

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної роботи бакалавра

на тему Оцінка організації та управління транспортно-логістичною діяльністю ПрАТ «Кривий Ріг Цемент»

Виконав:

студент 3 курсу, групи ТТ-19ск _____ Р.Р. Опаляра
(шифр групи) (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., доцент _____ В.О.Сістук
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри:

д.т.н., професор _____ Ю.А. Монастирський
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

Кривий Ріг – 2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Галузь знань: 27 – «Транспорт»

Спеціальність: 275 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
автомобільного транспорту

_____/_____
” _____ 2022 р. _____./

ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Опалярі Роману Руслановичу

1. Тема Оцінка організації та управління транспортно-логістичною діяльністю ПрАТ «Кривий Ріг Цемент»

керівник проекту Сістук В.О., к.т.н., доцент

затверджені наказом університету від 27.04.2022 року №280с

2. Строк подання студентом роботи для перевірки на плагіат 16.06.2022

3. Вихідні дані до роботи: Фінансовий звіт ПрАТ «Кривий Ріг Цемент»

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1.Оцінка організації логістичної діяльності ПрАТ «КРЦ». 2. Моделювання задачі організації розподілу автотранспортного парку ПрАТ «КРЦ». 3. Оцінка економічної ефективності результатів виробничої діяльності ПрАТ «КРЦ» 4. Охорона праці.

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

Графіки та діаграми по результатам досліджень у вигляді презентації в програмі Microsoft Office Power Point, на компакт диску з шістьма екземплярами роздруковки презентації для членів ДЕКу.

6. Дата видачі завдання 27.04.2022.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1	Оцінка організації логістичної діяльності ПрАТ «КРИВИЙ РІГ ЦЕМЕНТ»	27.04-5.05	
2	Моделювання задачі організації розподілу автотранспортного парку ПрАТ «КРИВИЙ РІГ ЦЕМЕНТ»	5.05 – 12.05	
3	Оцінка економічної ефективності результатів виробничої діяльності ПрАТ «КРЦ»	12.05-15.05	
4	Охорона праці	15.05-16.05	
5	Оформлення пояснювальної записки і презентації	16.05-26.05	

Студент

(підпис)

Р.Р. Опаляра

Керівник роботи

(підпис)

В.О. Сістук

РЕФЕРАТ

Робота присвячена актуальній задачі підвищення ефективності транспортної логістики заводу з виробництва будівельних матеріалів ПрАТ «Криворізький цементний завод», що є важливим для економіки України.

Визначені різні варіанти організації транспортно-логістичної системи та можливості взаємодії цементних заводів із компаніями-перевізниками.

Розроблено математичну модель розподілу автотранспортного парку між пунктами призначення при здійсненні перевезень продукції цементного заводу. Модель передбачає, що всі запити споживачів будуть задоволені максимум протягом трьох днів наступного тижня. За допомогою методу аналізу чутливості та підтримки рішення щодо однакової кількості вантажних автомобілів були визначені оптимальні моделі та їх умови розподілу.

Здійснено оцінку ефективності роботи підприємства ПрАТ «Криворізький цементний завод» на основі показників рентабельності, ефективності використання основних та оборотних засобів за період 2019-2021 років. Найбільший ефект від діяльності підприємства отримано в 2021 році із такими показниками рентабельності: власного капіталу – в 17,8%, сукупного капіталу – в 23,5%, продаж – в 17,2%, продукції – в 22,1%, основних засобів – 70,6%, оборотних активів – 63,7%. У 2019 році рівень рентабельності сукупного капіталу впав до – 48,3%, тобто підприємство працювало собі у збиток.

Зміст

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА ОРГАНІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАТ «КРИВИЙ РІГ ЦЕМЕНТ»	8
1.1. Загальна характеристика підприємства	8
1.2. Параметри системи транспортування та логістики продукції цементного заводу	12
1.3. Проблема маршрутизації при перевезеннях цементу автомобільним транспортom	16
1.4. Висновки до розділу 1	18
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧІ ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛУ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПАРКУ ПРАТ «КРИВИЙ РІГ ЦЕМЕНТ»	19
2.1. Постановка математичної моделі	19
2.2. Задавання умов роботи автотранспортного парку	22
2.3. Результати оптимізації	25
2.4. Висновки до розділу 2	29
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАТ «КРЦ»	31
3.1. Визначення показників рентабельності	31
3.2. Економічна оцінка основних фондів	41
3.3. Економічна оцінка оборотних засобів	43
3.4. Висновки до розділу 3	44
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ	45
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49

ВСТУП

Актуальність теми. Ефективна транспортна логістика як засіб створення та вдосконалення корпоративної прибутковості ніколи не була такою важливою, як в сучасну епоху, яка характеризується зростанням інфляції, швидкою зміною технології, глобалізацією, наявністю конкурентного ринку і рецесією. У цілому створюється середовище, в якому варіанти корпоративної стратегії значно обмежені. Але в той же час, для багатьох організацій ці самі умови надали велику можливість для зростання, тобто покращення продуктивності за рахунок перегляду підходу до стратегії розширення. У кожному виробничому процесі витрати на транспортування неухильно зростають і, таким чином, становлять все більшу частку валового національного продукту.

Отже, все це означає, що транспорту та логістиці потрібно приділяти особливу увагу для досягнення корпоративних цілей і завдань.

У зв'язку з цим, постає актуальне завдання підвищення ефективності транспортної логістики підприємств, важливих для багатьох галузей економіки, таких як заводи з виробництва будівельних матеріалів.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є розробка моделі оптимального розподілу автомобільного парку підприємства ПрАТ «Кривий Ріг Цемент» для виконання замовлень споживачів продукції на основі оцінки організації та управління транспортною логістикою даного підприємства.

Основні задачі дослідження:

1. Проаналізувати варіанти організації транспортно-логістичної системи цементних заводів та різні можливості їх взаємодії із компаніями-перевізниками.

2. Розробити модель оптимального розподілу автомобільного парку цементного заводу між замовленнями споживачів продукції на прикладі підприємства ПрАТ «Кривий Ріг Цемент».

3. Провести аналіз ефективності роботи ПрАТ «Кривий Ріг Цемент» на основі фінансових коефіцієнтів (показників), частина з яких розрахована, а частина отримана із бухгалтерської звітності підприємства.

Об’єкт дослідження – транспортно-логістична система підприємства з виробництва цементу.

Предмет дослідження – показники ефективності роботи цементного заводу.

Методи дослідження. Аналіз, бухгалтерський облік, аналіз чутливості, факторний аналіз, бухгалтерський облік, фінансовий аналіз, узагальнення, синтез, лінійне програмування.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблена математична модель може бути використана для оптимізації розподілу автомобільного парку серед замовлень споживачів продукції відповідного цементного заводу.

Структура і обсяг роботи. Робота складається з реферату, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 27 найменувань. Загальний обсяг роботи – 51 с, включаючи 9 рисунків та 8 таблиць.

РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА ОРГАНІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАТ «КРИВИЙ РІГ ЦЕМЕНТ»

1.1. Загальна характеристика підприємства

Приватне акціонерне товариство «Кривий Ріг Цемент» (ПРАТ «КРЦ») складається із таких структурних підприємств [27]:

Амвросіївський завод (сmt. Новоамвросіївське), до складу якого входить Єнакієвський завод (м. Єнакієве);

Криворізький завод (м. Кривий Ріг);

Кам'янський завод (м. Кам'янське);

Сировинною базою підприємства Криворізького заводу виступає Жовтокам'янський вапняний кар'єр, ТОВ «Рибальський кар'єр».

Жовтокам'янський кар'єр знаходиться в Апостолівському районі Дніпропетровської області. На кар'єрі площею 300 га видобуваються вапняки та глина з 1997 року. Розкрив у кар'єрі представлений суглинком та прошарком між глиною та вапняком (агломерат). Усього у кар'єрі налічується два уступу розкриву та два уступу видобутку. За допомогою буровибухових робіт розробляються вапняки, які вивозяться на склад тимчасового зберігання, а далі – транспортуються залізницею на Криворізький завод. Суглинки розкриву формуються у внутрішній відвал, який, як передбачається, у подальшому буде використано для рекультивації кар'єрного простору під землі сільськогосподарського призначення.

Рибальський кар'єр служить для виробництва щебню, який широко використовується як безпосередньо у процесі виконання будівельних робіт різного призначення, так і для виробництва бетону, асфальту, сухих будівельних сумішей. Площа кар'єру близько 40 га. Видобута гірнича порода проходить три ступеня подрібнення у конусних дробарках Sandvik із контролем вагових параметрів сировини та подальшим сортуванням за фракціями.

Виробничий майданчик ПрАТ «КРЦ» розташований по вулиці Акціонерна у східній частині міста Кривий Ріг. Знаходиться на території площею 71 га. Межує з виробничими майданчиками ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», Суріковим заводом та нафтобазою. Відстань від підприємства до найближчої житлової забудови становить 1,6 км.

За фракціями отриманий після обробки на кар'єрі щебінь розділяється на:

- гранітний відсів (0 - 5 мм);
- дрібна фракція (5-20 мм);
- середня фракція (20 – 40 мм);
- бутовий камінь (понад 40 – 200 мм);
- велика фракція (40 – 70 мм).

Таким чином, асортимент щебеневої продукції дуже широкий, представлений майже всіма відомими фракціями (окрім дрібних фракцій 3-8 мм, 5-10 мм, 10 – 20 мм, великої фракції 25- 60 мм).

Гранітний відсів виконує в основному декоративні функції в будівництві, садово-парковому мистецтві, служить для покриття дитячих майданчиків, прибудинкових територій.

Найбільшим попитом користується дрібна фракція, а саме, при виробництві бетону, будівництві шляхопроводів, доріг, конструкцій опор, мостів.

Середня фракція також має широке застосування для дорожньо-будівельних робіт, у бетонних конструкціях, відсіпанні площадок для важкої техніки.

Бутовий камінь виділяється із уламків суцільних порід, є неодмінною складовою будівництва фундаментів, може застосовуватись для возведення огорожень.

Велика фракція щебню знаходить застосування для будівництва залізничної колії, виготовлення масивних конструкцій з бетону.

