

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему: ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ
ПРОКАТУ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»
ДО ТОВ «ЮТЕРМ»

Виконав: студент(ка) II курсу, групи Тз-319м

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

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

Керівник М.О. Пасхалов
(прізвище та ініціали)

Рецензент Г.О. Лебідь
(прізвище та ініціали)

А.В. Щербина
(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»
 проф. Турпак С.М. _____
 «__» _____ 2020 року

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

Пасхалова Михайла Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження та удосконалення процесу доставки продукції ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь» до виробників металоконструкцій міста Дніпро

керівник проєкту (роботи) Лебідь Ганна Олександрівна,

 _____ (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

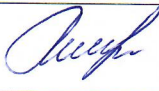
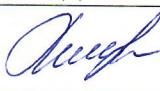
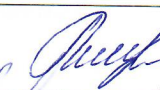
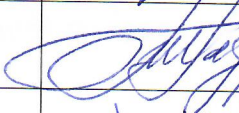
затверджені наказом закладу вищої освіти від «27» листопада 2020 р. №354

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 30.11.2020 р.
 3. Вихідні дані до проєкту (роботи) існуючі вантажопотоки за добу, наявний автомобільний рухомий склад, час руху та відстань між вантажними пунктами, існуючі маршрути доставки

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина. 2. Основна частина. 2.1 Аналіз транспортних зв'язків та шляхів сполучення. 2.2 Дослідження методом статистичного аналізу вихідних даних та визначення проєктних вантажопотоків. 2.3 Розробка маршрутів доставки вантажів та визначення необхідної кількості транспортних засобів. 2.4 Технічні показники для розрахунків економічної частини. 3. Економічна частина. 4. Охорона праці та 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	Лебідь Г.О., ст. викл.		
Основна частина	Лебідь Г.О., ст. викл.		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доцент		

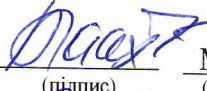
7. Дата видачі завдання «05» жовтня 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

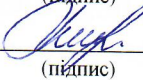
№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Захист звітів зі стажування	23.09-04.10	
2	Аналітична частина	07.10-18.10	
3	Основна частина	21.10-04.11	
4	Економічна частина	05.11-15.11	
5	Охорона праці	18.11-22.11	
6	Оформлення МР	25.11-29.11	
7	Перевірка МР на плагиат	01.12-14.12	
8	Отримання зовнішніх рецензій	15.12-18.12	
9	Захист магістерських робіт	22.12-24.12	

Студент(ка)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

М.О.Пасхалов
(прізвище та ініціали)


(підпис)

Г.О.Лебідь
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ : 62с., 12 рис., 10 табл., 17 джерел.

Об'єкт дослідження – транспортна система перевезень прокату з ПАТ «Запоріжсталь» до ТОВ «ЮТЕРМ» .

Мета роботи – розробка транспортно-технологічної схеми доставки прокату до ТОВ «ЮТЕРМ» та організація процесу перевезень із використанням автомобільного транспорту, розробка маршрутів руху та вибір найбільш економічних транспортних засобів.

Методи дослідження – статистичного аналізу, аналітичний, графоаналітичний.

Результати дослідження - розроблено маршрути руху автотранспорту, обрано найбільш економічний автомобіль для перевезень, розроблено графік руху транспортних засобів на маршруті, розроблено транспортно-технологічну схему доставки; за рахунок економії експлуатаційних витрат підвищена ефективність перевезень.

ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, МЕТАЛОПРОКАТ, МАРШРУТ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, АВТОМОБІЛЬ, ВАНТАЖНИЙ ФРОНТ, ГРАФІК РУХУ, ТРАНСПОРТНА МЕРЕЖА, ПРОЕКТ, СХЕМА ДОСТАВКИ

ЗМІСТ

Завдання на проєкт	2
Реферат.....	4
Зміст	5
Вступ	6
1 Аналітична частина	7
1.1 Загальна характеристика ТОВ «Ютерм».....	7
1.2 Характеристика генерального плану та транспорту ТОВ «Ютерм».....	11
1.3 Характеристика прокатного виробництва ПАТ «Запоріжсталь».....	13
1.4 Аналіз транспортних процесів відвантаження продукції ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь».....	16
1.5 Характеристика вантажних пунктів підприємств, які входять то досліджуваної системи перевезень.....	22
1.6 Недоліки існуючого положення та постановка задач дослідження.....	25
2 Основна частина	26
2.1 Аналіз транспортних зав'язків та шляхів сполучення.....	26
2.2 Дослідження методом статаналізу вихідних даних та визначення проєктних вантажопотоків.....	28
2.3 Розробка маршрутів доставки вантажів та визначення необхідної кількості транспортних засобів.....	32
2.4 Технічні показники для розрахунків економічної частини.....	40
3 Економічна частина	42
3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат по базовому варіанту	43
3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат за проєктним варіантом	48
4 Охорона праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях	55
4.1 Аналіз потенційних небезпек	55
Висновки	59
Перелік посилань	60

ВСТУП

Найважливішою метою та задачею будь-якого виду транспорту – є своєчасне, якісне і повне задоволення потреб народного господарства і населення в перевезеннях і підвищення економічної ефективності його роботи.

Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» (ПАТ «Запоріжсталь») є одним з основних постачальників якісної листової продукції та високоефективних гнутих профілів для потреб вітчизняного машинобудування, жерсті гарячого лудіння для харчової промисловості. Крім того комбінат експортує свою продукцію більш ніж в 50 країн світу.

Організація доставки цієї продукції за економічно ефективними варіантами одержувачам – є найголовнішою задачею дослідження та проектування, зроблених в магістерській роботі.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика ТОВ «Ютерм»

Перший завод ТОВ «Ютерм» в Україні почав будуватись в місті Красний Луч (Луганська обл.) у 2010 році. Це рішення було прийнято на основі аналізу результатів роботи з реалізації радіаторів із сталі [1].

На ринку були практично відсутні пропозиції, які б гарантували необхідну якість разом із своєчасною організацією постачання продукції. Після будівництва завод з виробництва радіаторів з'явилась можливість співпраці з надійним національним виробником без посередника [1].

З початку будівництва до його закінчення пройшло 3 роки. «Ютерм» почав реалізацію власної продукції у 2013-му році та швидко став лідером галузі [1].

Цьому сприяла значна перевага у забезпеченні високої якості через використання на той час найкращої найсучаснішої виробничої лінії в Україні. Власники, інженерно-технічний персонал інтенсивно працювали на заводі та наладжували виробничий цикл.

У 2016 році було прийнято рішення про перенесення виробництва на новий майданчик в м. Чугуїв на Харківщині. На той час у підприємства вже був досвід роботи з постачальниками матеріалів та обладнання для виробництва.

Усього за 7 місяців підприємство здійснило налагоджування виробництва в Чугуєві.

Завод було обладнано найкращим обладнанням в країні, його потужність втричі перевищувала потужності підприємства у минулому. Співробітники «Ютерм» пройшли навчальні курси, які організовувались спеціалістами з Європи. Основою команди стали вже досвідчені фахівці, які працювали ще на початку створення підприємства [1].

Підприємство почало роботу на новому місці та швидко повернули лідерські позиції стабільного виробника в Україні та вже у 2017 році почали реалізовувати продукцію на експорт [1].

На сьогоднішній день продукція бренду UTERM Україна добре відома у 13 країнах. Це, окрім України, СНД, Китай, Європа, Канада. Підприємство впевнено розвиває власне виробництво.

Технологія виробництва включає наступні етапи [1]:

- розпуск металопрокату;
- штампування;
- зварювання елементів радіаторів;
- випробування радіаторів;
- процедура обробки поверхні;
- нанесення ґрунту;
- фарбування виробів;
- пакування.

На початку виробництва здійснюється контроль якості вхідної сировини та матеріалів. Контроль якості у подальшому виконується на кожному етапі технологічного процесу [1].

Сталеві радіатори ТОВ «Ютерм» - сучасні прибори опалювання будинків, які створені за сучасними технологіями. Підприємство працює тільки з якісним металопрокатом, використовує сучасні верстати та інше виробниче обладнання. В ході створення радіаторів працівники дотримуються технологічного регламенту, контролюють виконання кожного етапу відповідно до цього регламенту, при цьому участь людини в процесах виробництва мінімізується [1].

Виготовлення розпочинається з розпуску металопрокату (рисунки 1.1, 1.2), яке виконується з необхідною точністю, це дозволяє чітко дотримуватись стандартів радіаторів певних типорозмірів.

В автоматизованому режимі формуються контури радіаторів за допомогою пресувальних станків (рисунок 1.3).



Рисунок 1.1 – Металопрокат виробництва ПАТ «Запоріжсталь» на складі ТОВ «Ютерм»



Рисунок 1.2 – Розпуск металопрокату



Рисунок 1.3 – Процес штампування

Зварювання здійснюється на італійській лінії LEAS. Сучасні програмні продукти та новітні технології із використанням робототехніки забезпечують високоточну роботу [1].

На наступному етапі провадиться тестування радіаторів, виконується перевірка на герметичність. Надалі виконується обробка металевої поверхні, шляхом нанесення захисної нанокерамічної плівки [1].

Наступним етапом на виробі наносять ґрунт і фарбу за порошковою технологією. Останньою є процедура перевірки кожного приладу, тільки після цього здійснюють його пакування [1].

Щодоби підприємство переробляє 40 тон металопрокату. Частина опалювальних приборів відправляється до замовників, частина зберігається на складах. Поставки можуть бути виконані впродовж трьох днів, оскільки радіатори всіх типів є в наявності завжди [1].

1.2 Характеристика генерального плану та транспорту ТОВ «Ютерм»

ТОВ «Ютерм» орендує площі підприємства ТОВ «ЧЗПА» (Чугуївський завод паливної апаратури), яке з 2014 року не працює [2].

Схема генплану підприємства наведено на рисунку 1.4.

