

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

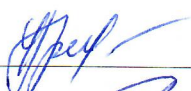
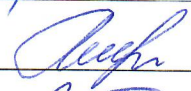
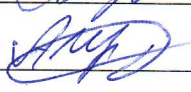
магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему: ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСТАВКИ
ПРОДУКЦІЇ ПАТ «ДНІПРОМЕТИЗ»
ДО ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

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

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

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

		<u>Н.В. Родичкіна</u> (прізвище та ініціали)
Керівник		<u>Г.О. Лебідь</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент		<u>А.В. Щербина</u> (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)

Родичкіної Наталії Валеріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Підвищення ефективності доставки продукції ПАТ «Дніпрометиз» до ПАТ «Запоріжсталь»

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

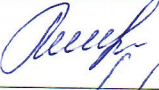
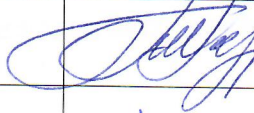
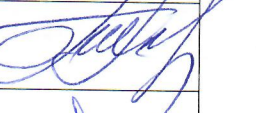
2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 30.11.2020 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) існуючі вантажопотоки за тиждень, наявний автомобільний рухомий склад, час руху та відстань між вантажними пунктами

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина. 2. Основна частина. 2.1 Дослідження інтенсивності вантажопотоків та обґрунтування доцільності використання автомобільного транспорту. 2.2 Обґрунтування вибору транспортних засобів для заданих умов перевезень. 2.3 Аналіз існуючих об'ємів перевезень. 2.4 Вибір методів розробки кільцевих маршрутів. 2.5 Розробка технології доставки та вантажопереробки. 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		

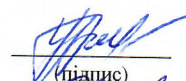
7. Дата видачі завдання «05» жовтня 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

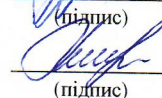
№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Захист звітів зі стажування	23.09-04.10	
2	Аналітична частина	07.10-18.10	
3	Основна частина	21.10-04.11	
4	Економічна частина	05.11-15.11	
5	Охорона праці	18.11-22.11	
6	Оформлення МР	25.11-29.11	
7	Перевірка МР на плагіат	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)

Н.В.Родичкіна
(прізвище та ініціали)


(підпис)

Г.О.Лебідь
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ : 63 с., 10 рис., 10 табл., 17 джерел.

Об'єкт дослідження – транспортна система доставки металовиробів з ПАТ «Дніпрометиз» до ПАТ «Запоріжсталь» .

Мета роботи –дослідження процесу доставки металовиробів з ПАТ «Дніпрометиз» до ПАТ «Запоріжсталь» за рахунок доставки у зворотному напрямку металопродукції ЦХП-1 іншим споживачам.

Методи дослідження – статистичного аналізу, аналітичний, графоаналітичний.

Результати дослідження – досліджено питання доцільності обрання найбільш економічного автомобілю для перевезень, розроблено маршрути руху автотранспорту, розроблено графік руху транспортних засобів на маршруті, за рахунок економії підвищено ефективність перевезень.

ЦЕХ ГАРЯЧОЇ ПРОКАТКИ ТОНКОГО ЛИСТА, ЦЕХ ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ, МЕТАЛОПРОКАТ, МАРШРУТ, БОРТОВИЙ АВТОМОБІЛЬ, ГРАФІК РУХУ, МОСТОВИЙ КРАН.

ЗМІСТ

Завдання на магістерську роботу.....	2
Реферат.....	4
Вступ	6
1 Аналітична частина	7
1.1 Сучасний стан виробництва та транспорту ПАТ «Запоріжсталь»	7
1.2 Технологія реалізації та відправлення металопродукції ПАТ «Запоріжсталь».....	10
1.3 Організація роботи транспортно-виробничої системи ПАТ «Запоріжсталь».....	17
1.4 Характеристика ПАТ «Дніпрометиз».....	20
1.5 Недоліки існуючого положення та постановка задач у магістерській роботі.....	24
2 Основна частина.....	25
Дослідження інтенсивності вантажопотоків та обґрунтування доцільності використання автомобільного транспорту.....	25
2.2 Обґрунтування вибору транспортних засобів для заданих умов перевезень.....	31
2.3 Аналіз існуючих об'ємів перевезень.....	33
2.4 Вибір методів розробки кільцевих маршрутів.....	35
2.4.1 Розробка маршрутів наближеним методом.....	35
2.5 Розробка технології доставки та вантажопереробки.....	45
3 Економічна частина.....	46
3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат по базовому варіанту.....	46
3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат за проєктним варіантом.....	52
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	58
Висновки.....	60
Перелік посилань.....	61

ВСТУП

Основою ритмічної та стабільної роботи будь-якого підприємства є ефективна система планування. З огляду на широко застосовуваний логістичний підхід до організації руху вантажопотоків, цікавою є задача планування організації постачань на підприємство сировини та матеріалів для виробництва з урахуванням можливості відправлення готової продукції у зворотному напрямку. У такому випадку більш раціонально використовуються ресурси [1]:

- є можливість підбору автотранспорту відповідної місткості щодо партії вантажу;
- є можливість підвищити коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля;
- є можливість розробки раціональних маршрутів руху - маятникових із завантаженим зворотним пробігом або кільцевих із мінімальними холостими пробігами [1,2].

Для вирішення такої задачі необхідно реалізувати наступні етапи планування:

- проаналізувати замовлення на поставку готової продукції підприємства в контексті термінів доставки та географічного розташування споживача (якомога ближче до пункту навантаження сировини або матеріалів для власного виробництва);
- вибрати варіанти використання автомобільного рухомого складу за найбільш ефективним використанням вантажопідйомності;
- з огляду на наявні запаси сировини (матеріалів), визначити необхідний обсяг постачань;
- розробити раціональні маршрути руху, здійснити остаточний вибір рухомого складу для перевезень [3].

В даній магістерській роботі виконуються дослідження ефективності використання вищевказаної методології в умовах доставки металовиробів з ПАТ «Дніпрометиз» до ПАТ «Запоріжсталь» за рахунок доставки у зворотному напрямку металопродукції ЦХП-1 іншим споживачам.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Сучасний стан виробництва та транспорту ПАТ «Запоріжсталь»

На сьогоднішній день комбінат гостро відчуває негативний вплив глобальної економічної кризи. Черговий цикл світової кризи в металургії почався з кінця минулого року, а нині напруження додатково зростає через пандемію і реакції на неї [1].

Криза і пандемія створили ситуацію, коли звичні логістичні зв'язки обірвалися, ринки закрилися, інвестпроекти максимально заморожені. Після першої хвилі пандемії сировинні ринки почали швидше відновлюватися, що призвело до зростання цін на залізорудну сировину. При цьому, на готову металопродукцію ціна на ринку впала майже на третину, і в підсумку на підприємстві зростає собівартість металопрокату [1].

Не зважаючи на це, комбінат продовжує стабільно платити зарплати, забезпечувати зайнятість людей, максимально утримувати соціальні гарантії і платити податки [1].

Вибудовуючи стратегію розвитку економіки України на майбутнє, керівництво підприємства вважає за необхідне спиратися на реальний сектор економіки, який виробляє і продає високомаржинальну продукцію, наповнюючи бюджети, забезпечуючи зайнятість людей в профільній та суміжних галузях [1,2]. В Україні такі промислові платформи вже працюють: хімічна промисловість, металургія, аграрний сектор, машинобудування. У ПАТ «Запоріжсталь» також є промисловий потенціал, інфраструктура під нього, працюючі й талановиті люди. ІТ-сфера, як і сфера послуг або туристична сфера повинні розвиватися і існувати, але їх розвиток можливий тільки при нормальному функціонуванні реального сектора виробництва [1].

Дуже гостро підприємство відчуває конкуренцію. Світова спільнота часто говорить про чесну конкуренцію, але конкретно «Запоріжсталь», як і багато інших виробників, випробовує на собі тяжкості загороджувальних заходів, введених Європою. Введені Європейським Союзом квоти виштовхнули комбінат з європейського ринку, на якому він раніше працював роками і займав до 35% ринку. На сьогоднішній день частка, яку займає українська металопродукція на європейському ринку, не може подолати позначку в 20%. Державі необхідно підвищувати рівень споживання металопродукції на внутрішньому ринку і захищати своїх вітчизняних виробників на зовнішніх ринках. Необхідно розвивати металомісткі галузі: будувати дороги, мости, оновлювати залізничну та соціальну інфраструктуру, будувати локомотиви і вагони, важку техніку. Якщо не буде стимулювання металоспоживання всередині країни, комбінат стане менш конкурентоспроможним і втратить свою інвестиційну привабливість [1].

У 2020 році колектив ПАТ «Запоріжсталь» показав критично важливу в таких умовах гнучкість і варіативність, креативний підхід до виробництва. Перебуваючи під тиском карантинних обмежень, було зроблено ставку на розвиток власної клієнтоорієнтованості – і час підтвердив вірність цього рішення. На сьогоднішній день досягнута висока дисципліна виконання замовлень, яка дала конкурентну перевагу і показала клієнтам зацікавленість в надійному взаємовигідному партнерстві [1].

Наближення дати місцевих виборів принесло з собою збільшену активність політичних партій і на підприємство посипалися звинувачення у відсутності модернізації обладнання, відключення газоочисток і багато іншого. На ділі, «Запоріжсталь» інвестував 15 мільярдів гривень в екомодернізацію – в три нові доменні печі, які відповідають найсучаснішим технологічним і екологічним стандартам, провели повну екологічну модернізацію аглофабрики, зі скороченням викидів пилу в десятки разів. До кінця цього року планується завершити будівництво додаткових аспіраційних установок на хвостових частинах агломашин, щоб ще знизити

запилювання при виробництві агломерату і поліпшити умови праці працівників [1].

ПАТ «Запоріжсталь» і його колектив й надалі планують працювати над гнучкістю і вмінням працювати в найбільш пікові кризові моменти, тепер його основне завдання полягає в утриманні цих позицій [1].

1.2 Технологія реалізації та відправлення металопродукції ПАТ «Запоріжсталь»

Загальне керівництво процесом збуту продукції на підприємстві здійснює Дирекція зі збуту. У її складі є Відділ оформлення і сервісного супроводу замовлень [2].

Як було зазначено вище, ПАТ «Запоріжсталь» працює у складних умовах, коли необхідна гнучка політика та робота з будь-яким сегментом споживачів прокату.

Тому, в залежності від категорії споживачів, реалізація металопродукції здійснюється через спеціалізовані підрозділи.

Так, поставки на ринок України та країни СНД здійснюється через ТОВ «МЕТІНВЕСТ-СМЦ».

Роздрібні поставки на ринок України здійснюються через ТОВ «МД ІСТЕЙТ».

Поставки на ринок РФ здійснюються через ТОВ «Метінвест-Євразія».

Оптовиками займається Дирекція оптових продажів комерційного прокату та Відділ продажів найбільшим металотрейдерам.

Враховуючи специфіку підприємств-споживачів України, існують такі збутові підрозділи:

- Дирекція з продажу підприємствам машинобудування;
- Дирекція з продажу підприємствам трубної галузі і профілювання.

До складу прокатних цехів комбінату належать ЦГПТЛ – цех гарячої прокатки тонкого листа, ЦХП-1 та ЦХП-3 (цехи холодної прокатки №1 та №3 відповідно).