Основним видом діяльності ПрАТ «КРЦ» відповідно до Статуту підприємства є «23.63. – Виробництво бетонних розчинів, готових до

використання» [27]. На кар'єрах основним видом діяльності є видобування вапняку, крейди, гіпсу.

Предметом діяльності ПрАТ «КРЦ», згідно Статуту підприємства, в основному виступають [27]:

- виробництво будівельних матеріалів, клінкеру, цементу;
- виробництво продукції сільського господарства;
- виробництво розчинів та суміщей на основі бетону;
- видобуток вапняку, крейди, глини, піску, каоліну, каміння;
- роздрібна та оптова торгівля будівельними матеріалами;
- автомобільні перевезення вантажів та пасажирів;
- вантажні перевезення залізничним транспортом;
- експедиційні та складські послуги;
- виробництва товарів широкого вжитку;
- монтажні-будівельні та ремонтно-будівельні, проектні роботи;
- заготівля, збір, обробка окремих відходів;
- комплексні оціночні роботи по земельним ділянкам;
- послуги зв'язку;
- адміністративні послуги;
- дослідження та лабораторні випробування.

На підприємстві працюють лабораторії з аналізу лещадності, складу щебню. Випробовуються також бетонні суміші.

Обсяги виробництва та реалізації основних видів продукції показані у табл.1.1.

У ПрАТ «КРЦ» 93% всієї продукції приходить на цемент. Випускається цемент таких марок: ШПЦ Ш/А-400, ПЦ ІІ/А-Ш-400, ПЦ ІІ/А-Ш-500, ПЦ ІІ/Б-Ш-400 та ПЦ І-500-Н [27].

Обсяги продукції, що реалізується ПрАТ «КРЦ»

№ з/п	Вид продукції	Обсяг виробництва			Обсяг реалізації		
		тис.т	тис.грн.	% до всієї продукції	тис.т	тис.грн.	% до всієї продукції
1	Цемент	484	635595	93	488	844563	87
2	Щебінь	310	35854	5	409	95096	10

Структура собівартості продукції, що реалізується, показана на рис.1.1.

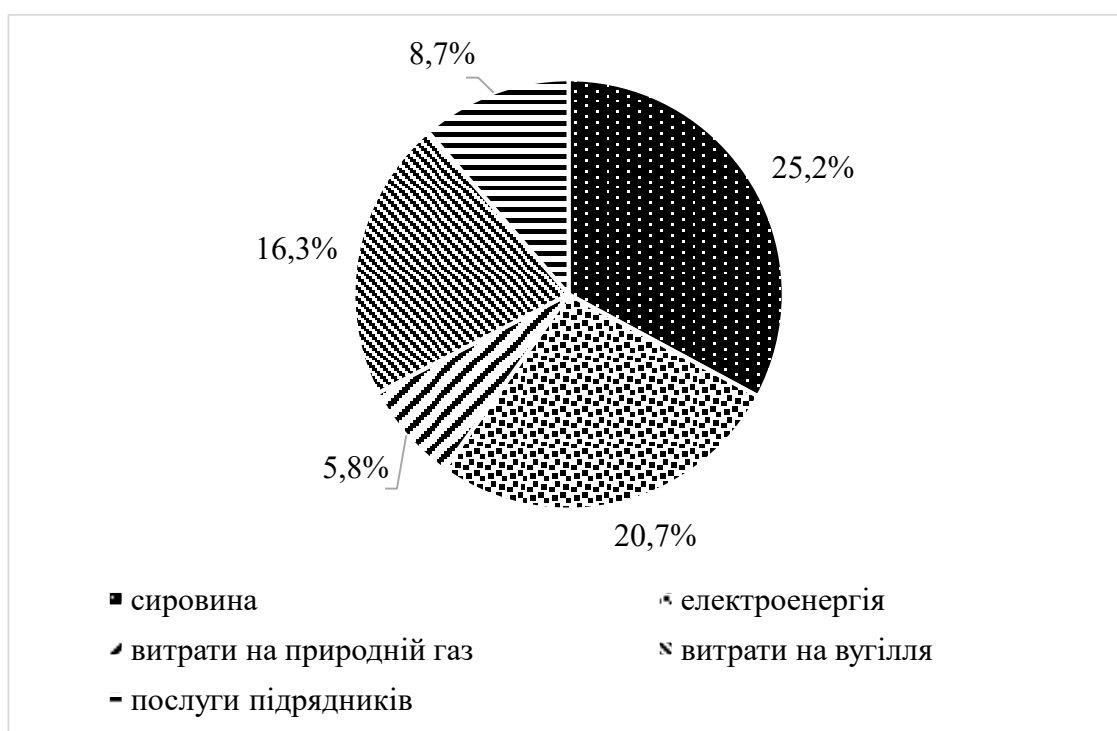


Рис.1.1. Структура собівартості продукції ПрАТ «КЦР»

Основне місце у структурі собівартості посідає сировина та різні домішки (25,7%). Витрати електроенергії також складають вагомую частину собівартості (20,7%).

Транспортні витрати в основному пов'язані із транспортуванням залізницею від кар'єрів Жовтокам'янський та Рибальський щебню на Криворізький завод залізничним транспортом. Тут транспорт відіграє роль

технологічної ланки виробництва у цілому, обслуговуючи як видобування щебню, так і виробництва цементу.

Автомобільний транспорт, у свою чергу, виконує допоміжні функції:

- розвіз матеріалів, готової продукції по території підприємства Криворізький завод, Кам'янський завод;
- виконання замовлень по будівельним сумішам при оптовій торгівлі;
- доставка будівельних сумішей на місця виробництва відповідних робіт.

1.2 Параметри системи транспортування та логістики продукції цементного заводу

Виробництво цементу залежить від транспортування, оскільки як сировина, так і готові вироби є природно громіздкими. Вапняк і гіпс, які є основною сировиною для виробництва цементу дуже громіздкі і переміщення їх на великі відстані тягне за собою високу вартість транспортування. Тому більшість цементних заводів зазвичай розташовані поблизу джерел сировини, щоб мінімізувати експлуатаційні витрати. У тому ж ключі кінцевий продукт (тобто цемент) також є відносно громіздким, тому також значними витрати на його дистрибуцію.

Таким чином, щоб знизити експлуатаційні витрати, цементні заводи неодмінно повинні мінімізувати вартість транспортування [21]. Цього можна успішно досягти шляхом оптимізації послуг транспорту та логістики. Саме тому в усьому світі постає питання забезпечення ефективності перевезень. Сьогодні логістичні послуги стали основною та невід'ємною частиною виробничого процесу [15].

У цілому, існують наступні варіанти покращення транспортної логістики цементного заводу ПрАТ «КРЦ», у тому числі, у частині дистрибуції готової продукції [25].

Варіант 1: компанія володіє та направляє свій парк вантажних автомобілів до всіх торгових точок [21].

У цьому варіанті компанія створить транспортну одиницю, на якій буде відповідальність за роботу транспортної системи, необхідної для розповсюдження продукції ПрАТ «КРЦ». Підприємство надає вантажні автомобілі, наймає водіїв, створює майстерню технічного обслуговування та відповідає за паливо для транспортних засобів. Головною привабливістю цього підходу є той факт, що компанія може контролювати свій рух продукції та забезпечити своєчасну доставку до торгових точок. Компанія може накладати санкції на водіїв, які помиляються, керівників та менеджерів з транспорту. Крім того, компанія зможе уникнути ризику залежності від професійних перевізників, які можуть мати потребу задовольнити попит кількох клієнтів. Ця транспортна система, керована власником, особливо актуальна для малих компаній з локалізованим або обмеженим ринком, а також у ситуаціях, коли бажана система інтегрованого ринку (наприклад, коли водій виконує роль менеджера з продажу). Відомо, що при прийнятті цієї стратегії багато власних операторів не забезпечують самі себе найефективнішим варіантом обслуговування, оскільки зазвичай недостатньо використовуються їхні автопарки. Підхід також вимагає великих капітальних витрат з довгостроковою віддачею на інвестиції та передбачатиме реструктуризацію діяльності компанії.

Варіант 2: володіти і керувати автопарком у головних торгових точках і укладати контракти з другорядними торговими точками [25].

Цей варіант подібний до першого варіанту, за винятком додавання укладання контракту до невеликих торгових точок. Укладання контрактів, звичайно, дозволяє компанії зосередитися на своїй основній діяльності і робити більші інвестиції в основний бізнес, доручаючи транспортування експертам. 3-PL-оператор несе повну відповідальність за забезпечення, обслуговування та експлуатацію автопарку.

Варіант 3: залучення професійних перевізників. Цей варіант являє собою ситуацію, коли компанія укладає контракт на перевезення своєї продукції з повністю професійними перевізниками. Укладання контракту на перевезення дозволить компанії зосередитися на своєму власному бізнесі і робити більші

інвестиції в основний бізнес, залишаючи транспорт, який є неосновною діяльністю для виготовлення цементу. Залучення таких фахівців також дозволяє компанії:

- використовувати свій капітал на найкращу користь компанії
- інвестувати в сфери свого основного бізнесу, які мають найбільший потенціал прибутку
- користуватись досвідом інших професіоналів і тим самим забезпечувати ефективність.
- уникати полумок, невизначеності та пов'язаних з ними проблем транспортного процесу, оскільки вони можуть відволікати від основної діяльності компанії.

Крім того, прийняття цього варіанту дозволить компанії мати більше часу та ресурсів для планування розширення існуючого ринку, підтримки якості продукції та прагнення бути сильним при конкуренції з боку інших компаній-виробників цементу.

Укладання контрактів може бути не лише для скорочення витрат. Особливість стратегії заснована на факті, що компанія перевізник має робити те, що найкраще сприяє операційному процесу, досягненню цілей компанії щодо усунення затримок, відхилень продуктів, скорочення часу виконання та оптимізація задоволеності клієнтів. Існує чотири можливих похідних від цієї опції, і вони описані таким чином:

Прямий аутсорсинг. При прямому аутсорсингу компанія запрошує, перевіряє та реєструє потенційні компанії, які займаються перевезеннями. Між компанією та перевізниками не укладаються угоди [15]. Перевізники стоять в черзі на призначені парки і запрошуються на платній основі доставити свій продукт у будь-яке визначене місце призначення. Основною проблемою цього варіанту є повна відсутність зобов'язань перевізника, який може бути доступним або недоступним залежно від попиту на зовнішньому ринку на його послуги. Компанія може зазнати невдач у бізнесі через ненадійність послуг, які можуть забезпечуватись цим варіантом.