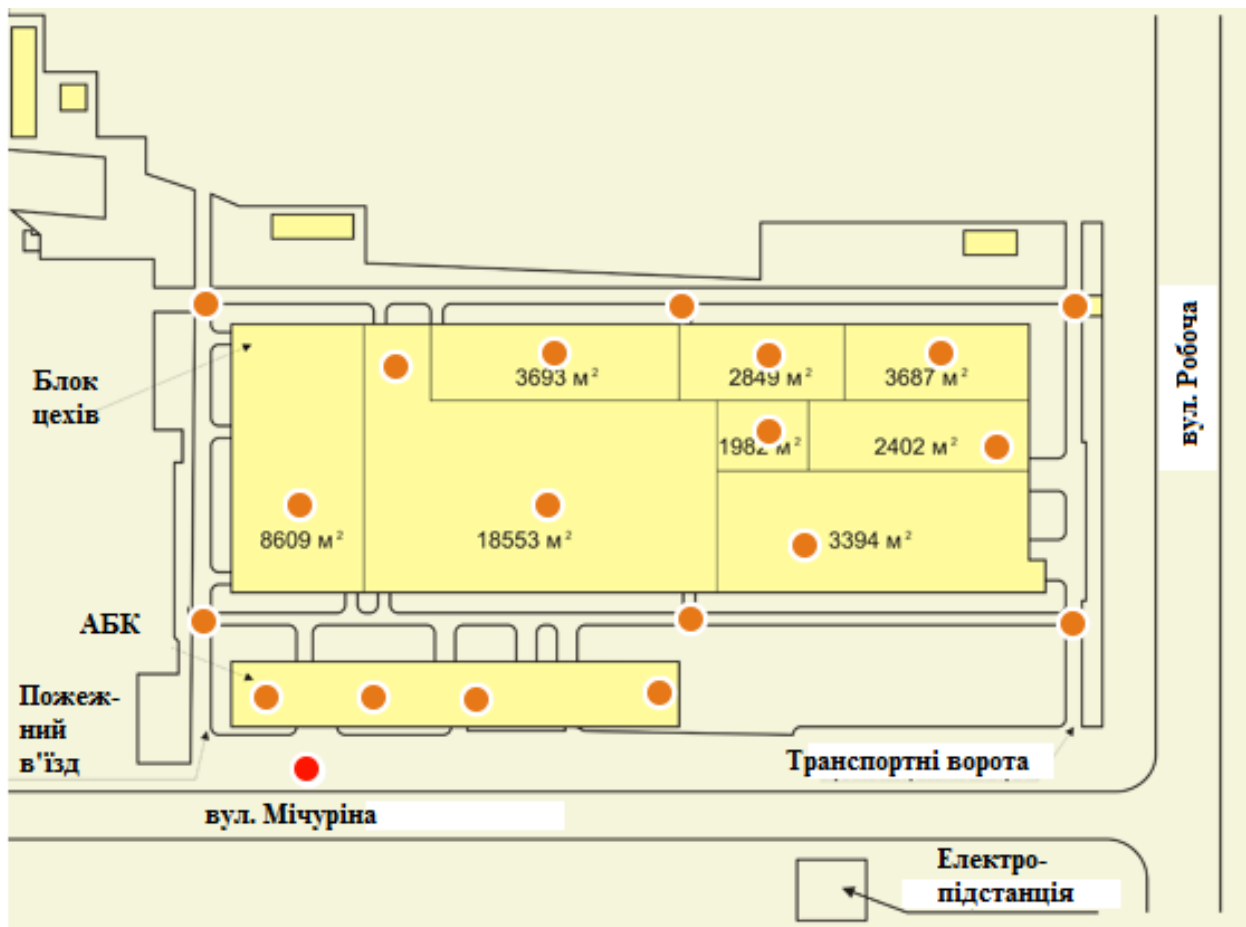


Рисунок 1.4 - Схема генплану підприємства

В дійсний час приміщення практично вільні від обладнання, історично на підприємстві були поширені такі вантажопідйомні машини, як електричні кран-балки, тельфери [2,3].

Значна частина з них використовується й надалі (рисунок 1.5).



Рисунок 1.6 – Переміщення готових радіаторів на складі ТОВ «Ютерм»

Підприємство має власні автомобілі [1]:

- марки MAN 8.163 модель B4L 2000, вантажопідйомністю 7 тон;
- марки Mercedes Benz модель 1223 вантажопідйомністю 5 тон.

Обидва автомобілі були придбані в 2019 році, що дозволяє компанії здійснювати перевезення самостійно [1].

1.3 Характеристика прокатного виробництва ПАТ «Запоріжсталь»

Прокатне виробництво є завершальним металургійним циклом. Близько 80 % всієї металопродукції створюється саме у ньому. Економіка всього підприємства значним чином залежить від результатів діяльності прокатних цехів, які представлені на Запоріжсталі ЦГПТЛ, ЦХП-1 та ЦХП-3. Рівень організації, технічне обладнання прокатного виробництва впливають

на вартість продукції, а якість і сортамент прокату повинні задовольняти сферу споживання. В порівнянні з доменним і мартенівським переділами прокатне виробництво характеризується суттєвими особливостями [3].

Потоковість виробничого процесу обумовлює відсутність проміжних складів між виробничими агрегатами. Потоковість включає взаємозалежні операції з подачі злитків до колодязів-печей, нагрівання, транспортування до станів, безпосередньо прокатці, зачищенню, різанню, охолодженню, обробці, контролю, сортуванню й ін [3].

Розмаїтість сортаменту і якості металопродукції викликає наявність у прокатному цеху поточних процесів переміщення металу, основними з яких є потоки на обтискних, заготовочних і чистових станах [2].

Принцип безперервності техпроцесу викликав в будівництві прокатних станів необхідність послідовного розташування робочих клітей, напівбезперервної, безперервної й нескінченної прокатки.

Пропускна здатність окремих виробничих агрегатів залежність від змін структури процесу прокатки, що пов'язане з різною продуктивністю й розходженням в трудомісткості окремих операцій [2].

Прокатні цехи насичені сучасними різноманітними взаємозалежними агрегатами й механізмами, що потребує ретельного планування та координування дій нагрівальних пристроїв, клітей станів та ін.

В окремих прокатних переділах є свої організаційні особливості. В обтискних цехах вирішальне значення має налагоджена робота сталеплавильних цехів, узгоджена з функціонуванням цехів підготовки составів, складу злитків, нагрівальних колодязів, обтискного стану у взаємодії із залізничним транспортом [2,4].

У прокатних цехах більше уваги потребує організація обробки, зберігання, контролювання й відвантаження готової продукції [5].

Для цеху холодної прокатки Запоріжсталі найбільш характерним є значна номенклатура типорозмірів виробленої продукції, відносно малий розмір замовлень та значна їхня кількість [2].

Відносно висока собівартість металопродукції ЦХП-1 обумовлюється значною витратою металу і високими витратами по переділі. Враховуючі відповідно високу вартість продукції, вона потребує більш уважного ставлення до збереження, упакування [2,5].

Організаційними особливостями ЦХП-1 є:

- безперервність техпроцесів на чисельних прокатних станах й інших агрегатах - травлення, термічної обробки та ін.;
- складність процесів виробництва, які реалізуються у різних за профілем і територіально відособлених підрозділах;
- високі швидкості протікання процесів виробництва, взаємодія роботи агрегатів, це обумовлює необхідність дуже ритмічної організації роботи підрозділів;
- різниця у фактичних показниках продуктивності агрегатів, режимах їхньої роботи, різний вплив конкретного виду продукції на продуктивність агрегатів. Це ускладнює регулювання процесів на окремих ділянках і викликає необхідність організації буферних складських ділянок;
- більш необхідне використання АСУ через значну кількість розосереджених у часі операцій разом з величезним обсягом різних замовлень та високою продуктивністю [2].

1.4 Аналіз транспортних процесів відвантаження продукції ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь»

Склади прокатних виробів розташовуються в останньому прольоті цеху, ширина якого, зазвичай, перевищує його довжину. Залізничні колії прокладені усередину цеху через торцеву стінку. Головною їх особливістю є невеликі фронти навантаження готових виробів – декілька вагонів, тому кількість колій може бути достатньо значною [4]. Це, наприклад, не дозволяє організувати навантаження маршрутного поїзда встановленої маси за одну подачу. На відміну від інших аналогічних цехів, зокрема, ЦГПТЛ, ЦХП-3, цех холодної прокатки №1 має одну з колій №31, довжина якої дозволяє розмістити понад 20 вагонів для одночасного навантаження. У прольоті готової продукції влаштовуються ад'юстажі (ділянки для обробки металопрокату цеху) [4].

Склади готової продукції прокатних цехів складаються з декількох прольотів, розташованих перпендикулярно до складів. Кожен проліт обладнаний мостовими кранами, вагами. Колії, які прокладені по цеху, тупикові [5].

Часто, в районі прокатного цеху влаштовують перед заїздом до цеху колії, які використовують для порожніх вагонів, що прискорює процес заміни завантажених вагонів на порожні. Саме така технологія використовується в ЦГПТЛ, а в ЦХП-1, зокрема, завдяки наявності колії значної місткості, така технологія не застосовується [3,5].

З розширенням сфери використання автомобільного транспорту, наявність значної кількості залізничних в'їздів до цеху випадково відіграла позитивну роль – бо інакше навантаження автотранспорту було б вкрай важким. Навіть в такій ситуації завантаження автотранспорту призводить до створення черг в очікуванні навантаження [5].

Слід відмітити, що в прокатних цех існує потреба в перевезенні інших побічних продуктів виробництва.

Зварювальний шлак з відділення нагрівальних колодязів збирається в короба й потім вивозиться залізничним транспортом. Обрізь збирається магнітним краном і також відвантажується залізничним транспортом [5].

Дані перевезення не заважають процесу відвантаження готової продукції.