Цех гарячої прокатки тонкого листа оснащений агрегатами для забезпечення постачання прокату в листах і рулонах - шириною від 850 до 1500 мм. Безперервний тонколистовий стан гарячої прокатки «1680» виробничою потужністю 3,5 млн. т в рік виробляє смуги товщиною 2,0-8,0 мм, шириною 1000-1500 мм, масою рулону до 16 т. На трьох профілезгинальних агрегатах виробляється більше 500 сортних (куточки, швелери) і спеціальних фасонних профілерозмірів гнутих профілів з вуглецевої і низьколегованої сталі з товщиною стінки від 1,0 до 8,0 мм і з шириною розгортки профілю до 1450 мм [3].

ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь» виробляє холоднокатаний лист, смуги та стрічки з вуглецевої і низьколегованої сталі. Цех оснащений засобами для дресирування, поперечної та поздовжньої різання, що забезпечують поставку холоднокатаного прокату товщиною від 0,2 до 2,0 мм, шириною від 10 до 1500 мм і довжиною листа до 4000 мм, а також рулонів [2,3].

Складування вантажів на ділянці приймання і відвантаження готової продукції ЦХП-1 проводиться у відповідності зі схемами складування вантажів, що забезпечують безпечні умови праці. Центральний прохід вздовж усього складу повинен бути шириною не менше 1,5 м [3].

Укладання вантажів від стін службових приміщень виконується на віддалені 2,0 м, від працюючого обладнання, на 1,5 м, від колон і міжпролітною простінків 1,0 м. Місце, складування вантажу має виключити можливість падіння, перевертання або сповзання вантажу [3].

При роботі з вантажами забороняється:

- транспортування вантажів над службовими приміщеннями, машинному залі, підстанціями, біля входу чи виходу з них, над транспортом, який рухається;

- складувати вантажі на висоту більше 1,5 метри уздовж пішохідної доріжки, яка веде до службового приміщення;
- рулонами, пачками, піддонами і іншими вантажами захищати пожежні щити;
- складування вантажів на проїздах, проходах;
- підніматися на штабель рулонів для визначення маркування рулонів. Для цієї мети необхідно краном зняти рулон із штабеля [3].

Також не дозволяється встановлювати вантаж в місцях, не призначених для цього, як-то на будівельні ліси, балкони будинків, на тимчасові перекриття, безпосередньо на трубопроводах, електричних кабелях, на перекритті колодязів, тунелів та ін. [3]

На місці встановлення вантажу повинні бути попередньо укладені відповідної міцності підкладки для того, щоб стропи або ланцюги могли бути легко і без пошкодження витягнуті з-під вантажу. Виняток допускається при навантаженні лісоматеріалів, при цьому вантажозахватні пристосування не повинні мати деталей кріплення, що перешкоджають витаскуванню пристосувань.

Пачки, складовані уздовж залізничних колій повинні знаходитися від головки найближчої рейки при висоті штабеля до 1,2 метра - на відстані не ближче 2м (до 3 піддонів у штабелі), а при більшій висоті - не ближче 2,5 метра (від 7 до 15 піддонів у штабелі). Кількість піддонів у штабелі не більше 5 од. (висота штабеля не більше 3 метрів).

Щоб уникнути вислизання всієї пачки з стропів, або частини листів при підйомі, зачіпку стропів проводити не ближче 250 мм від торцевої частини пачки. Проходи між штабелями пачок або рулонів повинні бути не менше 0,8 м [3].

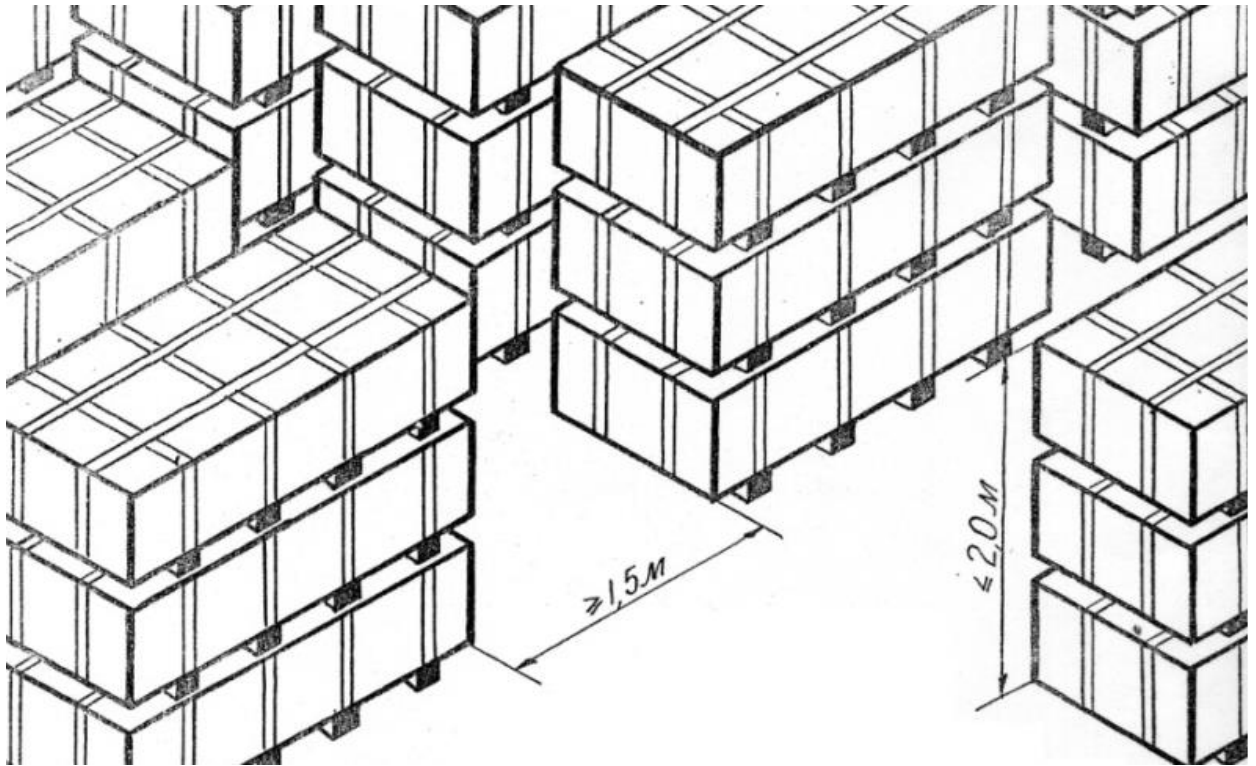


Рисунок 1.1 - Схема складування листового металу у пачках

Рулони металу повинні встановлюватися в спеціальні стелажі або зміцнюватися підкладками, щоб уникнути перекочування рулону по підлозі. Підкладкою може бути дерев'яний брусок товщиною 50-100 мм і довжиною не менше $\frac{2}{3}$ ширини рулону [3].

При укладання вантажу в штабелі між штабелями повинні залишатися проходи не менше 0,5 метрів в залежності від виробничих умов згідно схеми складування. Складування вантажів вздовж залізничних колій дозволяється на відстані: при складуванні на висоту до 1,2 м не ближче 2 метрів від головки рейки, вище 1,2 м - не ближче 2,5 м. Гарячекатані рулони складуються в штабелі на торець на спеціально відведених ділянках в шаховому порядку згідно зі схемою їх складування. Висота штабеля рулонів не повинна перевищувати 4,5 м [3].

Складування рулонів шириною до 0,9 м проводиться до 5 ярусів.

Складування рулонів шириною понад 900 мм до 1100 мм виробляється в 4 яруси.

Схема складування х/к рулонів приведена на рисунку 1.2.

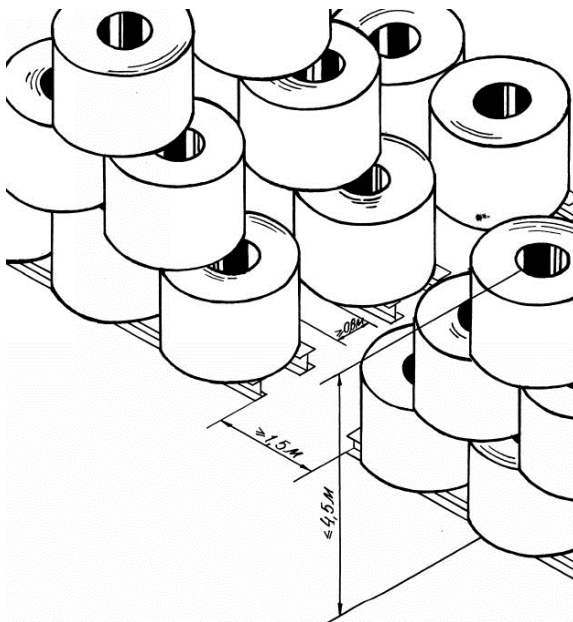


Рисунок 1.2 - Схема складування рулонів

Під час виробництва готової продукції в ЦХП-1 відбувається безперервна взаємодія навантажувально-розвантажувальних та транспортних машин та механізмів, а саме: пластинчатого конвеєру, мостового та консольно-поворотного крану, трансферкари, автомобільного та залізничного транспорту.

У ЦХП-1 функціонує 65 мостових кранів, вантажопідйомністю від 0,5 до 30 тон. На рисунку 2.1 представлена схема розміщення кранів ЦХП-1. У таблиці 2.1 характеристика вантажопідйомних кранів.

Цех холодної прокатки № 3 в своєму розпорядженні унікальний станом «2800» для виробництва великогабаритного холоднокатаного листа товщиною 1,5-5,5 мм, шириною 1000-2300 мм і довжиною до 4500 мм з вуглецевих сталей [3,4].

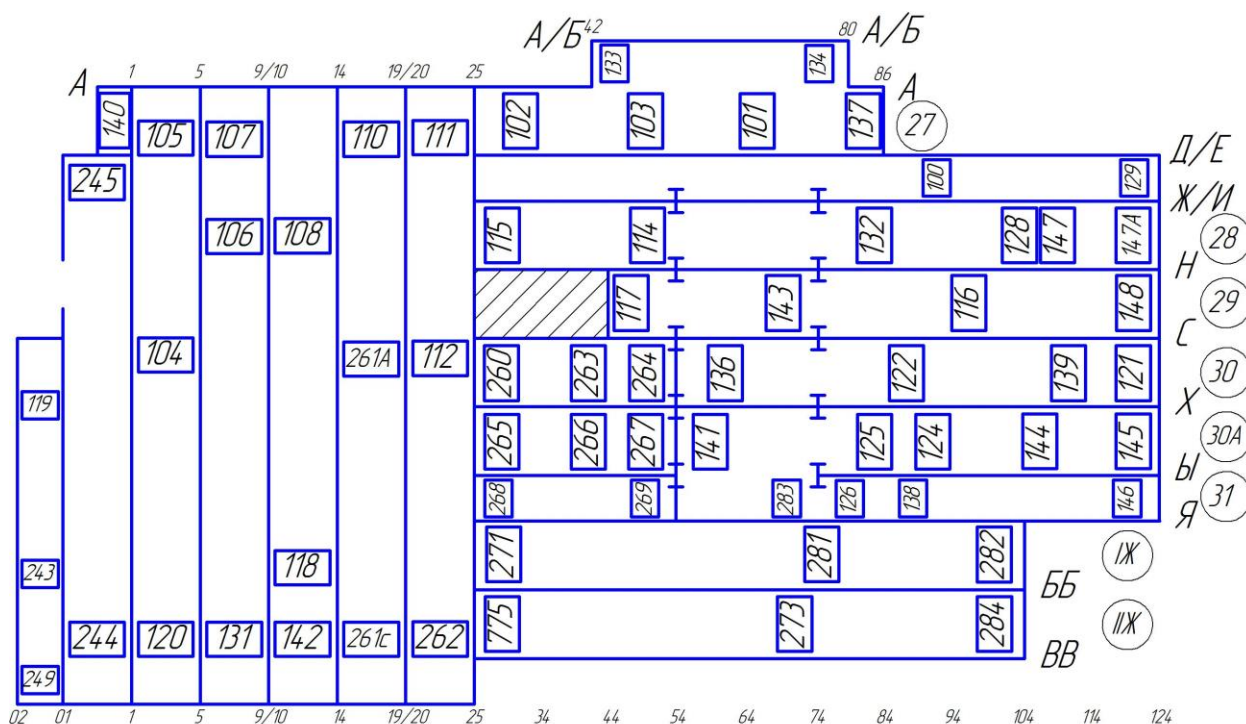


Схема залізничних в'їздів до ЦГПТЛ наведена на рисунку 1.4 (стики червоних ліній, якими позначені залізничні колії, з зеленою лінією, якою позначена будівля цеху) [4].

