

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний

(повне найменування, факультету)

«Транспортні технології»

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

бакалавра

(ступінь вищої освіти)

на тему УДОСКОНАЛЕННЯ ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ МЕТАЛОВИРОБІВ В УМОВАХ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

Виконав(ла): студент(ка) IV курсу, групи T-311сп2

Спеціальності 275 Транспортні технології

(за видами)

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

«Організація перевезень і логістичне управління
на автомобільному транспорті»

ЛАВРИНЮК В.Г.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник _____
КУЗЬКІН О.Ф.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент _____
АРТЮХ О.М.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Транспортний
Кафедра «Транспортні технології»
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) «Організація перевезень і логістичне управління на автомобільному транспорті»
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ТУРПАК

« 20 » травня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

ЛАВРИНЮКА Владислава Геннадійовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Удосконалення централізованих автомобільних перевезень металовиробів в умовах ПАТ «Запоріжсталь»

керівник проєкту (роботи) д.т.н., проф., КУЗЬКІН Олексій Феліксович

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «29» травня 2024 року №248

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 10.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) вантажопотоки відвантаження готової продукції підприємства, існуюча технологія та організація переробки і внутрішньозаводських перевезень вантажів, техніко-економічні показники існуючої технології та організації внутрішньозаводських перевезень

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити 1. Аналітична частина, 2. Розрахункова частина, 2.1 Пропонована транспортно-технологічна схема доставки метизів, 2.2 Аналіз розмірів вантажних партій та диференціація замовників, 2.3 Організація доставки метизів замовникам групи А, 2.4 Організація доставки метизів отримувачам групи В, 2.5 Визначення потрібної кількості тари, 3. Економічна частина.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)

Презентація дипломної роботи

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	КУЗЬКІН О.Ф., професор		
2	КУЗЬКІН О.Ф., професор		
3	ХАРЧЕНКО Т.В., старш. викл.		

7. Дата видачі завдання «20» травня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	20.05. – 24.05.	
2	Розрахункова частина	24.05. – 30.05.	
3	Спеціальна частина	30.05. – 02.06.	
4	Економічна частина	02.06. – 06.06.	
5	Оформлення дипломної роботи, підготовка презентації та доповіді, перевірка дипломної роботи на плагіат, отримання рецензії та захист роботи	06.06. – 20.06.	

Студент(ка)


(підпис)

Владислав ЛАВРИНЮК
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Олексій КУЗЬКІН
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 85 с., 48 табл., 2 рис., 5 джерел.

ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ, КОМПЛЕКТУВАННЯ, КРАН-
ШТАБЕЛЕР, МЕТАЛЕВІ ВИРОБИ, МЕТОД КЛАРКА-РАЙТА, СКЛАД,
ТРАНСПОРТНА ТАРА

Об'єкт дослідження – склад металевих виробів № 173 Управління підготовки виробництва (УПВ) металургійного підприємства ПАТ «Запоріжсталь».

Мета роботи – удосконалення технології вантажопереробки та організації автомобільних перевезень вантажів зі складу № 173 у виробничі цехи та підрозділи підприємства.

Методи дослідження – аналітичні, для розробки розвізних маршрутів руху автомобілів при доставці вантажів використано евристичний наближений метод Кларка-Райта.

В дипломній роботі проаналізовано існуючу технологію організації вантажопереробки та централізованої доставки металевих виробів зі складу № 173 Управління підготовки виробництва металургійного комбінату «Запоріжсталь» у його виробничі підрозділи. З метою удосконалення цієї технології у роботі запропоновано використання пластикової тари для зберігання та перевезення метизів, визначені проєктні вантажопотоки та таропотоки, розроблені раціональні розвізні маршрути доставки металевих виробів споживачам автомобільним транспортом. Економія річних експлуатаційних витрат внаслідок впровадження пропонованих удосконалень складає 24 230 грн. при додаткових капітальних вкладеннях 176 500 грн.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на дипломну роботу	2
Реферат	4
Вступ.....	7
1 Аналітична частина.....	8
1.1 Стисла характеристика основного виробництва ПАТ «Запоріжсталь» і його генерального плану	8
1.2 Характеристика складів управління підготовки виробництва	11
1.3 Транспортна характеристика металевих виробів і умов їх зберігання...	14
1.4 Аналіз транспортно-технологічної схеми вантажопереробки та доставки метизів в цехи комбінату	16
1.4.1 Характеристика складу № 173	16
1.4.2 Організація прийому вантажу на складі	16
1.4.3 Організація видачі метизів зі складу та їх доставка цехам замовникам.....	17
1.5 Аналіз існуючої схеми документообігу при централізованій доставці метизів	19
1.6 Недоліки існуючого становища і постановка задач в дипломному проектуванні	23
2 Основна частина.....	24
2.1 Пропонована транспортно-технологічна схема доставки метизів.....	24
2.2 Аналіз розмірів вантажних партій та диференціація замовників	25
2.3 Організація доставки метизів замовникам групи А	27
2.3.1 Нормування операцій для споживачів групи А.....	27
2.3.2 Розробка маршрутів доставки метизів замовникам групи А.....	49
2.4 Організація доставки метизів отримувачам групи В.....	53
2.4.1 Пропонована транспортна – технологічна схема обробки метизів на складі №173 для споживачів групи В.....	53

2.4.2 Нормування операцій для споживачів групи В.....	54
2.4.3 Організація доставки вантажу споживачам групи В.....	63
2.5 Визначення потрібної кількості тари	65
3 Економічна частина.....	70
3.1 Розрахунок капітальних вкладень	71
3.2 Розрахунки витрат для існуючого технологічного процесу обробки метизів на складі № 173.....	71
3.3 Розрахунки витрат для пропонованого технологічного процесу обробки метизів на складі №173.....	79
3.4 Розрахунок економічної ефективності пропонованих рішень	83
Висновки	84
Перелік джерел посилання	85

ВСТУП

Транспортні і транспортно-складські роботи посідають важливе місце у внутрішньовиробничій логістиці сучасних промислових підприємств. Не виключенням є і підприємства металургії, на яких для належної роботи виробничих підрозділів необхідно постачання широкої номенклатури матеріалів, запасних частин, півфабрикатів, сировини та іншого. Ці задачі виконує внутрішньозаводська система матеріально-технічного забезпечення та внутрішньозаводський залізничний та автомобільний транспорт.

Від рівня виконання транспортних і транспортно-складських робіт у внутрішньовиробничій логістиці залежать логістичні витрати, які входять у підсумку до собівартості готової продукції. Зменшення останньої з метою отримання максимального прибутку є основною ціллю діяльності будь-якого підприємства.

У даній дипломній роботі розглянуті питання внутрішньозаводської вантажопереробки та доставки у виробничі підрозділи металевих виробів зі складів управління підготовки виробництва металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь». Виявлено недоліки у існуючій технології та запропоновані удосконалення, які передбачають використання спеціалізованої полегшеної тари для зберігання та доставки металевих виробів споживачам.

Розроблені раціональні маршрути доставки металевих виробів споживачам автомобільним транспортом методом Кларка-Райта, розрахована необхідна кількість тари для зберігання та перевезення метизів. Визначено економічну ефективність пропонованих рішень.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Стисла характеристика основного виробництва ПАТ «Запоріжсталь» і його генерального плану

Комбінат «Запоріжсталь» був створений в листопаді 1873 року, його територія складала 16 гектарів землі, де працювало приблизно 1000 чоловік. Зараз площа комбінату складає 560 гектарів землі.

На початку 90-х років комбінат представляв собою закрите виробництво, яке дозволило значно економити на паливі та матеріалах. За короткий період була організована зовнішньоторгова фірма. В серпні 1993 року почалась підготовка для переходу комбінату в оренду. Це був перший крок до самостійного керівництва комбінатом, коли весь прибуток розподілявся між акціонерами даного товариства. Металургійний комбінат ПАТ «Запоріжсталь» є одним з найбільш потужних промислових підприємств України, продукція якого добре відома і користується попитом у споживачів на внутрішньому ринку й у багатьох країнах світу. Розподіл за регіонами продажу металопродукції: Україна 38,8%; СНД 16,2%; Середземноморський регіон 15,5%; ЄС 9,9%; Африка 7,4%; - Близький Схід 6,2%; Центральна Європа 2,4%; Перська затока 1,8%; Південно-Східна Азія 1,2%; Латинська Америка 0,5%; АСІАН 0,1%.

Реалізація металопродукції в країни далекого зарубіжжя здійснюється компаніями «Moltinor Metals LTD» (Ірландія), «Airol Metals AG» (Швейцарія), «EASTERN UNION METALS AG» (Швейцарія); «STEMCOR UK LIMITED» (Великобританія); «CARBOFER GENERAL TRADING S.A.» (Швейцарія); «STONFORD GROUP LLC» (США); «HORUS INTERTRADE & CONSULTING KFT» (Угорщина); «AIROL METALS AG» (Швейцарія); «SUMALTON LTD» (Кіпр); «TRADEXPO MANAGEMENT LIMITED» (Кіпр); «IMPERIAL HOLDINGS LIMITED» (Великобританія); «SIMPA GRUPP OU» (Естонія); «SEMI SPOLKA Z OGRANICZONA ODPOWIEDZIALNOSCIA I WSPOLNICY,

SPOLKA JAWNA» (Польща); «MG MURBET SP. Z O.O.» (Польща); «MAIAK-M» (Болгарія); «FENTON STEEL FZC» (ОАЕ); «ROLLING GROUP LTD» (Великобританія); «NORD TRANSIT LLP» (Великобританія); «STEELFORCE N.V» (Бельгія); «MEGA STAHL LTD» (Великобританія); «ELOPTEAGLE INC» (США).

До складу металургійного виробництва входить агломераційний (6 агломераційних машин), доменний (4 доменних печі), мартенівський (9 мартенівських печей) цехи і цех підготовки сталерозливних составів. Прокатне виробництво має у своєму складі 4 прокатні цехи, призначених для виробництва гарячекатаної і холоднокатаної листової сталі, сталевих стрічки, білої жерсті і холодногнутих профілів. Максимальна виробнича потужність по гарячекатаному прокату до 3,7 млн. тонн, по холоднокатаному прокату 1,1 млн. тонн, по холодногнутим профілям – до 500 тис. тонн.

У агломераційному цеху комбінату робиться основний залізорудний агломерат. Практично усі процеси виробництва агломерату є автоматизованими.

Доменний цех підприємства має у своєму складі чотири доменні печі, призначені для виплавки чавуну високої якості для виробництва сталі, великогабаритного чавунного лиття і товарного чавуну у чушках. Характерною особливістю чавуну виробництва ПАТ «Запоріжсталь» є низький вміст в ньому сірки і фосфору, завдяки чому він має широкий попит на світовому ринку.

У мартенівському цеху комбінату працює 9 печей місткістю 250 і 500 т із загальною виробничою потужністю 4,35 млн. т сталі на рік. Сталь виплавляється на рідкому чавуні з використанням технології скрап-рудного процесу. Мартенівські печі опалюються природним газом та пиловугільним паливом. Для інтенсифікації виплавки сталі на усіх печах використовується кисень. Сталь продувається аргоном. Сталь, що виплавляється є маловуглецевою і середньовуглецевою конструкційною і звичайної якості, низьколегована – розливається в зливки масою до 18,6 т, які надалі

використовуються для виробництва листового прокату у прокатних цехах підприємства.

На обтискному стані слябінг «1150» зливків можуть прокатуватися на сляби завтовшки 100-200 мм, шириною 855-1520 мм і завдовжки до 12300 мм. Сляби, призначені для подальшого переділу, в гарячому стані передаються на широкосмуговий стан гарячого прокату НТЛС-1680.

Цех гарячого прокатування тонкого листа оснащений агрегатами для забезпечення постачання прокату в листах і рулонах. Безперервний тонколистовий стан гарячого плющення «1680» максимальною виробничою потужністю 3,7 млн. т в рік призначений для виробництва гарячекатаних смуг завтовшки 2,0 – 8,0мм, шириною 860 – 1500 мм, масою рулону до 16 т. На трьох профілезгибаючих агрегатах виробляється більше 500 типорозмірів холодногнутих профілів з вуглецевих і низьколегованих марок сталі завтовшки від 1,0 до 8,0 мм і з шириною розгортки профілю до 1440 мм.

У цеху холодного прокатування №1 на безперервному чотирьохклітинному стані «1680», двох одноклітинних реверсивних станах «1680» і «1200» і двох безперервних вузькосмугових чотирьохклітинних станах, двадцятивалковому стані «1700» і двох безперервних вузькосмугових чотирьохклітинних станах «450» і «650» виробляється холоднокатаний прокат з вуглецевої і низьколегованої сталі. Цех оснащений засобами для дресирування, поперечного різання і подовжнього розпуску, що забезпечують постачання холоднокатаного прокату завтовшки від 0,2 до 2,0 мм, шириною від 10 до 1500 мм і завдовжки листа до 3950 мм, а також рулонів масою до 15 т.

У цеху холодного прокатування №3 на стані «2800» виробляється великогабаритний холоднокатаний і гарячекатаний лист завтовшки 1,5-5,0 мм, шириною 1000-2500 мм і завдовжки до 4000 мм з вуглецевих, легованих і неіржавіючих марок сталі.