На рисунку 1.7 наведено схему заїздів до ЦХП-1 Запоріжсталі.



Рисунок 1.7 - Схема заїздів до ЦХП-1 Запоріжсталі

Як бачимо, достатньо складним є розміщення автотранспорту для очікування навантаження в черзі. Спеціальні стоянки розмістити ніде –

територія щільно забудована, багато залізничних колій. Автотранспорт розміщується уздовж автодороги у «вікнах» між залізничними коліями [5].

Навантаження автотранспорту, як із залізничного, виконується електричними мостовими кранами за допомогою траверс, скоб та ін. (рисунок 1.7).

Колісні навантажувачі для навантаження готової продукції не використовуються.



Рисунок 1.7 – Переміщення металопрокату за допомогою скоби електромостовим краном

Підлога складів ЦХП-1 – залізобетонна. Готова металопродукція у рулонах зберігається в один ярус (рисунок 1.8) [5].

Продукція у пачках складається у декілька ярусів.

Рулони транспортуються залізничним та автомобільним транспортом на дерев'яних піддонах, у разі використання спеціальних платформ, контейнерів та багатообертових піддонів, можуть транспортуватись самостійно (без дерев'яних піддонів) [5,6].



Рисунок 1.8 – Розміщення металопродукції у рулонах на складі ЦХП-1

Схема розміщення вантажопідйомних кранів ЦХП-1 на ділянці відвантаження металопродукції наведена на рисунку 1.9.

Технологія обробки залізничного та автомобільного транспорту в ЦХП-1 наступна [5].

При подачі (прибиранні) вагонів на залізничним коліям №№ 27, 28, 29, 30, 30-А, 31 складач поїздів зобов'язаний:

- не ближче 15 метрів до переїздів №№ 22, 23, 24 відповідно по залізничних коліях 28, 29, 30, 30-А, 31, або не ближче 15 метрів до цеху по колії № 27 зупинити рухомий склад;

- узгодити план проведення маневрів з бригадиром ділянки навантаження;

- забезпечити наявність в маневровому составі кількості вагонів, що не перевищує місткість вантажного фронту більш ніж в 2 рази, а по колії №31 - не більше 22 одиниць.

Бригадир ділянки, перед дачею дозволу на проведення маневрів по коліях №№ 27, 28, 29, 30, 30-А, 31 зобов'язаний:

- видалити людей із зони маневрів в безпечне місце;
- зупинити роботу кранів над коліями, де буде рухатись состав;
- забезпечити габарити наближення споруд, а перед збиранням вагонів з цеху забезпечити правильність навантаження вагонів, видалення різних предметів, які заважають руху, закрити борти, двері і люки вагонів;

- відкрити повністю ворота по 28, 29, 30, 30А, 31 коліях (по 27 колії також необхідно закріпити їх у відкритому положенні), відкрити повністю металеві решітки по 28, 29, 30, 30А, 31 коліях і закріпити решітки у відкритому положенні;

- по коліях №№ 31, 30, 30-А видалити автомобільний транспорт, включити світлове табло «Автомобіль під навантаженням», прибрати спарені гальмові башмаки встановлені за 5 метрів перед переїздами №№ 23, 24 відповідно по коліях №№ 30, 30-А, 31;

- включити в'їзний світлофор на показання, яке дозволяє рух.

Перед проведенням маневрів по залізничних коліях №№ 27, 28, 29, 30, 30-А, 31 складач поїздів зобов'язаний:

- отримати дозвіл від бригадира ділянки на заїзд до цеху;

При осаджуванні маневрового складу в цеху по коліях №№ 27, 28, 29, 30, 30-А, 31 складач поїздів зобов'язаний йти збоку залізниці по рампі попереду складу, стежити за вільністю колії, наявністю габаритів, роботою кранів, попереджаючи свистком людей про рух состава [5].

При прибиранні рухомого складу з цеху з колій №№ 27, 28, 29, 30, 30-А, 31 складач поїздів зобов'язаний перебувати зовні цеху збоку колії, поблизу ввізних воріт, до повного виходу рухомого складу з цеху і при виявленні зауважень на рухомому складі негайно вжити заходів щодо його зупинки.

При необхідності виконання вантажно-розвантажувальних робіт в автотранспорт на коліях №№ 30-А, 31 бригадир зобов'язаний [5]:

- встановити за 5 метрів перед переїздами №№ 23, 24 відповідної колії №№ 30-А, 31 спарені гальмові башмаки в положенні, що виключає заїзд в будівлю;
- включити світловий показчик «Автомобіль під навантаженням»;
- включити в'їзний світлофор на заборонне показання;
- перед дачею дозволу на заїзд автомобіля в цех переконатися і відсутності маневрових робіт локомотивом на сусідніх коліях [5].

1.5 Характеристика вантажних пунктів підприємств, які входять до досліджуваної системи перевезень

Зміївський завод будівельних матеріалів. Підприємство розташоване за адресою м. Зміїв, вул. Таранівське шосе, 9. Головною продукцією підприємства є червона повнотіла цегла, яка добре відома на ринку будівельних матеріалів Харківської та інших областей України, як надійний і дешевий матеріал для зведення стін, цоколів і інших споруд, у тому числі - промислових об'єктів [7].

Червона керамічна цегла є високоекологічною, що дозволяє використовувати її для будь-яких цілей. Червоному кольору цегла зобов'язана глині, з якої виробляється продукція. До складу керамічної цегли входять також гіпс, вапно і інші складові [7].

При виробництві цегли з глини, використовують два різних методи: пластичне формування і напівсухе пресування. Розрізняються ці види різним вмістом води в сировинній масі. Для технології пластичного формування відсоток вологості становить 17-30 відсотків, а для напівсухого менше 8-10 відсотків [6,7].

Технологія пластичного формування складається з наступних процесів. Береться сировинна маса і пропускається через стрічковий прес, в якому вона утворює довгий глиняний брус. Потім автоматичний різак нарізає брус на цеглу, яка потім піддається випалу [7].

Напівсухе пресування. Виготовляється за допомогою прес-форм. Цей метод менш поширений, ніж попередній. Але у нього є ряд переваг: сировинна суміш готується простіше, простота технології і обладнання для її реалізації, мала енергоємність процесу виготовлення. Виходячи з перерахованих вище плюсів, керамічна цегла, виготовлений за технологією напівсухого пресування, виходить дешевше ніж червона цегла, виготовлена за технологією пластичного формування [7].

Цегла є складним матеріалом для будівництва з позиції транспортування і зберігання. Кількість браку в партії поставки сильно залежить від різних зовнішніх факторів. На це впливає й вибір транспортного засобу, й правильна упаковка, відсутність спеціального обладнання, спосіб навантаження і розвантаження, кваліфікація водія, який виконує перевезення [7].

Основні вимоги щодо транспортування цього матеріалу. Згідно з документацією, яка регламентує умови перевезення цегли, його необхідно перевозити на спеціальних піддонах [6]. Для якісного транспортування рекомендується укладати цеглу на піддоні «ялинкою» з нахилом до центру піддону під кутом в 45 градусів або з перехресної перев'язкою. Сприяє якісному перевезенню упаковка піддону з цеглою плівкою [7].

Одним з сучасних варіантів перевезення керамічної цегли є бортові автомобілі з маніпуляторами. Піддони в кузові автомобіля рекомендується встановлювати в один ряд по висоті, лише як виняток, піддони можуть бути встановлені в два яруси, та для цього потрібно додатково їх закріплення спеціальними стяжними ремнями, щоб виключити їх переміщення в процесі транспортування. При невиконанні цих вимог, піддони під час транспортування можуть зміщатись, цегла пошкоджуватись, втрачати товарний вигляд [7].

Вивантажувати піддони слід по одному, а довжина строп повинна бути не менше трьох метрів - для того, щоб уникнути бою.

Навіть надійно закріплені і добре упаковані, не врятують цеглу від ударів при сильній трясці. Такий ризик є, якщо водій не має належного досвіду їзди по дорогах, особливо тих, які знаходяться в незадовільному стані. Професіоналізм водія, який здійснює перевезення - важливий критерій якісної доставки [7].

Таким чином, транспортування цегли - справа клопітка, в якій є ризик довести матеріал до будівництва частково пошкодженим. У такій ситуації доцільно скористатися послугами доставки, запропонованої продавцем або спеціальною транспортною організацією [6,7]. Так покупець зможе убезпечити себе від ризику збитків, поклавши відповідальність за транспортування на службу доставки [7].

Одним з чисельних споживачів цегли Харківського регіону є компанія Торус-Буд м. Запоріжжя, склади якої розташовані за адресом вул. Базова, 1г. Крім того, дана компанія має склади за адресом м. Дніпро, Запорізьке шосе, 26.

1.6 Недоліки існуючого положення та постановка задач дослідження

В аналітичній частині виконаний аналіз транспортної системи перевезень металопрокату Запоріжсталі до підприємства-виробника радіаторів. Встановлена можливість перевезення цегли у зворотному напрямку до підприємства, розташованого поруч із металургійним комбінатом.

Визначені подальші задачі дослідження:

- аналіз та визначення розрахункових вантажопотоків з урахуванням їх нерівномірності;
- розробити транспортну технології доставки вантажів в межах транспортної системи, яка розглядається;
- розробити раціональні маршрути руху;
- визначення економічної ефективності доставки за варіантами.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Аналіз транспортних зав'язків та шляхів сполучення

Виконаємо попередній аналіз можливості організації перевезень, враховуючи взаємне географічне розташування об'єктів, які входять до складу досліджуваної транспортної системи. На рисунку 2.1 показана транспортна мережа автомобільних шляхів, які з'єднують всі вантажні пункти.