Схема залізничних та автомобільних в'їздів до ЦХП-1 наведена на рисунку 1.5 [4].

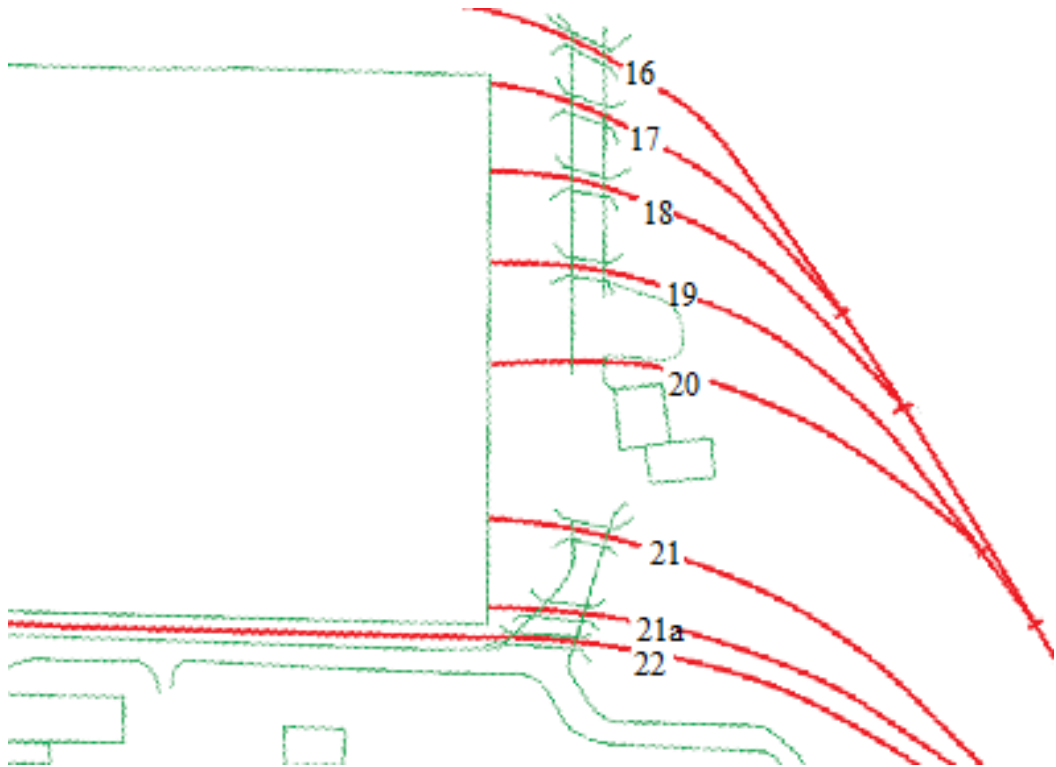


Рисунок 1.4 - Схема залізничних в'їздів до ЦГПТЛ

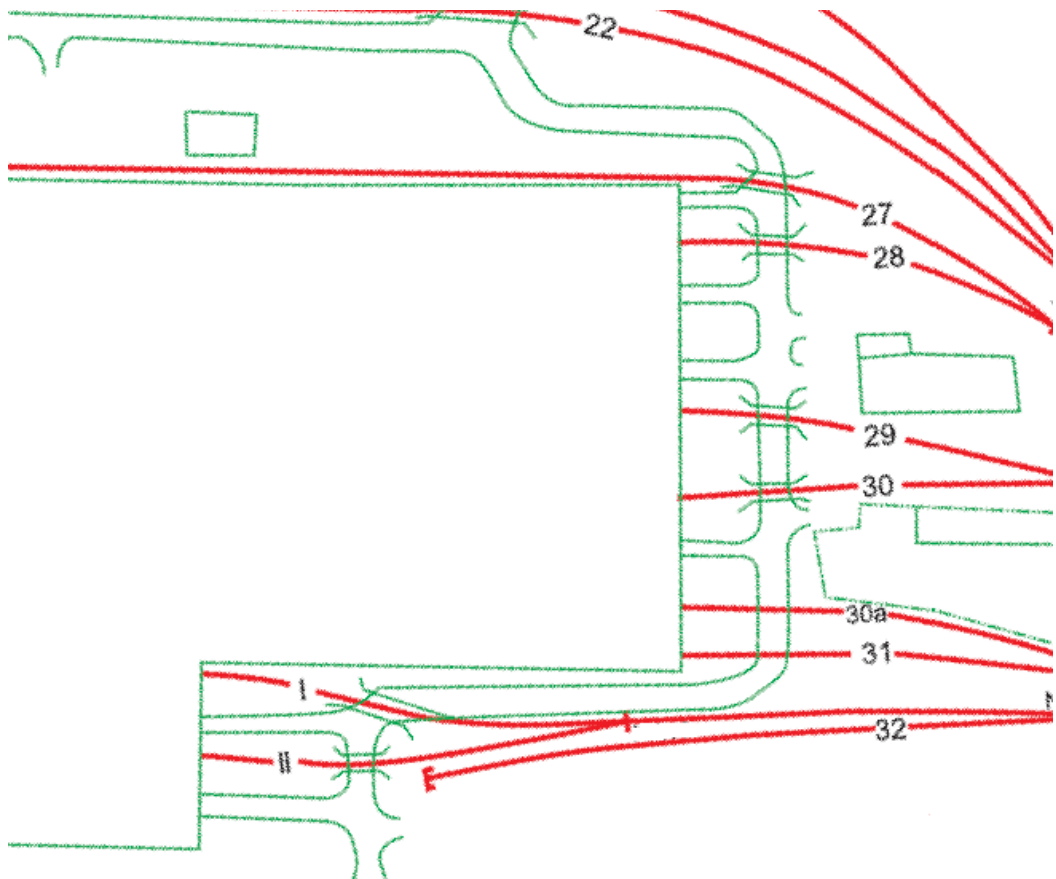


Рисунок 1.5 - Схема залізничних та автомобільних в'їздів до ЦХП-1

Схема залізничних та автомобільних в'їздів до ЦХП-3 наведена на рисунку 1.6.

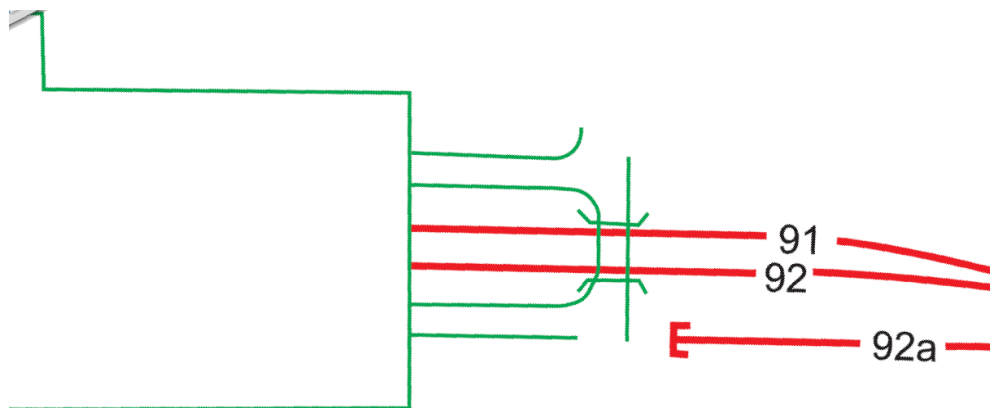


Рисунок 1.6 - Схема залізничних та автомобільних в'їздів до ЦХП-3

Дані щодо технології навантаження готової продукції необхідно врахувати в основні частині магістерської роботи.

1.3 Організація роботи транспортно-виробничої системи ПАТ «Запоріжсталь»

Для виконання плану поставок продукції споживачам необхідна чітка постановка системи оперативного планування й керування виробництвом та транспортом. Оперативне планування є подальшою конкретизацією техніко-економічного планування виробництва [4,5].

Основним завданням оперативного планування й регулювання є забезпечення виконання виробничої програми в цілому по підприємству, по кожному цеху й агрегату, по загальній кількості, якості, кожній позиції номенклатури продукції, по кожному замовленню в обумовлений термін при найкращому використанні встаткування й матеріальних ресурсів, ритмічному випуску й відвантаженні продукції [5].

Оперативне планування випуску й відвантаження продукції ведеться в міжцеховому й внутріцеховому розрізах. Міжцехове планування покликане погодити роботу взаємозалежних цехів забезпечити кооперування поставок напівфабрикатів, а також живлення агрегатів паливом, енергією й т.д. Внутріцехове планування здійснюється в підрозділах цеху: ділянках, прольотах, відділеннях. Внутріцехове планування й керування покликане довести конкретне завдання до виконавців, забезпечити контроль за виконанням цього завдання [5].

Зміст оперативного планування й регулювання полягає в наступному [5]:

- розподілі виробничої програми по календарних строках (кварталам, місяцям, добам, змінам), складанні календарних планів-графіків роботи цехів, ділянок, агрегатів;
- оперативній підготовці й обслуговуванні виробництва, що забезпечують погоджену й ритмічну роботу всіх цехів;
- поточному керуванні, що включає облік, контроль і регулювання виробництва, забезпечує виконання планів-графіків і завдань. Календарні плани-графіки розробляються для всіх основних, допоміжних і підсобних цехів підприємства.

Вихідними даними для складання планів-графіків служать виробничі програми цехів і замовлення на продукцію. Місячні плани-графіки по цехах й агрегатам розробляє виробничий відділ підприємства, плани на більш короткі періоди й по ділянках - ПРБ цехів [5,6].

Місячні плани-графіки цехів, які випускають готову продукцію, містять місячний план виробництва кожного агрегату в уточненій номенклатурі (профілям, розмірам), календарну послідовність виробництва, режим роботи й зупинок агрегатів, план забезпечення напівфабрикатами, змінним устаткуванням, транспортними засобами [6].

У планах цехів, що випускають напівфабрикати, і підсобних цехів, крім того, наводяться дані про забезпечення вимог наступних переробних цехів. По допоміжних цехах указуються обсяги випуску продукції й послуг, погоджені з потребами цехів, які вони обслуговують [5].

Добові (змінні) плани-графіки містять завдання по всіх виробничих ділянках. Тут особлива увага приділяється узгодженню роботи цехів й агрегатів, зв'язаних потоками гарячого металу певного призначення. У прокатних цехах для більш чіткої організації роботи взаємозалежних ділянок складаються годинні графіки. У них відбиваються завдання в тонах і одиницях продукції [5].

