ - витрати на електроенергію, грн.;

$B_{ін}.$ - інші виробничі витрати, грн.

Витрати на амортизацію основних фондів розраховуємо по формулі[14]:

$$A = \frac{C_{б} \cdot a_{н}}{100}, \quad (3.5)$$

де C_6 – балансова вартість основних фондів, грн.;
 a_n – норма амортизації основних фондів, %.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.2.

Витрати на ремонт розраховуємо по формулі[14]:

$$P = \frac{C_6 \cdot a_p}{100}, \quad (3.6)$$

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

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунок амортизації й витрат на утримання і ремонт обладнання по проєктному варіанту

Найменування основних фондів	Вартість основних фондів	Норма відрахувань в %		Сума відрахувань, грн.	
		На амортизацію	На ремонт	На амортизацію	На ремонт
1.М'який контейнер біг-бег	41750	50	10	20875	4175
2.Складська будівля	86400	8	2	6912	1728
3.Мостовий однобалковий кран	19600	24	5	4704	980
4. Ваги кранові	5500	24	5	1320	275
Разом:				33591	7158

Річний фонд заробітної плати визначається по формулі[14]:

$$B_{zn} = Z_{осн} + Z_{дод}, \quad (3.7)$$

де $Z_{осн}$ - основна заробітна плата працівників, оплачувана по тарифу й посадовим окладам, грн.;

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

Основна заробітна плата погодинників визначається по формулі [14]:

$$Z_{осн} = C_{ч-т} \cdot T_{ф} \cdot R, \quad (3.8)$$

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

$T_{ф}$ – фактично відпрацьоване час працівником даної професії, год.;

R – чисельність працівників даної професії.

Додаткова заробітна плата виплачується у вигляді 60% премії за виконання плану відвантаження готової продукції.

Відрахування на єдиний соціальний внесок становить 22% від фонду заробітної плати. Результати розрахунків річного фонду заробітної плати представлені таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. – Розрахунки річного фонду заробітної плати

Найменування професій	Годинна тарифна ставка (оклад) грн.	Річний фонд часу, год.	Відсоток доплат, %	Чисельність працюючих, чол.	Річна заробітна плата, грн.
1.Зав. складом	8500	1994	60	1	163200
2.Комірник	6500	1994	60	2	249600
3.Крановик вантажник	50,55	1994	60	2	322549,4
Разом				5	735349,4
Відрахування на ЄСВ					161777
Усього:					897126

Витрати на силову енергію мостового однобалкового крана визначаємо по формулі[14]:

$$B_{ел} = M \cdot K_c \cdot T \cdot \Pi_{1квт-год}, \quad (3.9)$$

де M – сумарна встановлена потужність електродвигунів крану, кВт;

K_c – коефіцієнт попиту, ($K_c = 0,8$);

T - дійсний річний фонд роботи крану, год.;

$\Pi_{1квт-год}$ - вартість 1 квт-год. електроенергії, грн.

$$B_{ел} = 5,4 \cdot 3990 \cdot 0,8 \cdot 4,21 = 72567 \text{ грн}$$

Інші витрати визначаємо як витрати на охорону праці й техніку безпеки в розмірі 10% від основної й додаткової заробітної плати.

$$B_{ін} = 0,1 \cdot 208832 = 20883 \text{ грн.}$$

Річні експлуатаційні витрати по проєктному варіанту вантажопереробки сировини дорівнюють:

$$B_{екс} = 33591 + 7158 + 897126 + 72567 + 73535 = 1083977 \text{ грн.}$$

3.4.2 Розрахунок витрат на внутрішньозаводську вантажопереробку готової продукції

Річні експлуатаційні витрати на внутрішньозаводську вантажопереробку готової продукції будуть складатися з витрат на

придбання одноразових піддонів, амортизацію складських площ і електронавантажувача, на заробітну плату складських працівників з відрахуваннями ЄСВ, витрати на ремонт перерахованого вище обладнання, витрати на електроенергію та інші витрати.