Рельєф існуючої ділянки території промислового майданчика ПАТ «Запоріжсталь» є спланованою терасою, що має середній ухил 5 % з заходу на

схід. Промисловий майданчик підприємства розташований у північно-східній частині міста Запоріжжя на лівому березі річки Дніпро у шести кілометрах від острова Хортиця. Зі сходу та південного сходу комбінат обмежений залізничною магістраллю Придніпровської залізниці, західна та північно-західна частини комбінату обмежені блоком заводів.

Автомобільні магістралі обходять комбінат зі сходу та південного сходу. На територію комбінату ведуть три автомобільних в'їзди.

Залізничним транспортом у вагонах заводського парку перевозяться основні технологічні вантажі, такі як руда, рудні концентрати, пісок, кокс, окатиші. Автомобільним транспортом, що належить комбінату, перевозяться обладнання, лісоматеріали, паливо, сіль, вапно, папір, металеві вироби, дрібні технологічні вантажі. Споживачами цих вантажів є практично всі цехи та ділянки комбінату. Основний пункт відправлення вантажів автотранспортом – управління підготовки виробництва (УПВ), на території якого скупчено практично все складське господарство підприємства. Основне призначення УПВ – раціональна організація складського господарства та виконання комплексу робіт з забезпечення цехів і служб підприємства необхідними матеріальними ресурсами при мінімальній вартості складської вантажопереробки.

1.2 Характеристика складів управління підготовки виробництва

Однією з основних ділянок роботи рухомого складу автотранспортного цеху ПАТ «Запоріжсталь» є доставка вантажів з складів управління підготовки виробництва (УПВ) у виробничі підрозділи підприємства.

Територія управління підготовки виробництва розташована в східній частині комбінату «Запоріжсталь» і займає ділянку загальною площею близько 27 Га. Управління підготовки виробництва є структурним підрозділом

комбінату, який вирішує задачі з забезпечення виробничих підрозділів основними та допоміжними матеріалами з виробництва продукції згідно затверджених планів і графіків.

До складу УПВ входять наступні підрозділи:

а) дільниця централізованих перевезень (ДЦП), складів, тари, яка забезпечує схоронність матеріальних цінностей та своєчасну доставку до цехів-споживачів;

б) лісопильна дільниця, яка забезпечує підрозділи підприємства пиломатеріалами згідно їх замовлень;

в) ділянка з виробництва паркету, що випускає паркет, піддонів та деревинних деталей;

г) відділення з виробництва ДВП для випуску технологічної щепи;

д) механічна, енергетична та електрична служби, які здійснюють ремонт та обслуговування обладнання для забезпечення технологічного процесу цеху.

Характеристика складів цеху підготовки виробництва наведена у таблиці 1.1. До складу УПВ входять 18 складів загальною площею 48514 м², з них 25474 м² займають закриті склади. Блок складів вогнетривів і феросплавів знаходиться в північно-східній частині складського господарства. Склади вогнетривкої цегли являють собою навіси на металевих опорах висотою 6 м. Зберігання феросплавів виробляється на відкритому майданчику навалом. У блоці складів УПВ є навіс для зберігання для зберігання паперу обсягом 8175 м³ і площею 1635 м². Склад сипких матеріалів має введення залізничної колії всередину складу й займає 2193 м² території. У західній частині УПВ знаходяться склади інструмента, тарно-штучних вантажів, спецодягу. Склад лакофарбових матеріалів і кольорових металів знаходяться у центрі складського господарства. Велику територію УПВ займає лісопильна ділянка. Вона складається зі складу готової продукції розміром 30х18 м.

Таблиця 1.1 – Характеристика складів ЦПВ

№ складу	Назва складу	Тип будівлі	Основні вантажі
153	металеві вироби	критий	цвяхи, шурупи, посуд, тканини, вогнегасники, вимірювальна апаратура
159	склад лісу	відкритий	ліс круглий, пиломатеріали
160	склад палива	закритий	бензин, дизпаливо
161	склад сипких вантажів	відкритий	феромарганець, феросиліцій, пісок
163	склад металу	відкритий	металопрокат, труби
165	склад вогнетривів	критий, відкритий	вогнетриви, цегла, фасонні вогнетривкі вироби
167	спецодяг	критий	спецодяг, головне вбрання,
169	електричні матеріали	критий	лампи, розетки, запобіжники, вимикачі, світильники,
172	склад інструменту	критий	інструмент різальний, вимірювальний, слюсарний
173	склад метвирів	критий	болти, гайки, троси, ланцюги, папір
174	мастила	критий	мастила, оливи
175	гумовотехнічні вироби	критий	шланги, стропи, миючі засоби, параніт, сода
176	лаки та фарби	критий	лаки, фарби, оліфа, клей
180	сантехніка	критий, відкритий	засуви, крани, вентиля, мило, змішувачі

1.3 Транспортна характеристика металевих виробів і умов їх зберігання

Кріпильні вироби мають бути захищені надійним способом від корозії і упаковані в споживчу і транспортну тару, що захищає їх від впливу довкілля (вологи, пилу і т. п.) і від механічних ушкоджень при транспортуванні і зберіганні. Кріпильні вироби із сталі без захисних покриттів перед упаковкою мають бути піддані тимчасовому протикорозійному захисту, який у поєднанні з упаковкою повинен забезпечити захист кріпильних виробів від корозії при транспортуванні і зберіганні за умовами 5 ГОСТ 15150-69 впродовж 0,5 року або, на вимогу споживача, впродовж 1 року з дня виготовлення.

Для упаковки кріпильних виробів повинні застосовуватися наступні види тари. Транспортна тара:

- ящики з гофрованого картону - по ГОСТ 9142-90;
- ящики пластмасові;
- ящики дерев'яні фанерні – по ГОСТ 5959-80, ящики дерев'яні дощаті щільні – по ГОСТ 18617-83, ГОСТ 15841-88, ГОСТ 16536-90, ГОСТ 15623-84;
- ящики металеві;
- контейнери спеціалізовані.

Формування кріпильних виробів, упакованих в транспортну тару, за винятком піддонів ящикних металевих, в транспортні пакети по НТД із застосуванням плоских піддонів по ГОСТ 9078-84 і ГОСТ 9557-87. Засоби скріплення тарно-штучних вантажів в транспортних пакетах – по ГОСТ 21650-76.

Кожна упаковка повинна містити кріпильні вироби одного умовного позначення. Допускається упаковувати в одну тару болти, шпильки одного типорозміру, укомплектовані гайками і шайбами, при цьому кількість не укомплектованих болтів і шпильок не повинна перевищувати 3 %. Для повного використання об'єму ящика, ящикного піддону або контейнера допускається транспортування в них кріпильних виробів різних умовних позначень, заздалегідь упакованих в споживчу тару.

Тара транспортна і споживча з виробами і ящичні піддони повинні мати маркування. Для маркування слід застосовувати ярлики. Маркування повинна знаходитися на зовнішній стороні тари і має бути видна при складуванні

У маркуванні транспортної тари і ящичних піддонів, що містять кріпильні вироби різних умовних позначень, повинні вказуватися маса нетто, кг або кількість виробів в штуках кожного виду кріпильних виробів.

Кріпильні вироби транспортують транспортом усіх видів, в критих транспортних засобах або транспортних засобах з тентом відповідно до правил перевезення вантажів, що діють на цьому виді транспорту. Умови транспортування аналогічні умовам зберігання (ГОСТ 15150 п. 10.3). При транспортуванні кріпильних виробів дрібними відправками вони мають бути упаковані в щільні дощаті ящики. На кожну партію виробів оформляють документ про якість.

Зазвичай кріпильні вироби бувають покриті шаром антикорозійного мастила, що значною мірою зменшує (але не виключає) ризик появи іржі; тому можуть мати слабкий запах. Кріпильні вироби перед транспортуванням і зберіганням мають бути упаковані в транспортну тару, що захищає їх від дії докільля (дощу, вологи, пилу) і від механічних ушкоджень (ГОСТ 18160 п. 1.1).

Зберігання кріпильних виробів повинне здійснюватися залежно від розміщення, мікрокліматичного району, типу атмосфери і сукупності кліматичних чинників, що впливають на упаковані вироби (ГОСТ 15150). Зберігати в неопалюваному сховищі при температурі від + 40 °С до – 50 °С, при відносній середньорічній вологості 75 % при 15 °С.

1.4 Аналіз транспортно-технологічної схеми вантажопереробки та доставки метизів в цехи комбінату

1.4.1 Характеристика складу №173

Склад №173 розташований у будівлі розміром 156х20 м загальною площею 2282 м². У цій же будівлі розташовані приміщення складів №172, 175, 180 та 153. Будівля складу має залізничну рампу для прийому вантажів з залізничного транспорту та автомобільну рампу для видачі скомплектованих замовлень на автомобільний транспорт з подальшою доставкою матеріалів у цехи підприємства.

Метизні вироби зберігаються у металевій тарі на кліткових стелажах. Стелажі обслуговуються стелажним краном-штабелером, технічні характеристики якого наведені у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Технічні характеристики стелажного крана-штабелера

Характеристика	Значення
1. Вантажопідйомність, т	1,0
2. Швидкість, м/с:	
– моста	0,8
– візка	0,3
– підйому вантажу	0,2
3. Висота підйому, м	5,2
4. Ширина проходу для штабелювання, м	1,0

1.4.2 Організація прийому вантажу на складі

На склад №173 метизи надходять в картонних коробках розміром 200х400х150 мм, масою брутто до 26 кг, укладені на піддоні та обмотані

термоусадочною плівкою. Прибулий автомобіль вантажники розвантажують вручну. Спочатку розрізають термоусадочну плівку, далі переносять метизи до складу та складують коробки різних найменувань окремо на відведене місце на території складу. Проводиться вхідний контроль на відповідність даних накладних до фактично прибулих номенклатур, маркування, кількості метизів.

Звільнені піддони зберігаються на складі №173 до 25 числа поточного місяця, та з наступною заявкою на отримання метизів повертаються підприємству-постачальнику.

Метизи вручну, розрізаючи коробки, пересипають до металевої тари, в якій вони будуть зберігатися на стелажах до моменту видачі замовникам. Пересипається кожне найменування метизів в окремий металевий ящик. Схему розташування на штабелі, в разі отримання та зберігання нової номенклатури метизів, доповнюють відповідною позицією, одночасно зазначаючи відповідний код штабелю на тарі. Картонні коробки залишаються в УПВ для подальшої утилізації. Після закінчення пересипання кожного найменування, краном-балкою металеву тару переміщують до місця роботи крану-штабелеру. Кран-штабелер з боковими вилами переміщує тару до певного осередку на стелажі з найменуванням даного метизу. У цих осередках метизи зберігаються до моменту приходу заявки від цеха-замовника комбінату до комірника складу.

1.4.3 Організація видачі метизів зі складу та їх доставка цехам замовникам

Метизи видаються в день отримання заявки від цеху-замовника підприємства. Спочатку метизи у тарі знімаються зі стелажів. Кожне найменування метизів зберігається в окремих металевих ящиках. В залежності від потреб цеху-замовника з осередка стелажу вибирається краном-

штабелером з боковими вилами і знімається зі стелажу та переміщується до зони роботи крана-балки. Далі краном-балкою тара з метизами одного найменування переміщується до зони зважування. З металевої тари вантажники мірною тарою набирають метизи, знаючи вагу відра, зважують набрану кількість метизів на вагах.

Заздалегідь краном-балкою подають спец тару розміром 1000x2000x500 мм з надписом назви цеху, розділену на осередки для різних найменувань метизів. Набрані метизи у відрі засипають в одну з осередків спец тари цеху-замовника. Одне найменування досипають у тару до кількості кілограм відповідно заявки цеха-замовника.

По закінченню набору певного об'єму одного найменування метизу тару, з якої набирали даний вид метизу, краном-балкою подають до крану-штабелеру. Кран-штабелер ставить тару з метизами на місце зберігання на стелажі у певному осередку. Вантажник краном-штабелером знаходить наступне найменування метизу та виконує вищеописані дії. Цей технологічний процес продовжується до повного виконання заявки цеху-замовника.

Далі спец тару краном-балкою завантажують на поданий до рампи складу автомобіль. Але завантажений автомобіль з метизами не одразу відправляється у цех-замовник. На автомобіль завантажують усі потрібні цеху матеріали, замовлені відповідно заявки цеху на місяць. Потім завантажений автомобіль відповідно до раніше розробленого маршруту доставляє усі матеріали до цеху-замовника. Разом із виконанням заявки цеху на місяць використану спец тару з назвою цеху повертають на склад №173 для подальшого використання. Цех-замовник по мірі потреби використовує метизи протягом місяця.

1.5 Аналіз існуючої схеми документообігу при централізованій доставці метизів

На ПАТ «Запоріжсталь» діє централізована система доставки вантажів з цеху підготовки виробництва у виробничі підрозділи. Організацією доставки вантажів займається структурний підрозділ УПВ – дільниця централізованих перевезень (ДЦП).

Структурні підрозділи комбінату направляють економістам по плануванню перевезень ділянки централізованих перевезень оформлені в друкарському виді реєстри (у двох екземплярах) і вимоги на матеріали до 25 числа поточного місяця на наступний місяць. Реєстри візуються начальником і бухгалтером структурного підрозділу.

Економісти по плануванню перевезень ДЦП реєструють заявки, що прибувають з цехів, складають змінні плани-графіки централізованої доставки матеріалів, погоджують з представником цеху-одержувача день доставки матеріалів.

В день доставки матеріалів, економісти по плануванню перевезень ДЦП інформують по телефону представника цеху-одержувача. Якщо з яких-небудь причин матеріали отримати із складу неможливо, економісти по плануванню перевезень ДЦП зобов'язані негайно по телефону повідомити про неможливість виконання заявки і погоджувати з представниками цеху-замовника новий день доставки.