Оперативне керування ходом виробництва призначено для забезпечення виконання завдань, відбитих у планах-графіках. Воно включає облік і контроль ходу виконання планів-графіків, їхнє коректування, регулювання виробництва шляхом попередження небажаних відхилень або усунення їхніх наслідків.

Послідовність складання планів-графіків обернена щодо ходу технологічного процесу: спочатку по цехах, що випускають кінцеву продукцію, потім напівфабрикати, матеріали (підсобні цехи), послуги (допоміжні цехи). Для кращого використання основних агрегатів узгоджується робота всіх ділянок цеху. Погодженість, відбивана в оперативних планах-графіках, попереджає простої агрегатів через відсутність сировини й матеріалів, палива, змінного встаткування, енергії, транспорту й т.д., забезпечуючи підвищення продуктивності, ритмічну роботу [5].

У місячних графіках відбивається завдання по видах продукції відповідно до продуктивності ділянок, тривалістю виробничого циклу, установлюються кількість і послідовність виробництва окремих позицій сортаменту. У графіку встановлюються час і тривалість зупинок на планово-попереджувальні ремонти, а по прокатних цехах - великі перевалки. Місячний план-графік повинен забезпечити рівномірний протягом місяця випуск продукції, насамперед прокату, обробку його й здачу [5].

Для розробки місячних графіків виробництва існує наступна вихідна інформація: продуктивність агрегатів і ділянок при виробництві різних позицій сортаменту; норми питомої витрати металу; технічні умови на здачу продукції, що встановлюють порядок випробувань і приймання продукції; нормативи незавершеної продукції для заділу на окремих стадіях виробництва [5].

При встановленні черговості виробництва окремих видів продукції варто прагнути до мінімальних витрат часу на переходи (перевалки валків). Найбільш великі перевалки варто пристосовувати до ремонтних режимних зупинок. Вирішальне значення мають важливість і терміновість замовлень. Рівномірна здача готового прокату в цілому по прокатному виробництву забезпечується: розосередженням у часі прокатки на різних станах трудомістких видів прокату; чергуванням видів прокату з малою й великою тривалістю виробничого циклу; розосередженням у часі зупинок станів; попередньою прокаткою металу із тривалим виробничим циклом у заділ по замовленнях наступного місяця [5].

1.4 Характеристика ПАТ «Дніпрометиз»

ПАТ «Дніпрометиз» достатньо крупне підприємство, чисельність штатних працівників становить близько 800 осіб. Товариство постійно розвивається, так, в минулому році було створено новий виробничий підрозділ – дільницю металопокриття № 2, яка структурно увійшла до складу сталедротового комплексу підприємства.

Підприємство входить до складу учасників Об'єднання метизних заводів України «Укрметиз» (скорочено – «Об'єднання «Укрметиз»).

Об'єднання «Укрметиз» відповідно до свого статуту є об'єднанням на добровільній основі підприємств, основними видами діяльності яких є

виробництво високоякісних металевих виробів промислового призначення та товарів народного споживання. Метою діяльності Об'єднання «Укрметиз» є, зокрема, представництво та захист інтересів його учасників для досягнення високоефективного виробництва і розвитку підприємств.

За минулий рік підприємством була виготовлена наступна продукція:

- дріт з нелегованої сталі: 69625 тон (82,73 % всієї виробленої продукції);
- цвяхи сталеві та фібра: 9961 тон (11,83 % всієї виробленої продукції).

За минулий рік підприємством експортовано понад 26 тис. т виробленої продукції.

ПАТ «Дніпрометиз на ділянці для виробництва дроту використовують «бремерінги» - мотки рядної намотки, прямокутного перетину. Діаметр дроту - від 2,0 до 5,0 мм. Маса - від 20,0 до 40,0 кг. «Бремерінги» використовуються для упаковки різних матеріалів на підприємствах вторинної сировини.

Продукція формується на європіддони, упаковується поліетиленовою плівкою і зміцнюється металевою стрічкою (маса дротяних виробів на піддоні 960,0 або 1080кг).

Устаткування для ділянки було створено силами фахівців підприємства за рахунок модернізації морально застарілого обладнання, без залучення сторонніх організацій [6]. Основні технологічні операції взаємопов'язані і механізовані, а управління ними (в тому числі облік як по масі, так і по довжині намотуванням в моток дроту) автоматизовано в максимально можливій мірі.

Технічні і технологічні показники «бремерінгов» відповідають сучасним європейським стандартам.

Проволока у звичайних бухтах та мотках, яку споживає ПАТ «Запоріжсталь», розміщується на складі без використання європіддонів.

Завантаження здійснюється електронавантажувачем (рисунок 1.5). Вага одного вантажного місця до 1 тони.



Рисунок 1.6 - Завантаження автотранспорту електронавантажувачем

Від зсуву в процесі руху мотки (бухти) закріплюються в кузові автомобіля ременями (рисунок 1.7) [8,9].

Завод «Дніпрометиз» здійснює виробництво цвяхів наступних видів:

- цвяхи будівельні з плоскою головкою - найпопулярніший різновид будівельних цвяхів, класу I, відповідає ТУ У 28.7-05393145-005: 2006. Діаметр стрижня цвяха 1,2-1,6 мм. Гладка торцева поверхня плоскої головки. Вид поставки - картонні коробки масою 25 кг;

- цвяхи толеві круглі - клас I, призначені переважно для покрівельних робіт. Діаметр стрижня цвяха 2,0-3,0 мм. Поставляються в картонних коробках по 25 кг;

- круглі дротяні з конічною (потайний) рифленою головкою - найбільш масовий у використанні цвях з найбільшим асортиментним розгоном. Відповідає ГОСТ 4028-63 і ТУУ 28.7-136-007-2003. Можуть поставлятися в

картонних ящиках по 25 кг, картонних коробках масою 5 кг, поліетиленових пакетах масою 1 кг, дерев'яних ящиках масою до 1000 кг;

- формувальні круглі - використовуються при скріпленні формувальних виробів, а також для оздоблювальних робіт. Позначення 1,8x120, вказує на діаметр і довжину цвяха відповідно. Вид поставки - картонні коробки масою 25 кг.

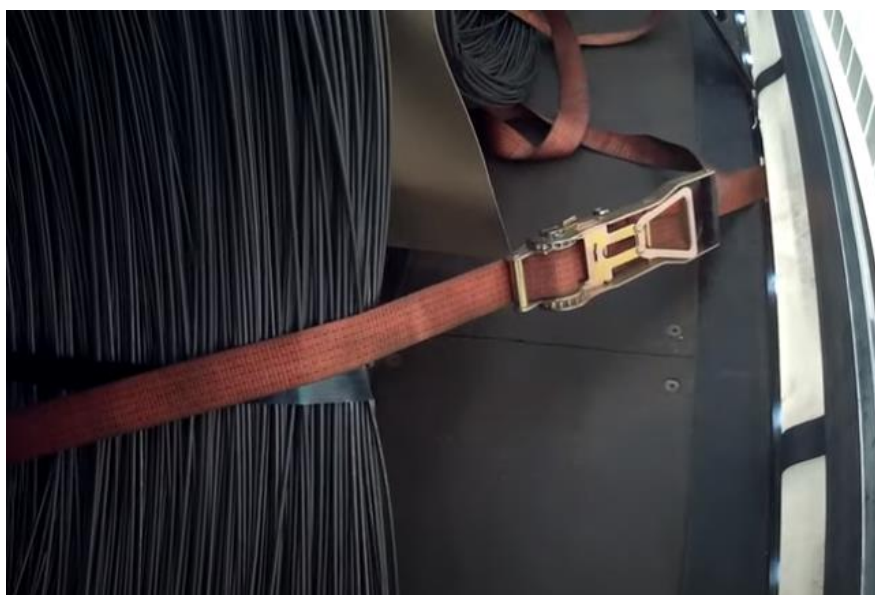


Рисунок 1.7 – Закріплення бухт проволочи в автотранспорті

Цвяхи від «Дніпрометиз» проходять очищення від мастила і забруднень в процесі виробництва. Для більшого захисту при транспортуванні картонні ящики можуть бути упаковані термоусадочною плівкою[6,7].

ПАТ «Запоріжсталь» використовує цвяхи переважно довжиною 100 мм. Навантаження в автотранспорт здійснюється електронавантажувачем в незворотній тарі – ящиках. Вага одного вантажного місця – 1 тона.

Використовуються цвяхи та проволочка в прокатних цехах для кріплення вантажу в вагонах (цвяхи), укручення люків піввагонів (проволочка до 6 мм), інших підрозділах [5].

1.5 Недоліки існуючого положення та постановка задач у магістерській роботі

В даній магістерській роботі виконуються дослідження та удосконалення системи планування доставки металовиробів з ПАТ «Дніпрометиз» до ПАТ «Запоріжсталь» за рахунок доставки у зворотному напрямку металопродукції ЦХП-1 іншим споживачам.

Для вирішення поставленого завдання дослідження необхідно:

- проаналізувати замовлення на поставку готової продукції підприємства в контексті термінів доставки та географічного розташування споживача (якогома ближче до пункту навантаження сировини або матеріалів для власного виробництва);
- вибрати варіанти використання автомобільного рухомого складу за найбільш ефективним використанням вантажопідйомності;
- з огляду на наявні запаси сировини (матеріалів), визначити необхідний обсяг постачань;
- розробити раціональні маршрути руху, здійснити остаточний вибір рухомого складу для перевезень.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Дослідження інтенсивності вантажопотоків та обґрунтування доцільності використання автомобільного транспорту

З метою розробки маршрутів та якісної організації перевезень необхідно встановити інтенсивність металопотоків підприємства Дніпрометиз.

В таблиці 2.1 наведено дані щодо відвантаження метизів з Дніпрометиз до цехів Запоріжсталі .

Таблиця 2.1 – Вихідні дані відвантаження метизів

№ з/п	Обсяг відвантаження метизів, т/тиждень	№ з/п	Обсяг відвантаження метизів, т/тиждень	№ з/п	Обсяг відвантаження метизів, т/тиждень
1	16,4	11	19,2	21	10,1
2	15,7	12	6,9	22	11,6
3	10,4	13	14,4	23	3,7
4	8,5	14	11,3	24	6,7
5	17	15	20,3	25	11,4
6	4,9	16	3,6	26	9,5
7	11	17	7,9	27	7
8	12,8	18	9,7	28	9,3
9	12,8	19	7,3	29	12,6
10	18,5	20	8,4	30	10,7

Продовження таблиці 2.1

№ з/п	Обсяг відвантаження метизів, т/тиждень	№ з/п	Обсяг відвантаження метизів, т/тиждень	№ з/п	Обсяг відвантаження метизів, т/тиждень
31	10,8	51	11,2	81	3,8
32	9	52	15,4	82	13,4
33	15,6	53	21,2	83	10,3
34	13,7	54	9,3	84	11,2
35	6,8	55	11,7	85	16,6
36	15,9	56	7,1	86	11,3
37	8,8	57	14,6	87	9,4
38	12,7	58	7,6	88	20,9
39	9,8	59	6,9	89	7,4
40	9,9	60	3,8	90	11,3
41	11,2	61	10,7	91	9,5
42	5,5	62	7,7	92	6,5
43	11,8	63	8,2	93	10,8
44	13,1	64	7	94	12,9
45	11,4	65	4,9	95	11,8
46	9,9	66	5,7	96	7,9
47	9,7	67	7,6	97	5,6
48	10	68	9,4	98	9,1
49	12,5	69	11,2	99	8
50	13,3	70	11,4		

Сформуємо статистичний аналіз в Statistica, для цього введемо отримані дані [10].