Річні експлуатаційні витрати по проєктному варіанту вантажопереробки сировини визначаємо по формулі[14]:

$$B_{екс} = B_{нид} + A + B_{зн} + P + B_{ел} + B_{иш}, \quad (3.10)$$

де $B_{нид}$ - витрати на придбання піддонів на річну програму випуску продукції, грн.

Витрати на придбання піддонів на річну програму випуску продукції визначаємо по формулі [14]:

$$B_{нид} = N_{нид} \cdot Ц_{нид}, \quad (3.11)$$

де $N_{нид}$ - кількість піддонів, необхідних для організації процесу доставки річної програми випуску готової продукції, шт.;

$Ц_{нид}$ - ціна одного піддона, приймаємо рівним за даними підприємства 120 грн.

$$B_{нид} = 3439 \cdot 120 = 412680 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію основних фондів на утримання та ремонт розраховуємо по формулах 3.5 і 3.6.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахунки амортизації й витрат на утримання і ремонт устаткування по проєктному варіанту складу готової продукції

Найменування основних фондів	Вартість основних фондів	Норма відрахувань в %		Сума відрахувань, грн.	
		На амортизацію	На ремонт	На амортизацію	На ремонт
1.Складський будинок	34560	8	2	2765	692
2.Електронавантажувач	108000	24	5	25920	5400
3. Стелажі	47600	24	5	11424	2380
Разом:				40109	8472

Річний фонд заробітної плати визначаємо по формулах 3.70. 3.8.

Результати розрахунків річного фонду заробітної плати представлені таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Розрахунки річного фонду заробітної плати складу готової продукції

Найменування професій	Годинна тарифна ставка (оклад) грн.	Річний фонд часу, год.	Відсоток доплат, %	Чисельність працюючих, чол.	Річна заробітна плата, грн..
1.Зав. складом	8500	1994	60	1	163200
2.Комірник	6500	1994	60	1	124800
3.Водій електронавантажувача	50,55	1994	60	1	161275
Разом				3	449275
Відрахування на ЄСВ					98840
Усього:					548115

Витрати на силову енергію електронавантажувача визначаємо по формулі[14]:

$$B_{ел} = \frac{I \cdot U}{1000} \cdot T \cdot n \cdot C_{1квт-год}, \quad (3.12)$$

де I – сила струму, а;

U – напруга, в;

T - час зарядки акумуляторної батареї (визначається множенням фактичного часу однієї зарядки на кількість робочих днів у році), год.;

n - кількість устаткування;

$C_{1квт-год}$ - вартість 1 квт-год електроенергії, грн.

$$B_{ел} = \frac{100 \cdot 48}{1000} \cdot 1758 \cdot 4,21 = 35526 \text{ грн}$$

Інші витрати визначаємо як витрати на охорону праці й техніку безпеки в розмірі 10% від основної й додаткової заробітної плати.

$$B_{ін} = 0,1 \cdot 449275 = 44927 \text{ грн.}$$

Річні експлуатаційні витрати по проєктному варіанту вантажопереробки готової продукції рівні:

$$B_{екс} = 412680 + 40109 + 8472 + 548115 + 35526 + 44927 = 1089829 \text{ грн.}$$

3.4.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат на доставку сировини й матеріалів по проєктному варіанту

Річні експлуатаційні витрати на доставку сировини й матеріалів будуть складатися із транспортних витрат двох автомобілів: автопоїзда МАЗ-

642208-020 з напівпричепом МАЗ – 938662-040 і бортового автомобіля ГАЗ – 341R13-10.

Визначення загальних витрат (річних експлуатаційних витрат) на перевезення по проєктному варіанту визначаємо по формулі[14]:

$$B_{екс}^{пер} = A + B_p + B_{нал} + B_{зн} + B_{есв} + B_{нак} + B_{ш}, \quad (3.13)$$

де A – амортизація рухомого складу, грн.;

B_p – витрати на ремонт рухомого складу, грн.;

$B_{нал}$ – витрати на паливо, грн.;

$B_{зн}$ – річний фонд оплати праці водіїв, грн.;

$B_{есв}$ – відрахування в єдиний соціальний внесок, грн.;

$B_{нак}$ – накладні витрати, грн.;

$B_{ш}$ – витрати на шини, грн.