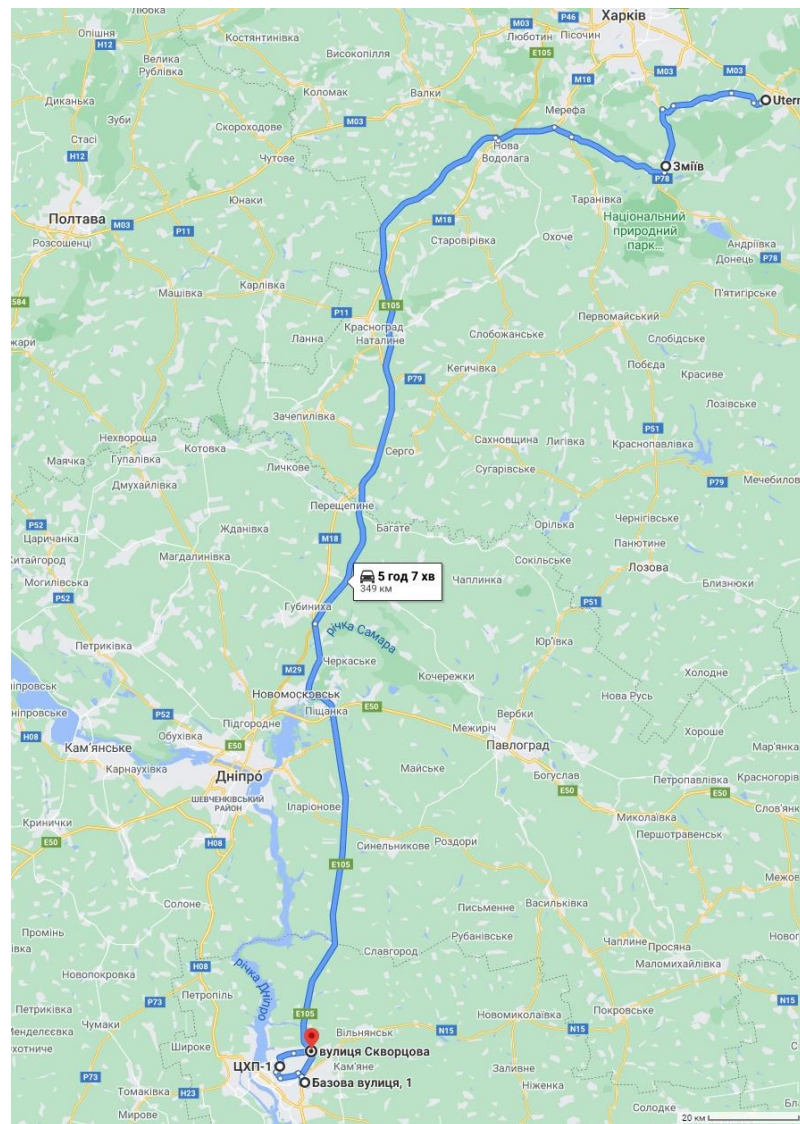


Рисунок 2.1 - Транспортна мережа автомобільних шляхів між вантажними пунктами

До переліку вантажних пунктів входять наступні:

- ТОВ «Ютерм» (м. Чугуїв, Харківська обл.);
- ТОВ Торус-Буд, (м. Запоріжжя);
- ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь» (м. Запоріжжя);
- Зміївський завод будівельних матеріалів (м. Зміїв, Харківська обл.).

Схема розміщення вантажних пунктів м. Запоріжжя додатково показана на рисунку 2.2.

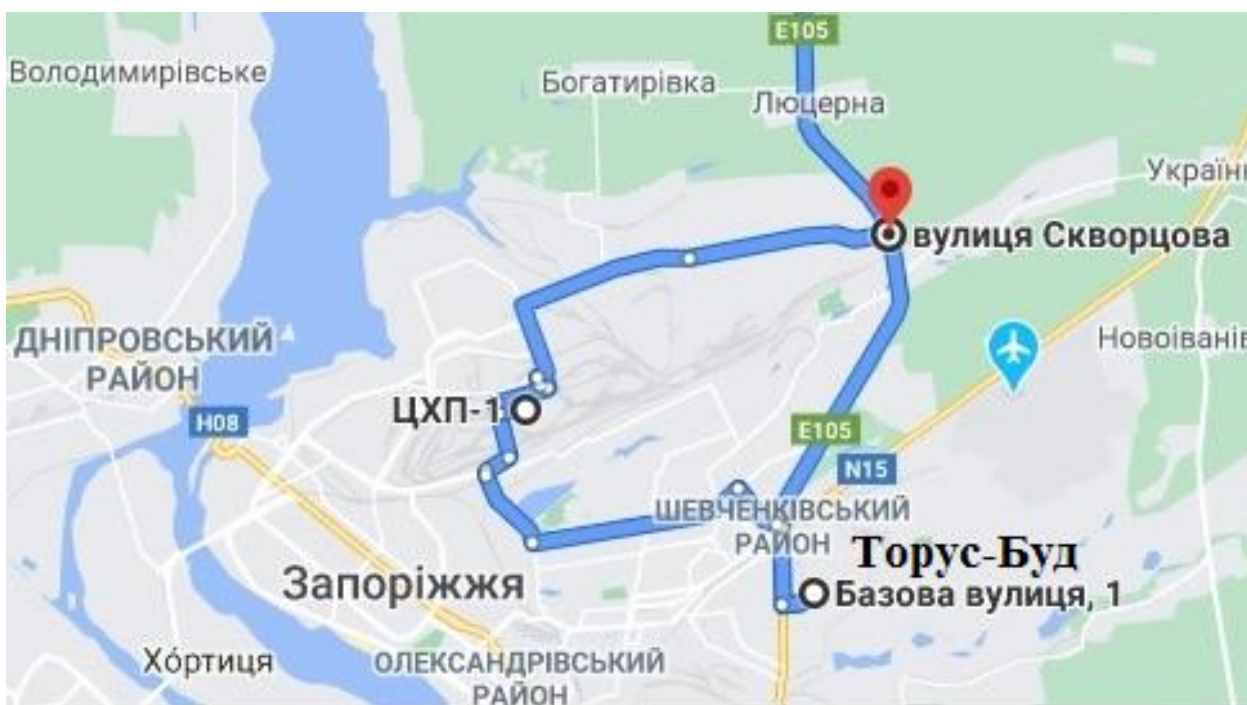


Рисунок 2.2 - Схема розміщення вантажних пунктів м. Запоріжжя

Слід відмітити, що вантажні пункти в Харківській області та в м. Запоріжжі розташовані на незначній відстані.

2.2 Дослідження методом статаналізу вихідних даних та визначення проектних вантажопотоків

Для організації перевезень необхідно врахувати коефіцієнт їх нерівномірності κ_H [8,9].

Проведемо аналіз вантажопотоку металопрокату з ЦХП-1 до ТОВ «Ютерм».

Будуємо статистичний ряд вантажопотоку металопрокату з ЦХП-1 до ТОВ «Ютерм» (вантажних місць) [10]:

2, 6, 0, 3, 6, 2, 10, 4, 12, 5, 4, 0, 6, 8, 4, 0, 4, 0, 6, 4, 6, 0, 5, 0, 2, 0, 7, 9, 6, 8, 2.

Обробляємо ряд за наступною методикою.

1. На основі даних будуємо варіаційний ряд [10]:

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 8, 8, 9, 10, 12.

2. Дані розбиваємо на групи.

Кількість груп визначається за формулою [8,9]:

$$k = 1 + 3,2 \cdot \lg N, \quad (2.1)$$

де N – кількість значень у виборці. В нашому випадку $N = 31$.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.1):

$$k = 1 + 3,2 \cdot \lg 31 = 6 \text{ груп.}$$

3. Визначаємо інтервал групування за формулою [8]:

$$I_{gp} = \frac{N_{\max} - N_{\min}}{k}, \quad (2.2)$$

де $N_{\max}$, $N_{\min}$ – відповідно максимальне та мінімальне значення з варіаційного ряду.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.2):

$$I_{gp} = (12 - 0)/6 = 2.$$

4. Подальша обробка проведена в Statistica7 та представлена у таблиці 2.1 та на рисунку 2.3.

Таблиця 2.1 – Аналіз відправлення металопрокату ЦХП-1 до ТОВ «Ютерм»

Інтервал	Кількість спостережень	Кількість спостережень з накопиченням	Відсоток спостережень, %	Відсоток спостережень з накопиченням %
до 2	11	11	35,48387	35,4839
2-4	6	17	19,35484	54,8387
4-6	8	25	25,80645	80,6452
6-8	3	28	9,67742	90,3226

Продовження таблиці 2.1

Інтервал	Кількість спостережень	Кількість спостережень з накопиченням	Відсоток спостережень, %	Відсоток спостережень з накопиченням %
8-10	2	30	6,45161	96,7742
10-12	1	31	3,22581	100,0000