Статистичний ряд вантажопотоку (т/добу):

16,4; 15,7; 10,4; 8,5; 17; 4,9; 11; 12,8; 12,8; 18,5; 19,2; 6,9; 14,4; 11,3;
20,3; 3,6; 7,9; 9,7; 7,3; 8,4; 10,1; 11,6; 3,7; 6,7; 11,4; 9,5; 7; 9,3; 12,6; 10,7; 10,8;
9; 15,6; 13,7; 6,8; 15,9; 8,8; 12,7; 9,8; 9,9; 11,2; 5,5; 11,8; 13,1; 11,4; 9,9; 9,7; 10;
12,5; 13,3; 11,2; 15,4; 21,2; 9,3; 11,7; 7,1; 14,6; 7,6; 6,9; 3,8; 10,7; 7,7; 8,2; 7; 4,9;
5,7; 7,6; 9,4; 11,2; 11,4; 3,8; 13,4; 10,3; 11,2; 16,6; 11,3; 9,4; 20,9; 7,4; 11,3; 9,5;
6,5; 10,8; 12,9; 11,8; 7,9; 5,6; 9,1; 8; 12,5; 10; 7,9; 6,9; 20,2; 6,4; 11,5; 4; 7,2; 7.

Будуємо варіаційний ряд:

3,6; 3,7; 3,8; 3,8; 4; 4,9; 4,9; 5,5; 5,6; 5,7; 6,4; 6,5; 6,7; 6,8; 6,9; 6,9; 6,9; 7;
7; 7; 7,1; 7,2; 7,3; 7,4; 7,6; 7,6; 7,7; 7,9; 7,9; 7,9; 8; 8,2; 8,4; 8,5; 8,5; 8,8; 9; 9,1;
9,3; 9,3; 9,4; 9,4; 9,5; 9,5; 9,7; 9,7; 9,8; 9,9; 9,9; 10; 10; 10,1; 10,3; 10,4; 10,7;
10,7; 10,8; 10,8; 11; 11,2; 11,2; 11,2; 11,2; 11,3; 11,3; 11,3; 11,4; 11,4; 11,4; 11,5;
11,6; 11,7; 11,8; 11,8; 12,5; 12,5; 12,6; 12,7; 12,8; 12,8; 12,9; 13,1; 13,3; 13,4;
13,7; 14,4; 14,6; 15,4; 15,6; 15,7; 15,9; 16,4; 16,6; 17; 18,5; 19,2; 20,2; 20,3; 20,9.

Дані розбиваємо на групи.

Кількість груп визначається виразом [8]:

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

де R – кількість значень, $R = 99$.

Виконаємо відповідні розрахунки за (2.1):

$$k = 1 + 3,2 \cdot \lg 99 = 7 \text{ груп.}$$

Інтервал групування встановлюється формулою [8]:

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

де $R_{\max}$, $R_{\min}$ – максимум та мінімум обсягу перевезень метизів з варіаційного ряду, відповідно.

Розрахуємо за формулою (2.2):

$$I_{gp} = (20,9 - 3,6)/7 = 2,5.$$

Подальша обробка даних сформована у вигляді таблиці 2.2 та на рисунку 2.2, де показана гістограма розподілу випадкової величини.

Таблиця 2.2 – Аналіз відвантаження метизів

Інтервал, т/тиждень	Кількість спосте- режень, од.	Кількість випадків з накопи- ченням, од.	Відсоток спосте- режень, %	Відсоток випадків з накопи- ченням %	Відхилення теорети- чного розподілу від факт. Даних
до 4,0	5	5	5,05051	5,0505	5
4,0 -7,0	15	20	15,15152	20,2020	15
7,0 - 10,0	31	51	31,31313	51,5152	31
10,0 -13,0	30	81	30,30303	81,8182	30

Продовження таблиці 2.2

Інтервал, т/тиждень	Кількість спостережень, од.	Кількість випадків з накопиченням, од.	Відсоток спостережень, %	Відсоток випадків з накопиченням %	Відхилення теоретичного розподілу від факт. даних
13,0 -16,0	10	91	10,10101	91,9192	10
16,0 -19,0	4	95	4,04040	95,9596	4
понад 19	4	99	4,04040	100,0000	4

З таблиці 2.1 видно, що випадкова величина непогано описується нормальним законом розподілу.

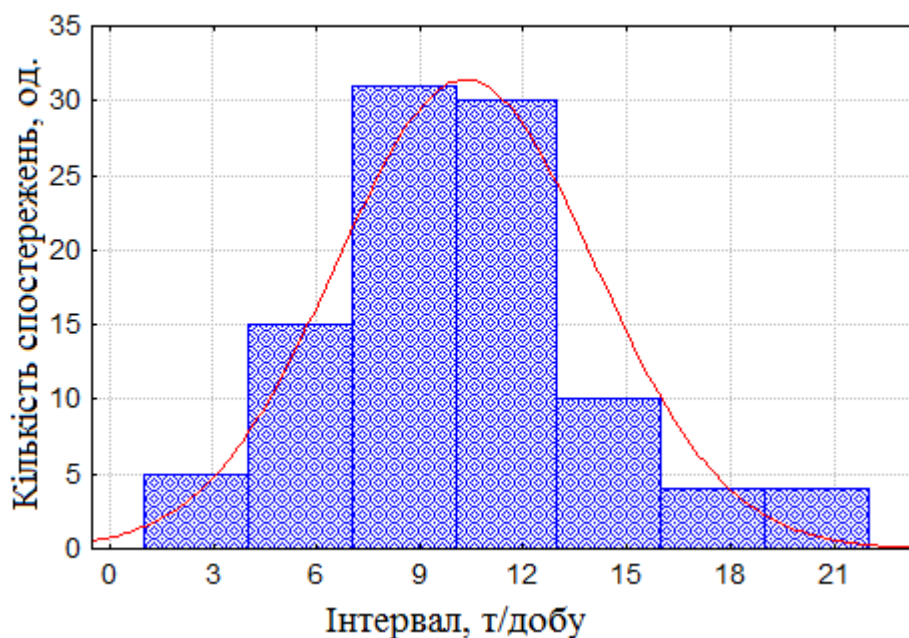


Рисунок 2.1 – Розподіл випадкової величини відвантаження метизів

Аналізуючи рисунок 2.1 можна стверджувати, що теоретичний розподіл, який найбільш візуально співпадає з вихідними даними - нормальний.

Коефіцієнт варіації v визначимо по формулі [8,10]:

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

де D – дисперсія, $D = 15,38$;

$\overline{M}$ - середньодобовий вантажопотік метизів, $\overline{M} = 10,5$.

Проводимо розрахунки за (2.3):

$$v = 3,92 / 10,5 = 0,37.$$

Встановлюємо κ_{HM3} - коефіцієнт нерівномірності [8]:

$$\kappa_{HM3} = 1 + v. \quad (2.4)$$

Виконаємо розрахунки κ_{HM3} відповідно до (2.4):

$$\kappa_{HM3} = 1 + 0,37 = 1,37.$$

Розрахунковий вантажопотік метизів:

$$P = \overline{M} \cdot \kappa_{HM3} = 10,5 \cdot 1,37 = 14 \text{ т/добу}.$$

Таким чином загальний тижневий вантажопотік метизів Дніпрометиз становить 14 тон.

2.2 Обґрунтування вибору транспортних засобів для заданих умов перевезень

В магістерській роботі за базовим варіантом використовується бортовий автомобіль вантажопідйомністю 12т, які є в наявності на підприємстві.

Технічна характеристика автомобілів за базовим варіантом наведена в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Технічна характеристика автомобіля КамАЗ 6586-001-01-KMU

№	Основні характеристики	Показники
1	Колісна формула, кількість осей	6x4
2	Повна маса автопоїзда, кг	38000
3	Повна маса автомобіля, кг	24000
4	Розподілення маси на передню вісь	6000
5	Розподілення повної маси на задню вісь	18000
6	Маса автомобіля у знятому стані, кг	11600
7	Навантаження на передній міст, кг	5240
8	Розподілення повної маси на задній візок, кг	6360
9	Вантажопідйомність, кг	11700
10	Модель двигуна	Cummins ISB6.7e4 300
11	Шини	11,00R20
12	Максимальна швидкість, км/год	80

В якості проєктного варіанта для удосконалення процесу перевезень пропонується використання автомобіля вантажопідйомністю 20т. В умовах підприємства – це автомобіль MAN 26/360/400/440 бортовий з тентом.

Технічна характеристика (проєктний варіант) наведена в таблиці 2.2

Таблиця 2.2 – Технічна характеристика автомобіля MAN 26/360/400/440

№	Основні характеристики	Показники
1	Вантажопідйомність, т	20
2	Корисний об'єм (м.куб)	82
3	Внутрішня висота кузова, м	2,4
4	Внутрішня ширина кузова, м	2,4
5	Внутрішня довжина кузова, м	13,6
6	Потужність, к.с.	11.0000
7	Паливний бак, л	400
8	Обертний момент, об/хв.	1800

Автомобілі як за базовим, так і за проєктним варіантом задіяні в перевізному процесі один раз на тиждень. В інший час працюють на інших маршрутах. Наявність на підприємстві автомобілів великої вантажопідйомності дозволяє використовувати власні автомобілі, тобто не треба додатково витрачати кошти на оренду або придбання рухомого складу.

2.3 Аналіз існуючих об'ємів перевезень

Вантажопотоком називається певна кількість вантажу, який перевозить транспортними засобами у визначеному напрямку за одиницю часу. В магістерській роботі вантажопотоки аналізувались за тиждень в сім пунктів-одержувачам.

Вантажопотоки можуть бути представлені у вигляді схем, епюр або таблиць (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Розрахункові вантажопотоки, тонн/тиждень

Відправник	Одержувач							
	Стальсервіс	Триада	Дніпрометиз	ЦГПТЛ	ЦХП-1	ЦХП-3	УПВ	Разом:
Стальсервіс								0
Триада								0
Дніпрометиз				2	1	1	10	14
ЦГПТЛ	5	5						10
ЦХП-1		5						5
ЦХП-3	4							4
УПВ								0
Разом:	9	10	0	2	1	1	10	33

Всі підприємства, між якими здійснюється перевезення, розташовані відносно на невеликій відстані (табл.2.4) [12].

Таблиця 2.4 – Відстань між вантажними пунктами, км

	Стальсервіс	Триада	Дніпрометиз	ЦГПТЛ	ЦХП-1	ЦХП-3	УПВ
Стальсервіс		8	14	88	89	90	92
Триада	8		4	97	98	99	101
Дніпрометиз	14	4		95	96	97	99
ЦГПТЛ	88	97	95		1	2	4
ЦХП-1	89	98	96	1		1	5
ЦХП-3	90	99	97	2	1		6
УПВ	92	101	99	4	5	6	

На основі таблиці 2.4 встановлюємо час руху між вантажними пунктами, який в подальшому будуть використані при розробці маршрутів.

Таблиця 2.4 – Час руху, між вантажними пунктами, год

	Стальсервіс	Триада	Дніпрометиз	ЦГПТЛ	ЦХП-1	ЦХП-3	УПВ
Стальсервіс		0,3	0,4	2,6	2,6	2,6	2,7
Триада	0,3		0,2	2,8	2,8	2,9	2,9
Дніпрометиз	0,4	0,2		2,8	2,8	2,8	2,9
ЦГПТЛ	2,6	2,8	2,8		0,1	0,1	0,2
ЦХП-1	2,6	2,8	2,8	0,1		0,1	0,2
ЦХП-3	2,6	2,9	2,8	0,1	0,1		0,2
УПВ	2,7	2,9	2,9	0,2	0,2	0,2	

2.4 Вибір методів розробки кільцевих маршрутів

2.4.1 Розробка маршрутів наближеним методом

Для розрахунку оптимальних маршрутів перевезення в магістерській роботі використовуються наближений метод та метод найкоротшої зв'язуючої мережі [8,12].