Для визначення амортизаційних відрахувань рухомого складу використовуємо податковий метод нарахування амортизації, норма амортизації 10% у квартал.

Автопоїзд МАЗ: Балансова вартість на початок року складе $2250+520=2770$ тис. грн.

$$Б_I = 2770000 - \frac{2770000 \times 10.0}{100} = 2493000 \text{ грн.};$$

$$Б_{II} = 2493000 - \frac{2493000 \times 10.0}{100} = 2243700 \text{ грн.};$$

$$Б_{III} = 2243700 - \frac{2243700 \times 10.0}{100} = 2019330 \text{ грн.};$$

$$Б_{IV} = 2019330 - \frac{2019330 \times 10.0}{100} = 1817397 \text{ грн.}$$

Річна амортизація автопоїзда МАЗ становить:

$$A_p = 277000 + 249300 + 224370 + 201933 = 952603 \text{ грн.}$$

Автомобіль ГАЗ- 341R13-10 :

$$B_I = 624800 - \frac{624800 \times 10.0}{100} = 562320 \text{ грн.};$$

$$B_{II} = 562320 - \frac{562320 \times 10.0}{100} = 506088 \text{ грн.};$$

$$B_{III} = 506088 - \frac{506088 \times 10.0}{100} = 455479 \text{ грн.};$$

$$B_{IV} = 455479 - \frac{455479 \times 10.0}{100} = 409931 \text{ грн.}$$

Річна амортизація автомобіля ГАЗ- 341R13-10 становить:

$$A_p = 62480 + 56232 + 50609 + 45548 = 214869 \text{ грн.}$$

Загальна амортизація по двом автомобілям складе:

$$A = 952603 + 214869 = 1167472 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо розраховуються по формулі[14]:

$$B_{нал} = \frac{n_{нал} \cdot l_p}{100} \cdot Ц, \quad (3.14)$$

де $n_{нал}$ – норма витрат палива на 100 км пробігу, л.;

L_p – пробіг автомобілів за рік, км.;

$Ц$ – ціна за 1л палива.

$$B_{нал1} = \frac{188885 \cdot 33.8}{100} \cdot 30 = 1915294 \text{ грн.}$$

$$B_{нал2} = \frac{19,6 \cdot 24468}{100} \cdot 30 = 143872 \text{ грн.}$$

Разом: витрати на паливо в рік - 2059166 грн.

Витрати на шини розраховуємо по формулі[14]:

$$B_{ш} = \frac{l_p}{l_{норм}} \cdot C_{1к} \cdot N_{кол}, \quad (3.15)$$

де $l_{рік}$ – пробіг автомобіля в рік, км;

$l_{норм}$ – нормативний пробіг транспортного засобу до заміни шин, км.;

$C_{1 кол}$ - ціна одного колеса, грн.;

$N_{кол}$ – кількість коліс на одному автомобілі, з урахуванням запасного,

шт.

$$B_{ш1} = \frac{188885}{80000} \cdot 6200 \cdot 19 = 278133 \text{ грн.}$$

$$B_{ш2} = \frac{24468}{80000} \cdot 4300 \cdot 5 = 6576 \text{ грн.}$$

Разом: витрати на придбання шин у рік – 284709 грн.

Витрати на ремонт рухомого складу розраховуємо по формулі[14]:

$$B_p = 1,42 \cdot l_p \quad (3.16)$$

де $l_{рік}$ – пробіг автомобіля в рік, км

$$B_{p1} = 1,42 \cdot 188885 = 268216 \text{ грн.}$$

$$B_{p2} = 1,42 \cdot 24468 = 34745 \text{ грн.}$$

Разом: витрати на ремонт рухомого складу в рік – 302961 грн.