У призначений змінним планом-графіком термін доставки, вантаж на складі приймається прийомоздавачем вантажу і багажу ДЦП, згідно заявки і вимоги цеху - одержувача. При відпустці вантажу комірник розписується в 3-х екземплярах вимоги з вказівкою дати відпустки матеріалів, а прийомоздавач вантажу і багажу розписується тільки в 3-му екземплярі вимоги. Третій екземпляр вимоги з розписом прийомоздавача вантажу і багажу залишається у комірника, підтверджуючи факт отримання матеріалів.

Комірник зобов'язаний на підставі 3-го екземпляра вимоги зробити запис операції по витраті матеріалів в картці складського обліку в день здійснення операції і щодня виводити залишки матеріалів. Комірник до вантажу, що відпускається, додає усю необхідну документацію (сертифікати якості, результати випробувань, аналізи, і так далі).

При доставці вантажу в цех-одержувач, прийомоздавач вантажу і багажу здає його матеріально-відповідальному обличчю цеху, на якого оформлені підписи в установленому порядку.

При отриманні вантажу матеріально-відповідальна особа цеху-одержувача розписується в 2-х екземплярах вимоги. Другий екземпляр вимоги залишається у матеріально-відповідальної особи цеху-одержувача. При необхідності перевірки маси доставленого вантажу в цеху-одержувачі на зворотному боці вимоги ставиться відмітка про те, що маса вантажу перевірена. Прийомоздавач вантажу і багажу повертає підписаний в цеху - одержувачі перший екземпляр вимоги з візою ВМТЗ або ОСіТ на склад УПВ комірникові, а комірник віддає 3-й екземпляр вимоги прийомоздавачу вантажу і багажу. Прийомоздавач вантажу і багажу 3-й екземпляр вимоги разом з виконаним планом-завданням здає в ГПЦП економістові. Третій екземпляр вимоги є звітним документом по виконанню плану перевезень.

Комірник складу зобов'язаний впродовж 3-х днів з дня видачі матеріалу зробити його списання в матеріальній бухгалтерії (передати один екземпляр вимоги з підписом цеха одержувача).

Економісти по плануванню перевезень ДЦП ведуть облік виконання заявки, реєструючи здані вимоги в спеціальному реєстрі. При невиконанні плану завезення матеріалів впродовж місяця, термін дії вимоги на наступний місяць втрачає силу. На цей матеріал необхідно оформити нову вимогу і внести його в заявку на наступний місяць. На матеріали, які виписуються додатково (в екстрених випадках) оформляється термінова вимога. На вимозі пишеться позначка «терміново», «капремонт», і ставиться віза начальника ВМТЗ, або його заступника.

Цех-одержувач, окрім вимоги на додаткові матеріали зобов'язаний здати економістам по плануванню перевезень ДЦП додаткову заявку, оформлену в установленому порядку.

Економісти по плануванню перевезень ДЦП на підставі термінової вимоги включають цей матеріал в заявку цеху додатково.

Якщо виписана кількість матеріалу не дорівнює номінальній розфасовці (наприклад, 0,25 т; 0,07 т.), то для доставки матеріалу вантажоодержувач поставляє в ДЦП свою спецтару з написом найменування цеху, яка буде оборотною між УПВ і цехом-одержувачем.

У разі невідповідності поставленої кількості матеріалів кількості, вказаній в супровідних документах викликається представник ДЦП і в його присутності складається акт. За недостачу матеріальних цінностей, що утворилася в дорозі дотримання матеріалу прийомоздавач вантажу і багажу несе повну матеріальну відповідальність.

При постачаннях матеріалів на склади УПВ впродовж звітного місяця, комірник через майстра ділянки погоджує відпустку матеріалів з економістом по плануванню перевезень ДЦП не пізніше 12:00 поточного дня на наступний. Економіст по плануванню перевезень ДЦП додатково включає ці матеріали в план завезення, робить заявку автотранспорту (при необхідності).

Ділянка централізованих перевезень не несе відповідальності за зрив постачань матеріалів в цехи комбінату у випадках:

- надання автомобільного транспорту автоцехом в кількості меншій, ніж заявлялося ДЦП (по не залежних від УПВ причинам);
- невиконання службами ВМТЗ, ОСіТ своєчасних постачань матеріалів на склади цеху (по не залежних від УПВ причинам);
- у разі вищезгаданого, вивезення забракованих матеріалів додатково узгоджується з цехами комбінату, із складом-відправником.

Останній термін відправки матеріалів із складів ЦПВ – останній робочий день місяця. Останній термін здачі вимог в матеріальну бухгалтерію – 2-3 число місяця, що йде за поточним.

Останній термін приймання заявок на матеріали від цехів-одержувачів - 25 число поточного місяця на наступний місяць.

На рисунку 1.1 показана схема документообігу при централізованій доставці вантажу.

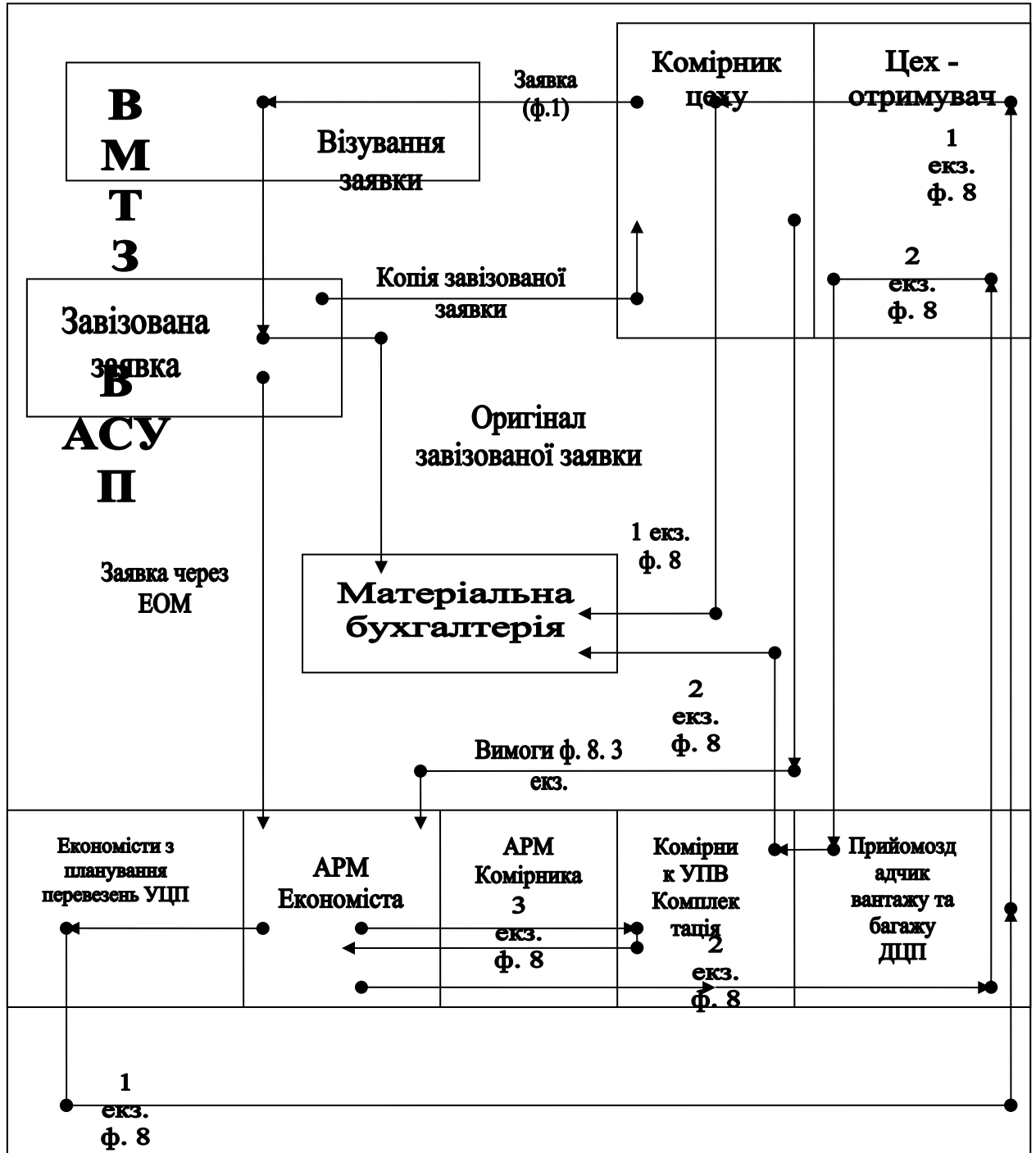


Рисунок 1.1 – Схема документообігу при централізованій доставці метизів в умовах ПАТ «Запоріжсталь»

1.6 Недоліки існуючого становища і постановка задач в дипломному проектуванні

Проаналізувавши існуючу систему вантажопереробки та організації доставки метизних виробів на складі №173 цеху підготовки виробництва ПАТ «Запоріжсталь» можна відзначити наступні недоліки:

а) перетарування метизів із транспортної тари (картонних коробок) в складську тару (металеві ящики). Розривання коробок займає багато часу при прийманні вантажу із заводу виробника;

б) при заповненні спец тари по заявкам цехів кожне найменування метизів вантажник складу повинен окремо набирати мірильним пристроєм та зважувати до потрібної кількості вказаній у заявці цеху замовника, що ускладнює процес комплектування замовлення та збільшує час доставки метизів до цеху замовника;

в) використання на перевезенні метизів одержувачам існуючих металевих ящиків (спец тари) не забезпечує оптимальне її використання, так як об'єми вантажу, які потрібні більшості цехів комбінату, не відповідають номінальній вантажопідйомності тари, тому коефіцієнт використання вантажопідйомності тари малий, а витрати на доставку вантажу є не виправданими.

Для усунення вказаних недоліків у дипломному проекті пропонується впровадження багатооборотної транспортно-складської тари для внутрішньозаводського перевезення – металевих піддонів розміром 1200x800 та вантажопідйомністю до 1000 кілограм. Використання такої тари дозволить не пересипати метизи до складської тари, а зберігати їх безпосередньо в коробках на піддонах у стелажі. Також зникне операція зважування та набирання вантажу мірильним пристроєм, що зменшить час на комплектування замовлення та доставку вантажу до цеху комбінату.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Пропонована транспортно-технологічна схема доставки метизів

Для оптимізації роботи складу розробляємо нову транспортно-технологічну схему:

- а) вивантаження піддонів з метизами із автомобіля краном-балкою;
- б) подача порожніх піддонів в зону прийому крана - штабелера;
- в) перевантаження метизів в транспортній упаковці на піддон;
- г) встановлення піддону в стелаж краном - штабелером та зберігання метизів на стелажі;
- д) подача складської тари в зону комплектування краном - штабелером;
- е) відбір метизів в упаковці на піддон;
- ж) встановлення складської тари в стелаж краном - штабелером;
- з) подача автомобільного транспорту до рампи складу №173;
- і) навантаження піддонів з метизами на автомобіль краном-балкою;
- к) доставка метизів в цех отримувач автомобільним транспортом;
- л) вивантаження піддонів з метизами в цеху отримувачі.

Для покращення використання тари по вантажопідйомності, для цехів з великими об'ємами поставки метизів, замінюємо металеві ящики на пластикові піддони розміром 1200x800 мм, вантажопідйомністю 1000 кг.

Для доставки вантажів цехам з не великим вантажопотоком метизів, металеві ящики замінюємо на пластикові ящики з перегородками, розміром 410x280x165 мм, вантажопідйомністю 20 кг.

Для зменшення часу на технологічні операції при прийомі вантажу прибираємо операцію «розривання картонних коробок» і вкладаємо метизи у транспортній упаковці на нові, введені в експлуатацію, піддони. При видачі зникає операція зважування та набирання метизів відрами з складської тари, що також зменшує час на комплектування замовлення та простій автомобіля, який чекає на завантаження на складі №173.

2.2 Аналіз розмірів вантажних партій та диференціація замовників

Сьогодні дуже великою популярністю в логістиці, особливо в управлінні запасами, користується ABC – аналіз, що дістав також назви «Правило Парето» або «правило 80/20».

Дійсно, він є простим і в той же час потужним інструментом аналізу, що дозволяє виявити об'єкти, що вимагають первинної уваги, що особливо актуально при дефіциті управлінських ресурсів.

Метод ABC, згідно з термінологічним словником – «спосіб формування і контролю за станом запасів, що полягає в розбитті номенклатури N товарно-матеріальних цінностей, що реалізуються, на три нерівно потужні підмножини A, B і C на підставі деякого формального алгоритму».

Суть цього методу полягає в тому, що уся номенклатура матеріальних ресурсів розташовується в порядку убутання сумарної вартості усіх позицій на складі. При цьому ціну одиниці продукції множать на загальну кількість і складають список в порядку убутання товарів. Далі підрозділяють усі позиції номенклатури на три групи – A, B і C.

Позиції номенклатури, віднесені до групи A, – нечисленні, але на них доводиться переважаюча частина грошових коштів, вкладених в запаси. Це особлива група з точки зору визначення величини замовлення по кожній позиції номенклатури, контролю поточного запасу, витрат на доставку та зберігання.

До групи B відносяться позиції номенклатури, що займають середнє положення у формуванні запасів складу. В порівнянні з позиціями номенклатури групи A, вони вимагають меншої уваги, за ними робиться звичайний контроль поточного запасу на складі і своєчасністю замовлення.