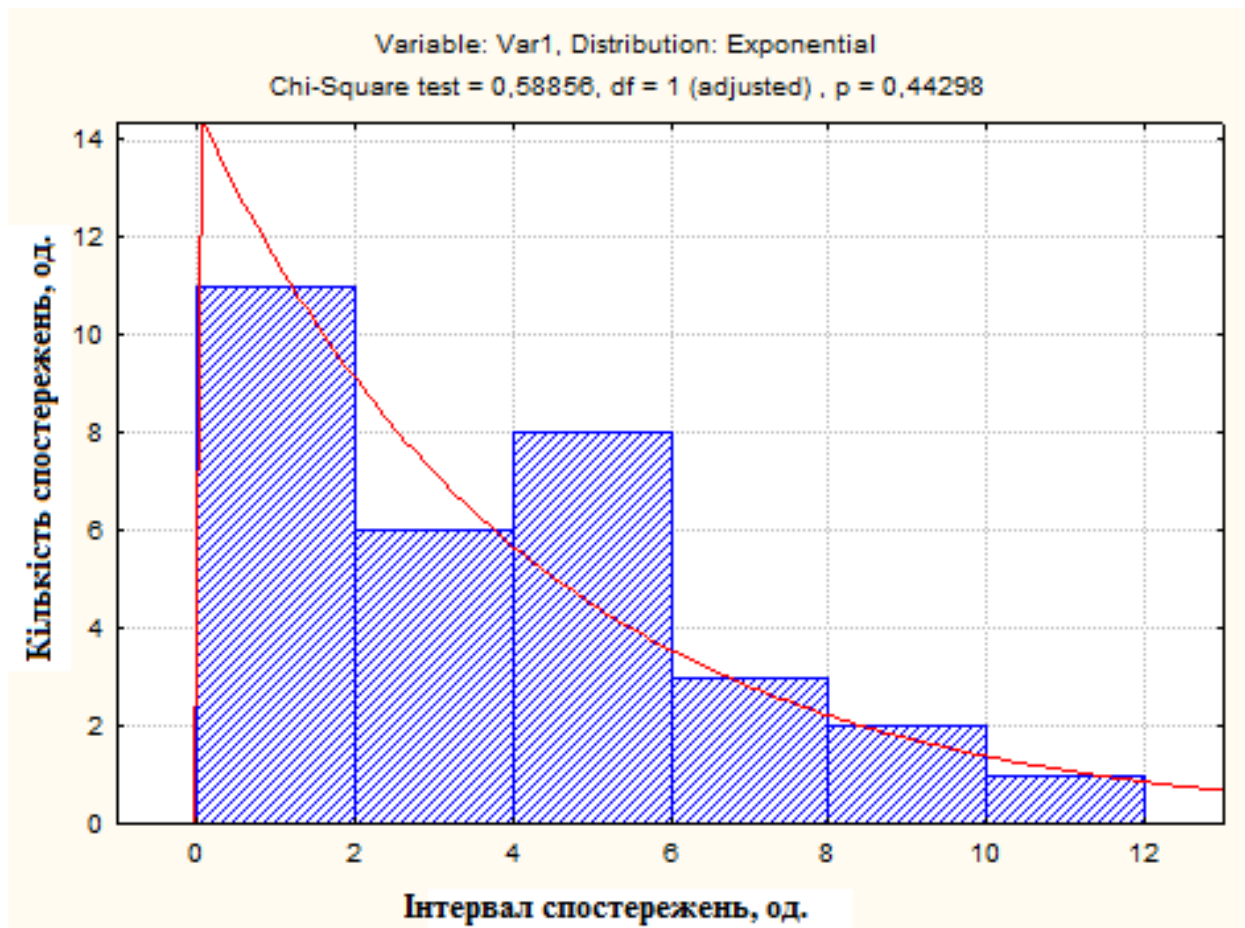


Рисунок 2.3 – Розподіл випадкової величини відправлень вантажів ЦХП-1 (стовбці) та експоненціальний розподіл (лінія)

5. Встановлюємо коефіцієнт варіації за формулою [9]:

$$v = \frac{\sqrt{D}}{\overline{M}}, \quad (2.3)$$

де D – дисперсія випадкової величини, $D = 10,65$;

$\overline{M}$ - середньодобовий вантажопотік, $\overline{M} = 4,23$.

Проводимо розрахунки за формулою (2.3):

$$v = 3,26/4,23 = 0,77.$$

6. Встановлюємо коефіцієнт нерівномірності [9]:

$$\kappa_n = 1 + v. \quad (2.4)$$

Виконаємо розрахунки відповідно до (2.4):

$$\kappa_{nl} = 1 + 0,77 = 1,77.$$

Розрахунковий вантажопотік:

$$N_{\text{ют}} = \overline{M} \cdot \kappa_{nl} = 4,23 \cdot 1,77 = 8 \text{ вантажних місць/добу.}$$

З урахування середньої ваги одного вантажного місця 5 тон,
розрахункове добове відправлення становить 40 т.

2.3 Розробка маршрутів доставки вантажів та визначення необхідної кількості транспортних засобів

За базовим варіантом доставка металопродукції з ЦХП 1 здійснюється автомобілями вантажопідйомністю 12т . У зворотному напрямку автомобілі повертаються порожніми, що безпосередньо впливає на собівартість перевезення [10].

В магістерській роботі пропонується розглянути варіант розробки маршрутів та удосконалення перевізного процесу.

В якості проєктного варіанту пропонується у зворотному напрямку для ліквідації порожніх пробігів автомобілі завантажити на підприємстві ЗЗБМ. Однак в зворотному напрямку вантажу перевозиться менше (30т), що повністю не завантажить автомобілі [10]. Суттєвим недоліком є те, що один автомобіль повертається порожнім. Тому для нього пропонується знайти попутне завантаження у м.Харків (промислове обладнання) на адресу гіпермаркетів м.Запоріжжя (Метро, Епіцентр).

З метою удосконалення перевізного процесу пропонується розробити маршрути перевезень таким чином, щоб мінімізувати порожні пробіги та збільшити коефіцієнт використання пробігу. Для цього в магістерській роботі був запропонований наближений метод [11].

Таблиця 2.2 – Відстань між вантажовідправниками та вантажоодержувачами

	ЦХП-1	Ютерм	ЗЗБМ	Торус
ЦХП-1		328	287	13
Ютерм	328		41	334
ЗЗБМ	287	41		285
Торус	13	334	285	

На основі цих даних, розраховуємо час руху між вантажними пунктами. Швидкість руху автомобіля приймаємо близько 70 км/год. Отримані результати зводимо в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Час руху між вантажовідправниками та вантажоодержувачами (год).

	ЦХП-1	Ютерм	ЗЗБМ	Торус
ЦХП-1		4,7	4,1	0,2
Ютерм	4,7		0,6	4,8
ЗЗБМ	4,1	0,6		4,1
Торус	0,2	4,8	4,1	

Вихідними даними для розрахунків є необхідна кількість вантажу (т), яку необхідно доставити протягом доби.

Таблиця 2.4 – Добовий вантажооборот

Вантажні пункти (відправники)	Вантажні пункти (одержувачі)				
	ЦХП-1	Ютерм	ЗЗБМ	Торус	Разом:
ЦХП-1		40			40
Ютерм					0
ЗЗБМ				30	30
Торус					0
Разом:	0	40	0	30	70

Дані таблиць 2.2-2.4 зводимо в таблицю 2.5, яка є вихідними даними для розробки маршрутів наближеним методом [11].

Таблиця 2.5 – Вихідний план перевезень

Вантажні пункти	Одержувачі				
	ЦХП-1	Ютерм	ЗЗБМ	Торус	Разом:
Відправники					
ЦХП-1		40 4,7	4,1	0,2	40
Ютерм	4,7		0,6	4,8	0
ЗЗБМ	4,1	0,6		30 4,1	30
Торус	0,2	4,8	4,1		0
Разом:	0	40	0	30	70

Значення в правому верхньому куті показують час руху між вантажовідправником та вантажоодержувачем, час в лівому нижньому куті – добова кількість вантажу (тонн). Вантажні пункти в таблиці розташовані по пріоритету обслуговування [11].

ЦХП-1----- Ютерм----- 3ЗБМ----- Торус----- ЦХП-1.

Отримаємо кільцевий маршрут.

Загальний час руху складає:

$$t_{\text{рух}} = 4,7 + 0,6 + 4,1 + 0,2 = 9,6 \text{ год.}$$

Тоді час обороту автомобіля з врахуванням часу на навантаження, розвантаження та обід складає: $t_{\text{об}} = 12 \text{ год.}$

Маршрут руху автомобіля має наступний вигляд:

ЦХП-1(40т; 328 км)

↓

Ютерм (0т; 41 км)

↓

3ЗБМ (30т; 285 км)

↓

Торус (0; 13 км) –ЦХП-1.

Коефіцієнт використання пробігу (відношення пробігу з вантажем до загального пробігу рухомого складу) становить [11]:

$$k_{\text{пр}} = 0,92 (328 + 285 / 328 + 285 + 41 + 13).$$

В магістерській роботі пропонується здійснювати перевезення автомобілями номінальною вантажопідйомністю 12т. Тому в нашому випадку необхідна кількість автомобілів на маршруті розраховуємо за формулою [11]:

$$N=Q/\Pi,$$

де Q – добова кількість вантажу, який доставляється одержувачу т (в нашому випадку завантаження у зворотному напрямку не враховується) ;

П- продуктивність рухомого складу (12т).

$$N=40/12=4 \text{ автомобіля.}$$

Маршрут для автомобіля №1

ЦХП-1(10т; 328 км)



Ютерм (0т; 41 км)



ЗЗБМ (10т; 285 км)



Торус (0; 13 км) –ЦХП-1.

Маршрут для автомобіля №2

ЦХП-1(10т; 328 км)



Ютерм (0т; 41 км)



ЗЗБМ (10т; 285 км)



Торус (0; 13 км) –ЦХП-1.

Маршрут для автомобіля №3

ЦХП-1(10т; 328 км)



Ютерм (0т; 41 км)



ЗЗБМ (10т; 285 км)



Торус (0; 13 км) –ЦХП-1.

Таким чином, четвертий автомобіль у зворотному напрямку слідує в порожньому стані. Тому для четверної машини пропонується розробити маршрут таким чином, щоб знайти зворотне завантаження у м. Харків (Ютерм – Харків 35 км) і завантажитись промисловим обладнанням для торговельних центрів «Метро» та «Епіцентр», що розташовані в м. Запоріжжя. Тому маршрут для 4 автомобіля буде мати наступний вигляд.

ЦХП1-----Ютерм-----Харків -----Метро-----Епіцентр.

Таблиця відстаней для четверного автомобіля буде мати наступний вигляд.

Таблиця 2.6 - Відстань між вантажовідправниками та вантажоодержувачами для автомобіля №4

Вантажні пункти	ЦХП-1	Ютерм	Харків	Метро	Епіцентр
ЦХП-1		238	369	25	17
Ютерм	328		41	285	253
Харків	369	41		326	335
Метро	25	285	326		15
Епіцентр	17	253	335	15	

Відстань маршруту складає:

$$L_{м(4)}=238+41+326+15+17=637 \text{ км.}$$

Для визначення часу руху між вантажними пунктами складаємо таблицю.