Щоб визначити заробітну плату водіїв, необхідно спочатку визначити чисельність водіїв на автопоїзді МАЗ по наступній формулі[14]:

$$\chi_{яв} = \frac{T_{\phi}}{T_{ef}} = \frac{A \cdot T_n \cdot n}{1994}, \quad (3.17)$$

де A - кількість машин;

T_n - час у наряді автопоїзду, год.;

n - кількість робочих днів, $n = 365$ днів.

$$\chi_{яв} = \frac{1 \cdot 16 \cdot 365}{1994} = 3 \text{ (водія)}$$

На автомобілі ГАЗ працює один водій

Зарплата водіїв визначається по формулах 3.7 й 3.8.

До додаткової заробітної плати водіїв включають доплату:

за класність - водіям першого класу - 25% від годинної тарифної ставки за відпрацьований час;

усім працівникам - 50% премії від основної заробітної плати.

Основна заробітна плата складе:

$$Z_{осн} = (10003 \cdot 12) \cdot 3 + 6960 \cdot 12 = 443628 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата становить:

$$З_{\text{доо}} = 443628 \cdot 0,75 = 332721 \text{ грн.}$$

Загальна заробітна плата за рік водіїв становить:

$$B_{\text{зн}} = 443628 + 332721 = 776349 \text{ грн.}$$

Відрахування до ЄСВ складуть:

$$B_{\text{ЄСВ}} = 0,22 \cdot 776349 = 170797 \text{ грн.}$$

Накладні витрати за даними підприємства приймаємо рівним 34% від фонду оплати праці водіїв:

$$З_{\text{нак}} = 0,34 \cdot 776349 = 263959 \text{ грн.}$$

Разом загальні витрати на доставку сировини й готової продукції складуть:

$$B_{\text{екс}} = 1167472 + 2059166 + 284709 + 302961 + 776349 + 170797 + 263959 = 5025412 \text{ грн.}$$

Загальні витрати по проектному варіанту становлять:

$$B_{\text{екс}}^{\text{заг}} = 1083977 + 1089829 + 5025412 = 7199219 \text{ грн.}$$

3.5 Визначення економічного ефекту й аналіз ефективності запропонованих заходів

У ході виконання магістерської роботи ми розраховали, експлуатаційні витрати на перевезення сировини й готової продукції по базовому й проектному варіантах. Маючи ці дані ми визначаємо економічний ефект від впровадження запропонованих заходів. Річна економія визначається, як різниця між річними експлуатаційними витратами базового й проектного варіанта, у грошовому еквіваленті [14]:

$$E = B_{екс}^б - B_{екс}^{np}, \quad (3.18)$$

$$E = 8474144 - 7199219 = 1274925 \text{ грн.}$$

Дисконтовані чисті вигоди за строк життя проекту визначаємо по формулі[15]:

$$NPV = \frac{\sum (B_t - Z_t)}{(1+i)^t}, \quad (3.19)$$

де B_t - вигоди від впровадження проекту за строк життя проекту;

Z_t – витрати на впровадження проекту за строк життя проекту;

i - ставка дисконту;

t – розрахунковий рік життя проекту.

Результативну величину NPV визначаємо як суму всіх значень за строк життя проекту, яка наведена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахунки дисконтованих чистих вигід по проектному варіанту

Інвестиції	Річна економія експлуатаційних витрат	Коефіцієнт дисконтування	Дисконтовані чисті вигоди
3550050	1274925	1	-2275125
	1274925	0,833	1062438
	1274925	0,694	885364,7
	1274925	0,578704	737803,9
Разом			410482

Як видно за результатами розрахунків, запропоновані в роботі технічні рішення економічно вигідні.

Строк окупності додаткових капітальних вкладень визначаємо по формулі [15]:

$$T_{ок} = \frac{K_{доп}}{E} \quad (3.20)$$

$$T_{ок} = \frac{3550050}{1274925} = 2,8 \approx 3 \text{ роки}$$

Додаткові капітальні вкладення на придбання нових автомобілів і засобів механізації окупляться за три роки впровадження проекту.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.7.