Концесія маршруту. За концесії маршрутів транспортні компанії беруть участь у курсуванні певних маршрутів. Концесія маршруту може бути конкурентною, коли дві або більше транспортних фірм залучені для надання послуг на конкретному маршруті; або монополістичною, коли лише одна транспортна компанія залучена до обслуговування такого маршруту. Цей підхід до концесії може приймати різні форми. Наприклад, компанія перевізник може підписати угоду про безперебійне надання послуг з узгодженим мінімумом обсягу цементу до певного місця призначення за узгоджений період часу. Концесіонер надає вантажний автотранспорт, обслуговує та експлуатує вантажні автомобілі та отримує оплату від компанії двома способами. Перший – це фіксована одноразова сума, яка подолає можливі періоди депресії в бізнесі та/або проблеми з транспортуванням. Другий – це змінна плата, що залежить від кількості перевезеного вантажу [21].

У цьому варіанті очікується, що зобов'язання вантажоперевізника будуть повними, і компанії не потрібно турбуватися про транспортування. Хоча цей варіант може тягнути за собою більше витрат на транспортування, чим інші, проблеми затримок, відволікань, псування вантажу можна уникнути. Такі додаткові витрати будуть виправдані надійним і своєчасним результатом гарантованим транспортом, який передбачає цей варіант.

Послуги дистриб'ютора. Інший варіант стосується надання власного вантажного автомобіля дистриб'ютора. Цей варіант буде залежати від розподілу продукції, прийнятому компанією. Якщо існує система самостійного збору, то дистриб'ютора можна запросити надати власний автомобіль з заводу компанії на її склад. Якщо існує система доставки компанії необхідно буде залучити професійні транспортні компанії для обслуговування ключових торгових точок, представлених складами компанії, дозволяючи дистриб'юторам частково або повне транспортування товару, придбаного у компанії. Однак компанія може відшкодувати витрати дистриб'ютору на основі виконаної транспортної роботи. Основною проблемою такого підходу є невизначеність бізнесу. Дистриб'ютори

можуть переправити автопарк на більш прибуткове підприємство. Це може створити засмічення заводського складу [15].

Пошук на відкритому ринку. У цій системі жоден перевізник не зареєстрований у компанії. Тож ні компанія, ні перевізник не мають зобов'язання один перед одним. Перевізник торгує з компанією або покупцем продукту на ставки фрахту, які можуть бути змінними. Ненадійність цього варіанту при транспортуванні продукту компанії, який має стабільне виробництво, не рекомендує його жодній компанії [26].

Таким чином, завдання може полягати у тому, що необхідно було оцінити варіанти транспортно-логістичної системи, які використовуються цементними компаніями та могли б послужити основою для розробки рекомендацій щодо ефективного варіанту, який би оптимізував перевезення цементу ПрАТ «Кривий Ріг Цемент».

1.3. Проблема маршрутизації при перевезеннях цементу автомобільним транспортом

Транспорт відіграє вирішальну роль в управлінні ланцюгом поставок. Різні промислові одиниці використовують різні види транспорту при постачаннях сировини, виробництві та розподілі кінцевої продукції.

Залежно від типу промислової одиниці, виділено роль транспорту в кожному аспекті, згаданому вище. Транспорт відіграє велику роль у розподілі в цементній промисловості. Більшість підприємств з виробництву цементу засновані поблизу джерел сировини. Внутрішній транспорт підприємства є близьким до машин. Розподіл має вирішальне значення, оскільки є високим співвідношення вартості транспортування до «вартості товару». Отже, транспортування та розподіл мають взаємозалежності з цільовими ринками настільки, що розвиток ринку залежить від доступу до потрібного транспортного автопарку.

Кілька досліджень, проведених у різних країнах, що розвиваються, підтвердили роль передових транспортних систем. Сучасні транспортні компанії використовують переваги системи за принципом наймання багато водіїв для максимальної ефективності транспортування. Крім того, при цьому немає обмежень щодо місця призначення. Можливе транспортування в будь-які напрямки вантажними автомобілями.

Незалежний характер функціонування транспортних засобів обумовлює проблеми, такі як зміна кінцевої ціни через зміну вартості транспортування в короткостроковому періоді, несвоєчасна доставка, зриви проекту, несподівані витрати, невдоволення клієнтів, а іноді і втрата цілі ринки. Включення автопарку як частини ланцюга поставок є незаперечною потребою. Прямо зараз, затримка не може вимірятись з точки зору попиту, оскільки транспортний парк функціонує незалежно від цементного заводу. Найважливішим у цьому плані критерій оцінки є високий рівень скарг клієнтів. Відсутність скарг не обов'язково означає своєчасну доставку. Тому маємо на меті вивчити транспортний парк в сучасних умовах і оптимально закріпити вимоги до транспортної системи з метою мінімізації затримок у задоволенні вимог відповідно до ситуації, що склалася в країні.

Проблема маршрутизації транспортних засобів (VRP) визначається як пошук оптимального маршруту для доставки вантажів з одного або кілька складів до деяких міст або клієнтів з урахуванням обмежень. Розподіл товарів, перевезення паливних цистерн, снігоочисних машин, збирання побутових відходів, поштових посилок є одними з різновидів задачі VRP [13]. Тому VRP відіграє ключову роль у розподілі та логістиці. Після представлення VPR як узагальненої проблеми комівояжера (TSP) вченими Данцигом та Реймсерем [15], було опубліковано кілька досліджень різних типів VRP, включаючи проблему маршрутизації транспортних засобів з часовими вікнами (VRPTW), проблему маршрутизації транспортних засобів із вивозом та доставкою (VRPPD) і проблема маршрутизації завантажених транспортних засобів (CVRP). VRP є комбінацією задачі оптимізації та цілочисельного програмування. Тот і Віго [23]

підкреслювали, що використання обчислювальних методів у процесі розподілу призводить до 5%-20% зниження вартості транспортування. На додачу, Баркер [11] пояснив, що алгоритми VRP призводять до помітної економії [5].

Перший варіант пошуку був введена Дрором і Трюдо [17] для розділу доставки при маршрутизації транспортних засобів (SDVRP). Після цього Арчетті та інші [10] представили алгоритм для Табо. Мота [21] використовував алгоритм розкидного пошуку. Дерикс та Фогель [16] додали місцевої евристики на основі пошуку для SDVRP. Дослідження, проведені Арчетті, Савельсбергом і Спранца [10], а також Гульчинського, Голдена [18] є хорошими джерелами для розуміння останніх досягнення в моделюванні та рішеннях SDVRP [22].

1.4. Висновки до розділу 1

У роботі представлені загальні відомості щодо організації транспортно-логістичної діяльності підприємства ПрАТ «Кривий Ріг Цемент».

Визначені різні варіанти організації транспортної логістики та варіанти взаємодії цементних заводів із компаніями-перевізниками. Встановлені відповідні параметри системи транспортування та логістики продукції цементного заводу. Проведена класифікація проблеми пошуку оптимального маршруту з погляду на роботу цементного заводу та сучасні практики.

РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧІ ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛУ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПАРКУ ПРАТ «КРИВИЙ РІГ ЦЕМЕНТ»

2.1 Постановка математичної моделі

Модель розподілу автотранспортного парку при здійсненні перевезень продукції цементного заводу повинна враховувати різні ситуації: залежність від справних вантажних автомобілів, важливість упорядкованої реакції на вимоги цементної компанії відповідно до конкурсів на перевезення та поточного стану, що полягає в неможливості транспортування в усіх напрямках. Ці проблеми необхідно ретельно аналізувати.

Оскільки робота вантажного автотранспорту залежить, перед усім, від наявності водіїв, для розрахунку реального робочого часу слід враховувати години роботи та час відпочинку водіїв. В Україні час відпочинку водіїв по суті не регламентується. Тому в цьому дослідженні використовується загальноприйнятий стандарт для часу відпочинку [5].

Враховуючи час відпочинку, тривалість доставки розраховується так:

δ_i – відстань між ПрАТ «КРЦ» та місцем призначення i ;

L – середня швидкість вантажного автомобіля з вантажем;

U – середня швидкість порожнього вантажного автомобіля;

L_i – тривалість доставки разом з часом відпочинку;

U_i – тривалість повернення разом з часом відпочинку;

TL_k – час завантаження автомобіля k -го типу;

TU_k – час розвантаження автомобіля k -го типу;

R_{ik} – загальний час транспортного циклу для i -ої поїздки k -тим автомобілем разом із часом відпочинку.

Останній параметр визначається:

$$R_{ik} = L_i + U_i + TL_k + TU_k$$

Для визначення часу доставки та повернення можна скористатись відомим рівнянням [6].

Двома основними показниками для клієнтів є регіон, до якого вони належать, і тип групи клієнтів. Групи клієнтів поділяються на три категорії: 1. Продавці будівельних матеріалів (споживання); 2. проекти будівництва та розвитку; та 3. промисловості, у яких використовується цемент. Оскільки галузі, що використовують цемент, оцінюються з точки зору попиту, їх потреби необхідно об'єднати. Потім для кожного врахувати вартість однократної затримки (по дням). Нарешті, вартість однократної затримки буде отримана для кожного підіндикатора за допомогою методу вагових коефіцієнтів:

$$P_{gd} = W_g \cdot P_g + W_d \cdot P_d$$

W_g – ваговий коефіцієнт типу споживача g ; W_d – ваговий коефіцієнт типу району d ; P_g – вартість затримки споживача типу g ; P_d – вартість затримки кожного споживача у районі d ; P_{gd} – вартість затримки споживача типу g у районі d .

Залежності між часом відпочінку водія (годин) та пройденою відстанню:

$$L_i = \delta_i / L \text{ тоді } \delta_i / L \leq 5,$$

$$L_i = \delta_i / L + 0,25 \text{ тоді } 5 < \delta_i / L \leq 7,$$

$$L_i = \delta_i / L + 0,5 \text{ тоді } 7 < \delta_i / L \leq 10,$$

$$L_i = \delta_i / L + 1 \text{ тоді } 10 < \delta_i / L \leq 12,$$

$$L_i = \delta_i / L + 7 \text{ тоді } 12 < \delta_i / L.$$

Змінні даної математичної моделі можна розділити на три групи.