Наближений метод полягає в розрахунку маршруті, які зведуть порожні пробіги к мінімуму. Для цього складається спеціально підготовлена таблиця, в якій по горизонталі й вертикалі розташовані відправники та одержувачі. В кожній клітинці вказується час руху між вантажними пунктами (знаменник) та кількість тонн вантажу, який перевозиться протягом тижня (чисельник). В клітинках, в яких є тільки одне число, їздки відсутні. Ця таблиця є вихідними даними для складання маршрутів (табл.2.5)[12].

Таблиця 2.5 – Вихідний план перевезень для складання маршруту

	Стальсервіс	Триада	Дніпрометиз	ЦГПТЛ	ЦХП-1	ЦХП-3	УПВ
Стальсервіс		0,3	0,4	2,6	2,6	2,6	2,7
Триада	0,3		0,2	2,8	2,8	2,9	2,9
Дніпрометиз	0,4	0,2		2/2,8	1/2,8	1/2,8	10/2,9
ЦГПТЛ	5/2,6	5/2,8	2,8		0,1	0,1	0,2
ЦХП-1	2,6	5/2,8	2,8	0,1		0,1	0,2
ЦХП-3	4/2,6	2,9	2,8	0,1	0,1		0,2
УПВ	2,7	2,9	2,9	0,2	0,2	0,2	

Визначаємо маршрути перевезення за базовим варіантом:

Маршрут №1:

ЦГПТЛ(навантаження 5т) - ЦХП-3 (навантаження 4т) – Стальсервіс (розвантаження 9т)-----Дніпрометиз (навантаження 4т) – ЦХП-3 (розвантаження 1т) – ЦХП-1 (розвантаження 1т) - ЦГПТЛ (розвантаження 2т).

Розраховуємо час руху автомобіля на маршруті №1:

$$T_{\text{рух}} = 0,1+2,6+0,4+0,1+0,1=3,3 \text{ год.}$$

Час на вантажні операції визначаються з врахуванням часу на навантаження (розвантаження) 1 тонни вантажу за формулою [11]:

$$T_{\text{нр}}=t_{1\text{т}} \cdot n, \quad (2.8)$$

де $t_{1\text{т}}$ – час на навантаження або розвантаження одної тонни вантажу, приймаємо 0,1 год;

n – кількість тонн вантажу, яка навантажується та розвантажується протягом маршруту.

$$T_{\text{нр}}=0,1 \cdot 26=2,6 \text{ год.}$$

Таким чином, час знаходження автомобіля на маршруті складає:

$$T_{\text{м}}= T_{\text{рух}}+ T_{\text{нр}}, \quad (2.9)$$

$$T_{\text{м}}=3,3+2,6=6 \text{ год.}$$

Ефективність розробленого маршруту визначається коефіцієнтом використання пробігу – відношення часу пробігу автомобіля з вантажем до повного пробігу автомобіля [12].

$$\beta = t_{\text{вант}} / t_{\text{заг}}, \quad (2.10)$$

де $t_{\text{вант}}$ – час пробігу автомобіля з вантажем, год;

$t_{\text{заг}}$ – загальний пробіг автомобіля.

$$\beta = 2,9 / 3,3 = 0,89.$$

Визначаємо пробіг транспортного засобу за рік по маршруту №1:

$$L_{\text{річ}} = L_{\text{тиж}} \cdot n_{\text{тиж}}, \quad (2.11)$$

де $L_{\text{тиж}}$ – пробіг автомобіля по маршруту №1 за тиждень, км;

$n_{\text{тиж}}$ – кількість тижнів у 2020 році, складає 52.

$$L_{\text{річ}} = (2 + 90 + 14 + 97 + 1 + 1) \cdot 52 = 10660 \text{ км.}$$

Маршрут №2:

ЦГПТЛ(навантаження 5т) - ЦХП-3 (навантаження 5т) – Триада (розвантаження 10т)-----Дніпрометиз (навантаження 10т) – УПВ (розвантаження 10т) – ЦХП-1 (розвантаження 1т)-----ЦГПТЛ .

Розраховуємо час руху автомобіля на маршруті №1:

$$T_{\text{рух}} = 0,1 + 2,8 + 0,2 + 2,9 + 0,2 = 6,2 \text{ год.}$$

Час на вантажні операції визначаються за формулою (2.8):

$$T_{\text{нр}} = 0,1 \cdot 40 = 4,0 \text{ год.}$$

Час знаходження автомобіля на маршруті складає:

$$T_m = 6,2 + 4,0 = 10,2 \text{ год.}$$

Визначаємо коефіцієнтом використання пробігу :

$$\beta = 5,8 / 6,2 = 0,94.$$

Визначаємо пробіг транспортного засобу за рік по маршруту №2:

$$L_{\text{річ}} = (1 + 98 + 4 + 97 + 1 + 1) \cdot 52 = 10504 \text{ км.}$$

Загальний річний пробіг за базовим варіантом складає:

$$L_{\text{річ(баз)}} = 10660 + 10504 = 21164 \text{ км.}$$

При розробці маршрутів базового варіанту була врахована місткість транспортного засобу 12т.

Визначаємо маршрути перевезення за проєктним варіантом:

Маршрут №1:

ЦГПТЛ (навантаження 10т) - ЦХП-1 (навантаження 5т) – ЦХП-3 (навантаження 4т) - Стальсервіс (розвантаження 9т) – Триада (розвантаження 10 т)-----Дніпрометиз (навантаження 14 т) – УПВ (розвантаження 10т) - ЦХП-3 (розвантаження 1т) - ЦХП-1 (розвантаження 1т) – ЦГПТЛ (розвантаження 2т).

Розраховуємо час руху автомобіля на маршруті №1:

$$T_{\text{рух}} = 0,1 + 0,1 + 2,6 + 0,3 + 0,2 + 2,9 + 0,2 + 0,1 + 0,1 = 6,6 \text{ год.}$$

Час на вантажні операції визначаються за формулою (2.8):

$$T_{\text{нр}} = 0,08 \cdot 66 = 5,28 \text{ год.}$$

Час знаходження автомобіля на маршруті складає:

$$T_m = 6,6 + 5,28 = 11,9 \text{ год.}$$

Визначаємо коефіцієнтом використання пробігу:

$$\beta = 6,4 / 6,6 = 0,97.$$

Визначаємо пробіг транспортного засобу за рік по маршруту №2:

$$L_{\text{річ(проект)}} = (1 + 1 + 90 + 8 + 4 + 99 + 6 + 1 + 1) \cdot 52 = 10972 \text{ км.}$$

Одним з методів розрахунку раціональних кільцевих маршрутів є метод найкоротшої зв'язуючої мережі.

Найкоротшою зв'язуючою мережею називається незамкнутий контур, який з'єднує її вершини з мінімальною сумарною довжиною [8,12].

Розробка проводиться у чотири етапи.

1. Шукаємо найкоротшу зв'язуючу мережу. На цьому етапі вибираємо найменшу ланку, поступово приєднуючи інші ланки з мінімальним значенням таким чином, щоб утворився незамкнутий контур [8].

2. Об'єднуємо усі пункти в маршрути. Починаючи з дальньої ланки, приєднуємо інші пункти до того моменту, доки не буде перевищена місткість автомобіля. В нашому випадку місткість автомобіля складає 20 т.

3. Визначаємо послідовність об'їзду пунктів одержувачів та відправників. На цьому етапі складаємо симетричну матрицю. По діагоналі розміщуємо всі вантажні пункти маршруту. В кожній клітинці вказуємо мінімальний час руху між пунктами. В кожному стовбці ставимо суму. Вибираємо три максимальні суми по стовбцях та формуємо початковий маршрут. Потім поступово включаємо інші пункти з максимальною сумою.

Пункт включаємо між тими сусідніми пунктами, де приріст часу. Формула для розрахунку має наступний вигляд:

$$\Delta t_{kp} = t_{ki} + t_{ip} - t_{kp} \rightarrow \min, \quad (2.12)$$

де t – час, хв.;

k, p, i – пункт відповідно перший сусідній, другий сусідній та включений.

4. Перевіряємо послідовність об'їзду вантажних пунктів. Якщо по ввозу або по вивозу перевищена місткість автомобіля (20тонн) треба змінити напрямки руху.

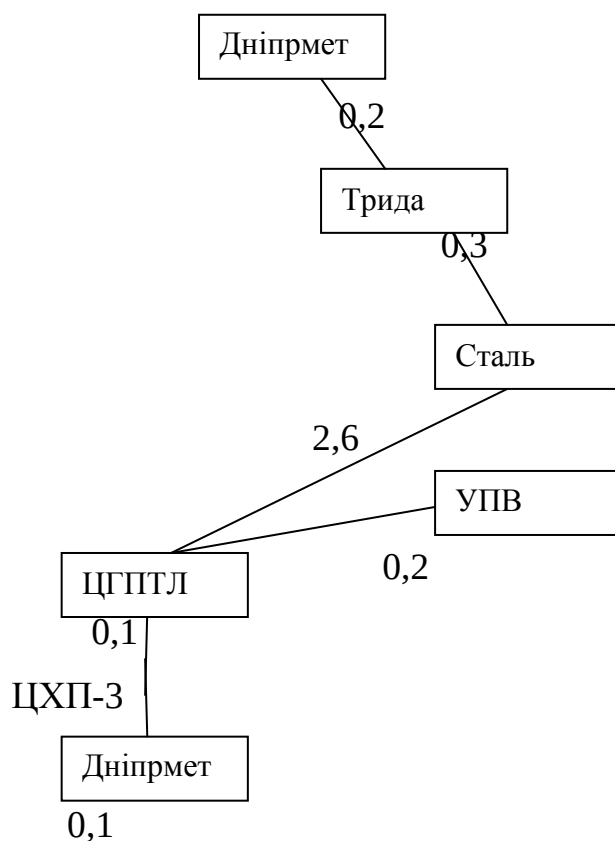


Рисунок 2.2 – Схема найкоротшої зв'язуючої мережі.

Проводимо набір вантажних пунктів в маршрути, враховуючи місткість автомобіля.

Таблиця 2.6 – Групування вантажних пунктів в маршрути

Вантажний пункт	Ввіз	Вивіз
ЦХП-3	1	4
ЦХП-1	1	5
ЦГПТЛ	10	2
УПВ	10	-
Стальсервіс	9	-
Трида	10	-
Дніпрметиз	-	14

Для зручності розрахунків симетричної матриці та визначенні послідовності об'їзду пропонується об'єднати пункти, які близько розташовані та мають однакові вантажні операції. Отримаємо таке укрупнення пунктів:

ЦГПТЛ – ЦХП-1 – ЦХП-3: П1;

Трида – Стальсервіс: П2;

Дніпрметиз: П3;

УПВ: П4.