Група C включає позиції номенклатури, що становлять велику частину запасів: на них доводиться незначна частина фінансових коштів, вкладених в запаси. Як правило, за позиціями групи C не ведеться поточний облік, а

перевірка наявності здійснюється періодично (один раз в місяць, квартал або півріччя); розрахунки оптимальної величини замовлення і періоду замовлення не виконується.

Проте, як показує практика, далеко не усі можуть застосувати ABC - аналіз правильно, іноді допускаючи грубі помилки. Для того, щоб мінімізувати ризик помилки, необхідно дотримуватися наступного алгоритму. ABC - аналіз є наступною послідовністю дій :

- а) визначення мети аналізу;
- б) визначення об'єктів аналізу;
- в) визначення чинників для диференціації об'єктів аналізу;
- г) формування інформаційного масиву для аналізу;
- д) оцінка об'єктів аналізу по виділених чинниках;
- е) ранжирування показників;
- ж) розділення об'єктів на групи;
- з) інтерпретація результатів аналізу.

За допомогою методу ABC розділяємо цехи ПАТ «Запоріжсталь» на групи. Група А буде складатися з цехів які мають найбільший вантажопотік метизів на підприємстві, на які витрачається 80 % усіх затрат на їх закупку. У своїй роботі я виділив чотири цехи:

- ЦГПТЛ (вантажопотік 5709 кг);
- мартенівський цех (вантажопотік 1613 кг);
- доменний цех (вантажопотік 889 кг);
- ЦХП-1 (вантажопотік 615 кг).

Група В буде складатися з цехів які мають незначний вантажопотік метизів на підприємстві, на які витрачається 20 % усіх затрат на їх закупку. Такими цехами є:

- обжимний цех (вантажопотік 562 кг);
- УЗТ (вантажопотік 445,8 кг);
- агломератний цех (вантажопотік 256 кг);
- механічний цех (вантажопотік 197 кг);

- газовий цех (вантажопотік 165 кг);
- ТЕЦ (вантажопотік 46 кг);
- ливарний цех (вантажопотік 40 кг);
- ЦЛІАМ (вантажопотік 26 кг);
- управління підготовки виробництва (вантажопотік 10 кг);
- ЦРМО – 2 (вантажопотік 10 кг).
- шлакопереробний цех (вантажопотік 5 кг);
- цех вапна (вантажопотік 3 кг);
- копровий цех (вантажопотік 1 кг);

2.3 Організація доставки метизів замовникам групи А

2.3.1 Нормування операцій для споживачів групи А

У цьому розділі дипломного проекту проаналізували технологічний процес по складовим елементам, що допоможе при подальшому проектуванні і виборі раціонального технологічного процесу виробництва, навантажувально-розвантажувальних робіт на внутрішньозаводському транспорті.

Завантаження - розвантаження з допомогою підйомно - транспортних машин періодичної дії. Цикл роботи підйомно-транспортних машин періодичної дії складається із зупинки для захоплення вантажу, руху з вантажем, зупинки для звільнення від вантажу і зворотного руху без вантажу. Цикл може складатися з ручних, механізованих і машинних елементів.

Час на прийом і установку вантажу розрахований залежно від ваги вантажної одиниці і місця установки вантажу. Час на застропку і розстропку вантажу встановлено по видах захватних пристроїв з урахуванням послідовного виконання елементів операції, тому при включенні часу на застропку або розстропку вантажу в тривалість циклу час, слід розділити на кількість робітників, спільно виконуючих застропку або розстропку.

Час на 1м підйому (опускання) в циклі крану, навантажувача розраховуємо по формулі

$$t_{n(o)} = \frac{\frac{H_{n(o)}}{V} + t_{p.m.}}{H_{n(o)}}, \quad (2.1)$$

де $t_{n(o)}$ – час на 1м підйому(опускання), сек;

$H_{n(o)}$ – висота підйому(опускання), м;

V – технічна швидкість механізму підйому(опускання) кран, навантажувача, м/сек;

$t_{p.t.}$ – час на розгін і гальмування дорівнює 1,0 сек.

Час на 1 м повздовжнього (поперечного) переміщення, в циклі крану розраховуємо по формулі

$$t = \frac{\frac{L}{V} + t_{p.t.}}{L}, \quad (2.2)$$

де t – час на 1м повздовжнього (поперечного) переміщення, сек;

V – довжина переміщення;

L – технічна швидкість механізму повздовжнього (поперечного) переміщення, м/сек;

$t_{p.t.}$ – час на розгін і гальмування, рівне 3,0 сек.

Можливість поєднання машинних елементів в циклі крану визначається і вираховується на місці, виходячи з виробничого досвіду кранівника і умов дотримання правил безпеки роботи.

Вантаження-розвантаження вантажів вручну. Тривалість завантаження, розвантаження вантажів вручну встановлена на певний склад бригад вантажників, що дозволяє досягти найкращих показників в роботі. Рациональний склад кожної бригади розрахований з урахуванням відстані переміщення вантажу вручну до транспортного засобу і від нього.

Пересування транспортних засобів. Для розрахунку нормативів часу на пересування транспортних засобів прийняті галузеві швидкості, що діють на більшості підприємств та забезпечують безпеку руху і враховують затримки в дорозі.

Оперативний час (T_{on}). На навантажувально-розвантажувальних роботах до оперативного часу відноситься час, витрачений на укладання вантажу на автомашину, вантажозахватні пристрої і т. п. і зняття його з укладанням в штабель після переміщення; на переміщення вантажу від місця вивантаження до місця складування і назад при допомозі навантажувальних - розвантажувальних механізмів; на захоплення вантажу грейфером або автоматичним захопленням; на застропку, прийом, установку і розстропку вантажу та ін.

Підготовчо-завершальний час ($a_{пз}$), час на обслуговування робочого місця ($a_{обс}$) і перерви на відпочинок і особисті потреби ($a_{отл}$) виражений у відсотках від оперативного часу. До підготовчо-завершального часу відноситься час, витрачений на прийом, підготовку (огляд і змашування вузлів механізмів) і випробування на холостому ході навантажувально-розвантажувальної машини на початку зміни і здачу її у кінці зміни, розташування штабелів вантажів і т. п.; розставляння робітників за операціями навантажувально-розвантажувального процесу, прохід на початку і у кінці робочого дня до місць виробництва робіт; підготовку і огляд вантажозахватних пристроїв, інструменту і пристосувань; проїзд навантажувально-розвантажувальних машин до місця виробництва робіт на початку зміни і повернення на місце у кінці зміни, проїзд механізмів на місце стоянки до і після обідньої перерви та інше.

До часу обслуговування робочого місця відноситься час, витрачений робітником впродовж зміни на виконання робіт по забезпеченню необхідного технічного стану і безперебійної роботи навантажувально-розвантажувальних машин, механізмів, інвентарю і виконання інших робіт, пов'язаних із забезпеченням вантаження, розвантаження вантажів і підтримкою на

робочому місці порядку і чистоти упродовж зміни: піднесення, підвезення порожніх піддонів до місця їх завантаження та ін.

Розрахунок норми часу на вантаження-розвантаження вантажів з допомогою підйомно - транспортних машин періодичної дії і вручну. Норми часу на завантаження, розвантаження вантажів з допомогою підйомно-транспортних машин періодичної дії і вручну, встановлюється у вигляді нормованої трудомісткості на завантаження, розвантаження вантажної одиниці або 1 т вантажу.

Завантаження, розвантаження вантажної одиниці. Норма штучного часу на завантаження, розвантаження вантажної одиниці визначається по формулам:

– для працівників (вантажників, стропувальників)

$$H_{вр.р.} = m \cdot T_{оп} \cdot K_{мин}; \quad (2.3)$$

– для механізаторів (кранівників, водія навантажувача та ін.)

$$H_{вр.р.} = T_{оп} \cdot K_{мин}, \quad (2.4)$$

де m – кількість робітників, що беруть участь у виконанні роботи;

$T_{оп}$ – оперативний час;

K – коефіцієнт до оперативного часу, що враховує підготовчо - завершальний час, обслуговування робочого місця і перерви на відпочинок і особисті потреби.

Коефіцієнт K розраховується по формулі

$$K = 1 + \frac{a_{пз} + a_{обс} + a_{отл}}{100}, \quad (2.5)$$

де $a_{пз}$, $a_{обс}$, $a_{отл}$ – час на підготовчо-завершальні роботи, обслуговування робочого місця і перерви на відпочинок і особисті потреби в % від оперативного часу.

Норма штучного часу на завантаження, розвантаження 1т вантажу визначається по формулам:

– для робітників (вантажників, стропувальників)

$$H_{вр.р.} = \frac{m \cdot T_{оп}}{P} K_{мин}; \quad (2.6)$$

– для механізатора (кранівників, водія навантажувача та ін.)

$$H_{вр.р.} = \frac{T_{оп}}{P} K_{мин}, \quad (2.7)$$

де Р – маса вантажної одиниці в тоннах.

Розрахунок норми штучного часу на рейс. При міжцеховому транспортуванні вантажів у випадках, коли завантаження транспортних засобів в цеху - постачальнику і розвантаження в цеху - споживачі робиться однією і тією ж бригадою, норма штучного часу для бригади розраховується на увесь об'єм роботи за один рейс по формулі:

$$H_{вр.} = m \cdot T_{оп} \cdot K_{мин}. \quad (2.8)$$

Оперативний час (тривалість рейсу) розраховується по формулі:

$$T_{оп} = \frac{t_{н.р.} \cdot n}{m} + t_{м.р.} + t_{хмин}, \quad (2.9)$$

де $t_{п.р.}$ – нормативний час на завантаження і розвантаження однієї вантажної одиниці, хв;

n – кількість завантажених вантажних одиниць, шт.;

$t_{т.р.}$ t_x – нормативний час на пересування транспортного засобу з вантажем і без вантажу, хв.

Виконуємо нормування операцій для існуючої транспортно-технологічної схеми. Нормування виконуємо згідно [1].

1. Вивантаження піддонів з метизами із автомобіля краном-балкою на склад №173. Роботу при крані виконують 2 стропувальника: 1 стропувальник в автомобілі та 1 стропувальник в складі.

Таблиця 2.1 – Розрахунок тривалості циклу крана-балки

Зміст робіт	Час, хв
Застропити вантаж чотирма гаками	0,17
Підняти вантаж на висоту 2 м	0,256
Повздовжнє переміщення крану-балки на 7 м	0,385
Опустити вантаж на 1,5 м	0,192
Встановити вантаж на підлогу	0,266
Розстропити вантаж	0,12
Підняти стропи на 1,5 м	0,182
Повздовжнє переміщення крану-балки на 7 м	0,366
Опустити стропи на 2 м	0,182
Включити, виключити кран	0,32
Тривалість циклу	2,439

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулами (2.3) та (2.4):

– для крановика

$$H_{\text{кр}} = 2,439 \cdot 1,14 = 2,781 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{\text{стр}} = 2 \cdot 2,439 \cdot 1,14 = 5,561 \text{ хв}.$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тонну вантажу, розрахунки виконуємо за формулами (2.6) та (2.7):

– для крановика

$$H_{ep} = \frac{2,439}{1,2} \cdot 1,14 = 2,317 \text{ хв};$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = \frac{2 \cdot 2,439}{1,2} \cdot 1,14 = 4,634 \text{ хв}.$$

2. Прийом вантажу. Включає в себе такі технологічні операції:

- подача складської тари в зону прийому краном-штабелером;
- перетарування метизів із транспортної упаковки в складську тару;
- встановлення складської тари в стелаж краном-штабелером.

Таблиця 2.2 – Розрахунок тривалості циклу крана-штабелера

Зміст робіт	Час, хв
Повздовжнє переміщення крану-штабелера на 6 м	0,162
Підйом вил на 1,5 м	0,114
Взяття вантажу	0,17
Опускання вил на 1,5 м	0,114
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 6 м	0,162
Віддача вантажу	0,17
Включити, виключити кран	0,28
Тривалість циклу	1,172

Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{ep} = 1,172 \cdot 1,14 = 1,336 \text{ хв.}$$

Роботу виконують 2 вантажники.

Таблиця 2.3 – Розрахунок потрібного часу на пере тарування метизів

Зміст робіт	Час, хв
Взяття коробки з піддона і пересипання метизів у складську тару	7,375
Розривання картонних коробок	0,300
Тривалість циклу	7,675

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.3):

$$H_{ep} = 2 \cdot 7,675 \cdot 1,12 \cdot 1,1 = 18,911 \text{ хв.}$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тонну вантажу, розрахунки виконуємо за формулою (2.6):

$$H_{ep} = \frac{18,911}{1,2} \cdot 1,12 \cdot 1,1 = 19,415 \text{ хв.}$$

Таблиця 2.4 - Розрахунок тривалості циклу крана - штабелера

Зміст робіт	Час, хв
Взяття вантажу	0,17
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 6 м	0,162
Підйом вил на 1,5 м	0,114
Віддача вантажу	0,17
Опускання вил на 1,5 м	0,114
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 6 м	0,162
Включити, виключити кран	0,28
Тривалість циклу	1,172

Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{ep} = 1,172 \cdot 1,14 = 1,336 \text{ хв.}$$

3. Видача вантажу. Включає в себе такі технологічні операції:

- подача складської тари в зону комплектації краном-штабелером;
- комплектування замовлення вручну з зважуванням необхідної кількості матеріалу;
- встановлення складської тари в стелаж краном-штабелером.