Попит.

l_c – день, для якого характерним є c -ий попит;

A_c – важливість коефіцієнту c -го попиту P_{gd} без урахування затримки;

C – номер запиту.

Доставка.

j – день транспортування;

i - кількість поїздок за день для одного вантажного автомобіля;

k - код автомобіля (можна визначити спеціальний код в залежності від кількості автомобілів, для випадку ПрАТ «КРЦ» – 23);

$X_{i,j,k,c}=1$ якщо вантажний автомобіль перевозить c -ий попит в j -ий день у порядку i -тому, інакше, приймається рівним 0.

Відповідно до наявних статистичних даних за конкретний період часу, припустимо, що існує ряд обмежень у моделі.

Кожен попит відповідає тільки одному попиту, визначаючись рівнянням:

$$\sum_i \sum_j \sum_k X_{i,j,k,c} = 1$$

В одній поїзді виконуються перевезення максимум одного попиту:

$$\sum_c X_{i,j,k,c} \leq 1$$

Обмеженню підлягає потужності складів у споживачів. Задовільнення потреб споживачів не відбувається внаслідок обмеженості пропускної здатності їх складів. При цьому пропускна здатність вираховується виразом:

$$\sum_i \sum_j \sum_k j \cdot X_{i,j,k,c} \geq l_c$$

Цільова функція задачі спрямована на мінімізацію часової затримки у відповідності до попиту, який визначається на основі на його важливості для споживачів та районів призначення:

$$\sum_c A_{c(d)} \left(\sum_i \sum_j \sum_k j \cdot X_{i,j,k,c} - l_c \right) \rightarrow \min$$

Представлена математична модель відноситься до класу задач з лінійного програмування. Розв'язання поставленої математичної задачі розподілу як задачі оптимізації виконано у системі комп'ютерної алгебри MathCAD.

2.2 Задавання умов роботи автотранспортного парку

Період часу з червень та липень включно 2021 року було використано для задавання попиту на перевезення. В основі вибору такого періоду часу було припущення, що попит у піковий період повинен задовольняти потреби споживачів в інші місяці року, які характеризуються меншим попитом. Всього було проаналізовано 52 варіанта доставки цементу за два місяця. 23 доставки виконано за допомогою власного автотранспорту. Звернем більше уваги у даній роботі саме на ці доставки.

Необхідно спочатку виконати такі кроки:

- нівелювати значення людського фактору та похибок класифікації при врахуванні номерних знаків;
- розрахувати години корисної роботи для кожної їздки;
- розрахувати години корисної роботи для автопарку.

Після розрахунку часів роботи автотранспорту середня кількість годин роботи автомобілів була визначена у відповідності до залежності:

$$T_{ua} = \frac{T_u}{k}$$

де T_u – загальний час роботи автомобіля, годин; T_{ua} – середній час роботи автопарку, годин.

$$T_{ua} = \frac{1501}{23} = 65,5$$

Кількість часів роботи автомобіля була розрахована для 61 денного періоду на основі стандартного значення щотижневої роботи водія. Ефективність автопарку для транспортування цементу може визначатись:

$$R_p = \frac{T_{ua}}{T_t} = \frac{65,5}{369} = 17,7$$

Отримане значення показує роботу автотранспортного парку: не всі вантажні автомобілі задіяні на перевезеннях продукції цементного заводу, до 82% робочого часу автопарку використовується на інші потреби.

Використовуючи дані водіїв розрахована максимально можлива кількість разів, на яку вантажний автомобіль може здійснювати перевезення до і-го місця призначення, що дозволяє оцінити фактичні коефіцієнти використання вантажопідйомності автомобілів. Вочевидь, виконання шостого, сьомого і так далі замовлень передбачає повернення автомобіля з місця призначення, що дещо обмежує робочу зміну водія.

Модель виконано на основі врахування періоду часу у тиждень із відповідним попитом у різні райони та попитом із місць призначення. Досягнення нульової затримки модель не передбачає, оскільки попит варіює від тижня до тижня. Завданням є отримання балансу між збереженням продуктивності та зменшенням часової затримки. На практиці здійснюється вибір у пріоритетності стосовно цих двох питань.

У бакалаврській роботі вивченню підлягали тижневі дані про автотранспортний парк. Результати можна узагальнити на інші тижні роботи. Нарешті, організація приймає рішення щодо автотранспортного парку з використанням обробленої інформації.

Приклад обробки вхідної інформації щодо кількості поїздок на день у кожне місце призначення показаний у таблиці 2.1.

Для розрахунку обрано 23 вантажних автомобіля, які виконують роботу по перевезенню у різних районах Дніпропетровської області.

Табл.2.1

**Кількість разів перевезень на 1 автомобіль для різних пунктів
призначення**

Номер місця призначення	Кількість поїздок на день	Можливість поїздки на день раніше
1	1	Так
2	3	Так
3	1	Так
4	1	Так
5	3	Ні
6	2	Так
7	1	Так
8	1	Так
9	1	Так
10	1	Ні
11	2	Так
12	1	Так
13	1	Так
14	1	Ні
15	1	Так
16	1	Так

Допускалось, що тижневий попит на перевезення задовольнявся максимум за три дні протягом поточного тижня. Робочим період виступав 10-денний термін.

Табл.2.2

Кількість автомобілів на маршрутах перевезень готової продукції

Маршрут	Кількість автомобілів
1	1
7-1	1
4-1	1
3-4-8	1
9-10-11	3
6-8-9-10	5
7-8	6
8-9-11	1
10-11-12-13	3
14-15-16	1

2.3. Результати оптимізації

Виходячи з припущення, що всі вимоги будуть задоволені протягом трьох днів наступного тижня, відповідь на запит на шостому маршруті зайняла більше 10 днів з наявним парком машин. Таким чином, використовуючи метод аналізу чутливості та можливість оптимізації моделі на основі реальних даних, були внесені наступні зміни (табл. 2.3) при збереженні початкової кількості вантажних автомобілів:

1. усунення 2 вантажних автомобілів з маршруту 6-8-9-10;
2. переправлення двох одиничних вантажних автомобілів з маршруту 9-10-11 та одного автомобіля з маршруту 7-8 на маршрут 10-11-12-13;
3. зменшення попиту у місці призначення 1 до однієї потреби на день;

Використання даного алгоритму дозволяє підвищити попит на маршруті 10-11-12-13 на 50%. У таблиці 2.3 показано, що кількість автомобілів на маршруті 10-11-12-13 може бути збільшено до 6.

Табл.2.3

Кількість автомобілів на маршрутах перевезень готової продукції після оптимізації

Маршрут	Кількість автомобілів
1	1
7-1	1
4-1	1
3-4-8	1
9-10-11	1
6-8-9-10	3
7-8	5
8-9-11	1
10-11-12-13	6
14-15-16	1

Після перевизначення моделі на основі нових умов результати розрахунків були такими:

- Ефективність парку в стандартних умовах дорівнює 73%
- Ефективність на основі розглянутої потужності маршрутів доставки для вантажних автомобілів становить 85%.

Табл.2.4

Затримка для районів після використання моделі у поточних умовах

Місце призначення	Затримка (добовий попит)
8	7,2
10	3,4
12	3,9
15	12,6
16	9,1
Загальна затримка (цільова функція)	36,2

Модель надає деталі тижневих розкладів: а саме, який є попит, який день зустрічає кожна вантажний автомобіль та періодичність перевезень.

В оптимальному стані, який є у центрі уваги багатьох досліджень, найкращі умови включають відсутність обмежень у перевезеннях у різні напрямки. Результати цієї моделі у складі 23 вантажних автомобілів без обмеження перевезення в порівнянні з призначеною моделлю на базі поточних умов:

- Ефективність парку в стандартних умовах дорівнює 71%
- Ефективність на основі розглянутої потужності маршрутів доставки для вантажних автомобілів становить 83%.
- Загальна затримка (денна потреба) дорівнює 4,1 (на маршруті 4-1).

На даному етапі розглянемо планування перевезень за принципом закріплення кожного автомобіля за конкретним маршрутом.

Наступні критерії є суттєвими для оптимального закріплення автомобілів за конкретним маршрутом:

- Верхня межа кількості вантажних автомобілів на кожному маршруті: затримка дорівнює нулю в цьому випадку. Щонайменше зменшення кількості вантажних автомобілів на одиницю призводить до затримки.

- Нижня межа кількості вантажних автомобілів на кожному маршруті: на кожному маршруті є принаймні один вантажний автомобіль.

Крім того, відповідь на всі замовлення не перевищує 10 днів.

Потім виконуються наступні кроки:

Крок 1: верхня межа кількості вантажних автомобілів вважається відправною точкою для кожного маршруту.

Крок 2: для кожної одиниці скорочення кількості вантажних автомобілів на кожному маршруті розраховується збільшення затримки у відповідь;

Крок 3: Мінімальне зростання затримки вибирається як одиниця зниження загальної кількості вантажних автомобілів;

Крок 4: Така ж процедура застосовується до всіх 23 вантажівок.

У таблиці 2.5 представлено математичний алгоритм аналізу чутливості. Відповідно до результатів моделювання, зменшення кількості вантажних автомобілів завжди виконується з урахуванням мінімального збільшення затримки, що веде до оптимального рішення.

За алгоритмом розраховується кількість призначених вантажних автомобілів для різних маршрутів на основі критеріїв, представлених у табл.2.6.

Потім використовується модель призначення першого етапу аналізу.

Результати розрахунків були такими:

- Ефективність парку в стандартних умовах дорівнює 74%
- Ефективність на основі розглянутої потужності маршрутів доставки для вантажних автомобілів становить 87%.

- Загальна затримка (денна потреба) дорівнює 8,4.

Враховуючи загальну кількість автомобілів, яка дорівнює 23, затримка становила 4,1 та 8,4 при використанні першого та другого методу аналізу відповідно.

Табл.2.6.