Найкоротша зв'язуюча мережа буде мати наступний вигляд:

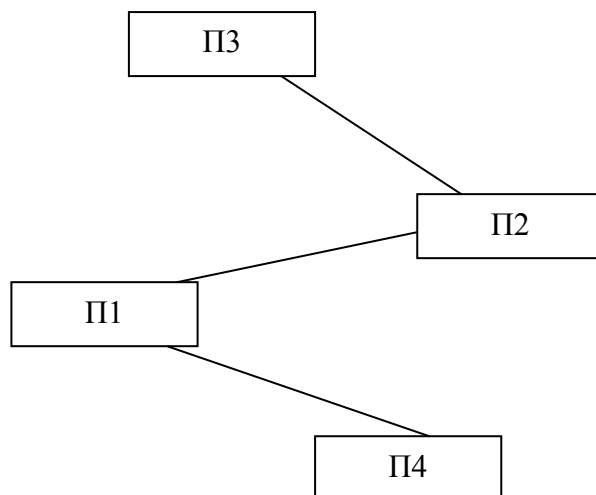


Рисунок 2.3 – Схема перетвореної найкоротшої зв'язуючої мережі

Для визначення послідовності об'їзду будемо симетричну матрицю.
Для цього застосовуємо метод сум (табл.2.7) [12].

Таблиця 2.7 – Симетрична матриця для маршруту проектного варіанту

П1	2,6	2,8	0,2
2,6	П2	0,2	2,7
2,8	0,2	П3	2,9
0,2	2,7	2,9	П4
5,6	5,5	5,9	5,8

Початковий маршрут:

П1 – П3 – П4 – П1

Включаємо пункт П2:

$$\Delta t = 2,6 + 0,2 - 2,8 = 0 \text{ хв};$$

$$\Delta t = 0,2 + 2,7 - 2,9 = 0 \text{ хв};$$

$$\Delta t = 2,7 + 2,6 - 0,2 = 5,1 \text{ хв}.$$

Отримаємо маршрут: П1 – П2 – П3 – П4 – П1.

Записуємо згідно вантажовідправників на вантажоодержувачів:

ЦГПТЛ (навантаження 10т) - ЦХП-1 (навантаження 5т) – ЦХП-3 (навантаження 4т) - Стальсервіс (розвантаження 9т) – Триада (розвантаження 10 т)-----Дніпрометиз (навантаження 14 т) – УПВ (розвантаження 10т) - ЦХП-3 (розвантаження 1т) - ЦХП-1 (розвантаження 1т) – ЦГПТЛ (розвантаження 2т).

Перевіряємо можливість одночасного розвозу на зборі вантажних місць на маршруті (табл.2.8) [12].

Таблиця 2.8 – Перевірка можливості одночасного розвозу та збору вантажу

Вантажні пункти	Найменування операцій		Кількість тонн вантажу в автомобілі
	Розвантаження	Завантаження	
ЦГПТЛ	-	10	10
ЦХП-1	-	5	15
ЦХП-3	-	4	19
Стальсервіс	9	-	10
Триада	10	-	0
Дніпрометиз	-	14	14
УПВ	10	-	4
ЦХП-3	1	-	3
ЦХП-1	1	-	2

Таким чином, на даному маршруті місткість автомобіля не перевижується.

2.5 Розробка технології доставки та вантажопереробки

Технологією перевезень вантажів – можна вважати сукупність способів та прийомів здійснення операції доставки вантажів одержувачу. Технологічним процесом є частина виробничого процесу, яка цілеспрямовано діє на предмет та змінює його [11].

Суттєву роль в чіткій та безперебійній організації процесу перевезень, покращенню рівня ефективності застосування рухомого складу відіграють розробка та впровадження транспортно-технологічних схем (ТТС) доставки вантажів, які необхідні для ретельного опрацювання процесу виконання перевезень в конкретних умовах та узгоджуються з відправником та одержувачем вантажів [8,11].

Розробка та впровадження ТТС доставки та вантажопереробки вантажів дозволяють:

- спрощувати оперативне планування та диспетчерське керівництво перевезеннями;
- забезпечити поточність, неперервність та за можливості максимальну паралельність виконання технологічних операцій;
- організувати узгодженість виконання операцій співробітниками різних організацій;
- скоротити загальний час доставки вантажів [11,12].

Всі варіанти транспортно-технологічних схем оцінюються за одним критерієм: кількістю навантажувально-розвантажувальних (або перевантажувальних) операцій, які приходяться на одну схему [12].

Транспортно-технологічні схеми є основою для складання технологічних графіків доставки з врахуванням часу виконання робіт та можливості їх одночасного проведення різними виконавцями. Для цього визначається час, який необхідний для здійснення кожної операції. Завдяки цим даним узгоджується робота транспортних засобів та навантажувально-

розвантажувальних пунктів за рахунок коректування кількості рухомого складу та навантажувально-розвантажувальних механізмів при необхідності зміни технології виконання робіт.

По суті весь процес доставки вантажів від відправників до одержувачів складається з трьох основних елементів [13]:

- а) навантаження вантажу в автомобіль в пункті відправлення;
- б) переміщення (транспортування) вантажу на рухомому складі від пункту відправлення до пункту призначення;
- в) розвантаження вантажу в пункті призначення.

Крім того, в процесі доставки виконуються роботи, пов'язані з оформленням перевізних документів.

Таким чином, процес доставки вантажів може бути представлений у вигляді окремих, взаємопов'язаних операцій, які виконуються на кожному етапі.

В ЦГПТЛ автомобіль вантажопідйомність 20т завантажується (10т) та слідує в поблизу розташовані ЦХП-1 та ЦХП-3, де завантажується по 5 та 4 т відповідно. Отримувачами вантажу є підприємства Стальсервіс та Триада. У отримувача відбувається розвантаження автомобіля. Операція з обліку вантажу та оформлення документів відбувається паралельно виконанню основних операцій. Також іноді враховується час на очікування навантаження (розвантаження). Після розвантаження порожній автомобіль прямує до Дніпрометиз, де відбувається процес завантаження для підприємств УПВ, ЦХП-3, ЦХП-1 та ЦГПТЛ.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В даній магістерській роботі виконуються дослідження та удосконалення системи планування доставки металовиробів з ПАТ «Дніпрометиз» до ПАТ «Запоріжсталь» за рахунок доставки у зворотному напрямку металопродукції ЦХП-1 іншим споживачам.

Перевезення здійснюються один раз на тиждень.

В магістерській роботі розглядається два варіанти (базовий та проєктний), ефективність яких обґрунтовується розрахунком річних експлуатаційних витрат.

З базовим та проєктним варіантом для перевезення вантажів необхідно задіяти один автомобіль, вантажопідйомністю 12 та 20 т відповідно. Базовий варіант - два маршрути, за проєктним варіантом маршрути були об'єднані в один збірно-розвізний.

3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат по базовому варіанту

Експлуатаційні витрати при використанні автомобільного транспорту визначимо за формулою [14]:

$$Z_{екс}^{np} = Z_z^{np} + Z_c^{np} + Z_n^{np} + Z_{авт}^{np} + A_1 - Z_k^{np}, \quad (3.1)$$

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

Z_c^{np} - відрахування на соціальне страхування, грн;

Z_n^{np} - накладні витрати, грн;

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

A_1 – відрахування на амортизацію, грн;

$Z_{к}^{np}$ – витрати, які сплачуються вантажовідправником за перевезення у зворотному напрямку

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

$$Z_3^{np} = Z_6^{np}.$$

Зарплата водіям автомобілів нараховується по погодинно-преміальній системі за формулою [14,15]:

$$Z_6^{np} = N \cdot k_{пр} \cdot C_{год} [\Phi_p (7/6 + k_{кл} + k_{шк}) + \Phi_{св}], \quad (3.2)$$

де N – кількість працівників;

$k_{пр}$ – преміальний коефіцієнт, $k_{пр} = 1,3$;

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

Φ_p – фонд робочого часу за рік, за розрахунками $\Phi_p = 624$ год.;

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

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

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

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

Виконаємо розрахунки за формулою (3.2):

$$З_{\text{с}}^{\text{нр}} = 1 \cdot 1,3 \cdot 56,24 [624(7/6 + 0,1 + 0,1) + 0] = 62350 \text{ грн.}$$

Єдиний внесок на соціальне страхування складає 22 %:

$$З_{\text{с}}^{\text{нр}} = 0,22 \cdot 62350 = 13717 \text{ грн.}$$

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

$$З_{\text{н}}^{\text{нр}} = З_{\text{с}}^{\text{нр}} \cdot 0,34 \quad (3.3)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.11):

$$З_{\text{н}}^{\text{нр}} = 0,34 \cdot 62350 = 21199 \text{ грн.}$$

Витрати на перевезення автомобільним транспортом визначаються за формулою [15]:

$$З_{\text{авт}}^{\text{нр}} = З_{\text{зп}} + З_{\text{рем}} + З_{\text{ш}}, \quad (3.4)$$

$З_{\text{зп}}$ – загальні витрати на паливо, грн;

$З_{\text{рем}}$ – витрати на ремонт, грн;

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

Розрахунок витрат на паливо проводиться за нормативними даними витрат палива на 100 км [15].

Потреба в паливі за рік буде складати [15]:

$$P_{\Pi} = \frac{52 \cdot N_{PM} \cdot n \cdot L}{100}, \text{ л} \quad (3.5)$$

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 10.02.99р. із змінами, затвердженими наказами №893 від 17.12.2002р. та №99 від 16.02.2004р.:

$$n = 30 \text{ л/100 км.}$$

L - середній пробіг одного транспортного засобу протягом тижня, $L = 407$ км.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.13):

$$P_{\Pi} = 52 \cdot 1 \cdot 30 \cdot 407 / 100 = 6349 \text{ л}$$

Вартість витрат на паливо розрахуємо за формулою [15]:

$$З_{\Pi} = P_{\Pi} \cdot \Pi_{\Pi}, \text{ грн.} \quad (3.6)$$

де Π_{Π} – вартість 1 літра дизельного палива, складає $\Pi_{\Pi} = 23,5$ грн/л.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.14):

$$З_{\Pi} = 6349 \cdot 23,5 = 149202 \text{ грн.}$$

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

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

$$Z_{zn} = 149202 \cdot 0,07 = 10444 \text{ грн};$$

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

$$Z_{mm} = 149202 \cdot 0,3 = 44761 \text{ грн};$$

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

$$Z_{em} = 149202 \cdot 0,01 = 1492 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на паливо та мастильні матеріали складають:

$$Z_{\Sigma\P} = 149202 + 10444 + 44761 + 1492 = 205899 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт рухомого складу розраховуються з урахуванням потреби в паливі транспортних засобів та розраховується за наступною формулою [15]:

$$Z_{рем} = P_{\Pi} \cdot 1,8, \quad (3.7)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.15):

$$Z_{рем} = 6349 \cdot 1,8 = 11428 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну шин проводиться враховуючи норми пробігу автотransпортних засобів за формулою [14]:

$$K_{ш} = \frac{L_{річ}}{L_{норм}}, \quad (3.8)$$

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

$L_{річ}$ - річний пробіг автомобіля, км; $L_{річ} = 21164$ км;

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

$L_{норм} = 60\,000$ км.