Таблиця 2.5 – Розрахунок тривалості циклу крана-штабелера

Зміст робіт	Час, хв
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 18 м	0,324
Підйом вил на 4 м	0,264
Взяття вантажу	0,17
Опускання вил на 4 м	0,264
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 18 м	0,324
Віддача вантажу	0,17
Включити, виключити кран	0,28
Тривалість циклу	1,796

Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{ep} = 1,796 \cdot 1,14 = 2,047 \text{ хв.}$$

Роботу виконують 2 вантажники.

Таблиця 2.6 – Розрахунок потрібного часу на комплектування замовлення

Зміст робіт	Час, хв
Переміщення вантажника з вантажем на 2 м	0,036
Зважування вантажу	0,5
Переміщення вантажника з вантажем на 3 м	0,054
Переміщення вантажника без вантажу на 5 м	0,065
Тривалість циклу	0,655

Розрахунок штучного часу на одну вантажну партію, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{ep} = 2 \cdot 0,655 \cdot 1,12 \cdot 1,1 = 1,614 \text{ хв}.$$

Таблиця 2.7 – Розрахунок тривалості циклу крана-штабелера

Зміст робіт	Час, хв
Взяття вантажу	0,17
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 18 м	0,324
Підйом вил на 4 м	0,264
Віддача вантажу	0,17
Опускання вил на 4 м	0,264
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 18 м	0,324
Включити, виключити кран	0,28
Тривалість циклу	1,796

Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{ep} = 1,796 \cdot 1,14 = 2,047 \text{ хв}.$$

4. Завантаження спецтари з метизами в автомобіль краном-балкою. Роботу при крані виконують 4 стропувальника: 2 стропувальника в автомобілі та 2 стропувальника в складі.

Таблиця 2.8 – Розрахунок тривалості циклу крана - балки

Зміст робіт	Час, хв
Застропити вантаж чотирма гаками	0,17
Підняти вантаж на висоту 1,5 м	0,192
Повздовжнє переміщення крану-балки на 7 м	0,385
Опустити вантаж на 2 м	0,256
Встановити вантаж в кузов автомобіля	0,463
Розстропити вантаж	0,12
Підняти стропи на 2 м	0,243
Повздовжнє переміщення крану-балки на 7 м	0,366
Опустити стропи на 1,5 м	0,182
Включити, виключити кран	0,32
Тривалість циклу	2,697

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулами (2.3) та (2.4):

– для крановика

$$H_{ep} = 2,697 \cdot 1,14 = 3,075 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = 2 \cdot 2,697 \cdot 1,14 = 6,149 \text{ хв} .$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тону вантажу, розрахунки виконуємо за формулами (2.6) та (2.7):

– для крановика

$$H_{ep} = \frac{2,697}{1,2} \cdot 1,14 = 2,562 \text{ хв};$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = \frac{2 \cdot 2,697}{1,2} \cdot 1,14 = 5,124 \text{ хв}.$$

5. Доставка метизів в цех отримувач автомобільним транспортом.

Таблиця 2.9 – Розрахунок тривалості рейсу

Зміст робіт	Час, хв
Проїзд від воріт складу до воріт цеху у прямому і зворотному напрямку на відстань: – до мартенівського цеху 5300 м; – до доменного цеху 5600 м; – до ЦГПТЛ 2600 м; – до ЦХП-1 2900 м	21,2 22,4 10,4 11,6
Проїзд від воріт до ділянки у прямому і зворотному напрямку на відстань 70 м	1,68
Проїзд через ворота цеху	0,3
Маневрування при під'їзді та від'їзді до місця складування	1
Тривалість циклу: – мартенівський цех; – доменний цех; – ЦГПТЛ; – ЦХП-1	24,18 25,38 13,38 14,58

Розрахунок норми штучного часу на рейс, розрахунки виконуємо за формулою (2.8):

- до мартенівського цеху $H_{ep} = 24,18 \cdot 1,14 = 27,565 \text{ хв}$;
- до доменного цеху $H_{ep} = 25,38 \cdot 1,14 = 28,933 \text{ хв}$;
- до ЦГПТЛ $H_{ep} = 13,38 \cdot 1,14 = 15,253 \text{ хв}$;
- до ЦХП-1 $H_{ep} = 14,58 \cdot 1,14 = 16,621 \text{ хв}$.

6. Вивантаження транспортної тари із автомобіля краном-балкою в цеху отримувачі. Роботу при крані виконують 4 стропувальника: 2 стропувальника в автомобілі та 2 стропувальника в складі.

Таблиця 2.10 – Розрахунок тривалості циклу крана-балки

Зміст робіт	Час, хв
Застропити вантаж чотирма гаками	0,17
Підняти вантаж на висоту 2 м	0,256
Повздовжнє переміщення крану-балки на 7 м	0,385
Опустити вантаж на 1,5 м	0,192
Встановити вантаж на підлогу	0,266
Розстропити вантаж	0,12
Підняти стропи на 1,5 м	0,182
Повздовжнє переміщення крану-балки на 7 м	0,366
Опустити стропи на 2 м	0,182
Включити, виключити кран	0,32
Тривалість циклу	2,439

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулами (2.3) та (2.4):

- для крановика

$$H_{ep} = 2,439 \cdot 1,14 = 2,718 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = 2 \cdot 2,439 \cdot 1,14 = 5,561 \text{ хв.}$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тону вантажу, розрахунки виконуємо за формулами (2.6) та (2.7):

– для крановика

$$H_{ep} = \frac{2,439}{1,2} \cdot 1,14 = 2,317 \text{ хв.};$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = \frac{2 \cdot 2,439}{1,2} \cdot 1,14 = 4,634 \text{ хв.}$$

Виконуємо нормування операцій для запропонованої транспортно-технологічної схеми. Нормування виконуємо згідно[1].

1. Вивантаження піддонів з метизами із автомобіля краном-балкою на склад №173. Роботу при крані виконують 2 стропувальника: 1 стропувальник в автомобілі та 1 стропувальник в складі.

Таблиця 2.11 – Розрахунок тривалості циклу крана-балки

Зміст робіт	Час, хв
Застропити вантаж чотирма гаками	0,17
Підняти вантаж на висоту 2 м	0,256
Повздовжнє переміщення крану-балки на 7 м	0,385
Опустити вантаж на 1,5 м	0,192
Встановити вантаж на підлогу	0,266
Розстропити вантаж	0,12
Підняти стропи на 1,5 м	0,182

Кінець таблиці 2.11

Зміст робіт	Час, хв
Повздовжнє переміщення крану-балки на 7м	0,366
Опустити стропи на 2 м	0,182
Включити, виключити кран	0,32
Тривалість циклу	2,439

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулами (2.3) та (2.4):

– для крановика

$$H_{ep} = 2,439 \cdot 1,14 = 2,781 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = 2 \cdot 2,439 \cdot 1,14 = 5,561 \text{ хв} .$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тонну вантажу, розрахунки виконуємо за формулами (2.6) та (2.7):

– для крановика

$$H_{ep} = \frac{2,294}{1,2} \cdot 1,14 = 2,179 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = \frac{2 \cdot 2,294}{1,2} \cdot 1,14 = 4,359 \text{ хв} .$$

2. Прийом вантажу. Включає в себе такі технологічні операції:

– подача порожніх піддонів в зону прийому крана - штабелера;

- пере тарування метизів в транспортній упаковці на піддони;
- встановлення складської тари в стелаж краном – штабелером.

Таблиця 2.12 – Розрахунок тривалості подачі піддонів

Зміст робіт	Час, хв
Переміщення візка з вантажем на 8 м	0,386
Тривалість циклу	0,386

Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4)

$$H_{ep} = 0,386 \cdot 1,19 = 0,459 \text{ хв.}$$

Роботу виконує 1 вантажник.

Таблиця 2.13 – Розрахунок потрібного часу на перетарування метизів

Зміст робіт	Час, хв
Переміщення метизів в коробках з піддона на піддон	18,65
Переміщення вантажника з вантажем на 2 м	0,04
Переміщення вантажника без вантажу на 2 м	0,026
Тривалість циклу	18,716

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.3):

$$H_{ep} = 18.716 \cdot 1,12 \cdot 1,1 = 23.058 \text{ хв.}$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тонну вантажу, розрахунки виконуємо за формулою (2.6):

$$H_{ep} = \frac{23,058}{1,2} \cdot 1,12 \cdot 1,1 = 23,673 \text{ хв}.$$

Таблиця 2.14 – Розрахунок тривалості циклу крана - штабелера

Зміст робіт	Час, хв
Взяття вантажу	0,17
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 6м	0,162
Підйом вил на 1,5 м	0,114
Віддача вантажу	0,17
Опускання вил на 1,5 м	0,114
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 6 м	0,162
Включити, виключити кран	0,28
Тривалість циклу	1,172

Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{ep} = 1,172 \cdot 1,14 = 1,336 \text{ хв}.$$

3. Видача вантажу. Включає в себе такі технологічні операції:

- подача складської тари в зону комплектації краном-штабелером;
- відбір метизів в упаковці на піддон;
- встановлення складської тари в стелаж краном-штабелером.

Таблиця 2.15 – Розрахунок тривалості циклу крана-штабелера

Зміст робіт	Час, хв
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 18 м	0,324
Підйом вил на 4 м	0,264
Взяття вантажу	0,17

Продовження таблиці 2.15.

Зміст робіт	Час, хв
Опускання вил на 4 м	0,264
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 18 м	0,324
Віддача вантажу	0,17
Включити, виключити кран	0,28
Тривалість циклу	1,796

Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{ep} = 1,796 \cdot 1,14 = 2.047 \text{ хв.}$$

Роботу виконує 1 вантажник.

Таблиця 2.16 – Розрахунок потрібного часу на комплектування замовлення

Зміст робіт	Час, хв
Переміщення метизів в коробках з піддона на піддон	18,65
Переміщення вантажника з вантажем на 2 м	0,04
Переміщення вантажника без вантажу на 2 м	0,026
Тривалість циклу	18,716

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.3):

$$H_{ep} = 18.716 \cdot 1,12 \cdot 1,1 = 23.058 \text{ хв.}$$

Таблиця 2.17 – Розрахунок тривалості циклу крана-штабелера

Зміст робіт	Час, хв
Взяття вантажу	0,17
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 18 м	0,324
Підйом вил на 4 м	0,264
Віддача вантажу	0,17
Опускання вил на 4 м	0,264
Повздовжнє переміщення крана-штабелера на 18 м	0,324
Включити, виключити кран	0,28
Тривалість циклу	1,796

Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{ep} = 1,796 \cdot 1,14 = 2.047 \text{ хв.}$$

4. Завантаження піддонів в автомобіль краном-балкою. Роботу при крані виконують 2 стропувальника: 1 стропувальник в автомобілі та 1 стропувальник в складі.

Таблиця 2.18 – Розрахунок тривалості циклу крана - балки

Зміст робіт	Час, хв
Застропити вантаж чотирма гаками	0,17
Підняти вантаж на висоту 1,5 м	0,192
Повздовжнє переміщення крану-балки на 7 м	0,385
Опустити вантаж на 2 м	0,256
Встановити вантаж в кузов автомобіля	0,331
Ростропити вантаж	0,12
Підняти стропи на 2 м	0,243
Повздовжнє переміщення крану-балки на 7 м	0,366

Продовження таблиці 2.18

Зміст робіт	Час, хв
Опустити стропи на 1,5 м	0,182
Включити, виключити кран	0,32
Тривалість циклу	2,565

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулами (2.3) та (2.4):

– для крановика

$$H_{ep} = 2,565 \cdot 1,14 = 2,924 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = 2 \cdot 2,565 \cdot 1,14 = 5,848 \text{ хв} .$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тонну вантажу, розрахунки виконуємо за формулами (2.6) та (2.7):

– для крановика

$$H_{ep} = \frac{2,565}{0,8} \cdot 1,14 = 3,655 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = \frac{2 \cdot 2,565}{0,8} \cdot 1,14 = 7,31 \text{ хв} .$$

5. Доставка метизів в цех отримувач автомобільним транспортом.

Таблиця 2.19 – Розрахунок тривалості рейсу

Зміст робіт	Час, хв
Проїзд від воріт складу до воріт цеху у прямому і зворотному напрямку на відстань:	
– до мартенівського цеху 5300 м;	21,2
– до доменного цеху 5600 м;	22,4
– до ЦГПТЛ 2600 м;	10,4
– до ЦХП-1 2900 м	11,6
Проїзд від воріт до ділянки у прямому і зворотному напрямку на відстань 70 м	1,68
Проїзд через ворота цеху	0,3
Маневрування при під'їзді та від'їзді до місця складування	1
Тривалість циклу:	
– мартенівський цех;	24,18
– доменний цех;	25,38
– ЦГПТЛ;	13,38
– ЦХП-1	14,58

Розрахунок норми штучного часу на рейс, розрахунки виконуємо за формулою (2.8):

$$\text{– до мартенівського цеху} \quad H_{\text{ер}} = 24,18 \cdot 1,14 = 27,565 \text{хв} ;$$

$$\text{– до доменного цеху} \quad H_{\text{ер}} = 25,38 \cdot 1,14 = 28,933 \text{хв} ;$$

$$\text{– до ЦГПТЛ} \quad H_{\text{ер}} = 13,38 \cdot 1,14 = 15,253 \text{хв} ;$$

$$\text{– до ЦХП-1} \quad H_{\text{ер}} = 14,58 \cdot 1,14 = 16,621 \text{хв} .$$

6. Вивантаження транспортної тари із автомобіля краном – балкою в цеху отримувачі. Роботу при крані виконують 2 стропувальника: 1 стропувальник в автомобілі та 1 стропувальник в складі.