Аналіз чутливості та його кроки

Місце призначення	Затримка на першому етапі	Затримка в результаті одного зниження за $i+1$ крок	Вибір одиниці скорочення з мінімальною різницею затримки в кожному маршруті
1	$d_{1,i}$	$d_{1,i+1}$	$\min \{d_{ci} - d_{ci+1}\}$
2	$d_{2,i}$	$d_{2,i+1}$	
....			
n	$d_{n,i}$	$d_{n,i+1}$	

Табл.2.7

Оптимальний розподіл парку вантажних автомобілів

Номер місця призначення	Кількість розподілених автомобілів
1	1
2	2
3	1
4	1
5	2
6	1
7	1
8	1
9	2
10	1
11	3
12	1
13	1
14	3
15	1
16	1

Модель розподілу автопарку на підприємстві ПрАТ «КРЦ» при базовому варіанті передбачала ефективність використання парку на рівні 17,7%. Ефективність парку була розрахована виходячи з припущення, що водії призначені до конкретного автомобіля. У той же час, світовий досвід говорить, що передові транспортні компанії використовують підхід розподілу водіїв за багатьма маршрутами. Споживачі продукції КРЦ формують мережу місць

призначень у кількості 16 позицій. Було вивчено автопарк з 23 машин, які мають стан, що придатний до виконання рейсів. Дана модель розподілу має на меті не досягти нульової затримки, а зменшити затримку та збільшити пропускну здатність нового автопарку відповідно до поточних умов. Це означає, що на вимоги реагують шляхом створення балансу між ефективністю потенціалу та зменшенням затримок у реагуванні на потреби відповідно до важливості вимоги.

Табл.2.8

Затримка автомобіля при досягненні місця призначення після використання моделі з урахуванням розроблених припущень

Номер місця призначення	Затримка, годин
1	-
2	1,1
3	-
4	-
5	3,1
6	1
7	-
8	0,3
9	1,5
10	1
11	6,3
12	-
13	-
14	2,2
15	-
16	0,3

2.4. Висновки до розділу 2

Представлена модель є інструментом для програмування та оцінки необхідної потужності автопарку при затримці транспортних засобів під час реагування на вимоги споживача продукції цементного заводу. Для цього врахуванню підлягали тижневий термін протягом двомісячного попиту та

поточний стан обраного автопарку. Модель передбачає, що всі запити задоволені протягом трьох днів наступного тижня; інакше розподіл автопарку потребує перегляду. За допомогою методу аналізу чутливості та підтримки рішення щодо однакової кількості вантажних автомобілів були визначені оптимальні моделі та їх умови розподілу. Після застосування моделі і задавання попиту, ефективність розраховувалась за двох умов: розглянутої потужності та відповідного нормативу. Була отримана затримка на кожному маршруті. Щоб зменшити затримку на маршруті 15 була запропонована максимум одна вимога на день (рекомендується зменшити попит на маршруті, який стикається з затримкою, коли неможливо збільшити автопарк, щоб зберегти ринок на майбутній розвиток). Беручи до уваги двосторонній зв'язок між транспортом і розвитком ринку, попит на маршрут може збільшитися максимум на 12% для маршруту 11 шляхом застосування змін оптимізації.

Перший етап моделювання передбачає відсутність обмежень щодо вибору маршрутів, а другий заснований на прив'язці автомобіля на конкретний маршрут. Результати порівнялись з моделлю поточного стану. Результати наочно показали, що оскільки автомобіль може бути призначений на різні маршрути, затримки можна зменшити, що дозволить збільшити ефективність використання автопарку. Поточний стан можна покращити за допомогою використання різних автопарків при різних щотижневих потребах, забезпечуючи відповідні рішення для виконавчих менеджерів в організаціях. Для вантажних автомобілів можуть бути введені розклади, де буде вказано, який автомобіль в який день відповідатиме на конкретний запит.

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАТ «КРЦ»

3.1 Визначення показників рентабельності

Для оцінки економічної ефективності виробництва за показниками рентабельності скористуємось даними фінансових звітів про сукупний дохід (форма 2) підприємства ПрАТ «КРЦ» (рис.3.1) за 2020-2021 роки. Увагу приділяємо розділам 1 та 2 звіту [27].

Стаття	Код рядка	За звітний період	За аналогічний період попереднього року
1	2	3	4
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	2 264 436	1 869 760
Чисті зароблені страхові премії	2010	0	0
Премії підписані, валова сума	2011	0	0
Премії, передані у перестраховування	2012	(0)	(0)
Зміна резерву незароблених премій, валова сума	2013	0	0
Зміна частки перестраховиків у резерві незароблених премій	2014	0	0
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	(1 765 750)	(1 348 132)
Чисті понесені збитки за страховими виплатами	2070	(498 686)	(521 628)
Валовий:			
прибуток	2090	0	0
збиток	2095	(0)	(0)
Дохід (витрати) від зміни у резервах довгострокових зобов'язань	2105	0	0
Дохід (витрати) від зміни інших страхових резервів	2110	0	0
Зміна інших страхових резервів, валова сума	2111	0	0
Зміна частки перестраховиків в інших страхових резервах	2112	0	0
Інші операційні доходи	2120	371 083	8 636
Дохід від зміни вартості активів, які оцінюються за справедливою вартістю	2121	0	0
Дохід від первісного визнання біологічних активів і сільськогосподарської продукції	2122	0	0
Дохід від використання коштів, вивільнених від оподаткування	2123	0	0
Адміністративні витрати	2130	(79 083)	(68 258)
Витрати на збут	2150	(235 915)	(161 885)
Інші операційні витрати	2180	(22 330)	(746 942)
Витрати від зміни вартості активів, які оцінюються за справедливою вартістю	2181	0	0
Витрати від первісного визнання біологічних активів і сільськогосподарської продукції	2182	0	0
Фінансовий результат від операційної діяльності:			
прибуток	2190	532 441	0
збиток	2195	(0)	(446 821)
Дохід від участі в капіталі	2200	0	0
Інші фінансові доходи	2220	692	7 524

Рис.3.1 Звіт про фінансові результати за 2020-2021 роки.

Інші доходи	2240	14	19
Дохід від благодійної допомоги	2241	0	0
Фінансові витрати	2250	(127 510)	(127 982)
Втрати від участі в капіталі	2255	(0)	(0)
Інші витрати	2270	(14 078)	(10)
Прибуток (збиток) від впливу інфляції на монетарні статті	2275	0	0
Фінансовий результат до оподаткування:			
прибуток	2290	391 559	0
збиток	2295	(0)	(567 270)
Витрати (дохід) з податку на прибуток	2300	0	0
Прибуток (збиток) від припиненої діяльності після оподаткування	2305	0	0
Чистий фінансовий результат:			
прибуток	2350	391 559	0
збиток	2355	(0)	(567 270)

II. Сукупний дохід

Стаття	Код рядка	За звітний період	За аналогічний період попереднього року
1	2	3	4
Дооцінка (уцінка) необоротних активів	2400	0	0
Дооцінка (уцінка) фінансових інструментів	2405	0	0
Накопичені курсові різниці	2410	0	0
Частка іншого сукупного доходу асоційованих та спільних підприємств	2415	0	0
Інший сукупний дохід	2445	0	0
Інший сукупний дохід до оподаткування	2450	0	0
Податок на прибуток, пов'язаний з іншим сукупним доходом	2455	(0)	(0)
Інший сукупний дохід після оподаткування	2460	0	0
Сукупний дохід (сума рядків 2350, 2355 та 2460)	2465	391 559	567 270

Рис.3.1. Звіт про фінансові результати за 2020-2021 роки (продовження)

Зі звіту про фінансові результати відмітимо:

- збільшення чистого доходу ПрАТ «КРЦ» за 9 місяців 2021 на 17,4% з 1869760 до 2264436 тис.грн.;
- позитивний фінансовий результат від операційної діяльності у 2021 році, який становив 532441 тис.грн., на відміну від збитку, отриманого підприємством у 2020 році у розмірі 446821 тис.грн.;
- збільшення собівартості готової продукції у 2021 році на 30,9%, що є суттєвим показником;
- значне скорочення інших операційних витрат у 2021 році з 746942 тис.грн. до 22330 тис.грн.;
- збільшення витрат на збут продукції у 2021 році на 31,7%;
- чистий прибуток у 2021 році на рівні 391559 тис.грн. при збитку у розмірі 561270 тис.грн. за аналогічний період 2020 року;

– відсутність доходів за статтями, які не включають операційну діяльність у розділі сукупного капіталу фінансового звіту.

Для визначення системи показників рентабельності скористуємось такими виразами:

Рентабельність власного капіталу [2]:

$$ROE = \frac{NP}{(Sh. eq1 + Sh. eq2)/2}$$

NP – чистий прибуток (збиток), який показаний у рядку 2350 або 2355 відповідно форми 2, тис.грн.; $Sh. eq1$, $Sh. eq2$ – власний капітал на початок та кінець 2021 року (рядок 1495 балансу), тис.грн.

Баланс підприємства представлений на рис.3.2.

Пасив	Код рядка	На початок звітнього періоду	На кінець звітнього періоду
1	2	3	4
I. Власний капітал			
Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	396 854	396 854
Внески до незареєстрованого статутного капіталу	1401	37 821	37 821
Капітал у дооцінках	1405	0	0
Додатковий капітал	1410	37 821	37 821
Емісійний дохід	1411	0	0
Накопичені курсові різниці	1412	0	0
Резервний капітал	1415	0	0
Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	1420	-2 826 875	-2 435 441
Неоплачений капітал	1425	(0)	(0)
Вилучений капітал	1430	(0)	(0)
Інші резерви	1435	0	0
Усього за розділом I	1495	-2 392 200	-2 000 766

Рис.3.2. Розділ «Власний капітал» балансу ПрАТ «КРЦ» за 2021 рік

Для 2021 року (9 місяців)

$$ROE = \frac{391559}{(2392200 + 2000766)/2} = \frac{391559}{2196483} = 17,8\%$$

Рентабельність власного капіталу має від’ємне значення, оскільки у 2021 році підприємство отримало нерозподілений збиток.