Таблиця 2.7 – Відстані між вантажними пунктами для автомобіля №4

	ЦХП-1	Ютерм	Харків	Метро	Епіцентр
ЦХП-1		4,7	5,2	0,4	0,3
Ютерм	4,7		0,6	4,1	3,6
Харків	5,2	0,6		4,7	4,8
Метро	0,6	4,1	4,7		0,2
Епіцентр	0,3	3,6	4,8	0,2	

Час руху на маршруті складає:

$$t_{\text{рух}} = 4,7 + 0,6 + 4,7 + 0,2 = 10,2 \text{ год.}$$

З урахуванням часу вантажних операцій, час знаходження автомобіля в наряді складає 12 годин.

Отримаємо кільцевий маршрут.

Маршрут №4.

ЦХП-1(10т; 328 км)

↓

Ютерм (0т; 41 км)

↓

Харків (12т; 326 км)

↓

Метро (4т; 15 км)

↓

Епіцентр(4т; 17 км) - ЦХП-1 (4т).

Визначаємо коефіцієнт використання пробігу [11]. Коефіцієнт використання пробігу (відношення пробігу з вантажем до загального пробігу рухомого складу) становить [10,11]:

$$K_{\text{пр}} = (328+326+15/328+326+41+15+17)=669/727=0,92.$$

На основі отриманих результатів визначаємо річний пробіг автомобілів по кожному маршруту (базовий та проєктні) та загальний річний пробіг [11]:

- для маршрутів за базовим варіантом:

$$L_{\text{річ(баз)}}=656 \cdot 366 \cdot 4=960384 \text{ км}$$

- для маршрутів № 1, 2, 3 річний пробіг складає:

$$L_{\text{річ(1,2,3)}}=667 \cdot 366 \cdot 3=732366 \text{ км};$$

- для маршруту №4 річний пробіг складає:

$$L_{\text{річ(4)}}=727 \cdot 366 \cdot 1=266082 \text{ км};$$

Загальний річний пробіг автомобілів складає:

$$L_{\text{річ(заг)}}=732366+266082=998448 \text{ км}.$$

2.4 Технічні показники для розрахунків економічної частини

Важливу роль в організації перевізного процесу та вибору ефективного виду транспортних засобів грає система техніко-експлуатаційних показників. Їх можна підрозділити на кількісні та якісні [11].

До кількісних показників належать: об'єм перевезень (тонн, одиниць, вантажних місць) та вантажооборот, кількість вантажу, яка перевозить та певну відстань (т·км) [11].

До якісних показників можна віднести: час обороту, час руху, відстань перевезень, вантажопідйомність транспортного засобу тощо). Дана система показників використовується при економічних розрахунках.

Розраховані показники роботи за базовим та проектним варіантами відображаємо в таблицях 2.8 та 2.9.

Таблиця 2.8 - Технічні показники роботи за базовим варіантом

№ з/п	Показник	Од. виміру	Значення показника
1	Час руху на маршруті	год	9,6
2	Час обороту на маршруті	год	12
3	Коефіцієнт використання пробігу		0,92
4	Вантажопідйомність автомобіля	т	12
5	Кількість автомобілів		4
6	Середній пробіг одного транспортного засобу	км	656
7	Загальний річний пробіг транспортних засобів	км	960384

Таблиця 2.9 - Технічні показники роботи за проектним варіантом

№ з/п	Показник	Од. виміру	Значення показника
1	Час руху на маршруті	год	10,2
2	Час обороту на маршруті	год	12
3	Коефіцієнт використання пробігу		0,92
4	Вантажопідйомність автомобіля	т	12
5	Кількість автомобілів		4
6	Середній пробіг одного транспортного засобу: маршрути (1,2,3) маршрут 4	км	667 727
7	Загальний річний пробіг транспортних засобів	км	998448

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В магістерській роботі для оптимізації перевізного процесу металопродукції ПАТ «Запоріжсталь» (ЦХП-1) до стабільних споживачів-вантажодержувачів із невеликими об'ємами доцільне використання автомобільного транспорту.

В магістерській роботі запропоновано використати чотири бортових автомобілі, номінальною вантажопідйомністю 12т, як за базовим, так і за проєктним варіантом. За існуючим варіантом автомобілі приїжджають в пункт призначення, розвантажуються та порожніми повертаються в ЦХП-1. Добовий вантажооборот складає 40 т. В проєктному варіанті для зменшення експлуатаційних витрат пропонується завантажити автомобілі у зворотному напрямку, тим самим ліквідувати порожні пробіги. Так, в зворотному напрямку автомобілі (3 одиниці) завантажуються на підприємстві ЗЗБМ цеглою та доставляють вантаж на підприємство Торус (30т). Для автомобіля №4 маршрут у зворотному напрямку буде відрізнятися.

Автомобіль після розвантаження на підприємстві Ютерм прямуватиме порожнім пробігом до м.Харків. Там він завантажиться металообладнанням та комплектуючими матеріалами та доставить їх в м.Запоріжжя в два пункти розвантаження (Метро та Епіцентр).

Тариф за перевезення вантажів у зворотному напрямку складає 18 грн за один кілометр пробігу. Це дозволить значно зменшити річні експлуатаційні витрати.

Для обґрунтування доцільності впровадження проєктного рішення були розраховані техніко-економічні показники [12].

3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат по базовому варіанту

Витрати на експлуатацію при організації доставки металопрокату до Ютерм визначимо за формулою [12]:

$$Z_{екс}^{np} = Z_3^{np} + Z_c^{np} + Z_n^{np} + Z_{авт}^{np} + A_1 - Z_k^{np}, \quad (3.9)$$

де Z_3^{np} - зарплата водіїв (основна та додаткова) проектного варіанту, грн;

Z_c^{np} - відрахування на соціальні заходи, грн;

Z_n^{np} - накладні експлуатаційні витрати, грн;

$Z_{авт}^{np}$ - витрати, які необхідні для транспортування вантажів автомобільним транспортом, грн;

A_1 – витрати на амортизаційні відрахування, грн;

Z_k^{np} – витрати, які сплачуються вантажовідправником за перевезення у зворотному напрямку (розраховується тільки для проектних варіантів та визначається за 1 км пробігу в залежності від вантажопідйомності рухомого складу); для проектного варіанту №1 приймається 18 грн/км (за базовим варіантом автомобіль прямує порожнім) [12].

Витрати на зарплату працівникам, задіяних в роботі автомобільного транспорту складаються з оплати праці водіїв автомобілів: $Z_3^{np} = Z_3^e$ Зарплата водіям при організації доставки металопрокату до Ютерм автомобілів нараховується по погодинно-преміальній системі за формулою [12]:

$$Z_3^{np} (\text{водії}) = N_{водії} \cdot k_{премія} \cdot C_{год.ст} [\Phi_{роб} (7/6 + k_{кл.водії} + k_{ш.умови}) + \Phi_{святкові}], \quad (3.10)$$

де $N_{водії}$ – кількість працівників;

$k_{\text{премія}}$ – коефіцієнт, який враховує премію, $k_{\text{премія}} = 1,3$;

$C_{\text{год.ст.}}$ – годинна тарифна ставка (розраховується виходячи з розміру середнього грейда працівника), грн/год.;

$\Phi_{\text{роб}}$ – фонд робочого часу за рік, за розрахунками $\Phi_p = 2002$ год.;

$7/6$ – коефіцієнт, який враховує доплату за роботу у вечірній (20% – з 18:00 до 22:00) та нічні години (40% – з 22:00 до 6:00);

$k_{\text{кл.водії}}$ – коефіцієнт, який враховує доплату водіям та машиністам тепловозів за класність, приймається середній показник $k_{\text{кл}} = 0,1$;

$k_{\text{ш.умови}}$ – коефіцієнт, який враховує доплату за роботу у шкідливих умовах. Виходячи з системи нарахувань по балах, приймається для машиністів $k_{\text{ш.умови}} = 0,14$; для вантажників $k_{\text{ш.умови}} = 0,11$; для помічників машиніста-складачів поїздів та інших робочих професій $k_{\text{ш.умови}} = 0,1$; для інженерно-технічних працівників та службовців $k_{\text{ш.умови}} = 0,04$.

$\Phi_{\text{святкові}}$ – час роботи протягом року у святкові дні та на день робітника металургійної та гірничо-видобувної галузі. $\Phi_{\text{святкові}} = 0$ год., тому що робота в святкові дні не передбачається.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.10):

$$Z_{\text{г}}^{\text{np}} = 8 \cdot 1,3 \cdot 56,24 [2002(7/6 + 0,1 + 0,1) + 0] = 1600315 \text{ грн.}$$

Єдиний соціальний внесок приймається 22 %:

$$Z_{\text{с}}^{\text{np}} = 0,22 \cdot 1600315 = 352069 \text{ грн.}$$

Накладні витрати приймаються 34% від фонду оплати праці і визначаються за формулою [14]:

$$Z_{\text{н}}^{\text{np}} = Z_{\text{з}}^{\text{np}} \cdot 0,34 \quad (3.11)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.11):

$$Z_n^{np} = 0,34 \cdot 1600315 = 544107 \text{ грн.}$$

Витрати на перевезення при організації доставки металопрокату до Ютерм автомобільним транспортом визначаються за формулою [12,13]:

$$Z_{авт}^{np} = Z_{зп} + Z_{рем} + Z_{ш}, \quad (3.12)$$

$Z_{зп}$ – загальні витрати на паливо, грн;

$Z_{рем}$ – витрати на ремонт, грн;

$Z_{ш}$ – витрати на заміну шин, грн.

Розрахунок витрат на паливо проводиться за нормативними даними витрат палива на 100 км [12].