Таблиця 2.20 – Розрахунок тривалості циклу крана-балки

Зміст робіт	Час, хв
Застропити вантаж чотирма гаками	0,17
Підняти вантаж на висоту 2 м	0,256
Повздовжнє переміщення крану – балки на 7 м	0,385
Опустити вантаж на 1,5 м	0,192
Встановити вантаж на підлогу	0,25
Розстропити вантаж	0,12
Підняти стропи на 1,5 м	0,182
Повздовжнє переміщення крану – балки на 7 м	0,366
Опустити стропи на 2 м	0,182
Включити, виключити кран	0,32
Тривалість циклу	2,423

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулами (2.3) та (2.4):

– для крановика

$$H_{ep} = 2,423 \cdot 1,14 = 2,762 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = 2 \cdot 2,423 \cdot 1,14 = 5,524 \text{ хв} .$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тону вантажу, розрахунки виконуємо за формулами (2.6) та (2.7):

– для крановика

$$H_{ep} = \frac{2,423}{0,8} \cdot 1,14 = 3,453 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ер} = \frac{2 \cdot 2,423}{0,8} \cdot 1,14 = 6,906 \text{ хв.}$$

2.3.2 Розробка маршрутів доставки метизів замовникам групи А

До партійних перевезень відносять такі, за яких автомобіль протягом однієї поїздки виконує доставку вантажів одразу декільком одержувачам (або збирає вантажі від декількох відправників на адресу одного одержувача, або

За методом Кларка - Райта [2] розраховуємо раціональні маршрути для розвезення метизів цехам замовникам. На маршрутах працюватиме автомобіль ГАЗ 3307 вантажопідйомністю 4,5 тонни. Для заданої транспортної мережі будуємо матрицю найкоротших відстаней, що наведена у таблиці 2.21.

Таблиця 2.21 – Матриця найкоротших відстаней

	УПВ	ЦХП - 1	Доменний цех	Мартенівський цех	ЦГПТЛ
УПВ		2,6	5,6	5,3	2,6
ЦХП - 1	2,6		2,2	2,3	1,6
Доменний цех	5,6	2,2		1,2	2,8
Мартенівський цех	5,3	2,3	1,2		1,6
ЦГПТЛ	2,6	1,6	2,8	1,6	

Для всіх пар пунктів за формулою (2.10) визначаємо значення «функцій виграшу», результати розрахунку матриці виграшів заносимо до таблиці 2.22.

Будуємо початкову систему маятникових маршрутів, таблиця 2.23, на якому передбачається обслуговування одного споживача одним маятниковим маршрутом.

Таблиця 2.22 – Матриця виграшів

	ЦХП - 1	Доменний цех	Мартенівський цех	ЦГПТЛ
ЦХП - 1		6,3	5,4	3,6
Доменний цех	6		9,7	5,6
Мартенівський цех	5,6	9,7		6
ЦГПТЛ	3,6	5,4	6,3	

Таблиця 2.23 – Початкова система маятникових маршрутів

Номер маршруту	Схема маршруту	Кількість вантажу на маршруті, т	Марка автомобіля
1	УПВ – ЦХП-1 - УПВ	1	ГАЗ 3307
2	УПВ – Доменний - УПВ	1	ГАЗ 3307
3	УПВ – Мартенівський - УПВ	1	ГАЗ 3307
4	УПВ – ЦГПТЛ - УПВ	1	ГАЗ 3307

Для подальшого об'єднання маршрутів вибираємо пару пунктів з максимальним значенням виграшу. Такою парою є пара Доменний, Мартенівський з виграшем 9,7.

Таблиця 2.24 – Система маршрутів після першого об'єднання

Номер маршруту	Схема маршруту	Кількість вантажу на маршруті, т	Марка автомобіля
1	УПВ – ЦХП-1 - УПВ	1	ГАЗ 3307
2	УПВ - Мартенівський - Доменний - УПВ	2	ГАЗ 3307
3	УПВ – ЦГПТЛ - УПВ	1	ГАЗ 3307

Наступною парою у відповідності з максимальним виграшем вибирається пара ЦГПТЛ, Мартенівський з виграшем 6,3.

Таблиця 2.25 – Система маршрутів після другого об'єднання

Номер маршруту	Схема маршруту	Кількість вантажу на маршруті, т	Марка автомобіля
1	УПВ – ЦХП-1 - УПВ	1	ГАЗ 3307
2	УПВ – ЦГПТЛ – Мартенівський - Доменний - УПВ	3	ГАЗ 3307

Вибираємо пару Доменний, ЦХП – 1 з виграшем 6.

Таблиця 2.26 – Система маршрутів після третього об'єднання

Номер маршруту	Схема маршруту	Кількість вантажу на маршруті, т	Марка автомобіля
1	УПВ – ЦГПТЛ – Мартенівський - Доменний – ЦХП-1 - УПВ	4	ГАЗ 3307

На цьому розрахунки закінчується, оскільки більше немає можливості об'єднати маршрути. Загальний пробіг автомобілів складе – 10,2 кілометра.

На маршрутах працюватиме автомобіль ГАЗ 52-04 вантажопідйомністю 2,5 тонни. Для заданої транспортної мережі будуємо матрицю найкоротших відстаней, що наведена у таблиці 2.27.

Таблиця 2.27 – Матриця найкоротших відстаней

	УПВ	ЦХП-1	Доменний цех	Мартенівський цех	ЦГПТЛ
УПВ		2,6	5,6	5,3	2,6
ЦХП - 1	2,6		2,2	2,3	1,6
Доменний цех	5,6	2,2		1,2	2,8
Мартенівський цех	5,3	2,3	1,2		1,6
ЦГПТЛ	2,6	1,6	2,8	1,6	

Для всіх пар пунктів за формулою (2.10) визначаємо значення «функцій виграшу», результати розрахунку матриці виграшів заносимо до таблиці 2.28.

Таблиця 2.28 – Матриця виграшів

	ЦХП - 1	Доменний цех	Мартенівський цех	ЦГПТЛ
ЦХП - 1		6,3	5,4	3,6
Доменний цех	6		9,7	5,6
Мартенівський цех	5,6	9,7		6
ЦГПТЛ	3,6	5,4	6,3	

За матрицею виграшів (таблиці 2.28) розробляємо маршрути для автомобіля ГАЗ 52-04 вантажопідйомністю 2,5 тонни згідно методу Кларка – Райта пункту 2.3.2.

Таблиця 2.29 – Маршрути для доставки метизів автомобілем ГАЗ 52-04

Номер маршруту	Схема маршруту	Кількість вантажу на маршруті, т	Марка автомобіля
1	УПВ – ЦГПТЛ - ЦХП-1 - УПВ	2	ГАЗ 52-04
2	УПВ – Мартенівський - Доменний - УПВ	2	ГАЗ 52-04

Загальний пробіг автомобілів складе на першому маршруті – 12,1 км, а на другому – 6,8 км.

Час знаходження автомобіля на кільцевому маршруті складається з, часу на навантаження вантажу в початковому пункті, рух з вантажем до пункту вивантаження, розвантаження автомобіля у пункті вивантаження, рух з вантажем до наступного пункту вивантаження. Процес продовжується до того моменту поки весь вантаж не буде розвезений по цехам замовникам. У кінці

оберту автомобіль повертається до УПВ, де на склад №173 розвантажуються порожні піддони.

Час знаходження автомобіля ГАЗ 3307 на кільцевому маршруті УПВ – ЦГПТЛ — Мартенівський - Доменний – ЦХП-1 – УПВ буде дорівнювати:

$$T_{об} = 0,138 + 0,104 + 0,5 + 0,064 + 0,5 + 0,048 + 0,5 + 0,088 + 0,5 + 0,104 + 0,138 = 2,68 год.$$

Час знаходження автомобіля ГАЗ 50 - 04 на кільцевому маршруті УПВ – Мартенівський - Доменний – УПВ буде дорівнювати:

$$T_{об} = 0,138 + 0,212 + 0,5 + 0,048 + 0,5 + 0,224 + 0,138 = 1,76 год.$$

Час знаходження автомобіля ГАЗ 50 - 04 на кільцевому маршруті УПВ – ЦГПТЛ – ЦХП-1 – УПВ буде дорівнювати:

$$T_{об} = 0,138 + 0,104 + 0,5 + 0,064 + 0,5 + 0,104 + 0,138 = 1,55 год.$$

2.4 Організація доставки метизів отримувачам групи В

2.4.1 Пропонована транспортна – технологічна схема обробки метизів на складі №173 для споживачів групи В

Для доставки метизів цехам замовникам групи В розробляємо наступну транспортно – технологічну схему:

- а) вивантаження піддонів з метизами із автомобіля краном – балкою на склад №173;
- б) подача складської тари в зону прийому краном – штабелером;
- в) перетарування метизів із транспортної упаковки в складську тару;
- г) встановлення складської тари в стелаж краном – штабелером;

- д) подача транспортної тари в зону комплектації краном – штабелером;
- е) комплектування замовлення вручну з зважуванням необхідної кількості матеріалу;
- ж) встановлення складської тари в стелаж краном – штабелером;
- з) подача автомобіля до рампи складу №173;
- і) навантаження скомплектованої тари в автомобіль краном – балкою;
- к) доставка метизів в цех отримувач;
- л) вивантаження транспортної тари у отримувача краном – балкою.

Для розвезення метизів замовникам групи В, будемо використовувати пластикові ящики зі змінними перегородками, які ділять ящик навпіл або на чотири частини.

2.4.2 Нормування операцій для споживачів групи В

Виконуємо нормування операцій для запропонованої транспортно – технологічної схеми.

1. Вивантаження піддонів з метизами із автомобіля краном – балкою на склад №173. Роботу при крані виконують 2 стропувальника: 1 стропувальник в автомобілі та 1 стропувальник в складі.

Таблиця 2.30 – Розрахунок тривалості циклу крана - балки

Зміст робіт	Час, хв
Застропити вантаж чотирма гаками	0,17
Підняти вантаж на висоту 2 м	0,256
Повздовжнє переміщення крана – балки на 7 м	0,385
Опустити вантаж на 1,5 м	0,192
Встановити вантаж на підлогу	0,266
Розстропити вантаж	0,12

Кінець таблиці 2.30.

Зміст робіт	Час, хв
Підняти стропи на 1,5 м	0,182
Повздовжнє переміщення крану – балки на 7 м	0,366
Опустити стропи на 2 м	0,182
Включити, виключити кран	0,32
Тривалість циклу	2,439

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулами (2.3) та (2.4):

– для крановика

$$H_{ep} = 2,439 \cdot 1,14 = 2,781 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = 2 \cdot 2,439 \cdot 1,14 = 5,561 \text{ хв} .$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тону вантажу, розрахунки виконуємо за формулами (2.6) та (2.7):

– для крановика

$$H_{ep} = \frac{2,439}{1,2} \cdot 1,14 = 2,317 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = \frac{2 \cdot 2,439}{1,2} \cdot 1,14 = 4,634 \text{ хв} .$$

2. Прийом вантажу. Включає в себе такі технологічні операції:

- подача складської тари в зону прийому краном – штабелером;
- перетарування метизів із транспортної упаковки в складську тару;
- встановлення складської тари в стелаж краном – штабелером.

Таблиця 2.31 - Розрахунок тривалості циклу крана - штабелера

Зміст робіт	Час, хв
Повздовжнє переміщення крану – штабелера на 6 м	0,162
Підйом вил на 1,5 м	0,114
Взяття вантажу	0,17
Опускання вил на 1,5 м	0,114
Повздовжнє переміщення крана – штабелера на 6 м	0,162
Віддача вантажу	0,17
Включити, виключити кран	0,28
Тривалість циклу	1,172

Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{ep} = 1,172 \cdot 1,14 = 1,336 \text{ хв}.$$

Роботу виконують 2 вантажники.

Таблиця 2.32 – Розрахунок потрібного часу на перетарування метизів

Зміст робіт	Час, хв
Взяття коробки з піддона і пересипання метизів у складську тару	7,375
Розривання картонних коробок	0,3
Тривалість циклу	7,675

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.3):

$$H_{ep} = 2 \cdot 7,675 \cdot 1,12 \cdot 1,1 = 18,911 \text{ хв.}$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тонну вантажу, розрахунки виконуємо за формулою (2.6):

$$H_{ep} = \frac{18,911}{1,2} \cdot 1,12 \cdot 1,1 = 19,415 \text{ хв.}$$

Результати розрахунків тривалості циклу крана - штабелера наведені у таблиці 2.33. Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{ep} = 1,172 \cdot 1,14 = 1,336 \text{ хв.}$$

Таблиця 2.33 - Розрахунок тривалості циклу крана - штабелера

Зміст робіт	Час, хв
Взяття вантажу	0,17
Повздовжнє переміщення крана – штабелера на 6 м	0,162
Підйом вил на 1,5 м	0,114
Віддача вантажу	0,17
Опускання вил на 1,5 м	0,114
Повздовжнє переміщення крана – штабелера на 6 м	0,162
Включити, виключити кран	0,28
Тривалість циклу	1,172

3. Видача вантажу. Включає в себе такі технологічні операції:

- подача складської тари в зону комплектації краном – штабелером;
- комплектування замовлення вручну з зважуванням необхідної кількості матеріалу;
- встановлення складської тари в стелаж краном – штабелером.