Пасив	Код рядка	На початок звітнього періоду (перераховано)	На кінець звітнього періоду	Примітки
		31.12.2019	31.12.2020	
1	2	4	5	6
I. Власний капітал				
Зареєстрований (пайовий) капітал	1 400	396 854	396 854	21
Додатковий капітал	1 410	37 821	37 821	
Резервний капітал	1 415	-	-	
Нерозподілений прибуток (збиток)	1 420	(2 117 900)	(2 826 875)	
Неоплачений капітал	1 425	-	-	
Вилучений капітал	1 430	-	-	
Неконтрольована частка	1 490	-	-	
Усього за розділом I	1 495	(1 683 225)	(2 392 200)	

Рис.3.2. Розділ «Власний капітал» балансу ПрАТ «КРЦ» за 2019-2020 рік

Стаття	Код рядка	За звітний період	За аналогічний період попереднього року	Примітки
1	2	3	4	5
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	2 507 921	2 255 652	3
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	(1 817 086)	(1 907 561)	4
Валовий :				
Прибуток	2090	690 835	348 091	
Збиток	2095			
Інші операційні доходи	2120	47 083	54 750	5
Адміністративні витрати	2130	(98 067)	(98 662)	6
Витрати на збут	2150	(223 191)	(197 238)	7
Інші операційні витрати	2180	(37 438)	(81 419)	8
Фінансовий результат від операційної діяльності:				
Прибуток	2190	379 222	25 522	
Збиток	2195			
Дохід від участі в капіталі	2200	-	-	
Інші фінансові доходи	2220	10 203	26 469	11
Інші доходи	2240	106	489 115	9
Фінансові витрати	2250	(194 980)	(267 294)	10
Витрати від участі в капіталі	2255	(1 737)	(5 347)	13
Інші витрати	2270	(889 384)	(745)	9
Фінансовий результат до оподаткування:		(696 570)	267 720	
Прибуток	2290		267 720	
(Збиток)	2295	(696 570)		
Дохід (витрати) з податку на прибуток	2300	549	(13 578)	12
Прибуток (збиток) від припиненої діяльності після оподаткування	2305	-	-	
Чистий фінансовий результат:		(696 021)	254 142	
Прибуток	2350		254 142	
(Збиток)	2355	(696 021)		

Рис.3.3.Фінансові результати підприємства у 2019-2020 роках

Для 2020 року (див.рис.3.2, рис.3.3)

$$ROE = \frac{-686021}{(1683255 + 2392200)/2} = \frac{-686021}{2037727} = -33,6\%$$

Для 2019 року (див.рис.3.2, рис.3.3)

$$ROE = \frac{254142}{(1683225)} = 15,0\%$$

Рентабельність сукупного капіталу визначається

$$ROI = \frac{GP}{(I.eq1 + I.eq2)/2}$$

GP – прибуток (збиток) до оподаткування, тис.грн. (рядок 2290 або 2295 відповідно звіту форми 2), $I.eq1, I.eq2$ – активи з балансу форми 1 на початок та кінець періоду (рис.3.4, рис.3.5).

Код за ДКУД 1801001			
Актив	Код рядка	На початок звітнього періоду	На кінець звітнього періоду
1	2	3	4
I. Необоротні активи			
Нематеріальні активи	1000	19 461	19 136
первісна вартість	1001	31 898	32 857
накопичена амортизація	1002	(12 437)	(13 721)
Незавершені капітальні інвестиції	1005	125 006	143 915
Основні засоби	1010	554 114	735 252
первісна вартість	1011	1 879 301	2 115 999
знос	1012	(1 325 187)	(1 380 747)
Інвестиційна нерухомість	1015	0	0
первісна вартість	1016	0	0
знос	1017	(0)	(0)
Довгострокові біологічні активи	1020	0	0
первісна вартість	1021	0	0
накопичена амортизація	1022	(0)	(0)
Довгострокові фінансові інвестиції:			
які обліковуються за методом участі в капіталі інших підприємств	1030	2 811	2 811
інші фінансові інвестиції	1035	0	0
Довгострокова дебіторська заборгованість	1040	0	0
Відстрочені податкові активи	1045	0	0
Гудвіл	1050	0	0
Відстрочені аквізиційні витрати	1060	0	0
Залишок коштів у централізованих страхових резервних фондах	1065	0	0
Інші необоротні активи	1090	0	0
Усього за розділом I	1095	701 392	901 114
II. Оборотні активи			

Рис.3.4. Баланс підприємства (форма 1) за 2021 рік

Запаси	1100	562 516	323 527
Виробничі запаси	1101	287 259	214 407
Незавершене виробництво	1102	199 794	70 663
Готова продукція	1103	75 380	38 318
Товари	1104	83	139
Поточні біологічні активи	1110	0	0
Депозити перестрахування	1115	0	0
Векселі одержані	1120	0	0
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125	32 644	121 833
Дебіторська заборгованість за розрахунками:			
за виданими авансами	1130	43 520	123 932
з бюджетом	1135	24 322	56
у тому числі з податку на прибуток	1136	0	0
з нарахованих доходів	1140	0	0
із внутрішніх розрахунків	1145	0	0
Інша поточна дебіторська заборгованість	1155	21 466	16 826
Поточні фінансові інвестиції	1160	0	0
Гроші та їх еквіваленти	1165	50 610	18 897
Готівка	1166	0	0
Рахунки в банках	1167	50 610	18 897
Витрати майбутніх періодів	1170	36	3 796
Частка перестраховика у страхових резервах	1180	0	0
у тому числі в:			
резервах довгострокових зобов'язань	1181	0	0
резервах збитків або резервах належних виплат	1182	0	0
резервах незароблених премій	1183	0	0
інших страхових резервах	1184	0	0
Інші оборотні активи	1190	7 591	5 673
Усього за розділом II	1195	742 705	614 540
III. Необоротні активи, утримувані для продажу, та групи вибуття	1200	0	0
Баланс	1300	1 444 097	1 515 654

Рис.3.4. Баланс підприємства (форма 1) за 2021 рік (продовження).

Актив	Код рядка	На початок звітного періоду (перераховано) 31.12.2019	На кінець звітного періоду 31.12.2020	Примітки
1	2	4	5	6
I. Необоротні активи				
Нематеріальні активи	1 000	15 875	19 461	
первісна вартість	1 001	27 705	31 898	
накопичена амортизація	1 002	(11 830)	(12 437)	
Незавершені капітальні інвестиції	1 005	114 553	125 006	14
Основні засоби:	1 010	525 610	554 114	14
первісна вартість	1 011	1 008 504	1 879 301	
знос	1 012	(482 894)	(1 325 187)	
Довгострокові біологічні активи	1 020	-	-	
первісна вартість	1 021	-	-	
накопичена амортизація	1 022	-	-	
Довгострокові фінансові інвестиції:		-	-	
які обліковуються за методом участі в капіталі інших підприємств	1 030	4 537	2 811	13
інші фінансові інвестиції	1 035	-	-	
Довгострокова дебіторська заборгованість	1 040	-	-	
Відстрочені податкові активи	1 045	-	-	
Інші необоротні активи	1 090	-	-	
Усього за розділом I	1 095	660 575	701 392	

Рис.3.5. Баланс підприємства (форма 1) за 2019 – 2020 роки

II. Оборотні активи				
Запаси:	1 100	504 238	562 516	
Виробничі запаси	1 101	247 300	287 259	15
Незавершене виробництво	1 102	226 695	199 794	15
Готова продукція	1 103	30 243	75 380	15
Товари	1 104	-	83	15
Поточні біологічні активи	1 110	-	-	
Векселі одержані	1 120	-	-	
Дебіторська заборгованість за товари роботи послуги	1 125	17 527	32 644	16
Дебіторська заборгованість за розрахунками:		-	-	
за виданими авансами	1 130	75 120	43 520	
з бюджетом	1 135	4 946	24 322	
з нарахованих доходів	1 140	-	-	
у тому числі з податку на прибуток	1 136	-	-	
із внутрішніх розрахунків	1 145	-	-	
Інша поточна дебіторська заборгованість	1 155	24 626	21 466	17
Поточні фінансові інвестиції	1 160	-	-	
Гроші та їх еквіваленти	1 165	144 802	50 611	18
Готівка	1 166	-	-	
Рахунки в банках	1 167	144 802	50 611	18
Витрати майбутніх періодів	1 170	859	36	
Інші оборотні активи	1 190	6 214	7 590	
Усього за розділом II	1 195	778 332	742 705	
III. Необоротні активи утримувані для продажу та групи вибуття	1 200	-	-	
БАЛАНС	1 300	1 438 907	1 444 097	

Рис.3.5. Баланс підприємства (форма 1) за 2019 – 2020 роки (продовження).

На період 9 місяців 2021 року

$$ROI = \frac{391559}{(144097 + 1515654)/2} = \frac{391559}{1659751} = 23,5\%$$

GP – прибуток (збиток) до оподаткування, тис.грн. (рядок 2290 або 2295 відповідно звіту форми 2), *I. eq1*, *I. eq2* – активи з балансу форми 1 на початок та кінець періоду (рис.3.4, рис.3.5).

За 2020 рік

$$ROI = \frac{-696570}{(1438907 + 1444097)/2} = -\frac{696570}{1441502} = -48,3\%$$

За 2019 рік

$$ROI = \frac{267720}{1438907} = 18,6\%$$

Факторна модель рентабельності власного капіталу може бути розширена за рахунок використання взаємозв'язку із показником рентабельності сукупного капіталу:

$$ROE = \frac{NP}{\frac{Sh.eq1 + Sh.eq2}{2}} \cdot \frac{\frac{I.eq1 + I.eq2}{2}}{\frac{I.eq1 + I.eq2}{2}} = \frac{NP}{\frac{I.eq1 + I.eq2}{2}} \cdot \frac{\frac{I.eq1 + I.eq2}{2}}{\frac{Sh.eq1 + Sh.eq2}{2}}$$

Тоді

$$\begin{aligned} ROE &= \frac{NP}{\frac{I.eq1 + I.eq2}{2}} \cdot \frac{NS}{NS} \cdot \frac{\frac{I.eq1 + I.eq2}{2}}{\frac{Sh.eq1 + Sh.eq2}{2}} \\ &= \frac{NP}{NS} \cdot \frac{NS}{\frac{I.eq1 + I.eq2}{2}} \cdot \frac{\frac{I.eq1 + I.eq2}{2}}{\frac{Sh.eq1 + Sh.eq2}{2}} \end{aligned}$$

де $ROS = \frac{NP}{NS}$ – рентабельність продажу, тис.грн.;

$Ra = \frac{V}{\frac{I.eq1 + I.eq2}{2}}$ – коефіцієнт оборотності активів;

$S = \frac{\frac{I.eq1 + I.eq2}{2}}{\frac{Sh.eq1 + Sh.eq2}{2}}$ – показник фінансової структури підприємства;

NS – об'єм продукції, що реалізується, тис.грн. (чистий дохід за кодом 2000 форми 2).