Таблиця 3.7 – Техніко-економічні показники магістерської роботи

Найменування показників	Величина, грн.	
	Базовий варіант	Проектний Варіант
Додаткові капітальні вкладення	-	3550050
Річні експлуатаційні витрати на вантажопереробку сировини	258493	1083977
Річні експлуатаційні витрати на вантажопереробку готової продукції	-	1089829
Річні експлуатаційні витрати на доставку сировини й готової продукції	8215651	5025412
Загальні річні експлуатаційні витрати	8474144	7199219
Економія експлуатаційних витрат	-	1274925
Дисконтовані чисті вигоди	-	410482
Строк окупності додаткових капітальних вкладень, рік	-	3,0

Результати економічних розрахунків наведено на слайді 8 презентації.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ Й БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У магістерській роботі розглядаються пропозиції по вдосконаленню системи вантажопереробки й доставки сировини (електрокорунд, глинозем, каолін) і готової продукції – трубки МКР ТОВ «Корундкераміка Плюс».

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. При проведенні вантажно-розвантажувальних робіт на складах можливі наступні потенційні небезпеки:

- наїзди на людей навантажувачами через тісний простір на складах, які приводять до травмування працівників;
- падіння ящиків з готовою продукцією, які не вірно укладені на піддони, що приводить до травмування людей;
- недостатнє освітлення приміщення складів, яке приводить до порушення технологічного процесу складування й, як наслідок, до травм.

2. При експлуатації транспортних засобів можуть мати місце основні шкідливі й небезпечні виробничі фактори:

а) при порушенні Правил дорожнього руху під час перевезення вантажів, можуть виникнути дорожньо-транспортні випадки (ДТП), які приводять до травмування, а також загибелі, як водіїв, пасажирів так і інших громадян, а також до псування перевезеного вантажу, техніки, транспортних засобів, а також до негативного впливу на навколишнє середовище;

б) наїзди на людей проїжджаючими транспортними засобами, коли вантажно-розвантажувальні операції проводяться не на відведених для цього

майданчиках при доставці вантажів до споживачів, що приводить к травмуванню людей;

в) при рушанні з місця через невірно встановлений важіль коробки передач можливі наїзди на людей, які приводять до травм;

г) наїзди на людей при зупинці транспортних засобів при їхньому мимовільному русі, які приводять до травм;

д) монотонність праці при керуванні транспортним засобом на великих відстанях (1100 – 1200 км) і, як наслідок, засипання за кермом, що приводить до ДТП.

3. Під час перевезення вантажів можливо:

- травмування людей під час перевезення ящиків і піддонів внаслідок не вірної їхньої установки й випадання з кузова автомобіля ;

- перекидання ящиків з готовою продукцією - керамічною трубкою, яка є тендітним матеріалом, під час різкого гальмування, повороту, що приводить до псування дорогого вантажу.

4. Незадовільні параметри повітряного середовища на складі, через заїзд автотранспорту на територію складу.

Шкідливі речовини, які викидає двигун транспорту в складі відпрацьованих газів, проникаючи в невеликих дозах в організм людини, викликають зміни в організмі людини в цілому і його органах і системах. Ступінь і характер змін залежить від кількості, тривалості дій, шляхів проникнення, хімічної структури шкідливої речовини й інших факторів;

5. Рівень шуму, вібрації в кабіні автомобіля, що перевищують припустимі значення.

Вплив шуму, вібрації на організм людини в основному залежить від кількісної характеристики (концентрація рівня, інтенсивність у кабіні автомобіля). Під впливом цих факторів знижується гострота зору, порушується рівновага нервових процесів. У зв'язку із цим виникає дратівливість, головні болі, зменшується пильність і як наслідок - ДТП. Основними джерелами шуму є двигун з вентиляційною системою

охолодження й випускними трубопроводами, ходова частина й кузов. Рівень загальної вібрації залежить від якості дорожнього покриття, швидкості руху й конструктивних особливостей сидіння, ходової частини транспорту;

6. Підвищення температури й швидкості руху повітря в теплу й холодну пору року в кабіні автомобіля, що приводить до захворювань (застуди, радикуліту), швидкої втоми, і як результат – аварії.