Таблиця 2.34 – Розрахунок тривалості циклу крана - штабелера

Зміст робіт	Час, хв
Повздовжнє переміщення крана – штабелера на 18 м	0,324
Підйом вил на 4 м	0,264
Взяття вантажу	0,17
Опускання вил на 4 м	0,264
Повздовжнє переміщення крана – штабелера на 18 м	0,324
Віддача вантажу	0,17
Включити, виключити кран	0,28
Тривалість циклу	1,796

Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{вр} = 1,796 \cdot 1,14 = 2,047 \text{ хв.}$$

Роботу виконують 2 вантажники.

Таблиця 2.35 – Розрахунок потрібного часу на комплектування замовлення

Зміст робіт	Час, хв
Переміщення вантажника з вантажем на 2 м	0,036
Зважування вантажу	0,5
Переміщення вантажника з вантажем на 3 м	0,054
Переміщення вантажника без вантажу на 5 м	0,065
Тривалість циклу	0,655

Розрахунок штучного часу на одну вантажну партію, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{вр} = 2 \cdot 0,655 \cdot 1,12 \cdot 1,1 = 1,614 \text{ хв.}$$

Таблиця 2.36 - Розрахунок тривалості циклу крана - штабелера

Зміст робіт	Час, хв
Взяття вантажу	0,17
Повздовжнє переміщення крана – штабелера на 18 м	0,324
Підйом вил на 4 м	0,264
Віддача вантажу	0,17
Опускання вил на 4 м	0,264
Повздовжнє переміщення крана – штабелера на 18 м	0,324
Включити, виключити кран	0,28
Тривалість циклу	1,796

Розрахунок штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулою (2.4):

$$H_{вр} = 1,796 \cdot 1,14 = 2.047 \text{ хв.}$$

4. Завантаження спецтари з метизами в автомобіль краном – балкою. Роботу при крані виконують 4 стропувальника: 2 стропувальника в автомобілі та 2 стропувальника в складі.

Таблиця 2.37 - Розрахунок тривалості циклу крана - балки

Зміст робіт	Час, хв
Застропити вантаж чотирма гаками	0,17
Підняти вантаж на висоту 1,5 м	0,192
Повздовжнє переміщення крана – балки на 7 м	0,385
Опустити вантаж на 2 м	0,256
Встановити вантаж в кузов автомобіля	0,463
Розстропити вантаж	0,12
Підняти стропи на 2 м	0,243

Продовження таблиці 2.37.

Зміст робіт	Час, хв
Повздовжнє переміщення крану – балки на 7 м	0,366
Опустити стропи на 1,5 м	0,182
Включити, виключити кран	0,32
Тривалість циклу	2,697

Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулами (2.3) та (2.4):

– для крановика

$$H_{ep} = 2,697 \cdot 1,14 = 3,075 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = 2 \cdot 2,697 \cdot 1,14 = 6,149 \text{ хв} .$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тонну вантажу, розрахунки виконуємо за формулами (2.6) та (2.7):

– для крановика

$$H_{ep} = \frac{2,697}{1,2} \cdot 1,14 = 2,562 \text{ хв} ;$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = \frac{2 \cdot 2,697}{1,2} \cdot 1,14 = 5,124 \text{ хв} .$$

5. Доставка метизів в цех отримувач автомобільним транспортом. Результати розрахунків тривалості рейсів наведений в таблиці 2.38.

Розрахунок норми штучного часу на рейс, розрахунки виконуємо за формулою (2.8):

– до мартенівського цеху

$$H_{ep} = 24,18 \cdot 1,14 = 27,565 \text{ хв} ;$$

– до доменного цеху

$$H_{ep} = 25,38 \cdot 1,14 = 28,933 \text{ хв} ;$$

– до ЦГПТЛ

$$H_{ep} = 13,38 \cdot 1,14 = 15,253 \text{ хв} ;$$

– до ЦХП-1

$$H_{ep} = 14,58 \cdot 1,14 = 16,621 \text{ хв} .$$

Таблиця 2.38 – Розрахунок тривалості рейсу

Зміст робіт	Час, хв
Проїзд від воріт складу до воріт цеху у прямому і зворотному напрямку на відстань:	
– до мартенівського цеху 5300 м;	21,2
– до доменного цеху 5600 м;	22,4
– до ЦГПТЛ 2600 м;	10,4
– до ЦХП-1 2900 м	11,6
Проїзд від воріт до ділянки у прямому і зворотному напрямку на відстань 70 м	1,68
Проїзд через ворота цеху	0,3

Продовження таблиці 2.38

Зміст робіт	Час, хв
Маневрування при під'їзді та від'їзді до місця складування	1
Тривалість циклу:	
– мартенівський цех;	24,18
– доменний цех;	25,38
– ЦГПТЛ;	13,38
– ЦХП-1	14,58

6. Вивантаження транспортної тари із автомобіля краном – балкою в цеху отримувачі. Роботу при крані виконують 4 стропувальника: 2 стропувальника в автомобілі та 2 стропувальника в складі.

Результати розрахунків тривалості циклу крана - балки наведені в таблиці 2.39. Розрахунок норми штучного часу на одну вантажну одиницю, розрахунки виконуємо за формулами (2.3) та (2.4):

– для крановика

$$H_{ep} = 2,439 \cdot 1,14 = 2,718 \text{ хв};$$

– для стропувальників

$$H_{ep} = 2 \cdot 2,439 \cdot 1,14 = 5,561 \text{ хв}.$$

Розрахунок норми штучного часу на одну тону вантажу, розрахунки виконуємо за формулами (2.6) та (2.7):

– для крановика

$$H_{ep} = \frac{2,439}{1,2} \cdot 1,14 = 2,317 \text{ хв};$$

– для стропувальників

$$H_{\text{ер}} = \frac{2 \cdot 2,439}{1,2} \cdot 1,14 = 4,634 \text{ хв.}$$

Таблиця 2.39 - Розрахунок тривалості циклу крана - балки

Зміст робіт	Час, хв
Застропити вантаж чотирма крюками	0,17
Підняти вантаж на висоту 2м	0,256
Повздовжнє переміщення крана – балки на 7м	0,385
Опустити вантаж на 1,5м	0,192
Встановити вантаж на підлогу	0,266
Ростропити вантаж	0,12
Підняти стропи на 1,5м	0,182
Повздовжнє переміщення крана – балки на 7м	0,366
Опустити стропи на 2м	0,182
Включити, виключити кран	0,32
Тривалість циклу	2,439

2.4.3 Організація доставки вантажу споживачам групи В

За методом Кларка - Райта розраховуємо раціональні маршрути для розвезення метизів цехам замовникам. На маршрутах працюватиме автомобіль ГАЗ 52-04 вантажопідйомністю 2,5 тони. Для заданої транспортної мережі будуємо матрицю найкоротших відстаней, що наведена у таблиці 2.40.

Далі виконуємо розрахунки згідно методу Кларка - Райта пункту 2.3.2. Після проведення усіх розрахунків отримаємо маршрут: УПВ – УЗТ – Копровий – Ливарний – ЦРМО-2 – Механічний – Обтискний – ЦЛІАМ – Газовий – ТЕЦ – Агломератний – Цех вапна – Шлакопереробний – УПВ. Загальний пробіг автомобіля на цьому маршруті складе – 20,4 км.

Таблиця 2.40 – Матриця найкоротших відстаней

	УПВ	Механічний цех	ТЕЦ	Газовий цех	Обтискний цех	УЗТ	Агломератний цех	ЦЛАМ	Ливарний цех	Цех вапна	Копровий цех	ЦРМО-2	Шлакопереробний цех
УПВ													
Механічний цех	1,3												
ТЕЦ	5,6	3,6											
Газовий цех	5,6	3,6	0										
Обтискний цех	2,6	1,7	2,1	2,1									
УЗТ	0,7	0,6	4,2	4,2	1,9								
Агломератний цех	6,2	4,9	1,3	1,3	3,4	5,5							
ЦЛАМ	3,3	2,0	0,8	0,8	1,2	2,6	3,0						
Ливарний цех	1,9	0,2	5,5	5,5	1,2	1,2	6,8	2,2					
Цех вапна	3,6	0,5	0,8	0,8	1,3	2,9	2,1	0,3	2,5				
Копровий цех	2,5	0,2	6,7	6,7	2,0	1,8	8,0	3,0	0,2	3,3			
ЦРМО-2	2,0	0,7	2,9	2,9	0,8	1,3	4,2	1,7	1,1	1,6	1,7		
Шлакопереробний цех	4,0	3,0	4,7	4,7	2,6	3,3	6,0	3,2	2,6	3,7	3,4	4,5	

Час знаходження автомобіля ГАЗ 52-04 на маршруті буде дорівнювати

$$T_{об} = 0,138 + 0,028 + 0,22 + 0,072 + 0,17 + 0,032 + 0,17 + 0,044 + 0,17 + \\ + 0,028 + 0,17 + 0,068 + 0,22 + 0,048 + 0,17 + 0,072 + 0,17 + 0,02 + 0,17 + \\ + 0,052 + 0,2 + 0,084 + 0,17 + 0,148 + 0,17 + 0,16 + 0,138 = 3,320 \text{ год.}$$

2.5 Визначення потрібної кількості тари

Загальна потреба в засобах пакування розраховується за формулою [3]:

$$N_{СП} = N_{П} + N_{ОФ} + N_{ХР}, \quad (2.10)$$

де $N_{П}$ – потрібна кількість засобів пакування для забезпечення перевезень вантажів від постачальників, шт ;

$N_{ОФ}$ – потреба у засобах пакування для створення обмінного фонду;

$N_{ХР}$ – потрібна кількість засобів пакування для зберігання нормативних запасів матеріалів та виробів, шт ;

Потрібна кількість засобів пакування для забезпечення перевезень вантажів від постачальників знаходиться за формулою:

$$N_{П} = \frac{Q_{рік}^{від} \cdot t_{об} \cdot K_p}{q_{П} \cdot T_p}, \quad (2.11)$$

де $Q_{рік}^{від}$ – річна кількість вантажу, що перевозиться, т;

$q_{П}$ – маса вантажу на піддоні, т;

$t_{об}$ – час оберту засобу пакування, діб;

T_p – кількість діб роботи за рік по відправленню вантажів;

K_p – коефіцієнт, що враховує засоби пакування, які знаходяться у ремонті (1.1.....1.2).

Час оборту засобу пакування знаходиться за формулою:

$$t_{об} = t_{відпр} + t_A + t_{отр}, \quad (2.12)$$

де $t_{відпр}$ $t_{отр}$ – час знаходження піддону відповідно у постачальника та одержувача вантажу, діб;

t_A – час руху засобу пакування автотранспортом, діб:

$$t_A = \left(\frac{2L_A}{V_A} + t_{пр} \right) \frac{1}{24}, \quad (2.13)$$

де L_A – відстань перевезення автотранспортом, км;

$t_{пр}$ – час вантажних операцій з транспортними засобами, год;

V_A – середня швидкість руху автомобіля, км/год.

Потрібна кількість засобів пакування для створення обмінного фонду:

$$N_{оф} = \frac{Q_{max} \cdot K_{нер}}{q_{п}}, \quad (2.14)$$

де Q_{max} – максимальний розмір одноразового постачання, т;

$K_{нер}$ – коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів (1,1.....1,5).

Потрібна кількість засобів пакування для зберігання нормативних запасів матеріалів та виробів визначається за формулою:

$$N_{xp} = \frac{Q_p^{noc} \cdot t_{xp} \cdot K_{нер} \cdot K_p}{365 \cdot q_{п}}, \quad (2.15)$$

де Q_p^{noc} – річна кількість вантажу, який надходить, т;

t_{xp} – запас зберігання вантажів на складі, діб.

Для розвезення метизів цехам замовникам групи А вигортаємо пластикові піддони вантажопідйомністю 1000кг та розміром 800x1000. Проводимо розрахунки потрібної кількості тари.

Час руху засобу пакування автотранспортом:

$$t_A = \left(\frac{2 \cdot 12.1}{25} + 0.3 \right) \frac{1}{24} = 0.053 \text{ дів.}$$

Час оборту засобу пакування:

$$t_{об} = 1 + 0.053 + 1 = 2.053 \text{ дів.}$$

Потрібна кількість засобів пакування для забезпечення перевезень вантажів від постачальників знаходиться за формулою:

$$N_{\Pi} = \frac{26.478 \cdot 2.053 \cdot 1.1}{0.8 \cdot 12} = 7 \text{ піддонів.}$$

Потрібна кількість засобів пакування для створення обмінного фонду:

$$N_{оф} = \frac{1.898 \cdot 1.3}{0.8} = 4 \text{ піддона.}$$

Потрібна кількість засобів пакування для зберігання нормативних запасів матеріалів та виробів визначається за формулою:

$$N_{xp} = \frac{26.478 \cdot 30 \cdot 1.3 \cdot 1.1}{365 \cdot 0.8} = 4 \text{ піддона.}$$

Загальна потреба в засобах пакування розраховується за формулою:

$$N_{СП} = 7 + 4 + 4 = 15 \text{ піддонів.}$$

Як видно з раніше проведених розрахунків в пункті 2.5.1, цехи групи В найчастіше замовлять метизи партіями від 20 до 27 кг. Тому для доставки метизів цехам замовникам групи В обираємо пластикові ящики

вантажопідйомністю 20 кг зі змінними перегородками для зменшення об'єму партії доставки у разі потреби. Проводимо розрахунки потрібної кількості тари.