Розрахуємо рентабельність продажу на 2021 рік [1]

$$ROS = \frac{391559}{2264436} = 17,2\%$$

За 2020 рік

$$ROS = \frac{-686021}{2507921} = -27,3\%$$

За 2019 рік

$$ROS = \frac{254142}{2255652} = 11,2\%$$

Коефіцієнт оборотності активів [1]

2021 рік

$$Ra = \frac{2264436}{1659751} = 1,36$$

2020 рік

$$Ra = \frac{2507921}{1441502} = 1,73$$

2019 рік

$$Ra = \frac{2255652}{1438907} = 1,56$$

Показник фінансової структури підприємства

2021 рік

$$S = \frac{1659751}{2196483} = 0,75$$

2020 рік

$$S = \frac{1441502}{2037727} = 0,70$$

2019 рік

$$S = \frac{1438907}{683225} = 2,1$$

Рентабельність продукції характеризує ефективність реалізації продукції

[1]

$$ROP = \frac{NP}{C}$$

C – собівартість виготовлення продукції, тис.грн. (за формою 2).

2021 рік

$$ROP = \frac{391559}{1765750} = 22,1\%$$

2020 рік

$$ROP = \frac{-686021}{1817086} = -37,7\%$$

2019 рік

$$ROP = \frac{267720}{1907561} = 14,0\%$$

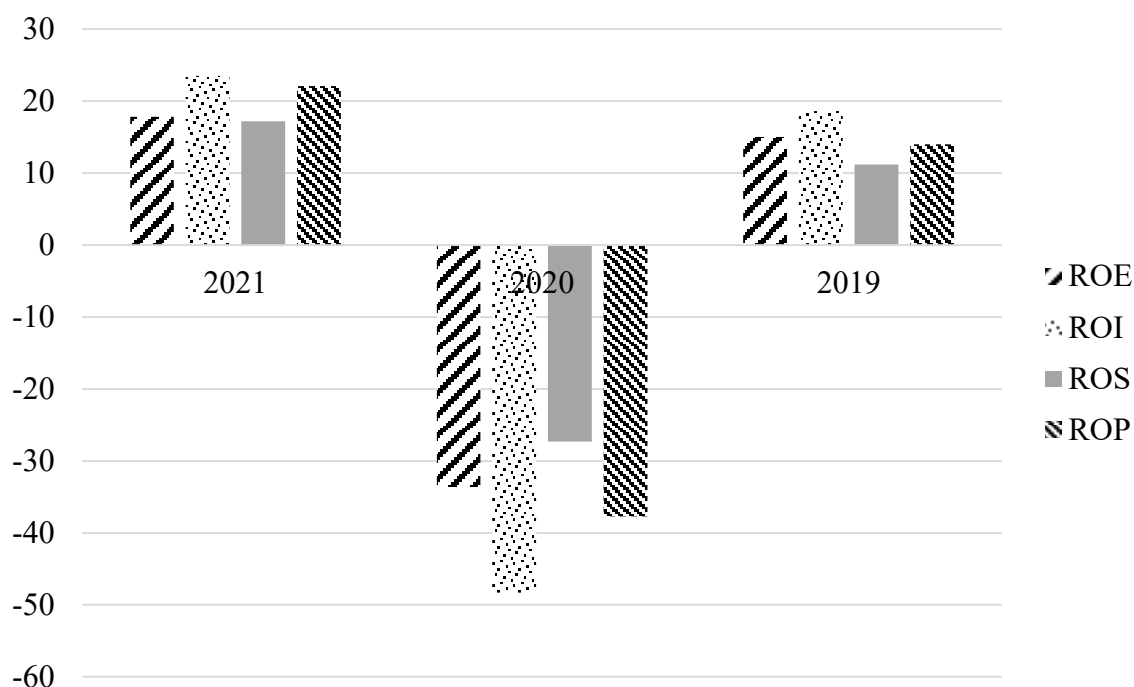


Рис.3.6. Показники рентабельності ПрАТ «КРЦ» за 2019 -2021 роки

Із отриманих значень показників рентабельності ПрАТ «КРЦ» за 2019 - 2021 роки можна зробити висновок, що позитивна динаміка прибутковості підприємства спостерігається з 2021 року. У 2020 підприємство отримало збиток за результатами операційної діяльності, що відобразилось у негативних значеннях рентабельності, особливо у рентабельності сукупного капіталу на рівні -48,3%. Найкращий показник рентабельності отриманий для сукупного капіталу у 2021 році. Як в 2019, так і в 2021 роках показники рентабельності сукупного та власного капіталу мали відносно близькі один до одного значення, що може говорити про ефективне використання активів без зайвого залучення позикових коштів. Ефективність цінової політики підприємства підвищилась також у 2021 р із розміром рентабельності продажу 17,2%, що дозволило підвищити рівень рентабельності продукції до 22,1%.

Втім, інтенсивність використання капіталу була найвищою у 2020 році із коефіцієнтом обіговості капіталу 1,73.

Максимальний рівень фінансування характерний для роботи підприємства у 2019 році із показником фінансової структури підприємства на рівні 2,1.

3.2. Економічна оцінка основних фондів

Показники оцінки основних виробничих фондів [1, 2, 6]:

Фондовіддача;

Фондоємкість;

Рентабельність основних засобів.

Фондовіддача основних засобів визначатиметься, тис.грн./тис.грн.:

$$FAT = \frac{NS}{N_{fa}}$$

N_{fa} – балансова вартість основних виробничих фондів, тис.грн.

Для 2021 року (9 місяців)

$$FAT = \frac{2264436}{554114} = 4,0$$

Для 2020 року

$$FAT = \frac{2507921}{525610} = 4,7$$

Для 2019 року

$$FAT = \frac{2255652}{554114} = 4,07$$

Таким чином, з отриманих показників фондовіддачі бачимо, що ефективність використання основних засобів, тобто дохід, який підприємство отримує на одиницю вкладених в основні засоби кошти, практично не змінюється і знаходиться на рівні 4,0 – 4,7 тис.грн./тис.грн.

Обернена до фондівддачі величина є показник фондомісткості

$$FC = \frac{1}{FAT}$$

Фондомісткість основних засобів у 2021 становила 0,25 тис.грн./тис.грн., у 2020 році – 0,21 тис.грн./тис.грн., у 2019 році – 0,24 тис.грн./тис.грн. Це означає, що на кожну 1 тис.грн. випущеної ПрАТ «КРЦ» продукції використовується 0,21 – 0,25 тис.грн. основних засобів.

Рентабельність основних засобів:

$$ROA = \frac{GP}{N_{fa}}$$

Для 2021 року

$$ROA = \frac{391559}{554114} = 70,6\%$$

Для 2020 року

$$ROA = \frac{-696570}{525610} = -132\%$$

Для 2019 року

$$ROA = \frac{267720}{554114} = 48,3\%$$

У 2021 та 2019 показники рентабельності основних засобів були на достатньо високому рівні, в той час, як 2020 виявився для підприємства збитковим.

Розраховані показники ефективності використання основних засобів багато в чому перекликаються з показниками рентабельності, розрахованими для підприємства у цілому. В обох випадках підприємство працювало собі у збиток у 2019 році.

3.3. Економічна оцінка оборотних засобів

Ефективність використання оборотних коштів визначається показниками [1, 2, 6]:

коефіцієнт обертання;

коефіцієнт завантаження;

коефіцієнт ефективності.

Коефіцієнт обертання обортових коштів визначається, тис.грн./тис.грн.:

$$A_r = \frac{NS}{N_{fr}}$$

N_{fr} – балансова вартість обортових коштів, тис.грн.

Для 2021 року

$$A_r = \frac{2264436}{614540} = 3,7$$

Для 2020 року

$$A_r = \frac{2507921}{742705} = 3,4$$

Для 2019 року

$$A_r = \frac{2255652}{778332} = 2,9$$

Кількість оборотів обортових коштів за 2019 становила 2,9, за 2020 рік – 3,4 й за 9 місяців 2021 року – 3,7. Знову в останньому році показник обертання був найвищим.

Коефіцієнт завантаження обортових коштів обернено пропорційний коефіцієнту оборотності, тис.грн./тис.грн.:

$$L_r = \frac{N_{fr}}{N_s}$$

Тоді отримуємо: 2021 рік – 0,27 тис.грн./тис.грн., 2020 рік – 0,29 тис.грн./тис.грн., 2019 – 0,34 тис.грн./тис.грн.

На кожну 1 гривню реалізованої продукції найменше обортових коштів приходить у 2021 році – 0,27 грн.

Коефіцієнт ефективності обортових коштів [4]:

$$R_r = \frac{NP}{N_{fr}}$$

У 2021 році

$$R_r = \frac{391559}{614540} = 63,7\%$$

У 2020 році

$$R_r = -\frac{686021}{742705} = -92,3\%$$

У 2019 році

$$R_r = \frac{254142}{778332} = 32,6\%$$

Ефективність використання обортових коштів була максимальною за досліджуваний період у 2021 році – на рівні 63,7%.

3.4. Висновки до розділу 3

Оцінка показників рентабельності та ефективності використання основних та обортових коштів підприємства ПрАТ «КРЦ» показала, що найбільш успішним з точки зору ведення господарської діяльності для підприємства виявився 2021 рік із рівнем рентабельності інвестицій в 23,5%, рентабельністю основних засобів 70,6%, оборотних активів – 63,7%. Перед цим роком, підприємство працювало собі у збиток.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

На підприємстві ПрАТ «КРЦ» автомобільним транспортом зазвичай перевозяться такі вантажі:

- коробки;
- мішки;
- клінкер;
- змішані матеріали.

Вимоги до перевезень коробок, ящиків.

Ящики повинні бути завантажені так, щоб вони не могли рухатися в будь-якому напрямку. Вони повинні бути надійно заблоковані, якщо це можливо, і завантажені до рівномірної висоти. Повинно бути принаймні одне кріплення для кожного ряду ящиків поперек транспортного засобу та будь-який ящик, який знаходиться вище загальної висоти вантажу повинен мати хоча б одне поперечне кріплення залежно від ваги та розміру ящика.