Потреба в паливі за рік буде складати [12]:

$$P_{п} = \frac{52 \cdot N_{PM} \cdot n \cdot L}{100}, \text{ л} \quad (3.13)$$

де N_{PM} – кількість транспортних засобів, $N_{PM} = 4$.

n - витрата палива, л на 100 км. Приймаємо згідно «Норм витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті», затверджених Міністерством транспорту України №43 від 10.02.98р. із змінами, затвердженими наказами №895 від 17.12.2003р. та №99 від 16.02.2004р.:

$$n = 30 \text{ л/100 км.}$$

$L_{сер.проб.}$ - середній пробіг одного транспортного засобу за добу, $L_{сер.проб.} = 656 \text{ км.}$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.13):

$$P_{\Pi} = 366 \cdot 14 \cdot 30 \cdot 656 / 100 = 288115 \text{ л.}$$

Вартість витрат на паливо розрахуємо за формулою [13]:

$$З_{\Pi} = P_{\Pi} \cdot Ц_{\Pi}, \text{ грн.} \quad (3.14)$$

де $Ц_{\Pi}$ – ціна одного літра дизельного пального, $Ц_{\Pi} = 23,5$ грн/л.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.14):

$$З_{\Pi} = 288115 \cdot 23,5 = 6770703 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на паливо необхідно рахувати з врахуванням [14]:

- на гаражні потреби повинні прийматися 7% від загальної вартості палива:

$$З_{en} = 6770703 \cdot 0,07 = 473950 \text{ грн.};$$

- витрати на мастильні матеріали приймають 30% від загальної вартості палива:

$$З_{mm} = 6770703 \cdot 0,3 = 2031211 \text{ грн.};$$

- витрати на експлуатаційні матеріали - 1% від загальної вартості палива:

$$З_{em} = 6770703 \cdot 0,01 = 67707 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на паливо та мастильні матеріали складають:

$$З_{\Sigma\P} = 6770703 + 473950 + 2031211 + 67707 = 9343571 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт рухомого складу при організації доставки металопрокату до Ютерм розраховуються з урахуванням потреби в паливі транспортних засобів та розраховується за наступною формулою [14]:

$$З_{рем} = P_{\Pi} \cdot 1,8, \quad (3.15)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.15):

$$З_{рем} = 288115 \cdot 1,8 = 518607 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну шин при організації доставки металопрокату до Ютерм проводиться з врахуванням норм пробігу автотransпортних засобів за формулою [14]:

$$K_{\text{ш}} = \frac{L_{\text{річ}}}{L_{\text{норм}}}, \quad (3.16)$$

де $K_{\text{ш}}$ - число замін комплектів шин за рік;

$L_{\text{річ}}$ - річний пробіг автомобіля, км; $L_{\text{річ}} = 960384 \text{ км}$;

$L_{\text{норм}}$ - нормативний пробіг транспортного засобу до заміни шин.

$L_{\text{норм}} = 60\,000 \text{ км}$.

За формулою (3.16) необхідно:

$$K_{\text{ш}} = 960384 / 60000 = 16,0064 = 16 \text{ комплект на рік.}$$

Річні витрати на шини розрахуємо за формулою [14]:

$$З_{ш} = K_{ш} \cdot Ц_{к}, \quad (3.17)$$

де $Ц_{к}$ - ціна одного комплекту шин. $Ц_{к} = 70000$ грн.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.17):

$$З_{ш} = 70000 \cdot 16 = 1120000 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.12):

$$З_{авт}^{np} = 9343571 + 518607 + 1120000 = 10982178 \text{ грн.}$$

Норма амортизаційних відрахувань на остаточну вартість автомобілів становить 40% (0,4) на рік. Амортизаційні відрахування за рік складатимуть [12,14]:

$$A_1 = 60000 \cdot 0,4 \cdot 4 = 96000 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальні витрати для організації процесу доставки металопрокату до Ютерм, розраховані за формулою (3.9), є:

$$З_{екс}^{np} = 1600315 + 352069 + 544107 + 10982178 + 96000 = 13574669 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат за проєктним варіантом

Експлуатаційні витрати для організації доставки металопрокату до Ютерм при задіянні автомобільного транспорту визначимо за формулою [12]:

$$Z_{екс}^{np} = Z_з^{np} + Z_с^{np} + Z_н^{np} + Z_{авт}^{np} + A_1 - Z_к^{np}, \quad (3.9)$$

де $Z_з^{np}$ - основна і додаткова зарплата за проєктним варіантом, грн;

$Z_с^{np}$ - єдиний соціальний внесок, грн;

$Z_н^{np}$ - накладні витрати, грн;

$Z_{авт}^{np}$ - витрати на перевезення вантажу автомобільним транспортом, грн;

A_1 – витрати на амортизацію транспорту, грн;

$Z_к^{np}$ – витрати, які сплачуються за перевезення попутного вантажу у зворотному напрямку грн.

Витрати на зарплату робітникам при використанні автомобільного транспорту складаються з витрат на оплату праці водіїв автомобілів:

$$Z_з^{np} = Z_е^{np} [13].$$

Зарплата водіям автомобілів нараховується по погодинно-преміальній системі за формулою [12]:

$$Z_е^{np} = 8 \cdot 1,3 \cdot 56,24 [2002(7/6 + 0,1 + 0,1) + 0] = 1600315 \text{ грн.}$$

Єдиний внесок на соціальне страхування складає 22 %:

$$Z_c^{np} = 0,22 \cdot 1600315 = 352069 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 34% від фонду оплати праці і визначаються за формулою [14]:

$$Z_n^{np} = Z_3^{np} \cdot 0,34 \quad (3.11)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.11):

$$Z_n^{np} = 0,34 \cdot 1600315 = 544107 \text{ грн.}$$

Витрати на перевезення автомобільним транспортом при організації доставки металопрокату до Ютерм визначаються за формулою [12]:

$$Z_{авт}^{np} = Z_{зп} + Z_{рем} + Z_{ш}, \quad (3.12)$$

$Z_{зп}$ – загальні витрати на паливо, грн;

$Z_{рем}$ – витрати на ремонт, грн;

$Z_{ш}$ – витрати на заміну шин, грн.

Розрахунок витрат на паливо проводиться за нормативними даними витрат палива на 100 км [10].

Потреба в паливі за рік буде складати [14]:

$$P_{п} = \frac{52 \cdot N_{PM} \cdot n \cdot L}{100}, \text{ л} \quad (3.13)$$

де N_{PM} – кількість транспортних засобів, $N_{PM} = 1$.

n - витрата палива, л на 100 км. Приймаємо згідно «Норм витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті»,

затверджених Міністерством транспорту України №43 від 10.02.98р. із змінами, затвердженими наказами №895 від 17.12.2002р. та №99 від 16.02.2004р.:

$$n = 30 \text{ л/100 км.}$$

$L_{\text{сер.проб}}$ - середній пробіг одного транспортного засобу за добу для 1,2,3 автомобілів - $L = 667$ км та для 4-ого автомобіля $L_{\text{сер.проб}} = 727$ км.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.13):

$$P_{\Pi} = 366 \cdot 3 \cdot 30 \cdot 667 / 100 = 219710 \text{ л (для автомобілів №1,2,3);}$$

$$P_{\Pi} = 366 \cdot 1 \cdot 30 \cdot 727 / 100 = 79825 \text{ л (для автомобіля №4);}$$

$$P_{\Pi(np)} = 219710 + 79825 = 299535 \text{ л.}$$

Вартість витрат на паливо встановлюємо за формулою [13]:

$$З_{\Pi} = P_{\Pi} \cdot Ц_{\Pi}, \text{ грн.} \quad (3.14)$$

де $Ц_n$ – вартість в 2020 році 1 літра дизельного палива, $Ц_n = 23,5$ грн/л.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.14):

$$З_{\Pi(np)} = 299535 \cdot 23,5 = 7039073 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на паливо необхідно рахувати з врахуванням [12]:

- на гаражні потреби перевізники звичайно приймають 7% від загальної вартості палива:

$$З_{\text{гн}(np)} = 7039073 \cdot 0,07 = 492735 \text{ грн;}$$

- річні витрати на мастильні матеріали перевізники приймають 30% від загальної ціни палива на нори витрат на дану марку автомобіля:

$$Z_{mm(nr)} = 7039073 \cdot 0,3 = 2111722 \text{ грн};$$

- витрати на експлуатаційні матеріали - 1% від загальної вартості палива:

$$Z_{em(nr)} = 7039073 \cdot 0,01 = 70391 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на паливо та мастильні матеріали складають:

$$Z_{\Sigma(nr)} = 7039073 + 492735 + 2111722 + 70391 = 9713921 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт рухомого складу при організації доставки металопрокату до Ютерм розраховуються з урахуванням потреби в паливі транспортних засобів та розраховується за наступною формулою [10]:

$$Z_{рем} = P_{\Pi} \cdot 1,8, \quad (3.15)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.15):

$$Z_{рем(nr)} = 299535 \cdot 1,8 = 539163 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну комплекту шин при організації доставки металопрокату до Ютерм проводиться з врахуванням норм пробігу автотransпортних засобів за формулою [13]:

$$K_{ш} = \frac{L_{річ}}{L_{норм}}, \quad (3.16)$$

де $K_{ш}$ - число замін комплектів шин;

$L_{річ}$ - річний пробіг автомобіля, км; $L_{річ(пр)} = 998448$ км;

$L_{норм}$ - норма пробігу транспортного засобу до заміни шин.

$L_{норм} = 60000$ км.

За формулою (3.16) необхідно:

$K_{ш(пр)} = 998448/60000 = 16,6$ комплектів на рік.

Річні витрати на комплекти шин розрахуємо за формулою [12]:

$$З_{ш} = K_{ш} \cdot Ц_{к}, \quad (3.17)$$

де $Ц_{к}$ – ціна одного комплекту шин. $Ц_{к} = 70000$ грн.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.17):

$З_{ш(пр)} = 70000 \cdot 16,6 = 1162000$ грн.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.12):

$З_{авт}^{пр}(пр) = 9713921 + 539163 + 1162000 = 11415084$ грн.