7. До причин виникнення пожежі приводить:

- несправність електроустаткування транспортних засобів;
- не герметичність системи опалення, скупчення на двигуні бруду й масел;
- застосування легкозаймистих і горючих рідин для протирання двигунів;
- застосування відкритого вогню для підігріву двигуна в холодний період року.

8. При виникненні пожеж на об'єктах транспорту, їх ліквідація залежить від правильної організації роботи рятувальних формувань.

Заходи по забезпеченню безпеки, заходи з виробничої санітарії та гігієни праці, з пожежної безпеки та з цивільного захисту наведені в презентації.

ВИСНОВКИ

Під час стажування були вивчені матеріали по організації системи вантажопереробки й доставки сировини й готової продукції ТОВ «Корундкераміка плюс», зібрані вихідні дані по номенклатурі цих вантажів, вивчена робота складів по зберіганню цих вантажів і технологічний процес внутрішньозаводської вантажопереробки зазначених вантажів.

Аналіз існуючої технології вантажопереробки й транспортування сировини й готової продукції показав, що в ній є ряд недоліків:

- застосування паперових мішків під час перевезення сипучих вантажів, а так само перевезення деяких вантажів навалом, приводить до важкої ручної праці й зайвій перевалці вантажів;
- застосування паперових мішків під час перевезення сипучих вантажів приводить до втрати вантажів при вантажно-розвантажувальних роботах;
- відсутність чітко виділеної території складу матеріалів приводить до втрат робочого часу при видачі матеріалів у виробництво;
- наявність зайвої перевалки вантажу по зважуванню при подачі сировини у виробництво;
- застосування найманого автомобільного транспорту при доставці сировини й готової продукції приводить до збільшення собівартості продукції.

У зв'язку зі збільшенням річної програми випуску готової продукції, наявністю недоліків в існуючій технології вантажопереробки в магістерський роботі вирішені наступні завдання.

Запропоновано змінити існуючу технологію транспортно-складських робіт із сировиною, застосувавши для доставки й вантажопереробки багатооборотний м'який контейнер «big-beg», а для готової продукції одноразові дерев'яні піддони, впровадження яких дозволить скоротити зайві

перевалки вантажу, ліквідувати ручну працю й одержати річний економічний ефект.

У роботі запропоновано застосувати електронні кранові ваги, впровадження яких скоротило зайву перевалку вантажів. Для організації перевезень сировини від постачальників і готової продукції до споживачів обраний тип рухомого складу - автомобільний транспорт. Розраховані складські площі складу сировини й готової продукції.

Розрахована кількість підйомно-транспортного обладнання, яке застосовується на вантажно-розвантажувальних роботах на обох складах.

Як показали розрахунки, застосування власного автомобільного транспорту на перевезеннях сировини й матеріалів замість найманого економічно вигідно. Річна економія від впровадження проектних рішень складе 1274925 грн., а витрати на придбання рухомого складу, електронавантажувача, кранових ваг і «big-bag» у сумі 3550050 грн. окупляться менш чому за 3 роки. Чистий дисконтирований дохід за чотири роки життя складе 410482 грн.