Вимоги до перевезень мішків.

Герметичні мішки слід укладати на боки по чергові в протилежних напрямках. У будь-якому випадку не більше двох послідовних шарів мішків повинні бути в одному напрямку. Вантаж має по можливості бути однаковим по висоті. Для кожного мішка має бути принаймні одне довге поперечне кріплення. Вантажі мішків повинні бути застелені простиралом, якщо це можливо. Вантаж також має бути закритим для запобігання втрати сипучих матеріалів з автомобіля. Для певних вантажів може бути бажаним використання натягувачів. Особливо це стосується вантажів, які мають тенденцію осідати навколо кріплень. Порожні мішки, які можуть впасти з транспортного засобу під час руху, можуть бути надзвичайно небезпечними. Тому вони повинні бути надійно закріплені на платформі автомобіля.

Цегла.

Як насипна маса, так і окремі предмети повинні бути обмежені. Висота вантажу не повинна перевищувати висоту борту автомобіля. Можна

використовувати спеціально створені утримуючі системи за умови, що їхня сила достатня для утримання вантажу.

Змішані матеріали.

Коли вантаж складається з різних предметів, кожна частина вантажу повинна бути закріплена певним чином, що підходить для вантажу відповідного типу. В основному це стосується перехресних кріплень. Поздовжні кріплення повинні відповідати загальній вазі вантажу, а сепаратори повинні використовуватися так, щоб жодна частина вантажу не могла рухатися вперед самостійно. Слід дотримуватися наступних процедур:

а. Там, де змішані навантаження включають важкі суцільні предмети та легкі коробки, які можна подрібнити, важчі вироби повинні передбачати основу і задню частину ("А" на малюнку 4.1), а легкі частини завантажені зверху та спереду ("В" на малюнку 4.1).

б. При завантаженні контейнера дрібні предмети різного розміру мають центруватись, при цьому більші предмети, що утворюють зовнішні стінки вантажу (див. рис.4.2). Уникайте, наскільки це можливо перешкод або виступів за борти автомобіля.

в. Зберігайте предмети неправильної форми для верхньої частини вантажу, де їх неможливо розмістити їх централізовано в межах навантаження.

г. Можливо, знадобляться спеціальні запобіжні заходи, якщо небезпечні речовини включені до вантажу. Вони включають поділ речовин, які можуть разом взаємодіяти, захист від дощу та обережне поводження та укладання, щоб зменшити ризик пошкодження вразливих контейнерів. Пакети повинні бути завантажені таким чином, щоб були доступними етикетки, які легко зчитуються.

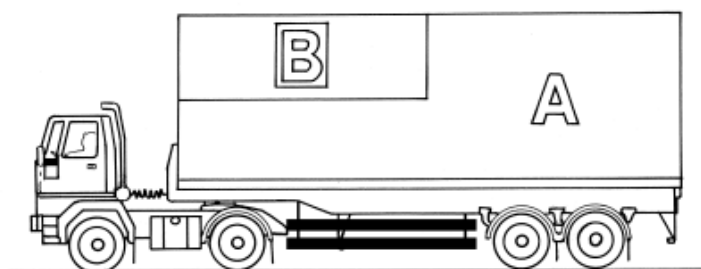


Рис.4.1. Розміщення вантажів різних типів

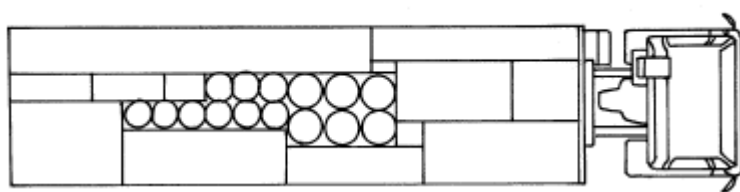


Рис.4.2. Завантаження контейнера

ВИСНОВКИ

Робота присвячена вивченню можливостей підвищення ефективності транспортної логістики підприємства ПрАТ «Криворізький цементний завод».

1. У першому розділі визначені варіанти організації транспортно-логістичної системи та різні можливості взаємодії цементних заводів із компаніями-перевізниками, класифікація проблеми пошуку оптимального маршруту з погляду на роботу цементного заводу.

2. У другому розділі запропоновано математичну модель розподілу автотransпортного парку між пунктами призначення при здійсненні перевезень продукції цементного заводу. Модель передбачає, що всі запити споживачів будуть задоволені максимум протягом трьох днів наступного тижня. За допомогою методу аналізу чутливості та підтримки рішення щодо однакової кількості вантажних автомобілів були визначені оптимальні моделі та їх умови розподілу.

3. У третьому розділі проведена оцінка ефективності роботи підприємства ПрАТ «Криворізький цементний завод». Порівнянню підлягали показники рентабельності, ефективності використання основних та оборотних засобів за період 2019-2021 років. Встановлено, що найбільший ефект від операційної діяльності отримано в 2021 році, коли підприємство вийшло на рівень рентабельності: власного капіталу – в 17,8%, сукупного капіталу – в 23,5%, продаж – в 17,2%, продукції – в 22,1%, основних засобів – 70,6%, оборотних активів – 63,7%. У 2019 році підприємство показало рівень рентабельності сукупного капіталу в – 48,3%, тобто працювало собі у збиток.

4. У четвертому розділі були окреслені вимоги з охорони праці при проведенні роботи з навантаження та організації перевезень різних видів вантажів цементного заводу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойчик І.М Економіка підприємства: підручник. / І.М.Бойчик. – К.: Кондор -Видавництво, 2016. – 378 с.
2. Іванілов О. С. Економіка підприємства: підруч. [для студ. вищ. навч.закл.] / О. С. Іванілов — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 728 с.
3. Ізтелеуова М.С.Організація та логістика перевезень: підручник / М.С. Ізтелеуова, І.В. Грицук, П.М. Арімбекова, Л.А. Тарандушка. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021 - 264 с.
4. Марченко В.М. Логістика: Підручник/ В.М. Марченко, В.В. Шутюк. – К.: Видавничий дім «Артек», 2018. — 312 с.
5. Моделі і методи логістичного управління суб'єктами господарювання й економікою регіону: монографія [Текст] / Р.Р. Ларіна, О.Г. Череп, А.О. Ілаєва. Сімферополь: ВД «АРІАЛ», 2011. 234 с.
6. Окландер М. А., Хромов О. П. Промислова логістика: Навч. посібник. — К.: ЦНЛ, 2004. — 222 с.
7. Романович Є.В., Козар Л.М., Виробнича логістика: Навч.посібник. — Харків: УкрДАЗТ, 2005. - 230 с.
8. Сокур І. М., Транспортна логістика: навч. пос. [для студ. вищ. навч. закл.]/ І. М. Сокур, Л. М. Сокур, В. В. Герасимчук – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 222 с.
9. Транспортно-складська логістика гірничих підприємств: навч. пос. /За ред. В.О. Будішевського, Л.Н. Ширіна. – Д.: Національний гірничий університет 2010. – 433 с.
10. Archetti, C. & Speranza, MG, Hertz, A. A tabu search algorithm for the split delivery vehicle routing problem. Transportation Science. 2006. Vol. 40(1). P. 64-73.
11. Baker, B.M. & Ayechew, M.A. A Genetic Algorithm for the Vehicle Routing Problem. Computers and Operations Research. 2003. Vol. 30. P. 787-800.

12. Bowersox, D.J., Closs, D.J. & Cooper, M.B. 2007. Supply chain logistics management. 2nd edition. New York: McGraw-Hill.
13. Choong Yeun, L. & Ismail, W.R. & Omar, K. & Zirour, M. Vehicle routing problem: models and problem. Journal of Quality Measurement and Analysis. 2008. Vol. 4(1). P. 205-218.
14. CSCMP (Council Supply Chain Management Professional). 2013. Glossary terms prepared by the Council of Supply Chain Management Professionals. [Online]. Available at: <https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.as> [Accessed: 12 October 2019].
15. Dantzig, G & Ramser, J. The truck dispatching problem. Management Science. 1959. Vol. 6(1). P. 80–91.
16. Derigs, U. & Pullmann, M. & Vogel, U. Truck and trailer routing Problems, heuristics and computational experience. Computers & Operations Research. 2013. Vol. 40. P. 536–546.
17. Dror, M. & Trudeau, P. Split delivery routing. Naval Research Logistics. 1990. Vol. 37(3). P.383–402.
18. Gulczynski, D. & Golden, B. & Wasil, E. The split delivery vehicle routing problem with minimum delivery amounts. Transportation Research Part E. 2010. Vol. 46. P. 612-626.
19. Hugos, M. H; (2011): Essentials of Supply Chain Management (3rd Edition), John Wiley and Sons. P.75–80.
20. Michael, B. 2015. The challenge of construction logistics. In: Lundesju, G. (Ed.). Supply chain management and logistics in construction. London: The Chartered Institute of Logistics and Transport, pp. 9-24.
21. Mota, E. & Campos, V. & Corberón, B. A new metaheuristic for the vehicle routing problem with split demands. Evolutionary Computation in Combinatorial Optimization. 2007. P. 121-129.
22. Oludare, O.S. & Oluseye, O. 2015. Influence of construction materials supply chain network structures and strategies on project delivery in Obafemi

Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria. Civil and Environmental Research, 7(9), pp. 10-18.

23. Toth, P. & Vigo, D. (eds.). The vehicle routing problem. Volume 9 of SIAM Monographs on Discrete Mathematics. 2002. SIAM Philadelphia.

24. Tunji-Olayeni, P., Afolabi, A.O., Ojelabi, R.A. & Ayim, B.A. 2017. Impact of logistics factors on material procurement for construction projects. International Journal of Civil Engineering and Technology, 8(12), pp. 1142-1148. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.08.194>.

25. Samaila et al; (2008); “Urban Goods Movement Research, Canadian Experience in the Seventies”, Transportation Planning and Technology, Vol 7, pp.121-133.

26. Vidalakis, C., Tookey, J.E. & Sommerville, J. 2011. The logistics of construction supply chains: The builders’ merchant perspective. Engineering, Construction and Architectural Management, 18(1), pp. 66-81. <https://doi.org/10.1108/09699981111098694>.

27. Электронный ресурс: <https://krcement.com/investor-info.html>