Норма амортизаційних відрахувань, яка визначаються на остаточну вартість транспортних засобів становить 40% (0,4) на рік. Амортизаційні відрахування за рік складатимуть:

$A(1) = 62000 \cdot 0,4 \cdot 4 = 96000$ грн.

Певна частина загальних витрат за перевезення була змінена в менший бік за рахунок завантаження автомобіля у попутному напрямку. За даними, вартість перевезення вантажу складає 18 грн за 1 км. Таким чином, порожній пробіг автомобілів складає:

- для автомобілів №1,2,3 складає: $(285+13) \cdot 3 \cdot 366 = 327204$ км;
- для автомобіля №4: $(326+15) \cdot 1 \cdot 366 = 124806$ км.

Загальний річний порожній пробіг транспортних засобів у зворотному напрямку складає 452010. Враховуючи тариф за 1 км пробігу 18 грн отримаємо:

$$П_{(додатк)} = 124806 \cdot 18 = 8136180 \text{ грн.}$$

$$З_{екс}^{np} = 1600315 + 352069 + 544107 + 11415084 + 96000 - 8136180 = 5871395 \text{ грн}$$

Економія річних експлуатаційних витрат, яка отримана в результаті впровадження проектного рішення визначається за формулою [14]:

$$E_{екс} = Z_{екс}^{\sigma} - Z_{екс}^{np} . \quad (3.18)$$

Виконаємо остаточні розрахунки за формулою (3.18):

$$E_{екс (np)} = 13574669 - 5871395 = 7703274 \text{ грн.}$$

Результати зводимо в таблицю 3.2 [14].

Таблиця 3.2 - Техніко-економічні розрахунки проєктних рішень

№ з/ п	Показники	Базовий варіант	Проектний варіант
1	Капітальні витрати, грн	—	-
2	Витрати на заробітну плату, грн	1600315	1600315
3	Відрахування на соціальне страхування, грн	352069	352069
4	Накладні витрати, грн	544107	544107
5	Витрати на перевезення автотранспортом, грн	10982178	11415083
6	Прибуток від перевезень у зворотному напрямку, грн	-	8136180
7	Амортизаційні відрахування, грн.	96000	96000
8	Річні експлуатаційні витрати, грн	13574669	5871395
9	Економія експлуатаційних витрат, грн/рік	-	7703274

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В даному розділі магістерської роботи на тему «Дослідження та удосконалення процесу доставки прокату ПАТ «Запоріжсталь» до ТОВ «ЮТЕРМ»» розглянуто аналіз потенційних небезпек, що можуть вплинути на дослідника та робітників. Розроблені заходи по їх усуненню. Розглянуті небезпеки при перевезенні вантажу автомобільним транспортом, які наведені нижче.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

- при вантажно-рвантажувальних роботах можливо падіння вантажу через ненадійність його кріплення стропальниками та не виконання встановленої системи сигналізації [15];
- при перевезенні металовиробів можливе падіння рулонів з кузова через невірне його кріплення, що призведе до травмування сторонніх людей;
- при завантаженні рухомого складу металопродукцією можливо падіння вантажу через несправності стропів, траверс, гаків кранів, що призводить до травмування робітників [16];
- через завантаження вантажу понад норми при переміщенні можливо падіння його;
- можливе порушення технології складування вантажу, що призведе до травмування робітників через недостатнє освітлення в темну пору [16];
- в можливе переохолодження робітників холодну пору року, що призводить до захворювання[16];

- можливі наїзди на робітників при подачі автомобіля до завантаження заднім ходом, що призведе до травмування та гибелі людей;
- під час навантаження металевого прокату, можливе обрушення на кабіну, що призведе до травмування водія [15];
- при перевезенні продукції до ТОВ «ЮТЕРМ» можливо відбутися ДТП, що призведе до падіння вантажу з кузова і - до травмування людей;
- при виконанні магістерської роботи та обробці дослідницьких матеріалів на ПК [17], виникає напруженість зору через не відповідне освітлення; на склад при аналізі вантажопотоків та схем кріплення через підвищений можливий негативний вплив на органи слуху та організму вцілому [16,17].
- Для запобігання цих небезпек далі були розроблені заходи по забезпеченню безпеки, заходи з виробничої санітарії та гігієни праці, заходи з пожежної безпеки та інші, які представлені на слайдах презентації.

ВИСНОВКИ

В магістерській роботі була розглянута система перевізного процесу металопрокату, який виробляє ПАТ «Запоріжсталь». Вантажоодержувачами є підприємства-виробники радіаторів. У зворотному напрямку для ліквідації порожніх пробігів було запропоновано у зворотному напрямку перевозити цеглу до підприємств, які розміщені від Запоріжсталі на незначній відстані.

В ході аналізу існуючого становища були проаналізовані вантажопотоки та оброблені отримані статистичні показники, розроблені технологічні схеми доставки, розроблені та удосконалені маршрути перевезень за критерієм мінімізації порожніх пробігів, визначена оптимальна кількість рухомого складу.

Розрахунки показали, що для організації всього процесу перевезень необхідно мати чотири автомобіля, номінальною місткістю 12т. Три автомобіля у зворотному напрямку будуть завантажені, а для четвертого необхідно знайти додаткове завантаження.

У зв'язку з цим був розроблений маршрут для автомобіля №4: з підприємства Ютерм, на якому автомобіль розвантажується, він у порожньому стані їде до Харкова, де завантажується комплектуючими та металевими виробами, після чого слідує до Запоріжжя. В Запоріжжі є два пункти розвантаження: гіпермаркети Метро та Епіцентр. Ліквідація порожнього пробігу дозволило збільшити прибуток від перевезення (тариф за перевезення вантажів у зворотному напрямку складає 18 грн за один кілометр). Це дало змогу зменшити річні експлуатаційні витрати з 13574669 до 5871395 грн, та отримати економію у 7703274 грн.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Офіційний сайт ТОВ «Ютерм» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Харків:ТОВ «Ютерм», 2020. – Режим доступу: <https://uterm.ua/uk/company/>(дата звернення 14.10.2020)–«UTERM УКРАЇНА».
2. Офіційний сайт ТОВ «ЧЗПЛ» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Харків : ТОВ «ЧЗПЛ», 2020. – Режим доступу: <http://prodizel.com.ua/3d/about/buildings/3/index.html> (дата звернення 14.10.2020) – «Завод ЧЗПЛ».
3. Метс, А. Ф. Организация и планирование предприятий черной металлургии / А. Ф. Метс, К.А. Штец, Б. П. Бельгольский, Ф.И. Щепилов. М.: Металлургия, 1986. – 560 с.
4. Угрюмов А.К., Романов А.П., Мирошниченко З.Л. Организация движения поездов на промышленном железнодорожном транспорте. К.: «Вища школа», 1986. – 208 с.
5. Міжцехова інструкція по взаємодії працівників ЦГПТЛ, ЦХП-1, ЦХП-3, ЦПП, ЦШП, РСЦ, ТЕЦ, Обжимного цеху, ООО МД "Истейд", складів УКБа, ЗМК, ЦРРС и ЦПУіРК УЗТ, ділянки вивантаження й очищення ЦЕ УЗТ з працівниками Східного залізничного району ЦЕ УЗТ при обслуговуванні залізничними перевезеннями. – Запоріжжя: ПАТ «Запоріжсталь», 2008. – 57с.
6. Яловой, Ю.Г. Организация перевозок на промышленном транспорте / Ю.Г. Яловой, А.М. Котляров. – Минск: Высшая шк., 1982 – 264 с.
7. Офіційний сайт Зміївського заводу будівельних матеріалів [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Зміїв : ЗЗБМ, 2020. – Режим доступу: <https://red-kirpich.kh.ua/> (дата звернення 14.10.2020) – «Зміївський завод будівельних матеріалів».

8. Лашених О. А. Імовірнісні і статистико-експериментальні методи аналізу транспортних систем: навчальний посібник / О. А. Лашених, О. Ф. Кузькін, С. В. Грицай. – Запоріжжя: ЗНТУ. – 419 с.

9. Вавилов, А. А. Імітаційне моделювання промислових систем/ А. А. Вавилов, Д. Х. Імаєв, Б. Ф. Фомін. – М.; Высш.шк., 1989. – 347 с.

10. Офіційний сайт ПАТ «Запоріжсталь» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Запоріжжя : ПАТ «Запоріжсталь», 2019. – Режим доступу: <https://www.zaporizhstal.com/pres-centr/novini/zaporizhstal-pidтверdiv-vidpovidnist-standartam-z-perevezennja-vantazhiv-zaliznichnim-transportom/> (дата звернення 14.10.2019) - «Запоріжсталь» підтвердив відповідність стандартам з перевезення вантажів залізничним транспортом».

11. Бабушкін, Г.Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті : Навч. посібник. – К.: ІСДО, 1993. – 190 с.

12. Бойчик, І.М. Економіка підприємства : Навч. посібник /І.М. Бойчук, П.С. Харів, М.І. Хопчан. – Львів.: СПОЛОМ, 1999. – 212 с

13. Голованенко, С.Л. Экономика автомобильного транспорта / С.Л. Голованенко.– М.: ВШ., 1993. – 256 с.

14. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Основи економіки транспорту» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології» / Укл.: ст. викл. Харченко Т.В. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – 36 с.

15. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці / В. Ц. Жидецький, В.С. Джигирей, О.В. Мельников // Підручник. – Вид. 5-те, доповнене. – Львів: Афіша, 2000. – 350 с.

16. Лазуткін М. І., Журавель М. О. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання : Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС,

17. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. [На заміну ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 ; чинний від 2014-05-30]. К. : МОЗ України, 2014. 37 с. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>. (Державні санітарні норми та правила).