За формулою (3.16) необхідно:

$$K_{ш} = 21164/60000 = 0,4 \text{ комплектів на рік.}$$

Річні витрати на шини розрахуємо за формулою [15]:

$$З_{ш} = K_{ш} \cdot Ц_{к}, \quad (3.9)$$

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

Виконаємо розрахунки за формулою (3.17):

$$З_{ш} = 70000 \cdot 0,4 = 28000 \text{ грн.}$$

Здійснюємо розрахунки за формулою (3.12):

$$З_{авт}^{np} = 205899 + 11428 + 28000 = 245327 \text{ грн.}$$

Норма амортизаційних відрахувань нараховується на остаточну вартість автотранспортних засобів складає 40% на рік. Відрахування на амортизацію за рік буде складати:

$$A_1 = 60000 \cdot 0,4 = 24000 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальні витрати при використанні автомобільного транспорту, розраховані за формулою (3.9), складають:

$$Z_{екс}^{np} = 62350 + 13717 + 21199 + 245327 + 24000 = 366593 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат за проєктним варіантом

Експлуатаційні витрати при використанні автомобільного транспорту визначимо за формулою [10]:

$$Z_{екс}^{np} = Z_3^{np} + Z_c^{np} + Z_n^{np} + Z_{авт}^{np} + A_1 - Z_k^{np}, \quad (3.10)$$

де Z_3^{np} - основна і додаткова зарплата за проєктним варіантом, грн;

Z_c^{np} - відрахування на соціальне страхування, грн;

Z_n^{np} - накладні витрати, грн;

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

A_1 – відрахування на амортизацію, грн;

Z_k^{np} – витрати, які отримує підприємство за перевезення у зворотному напрямку грн.

Витрати на зарплату працівникам при використанні автомобільного транспорту складаються з на оплати праці водіїв автомобілів:

$$Z_3^{np} = Z_6^{np}.$$

Зарплата водіям автомобілів нараховується по погодинно-преміальній системі за формулою [15]:

$$Z_{\epsilon}^{np} = 1 \cdot 1,3 \cdot 56,24 [624(7/6 + 0,1 + 0,1) + 0] = 62350 \text{ грн.}$$

Єдиний внесок на соціальне страхування приймається 22 %:

$$Z_c^{np} = 0,22 \cdot 62350 = 13717 \text{ грн.}$$

Накладні витрати приймаються 34% від фонду оплати праці і визначаються за формулою [15]:

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

Виконаємо розрахунки за формулою (3.11):

$$Z_n^{np} = 0,34 \cdot 62350 = 21199 \text{ грн.}$$

Витрати на перевезення автомобільним транспортом визначаються за формулою [15]:

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

$Z_{зп}$ – 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 [15].

Потреба в паливі за рік буде складати [15]:

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

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 №893 від 17.12.2002р. та №99 від 16.02.2004р.:

$$n = 35 \text{ л/100 км.}$$

L - середній пробіг одного транспортного засобу за тиждень, $L = 211$ км.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.13):

$$P_{\Pi} = 52 \cdot 1 \cdot 35 \cdot 211 / 100 = 3840 \text{ л}$$

Вартість витрат на паливо розрахуємо за формулою [15]:

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

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

Виконаємо розрахунки за формулою (3.14):

$$З_{\Pi} = 3840 \cdot 23,5 = 90240 \text{ грн.}$$

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

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

$$З_{гн} = 90240 \cdot 0,07 = 6317 \text{ грн};$$

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

$$З_{мм} = 90240 \cdot 0,3 = 27072 \text{ грн};$$

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

$$З_{ем} = 90240 \cdot 0,01 = 902 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на паливо та мастильні матеріали складають:

$$З_{зп} = 90240 + 6317 + 27072 + 902 = 124531 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт рухомого складу розраховуються з урахуванням потреби в паливі транспортних засобів та розраховується за наступною формулою [15]:

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

Виконаємо розрахунки за формулою (3.15):

$$З_{рем} = 3840 \cdot 1,8 = 6912 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну шин проводиться з врахуванням норм пробігу автотransпортних засобів за формулою [15]:

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

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

$L_{річ}$ - річний пробіг автомобіля, км; $L_{річ(1)} = 10972$ км

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

$L_{норм} = 60000$ км.

За формулою (3.16) необхідно:

$K_{ш} = 10972/60000 = 0,2$ комплектів на рік.

Річні витрати на шини розрахуємо за формулою [15]:

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

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

Здійснюємо розрахунки за формулою (3.17):

$$З_{ш} = 70000 \cdot 0,2 = 14000 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.12):

$$З_{авт}^{np} = 124531 + 6912 + 14000 = 145443 \text{ грн.}$$

Норма амортизаційних відрахувань на остаточну вартість автомобілів становить 40% на рік. Амортизаційні відрахування за рік складатимуть:

$$A = 70000 \cdot 0,4 = 28000 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати за рік (проектний варіант) складає:

$$З_{екс}^{np} = 62350 + 13717 + 21199 + 145443 + 28000 = 270707 \text{ грн}$$

Економія річних експлуатаційних витрат визначається за формулою:

$$E_{екс} = Z_{екс}^б - Z_{екс}^{пр} . \quad (3.18)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.18):

$$E_{екс} = 366593 - 270707 = 95886 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунки за формулами і для більш наглядного уявлення всі розрахункові данні техніко-економічних показників представимо в таблицях 3.2 - 3.3 та на слайді.

Таблиця 3.2 - Техніко-економічні розрахунки магістерської роботи

№ з/п	Показники	Базовий варіант	Проектний варіант
1	Капітальні витрати, грн.	—	-
2	Витрати на заробітну плату, грн.	62350	62350
3	Відрахування на соціальне страхування, грн	13717	13717
4	Накладні витрати, грн	21199	21199
5	Витрати на перевезення автотранспортом, грн.	245327	145443
6	Амортизаційні відрахування, грн	24000	28000
7	Річні експлуатаційні витрати, грн.	366593	270707
8	Економія експлуатаційних витрат, грн/рік		95886

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В магістерській роботі на тему «Підвищення ефективності доставки продукції ПАТ «Дніпрометиз» до ПАТ «Запоріжсталь»» розглянуто аналіз потенційних небезпек, які можуть вплинути на дослідника та робітників. Розроблені заходи по їх усуненню.

Потенційних небезпеки, які здатні привести до травм або ушкодження здоров'я працівників [16,17]:

- при завантаженні металовиробів на автотранспорт, можливо їх падіння з-за несправності стропів, траверс, гаку та через перевищення вантажу від номіналу ;
- при невірному складуванні металопродукції на накопичувальному майданчику, можливо обрушення виробів, що приводить до травмування робітників [16];
- при перевезенні металовиробів можливе падіння бухт дроту з кузова через невірне його кріплення, що призведе до травмування сторонніх людей;
- при перевезенні металевих виробів, можливо їх падіння з кузова автомобіля, що призведе до аварії;
- при завантаженні металовиробів при не достатньому освітлені, можливо порушення технології навантаження вантажу, що призведе до зсуву металу з кузова, і, як наслідок, до аварій [17];
- при подачі автомобіля до навантаження заднім ходом можливі наїзди на робітників, що призведе до травмування;
- при вантажних роботах можливо переохолодження робітників в холодний час року, що призводить до простудних захворювань;
- травмування водія під час навантаження металевої продукції, що може обрушитися на кабінку;

- при перевезенні продукції до споживачів можливо відбутися ДТП, що призведе до падіння вантажу з кузова і - до травмування людей;
- ураження робітників електричним струмом від не ізольованих чи пошкоджених кабелів кранів, що призводить до електричної травми чи виникненню пожежі [16];
- при обробці даних на ПК на дослідника діє ряд шкідливих факторів таких як не відповідність мікроклімату приміщення, де знаходиться ПК, недостатня освітленість, підвищений рівень шуму та інші [16,17].

Заходи по усуненню цих небезпек представлені на слайді в презентації магістерської роботи.

ВИСНОВКИ

В даній магістерській роботі виконуються дослідження та удосконалення системи планування доставки металовиробів з ПАТ «Дніпрометиз» до ПАТ «Запоріжсталь» за рахунок доставки у зворотному напрямку металопродукції ЦХП-1 іншим споживачам.

При вивчанні даного питання були поставлені такі задачі для вирішення:

- проаналізувати замовлення на поставку готової продукції підприємства в контексті термінів доставки та географічного розташування споживача (якогома ближче до пункту навантаження сировини або матеріалів для власного виробництва);
- вибрати варіанти використання автомобільного рухомого складу за найбільш ефективним використанням вантажопідйомності;
- з огляду на наявні запаси сировини (матеріалів), визначити необхідний обсяг постачань;
- розробити раціональні маршрути руху, здійснити остаточний вибір рухомого складу для перевезень.

Для цього було запропоновано розробити маршрути перевезення за існуючим варіантом (при використанні транспортного засобу вантажопідйомність 12 т) та проектне рішення, тобто маршрут, який зміг об'єднати всіх відправників та одержувачів в один маршрут. Тому був запропонований автомобіль, вантажопідйомністю 20т. Використання проектного варіанту дозволило зменшити річний пробіг автомобіля.

Доцільність та раціональність впровадження проектного рішення було обґрунтовано техніко-економічними показниками. Річні експлуатаційні витрати базового варіанту – 366593 грн, проектного – 270707 грн. Таким чином, економія витрат склала 95886 грн.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Stockmarket [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : інформаційний центр SMIDA, 2020. – Режим доступу: https://stockmarket.gov.ua/cabinet/xml/show/bus_text/32820 (дата звернення 24.09.2020) – «Річна звітність емітента».
2. Інформаційно-аналітичне видання про залізничний транспорт [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : Rail.insider, 2017. – Режим доступу: <https://railinsider.com.ua/zaporizkyj-metalurgijnyj-kombinat/> (дата звернення 24.09.2020) – «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» підтвердив відповідність стандартам з перевезення вантажів залізничним транспортом».
3. Офіційний сайт ПАТ «Запоріжсталь» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Запоріжжя : ПАТ «Запоріжсталь», 2020. – Режим доступу: <http://zaporizhstal.com/uk/pidpriyemstvo/zaporizhstal-sogodni/> (дата звернення 24.09.2020) – «Запоріжсталь сьогодні».
4. Сайт міста Запоріжжя [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Запоріжжя, 2020. – Режим доступу: <https://www.061.ua/news/1808771/kak-na-zaporozstali-zeleznuu-rudu-prevrasaut-v-stal-ekskursia-na-proizvodstvo-fotoreportaz> (дата звернення 25.09.2020) – «Как на «Запорожстали» железную руду превращают в сталь».
5. Єдиний технологічний процес роботи станції примикання Запоріжжя-Ліве та під'їзної колії ПАТ «Запоріжсталь». – Запоріжжя : ПАТ «Запоріжсталь», 2017. – 180 с.
6. Технічно-розпорядчий акт станції Східна ПАТ «Запоріжсталь». – Запоріжжя : ПАТ «Запоріжсталь», 2017. – 54 с.

7. Офіційний сайт ТОВ «АВ Метал Груп» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Запоріжжя : ТОВ «АВ Метал Груп», 2020. – Режим доступу: <https://avmg.ua/> (дата звернення 24.09.2020) – «АВ Метал Груп».

8. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / Воркут А. И. - К.: Вища школа, 1986.- 447 с.

9. Офіційний сайт ПАТ «Запоріжсталь» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Запоріжжя : ПАТ «Запоріжсталь», 2017. – Режим доступу: <http://zaporizhstal.com/uk/pidpriyemstvo/zaporizhstal-sogodni/> (дата звернення 24.09.2017) – «Запоріжсталь сьогодні».

10. Лащенко, О.А. Методи і моделі оптимізації транспортних процесів і систем / О.А. Лащенко, О.Ф. Кузькін.– Запоріжжя: ЗНТУ, 2007.

11. Гриневич, Г.П. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте / Г.П. Гриневич. – М.: Транспорт, 1981. – 343 с.

12. Бабушкін Г. Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті / Г.Ф. Бабушкін. - Київ.: ІСДО, 1993. – 190 с.

13. Пашков А.К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А.К. Пашков, Ю.Н. Полярин - М.: Транспорт, 2000. - 254 с.

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

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

16. 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.

17. Лазуткін М. І., Журавель М. О. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання : Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС, 2018. 44 с.