У магістерській роботі також розроблені питання охорони праці й забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Коркундкераміка плюс / Офіційний сайт. – URL: : <http://techctramics.com/ua/>.
2. Кераміка – Вікіпедія: веб-сайт. – URL : <http://ua.wikipedia.org/wiki>.
3. Сирнов І.Г., Косарева Т.В. Транспортна логістика / І.Г. Смирнов, Т.В. Косарева.- К.: Центр навчальної літератури. 2019. – 224с.
4. Комплекс з навчально-методичного забезпечення дисципліни «Транспортна логістика» для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл.: ст. викл. Каплуновська А.М., зав. лаб. Михайленко Н.А. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 54 с.
5. Козирєв В.К. Вантажоведення: Підручник. Вид. 2-е, випр. І доп. / В.К.Козирєв. – О: Фенікс. 2005. – 360с
6. Біг-бег – Вікіпедія: веб-сайт. - URL : <http://ua.wikipedia.org/wiki>.
7. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи теорії систем і управління» (основи роботи у системі Statistica® for Windows®) для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» денної та заочної форм навчання / Укл.: В.П., Юдін, С.В. Грицай, С.І. Калкасов – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 58 с.
8. Пашков А.К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А.К.Пашков, Ю.Н. Полярин – М.: Транспорт, 1989. - 254 с.
9. Комплекс з навчально-методичного забезпечення дисципліни «Вантажні автомобільні перевезення» для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» денної та заочної форм навчання / Укл.: Г.Ф. Бабушкін, Г.О. Лебідь, Т.В. Кальченко – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. - 60 с.

10. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Організація та технологія вантажних робіт на транспорті» для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл.: Турпак С. М., д. т. н., професор, Падченко О.О., ст. викладач. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 46 с
11. Киреев В.С. Механизация и автоматизация погрузо-разгрузочных работ / В. С. Киреев. - М. : Транспорт, 1991. - 352 с.
12. Маликов О. Б. Склади промислових підприємств: справочник / О. Б. Маликов. А.Р. Малкович – Л. : Машинобудування, 1989. - 601 с.
13. Маликов О. Б. Проектирование автоматизированных складов штучных грузов / О. Б. Маликов. - Л. : Машиностроение, 1981. - 240 с.
14. Методичні вказівки до виконання практичних занять дисципліни «Складські системи та комплекси» для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. С. В. Грицай. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 48 с.
15. Ходош А.В. Грузовые автомобильные перевозки / А.В.Ходош. – М.: Транспорт, 1986. – 284 с.
16. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Вантажні автомобільні перевезення» для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» денної та заочної форм навчання / Укл. Г.Ф. Бабушкін, Г.О. Лебідь, Т.В. Кальченко. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021 - 47 с.
17. Бондар Н.Н. Економіка підприємства, /Н.Н. Бондар. - Київ: А.С.К., 2004.-259 с.
18. Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Основи економіки транспорту» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. Харченко Т. В. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 71 с.

19. Методичні вказівки до економічної частини дипломного проекту для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. Кузькін О.Ф., Харченко Т.В., Васильєва Л.О., Лебідь Г.О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 34 с.
20. Проектний аналіз / За ред. І.М.Москвіна. – К.: ТОВ «Видавництво Лібра», 1998. – 368 с.
21. НПАОП 0.00-1.62-12. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. – Введ. 2011-04-06 : веб-сайт. URL: https://dnaop.com/html/32-443/doc-НПАОП_0.00-1.62-12.
22. ГОСТ 12.1005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». – Введ. 1989-01-01 : веб-сайт. URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=6264.
23. ДБН В.2.5-67-2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання». – Введ. 2014-01-01 : веб-сайт. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=50154.
24. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень – Введ. 1999-12-01 : Офіційний сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text>.
25. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціювання. – Введ. 2014-01-01 : веб-сайт. – URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=50154.
26. Правила експлуатації колісних транспортних засобів / Наказ міністерства інфраструктури від 26 липня 2013 р. № 550. Офіційний сайт. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1453-13#Text>.
27. НАПБ Б.01.008-2018 Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників. – Введ. 2018-03-30. Офіційний сайт. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>.
28. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» в магістерських дипломних роботах

(проектах): зі спеціальності 275.02 – «Транспортні технології на залізничному транспорті» за освітньою програмою (спеціалізацією) – «Транспортні технології на залізничному транспорті»; «275.03 – Транспортні технології на автомобільному транспорті» за освітньою програмою (спеціалізацією) – «Транспортні технології на автомобільному транспорті» / Укл.: Лазуткін М. І., Журавель М. О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 35 с.