Час руху засобу пакування автотранспортом:

$$t_A = \left(\frac{2 \cdot 20,4}{25} + 0,3 \right) \frac{1}{24} = 0,081 \text{ дів}.$$

Час оборту засобу пакування:

$$t_{об} = 1 + 0,081 + 1 = 2,081 \text{ дів}.$$

Потрібна кількість засобів пакування для забезпечення перевезень вантажів від постачальників знаходиться за формулою:

$$N_{\Pi} = \frac{5,304 \cdot 2,081 \cdot 1,1}{0,02 \cdot 1,2} = 51 \text{ тара}.$$

Потрібна кількість засобів пакування для створення обмінного фонду:

$$N_{оф} = \frac{0,296 \cdot 1,3}{0,02} = 19 \text{ тар}.$$

Потрібна кількість засобів пакування для зберігання нормативних запасів матеріалів та виробів визначається за формулою:

$$N_{xp} = \frac{5,3004 \cdot 30 \cdot 1,1 \cdot 1,3}{365 \cdot 0,02} = 31 \text{ тара}.$$

Загальна потреба в засобах пакування розраховується за формулою:

$$N_{\Sigma\Pi} = 51 + 19 + 31 = 101 \text{ тара}.$$

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для визначення доцільності введення в експлуатацію нової тари потрібно провести розрахунки витрат для існуючого технологічного процесу обробки метизів та порівняти з розрахунками витрат запропонованого технологічного процесу обробки метизів на складі № 173 ПАТ «Запоріжсталь». Аналіз існуючого технологічного процесу, який складається з таких операцій: витрати часу на перетарування метизів із транспортної тари (картонних коробок) в складську тару (металеві ящики). Розривання коробок займає багато часу при прийманні вантажу із підприємства виробника. При заповненні спеціальної тари по заявкам цехів кожне найменування метизів вантажник складу повинен окремо набирати мірним пристроєм та зважувати до потрібної кількості вказаній у заявці цеху замовника, що ускладнює процес комплектування замовлення, та збільшує час доставки метизів до цеху замовника. Використання на перевезенні метизів одержувачам існуючих металевих ящики (спец тари) не забезпечується оптимальне її використання, так як об'єми вантажу, які потрібні більшості цехів комбінату не відповідають номінальній вантажопідйомності тари, тому коефіцієнт використання вантажопідйомності тари малий, а витрати на доставку вантажу є не виправданими.

Методи поліпшення технологічного процесу:

Для покращення використання тари по вантажопідйомності, для цехів з великими об'ємами поставки метизів, замінюємо металеві ящики на пластикові піддони розміром 1200x800 мм, вантажопідйомністю 1000 кг. Для доставки вантажів цехам з невеликим вантажопотоком метизів, металеві ящики замінюємо на пластикові ящики з перегородками, розміром 410x280x165 мм, вантажопідйомністю 20 кг.

Для зменшення часу на технологічні операції при прийомі вантажу прибираємо операцію «розривання картонних коробок» і вкладаємо метизи у

транспортній упаковці на нові, введені в експлуатацію, піддони. При видачі зникає операція зважування та набирання метизів відрами з складської тари, що також зменшує час на комплектування замовлення та простій автомобіля, який чекає на завантаження на складі № 173. Потрібно розрахувати витрати пов'язані з купівлею нової тари. Для отримання економічного ефекту порівняти затрати з вигодами отриманнями від впровадження удосконалень технологічного процесу обробки метизів на складі № 173.

3.1 Розрахунок капітальних вкладень

Капітальні вкладення на придбання нової тари розраховуються за формулою

$$K_{\text{кап}} = n_t \cdot C_{\text{одн}}, \quad (3.10)$$

де n_t – розрахункове значення необхідної кількості нової тари, одн.;

$C_{\text{одн}}$ – ціна однієї одиниці тари.

Загальні капітальні вкладення розраховуються за формулою (3.10):

$$K_{\text{кап}} = 14 \cdot 9000 + 101 \cdot 500 = 176500 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунки витрат для існуючого технологічного процесу обробки метизів на складі № 173

За існуючим технологічним процесом обробки метизів на складі № 173 використовуються автомобілі КАМАЗ-5312, ГАЗ-5312 та металева ящикна тара.

Амортизаційні відрахування розраховуємо за формулою [4]

$$A = \frac{K_6 \cdot a}{100}, \quad (3.2)$$

де K_6 – балансова вартість транспортного засобу та обладнання, грн.;

a – річна норма амортизаційних відрахувань для відповідної групи основних фондів: $a = 20$ % для транспортних засобів (група 5, мінімально допустимий термін корисної експлуатації 5 років), $a = 16,7$ % для інвентарної тари (група 14, мінімальний термін корисної експлуатації 6 років.

Річні амортизаційні відрахування за існуючим варіантом складають:

– для автомобіля КАМАЗ-53212 ($K_6 = 290000$ грн)

$$A_{\text{КАМАЗ}} = 290000 \cdot 0,2 = 58000 \text{ грн};$$

– для автомобіля ГАЗ-5312 ($K_6 = 122500$ грн)

$$A_{\text{ГАЗ}} = 122500 \cdot 0,2 = 24500 \text{ грн};$$

– для спеціалізованої транспортної тари ($K_6 = 112800$ грн)

$$A_{\text{стт}} = 112800 \cdot 0,167 = 18838 \text{ грн};$$

– для складської тари ($K_6 = 65800$ грн)

$$A_{\text{ст}} = 65800 \cdot 0,167 = 10989 \text{ грн.}$$

Таким чином, сумарні амортизаційні відрахування на транспортні засоби і тару за існуючим варіантом вантажопереробки та доставки метизів на складі № 173 складуть $A_6 = 58000 + 24500 + 18838 + 10989 = 112327$ грн.

Річні витрати на ремонт спеціалізованої транспортної та складської тари приймаємо у розмірі 5 % від її балансової вартості

$$C_{\text{рем}} = (112800 + 65800) \cdot 0,05 = 8930 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на експлуатацію автомобіля (окрім розрахованих вище амортизаційних відрахувань) визначаємо за формулою

$$C_{\text{а.р.}} = C_{\text{зп}} + C_{\text{страх}} + C_{\text{пал}} + C_{\text{рем}} + C_{\text{зм}} + C_{\text{ш}}, \quad (3.3)$$

де $C_{\text{зп}}$ – річна заробітна плата водіїв, грн.;

$C_{\text{страх}}$ – відрахування на соціальне страхування від зарплати водія, грн.;

$C_{\text{пал}}$ – загальні витрати на паливо за рік, грн.;

$C_{\text{рем}}$ – загальні витрати на ремонт за рік, грн.;

$C_{\text{зм}}$ – загальні витрати на змащувальні матеріали за рік, грн.;

$C_{\text{ш}}$ – загальні витрати на шини за рік, грн.

За даними ПАТ «Запоріжсталь» основна заробітна плата робітникам заводу нараховується по погодинно-преміальній оплаті праці, згідно цього тарифні ставки будуть становити:

- водії – 59,20 грн/год;
- кранівники – 54,45 грн/год;
- стропувальники – 53,20 грн/год;
- вантажники – 47,62 грн/год.

Додаткові виплати робітникам комбінату, по даним ПАТ «Запоріжсталь» будуть становити: змінність – 15,43 грн/год; шкідливість – 7,74 грн/год; премія – 29 % від заробітної плати; класність (для водіїв) – 25 % від заробітної плати. Відрахування на соціальне страхування становить на даний момент 22 % від фонду заробітної плати.

Розрахунок заробітної плати водія заносимо до таблиці 3.2.

Таблиця 3.1 – Заробітна плата водія

Найменування статей	Фонд робочого часу на місяць, год	Сума, грн
Тарифна ставка – 59,20 грн/год	160	9472
Шкідливість – 7,74 грн/год	160	1238
Премія – 29 %	160	2747
Класність – 25 %	160	2368
Змінність – 15,43 грн/год	160	2469
Заробітна плата за 1 місяць		18294
Заробітна плата за 12 місяців		219528
Відрахування на соціальне страхування (22 %)		48296
Разом		267824

Річні витрати палива визначаємо за формулою:

$$P_{\text{пал}} = \frac{L_{\text{річ}} \cdot H_{\text{нр}}}{100}, \quad (3.4)$$

де $P_{\text{пал}}$ – затрати палива на 100 км, л;

$L_{\text{річ}}$ – річний пробіг автомобіля, км;

$H_{\text{нр}}$ – нормативні витрати палива на 100 км пробігу.

Річний пробіг автомобіля визначаємо за формулою:

$$L_{\text{річ}} = (L_{\text{м}} \cdot n_{\text{із}} + 2 \cdot l_{\text{н}}) \cdot n_{\text{роб}} \cdot A_{\text{р.п.}}, \quad (3.5)$$

де $L_{\text{м}}$ – довжина маршруту, км;

$n_{\text{із}}$ – число їздок за зміну, од.;

$l_{\text{н}}$ – нульовий пробіг, км;

$n_{\text{роб}}$ – кількість робочих днів в році, днів;

$A_{\text{р.п.}}$ – величина робочого парку автомобілів, од.

Загальні витрати на паливо визначаються за формулою:

$$Z_{ПАЛ} = C_{1л} \cdot P_{пал} \cdot P_{ГАР}, \quad (3.6)$$

де $C_{1л}$ – ціна 1 л палива, грн. Автомобілями марки ГАЗ використовується бензин марки А-92, ціна за 1 л дорівнює 52,00 грн. Автомобіль марки КАМАЗ використовує дизельне пальне, ціна за 1л дорівнює 51,50 грн;

$P_{гар}$ – додаткові витрати палива на гаражні роз'їзди. Приймаємо 7 %.

Розраховуємо загальні річні витрати на експлуатацію автомобіля КАМАЗ 53212.

Річний пробіг автомобіля визначаємо за формулою (3.5):

$$L_{річ} = (18,9 \cdot 1 + 2 \cdot 3,3) \cdot 12 \cdot 1 = 306 \text{ км}$$

Витрата палива визначаємо за формулою (3.3):

$$P_{ПАЛ} = \frac{306 \cdot 24,4}{100} = 74,66 \text{ л}$$

Загальні витрати на паливо визначаються за формулою (3.6):

$$C_{пал} = 51,50 \cdot 74,66 \cdot 1,07 = 4114 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт автомобілів приймаємо у розмірі 5 % від їх балансової вартості:

$$C_{рем} = 290000 \cdot 0,05 = 14500 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали приймаємо у розмірі 15% від витрат на паливо

$$C_{см} = 4114 \cdot 0,15 = 617 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну шин визначаємо за формулою

$$Z_{ш} = \frac{L_{пш}}{H_{норм}} \cdot n_{кол} \cdot C_{1кол}, \quad (3.7)$$

де $H_{норм}$ – нормативний пробіг транспортного засобу до заміни шин, км;
 $n_{кол}$ – кількість коліс на транспортному засобі, од.;

$$C_{ш} = \frac{306}{80000} \cdot 11 \cdot 8850 = 372 \text{ грн.}$$

Визначаємо загальні витрати на експлуатацію автомобіля КАМАЗ 53212 за існуючим варіантом

$$C_{а.р.КАМАЗ} = 58000 + 267824 + 4114 + 14500 + 617 + 372 = 345427 \text{ грн.}$$

Проводимо розрахунки для автомобіля ГАЗ 5312.

Річний пробіг автомобіля визначаємо за формулою (3.5):

$$L_{пш} = (10,2 \cdot 1 + 2 \cdot 3,3) \cdot 12 \cdot 1 = 201,6 \text{ км.}$$

Витрата палива визначаємо за формулою (3.4):

$$P_{пал} = \frac{201,6 \cdot 40}{100} = 80,64 \text{ л.}$$

Загальні витрати на паливо визначаються за формулою (3.6):

$$C_{пал} = 52,00 \cdot 80,64 \cdot 1,07 = 4487 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт автомобіля ГАЗ (5 % від балансової вартості):

$$C_{\text{рем}} = 122500 \cdot 0,05 = 6125 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали для автомобіля ГАЗ (15 % від витрат на паливо)

$$C_{\text{см}} = 4487 \cdot 0,15 = 673 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну шин визначається за формулою (3.7):

$$C_{\text{ш}} = \frac{201,6}{60000} \cdot 7 \cdot 8340 = 196 \text{ грн.}$$

Визначаємо загальні витрати на експлуатацію автомобіля ГАЗ 53-12 за формулою:

$$C_{\text{а.р.ГАЗ}} = 24500 + 267824 + 4487 + 6125 + 673 + 196 = 303805 \text{ грн.}$$

Розрахунок заробітної плати кранівника заносимо до таблиці 3.2. На складі працює 2 кранівника.

Таблиця 3.2 – Заробітна плата кранівника

Найменування статей	Години роботи на місяць, год	Сума, грн
Тарифна ставка – 54,45 грн/год	160	8712
Шкідливість 7,74 грн/год	160	1238
Премія 29 %	160	2526
Змінність – 15,43 грн/год	160	2469
Заробітна плата за 1 місяць		14945
Заробітна плата за 12 місяців усіх робітників		358680
Відрахування на соціальне страхування (22%)		78910
Разом		437590

Розрахунок заробітної плати стропувальника заносимо до таблиці 3.3. На складі працює 2 стропувальника.

Таблиця 3.3 – Заробітна плата стропувальників

Найменування статей	Години роботи на місяць, год	Сума, грн
Тарифна ставка – 53,20 грн/год	160	8512
Шкідливість 7,74 грн/год	160	1238
Премія 29 %	160	2468
Змінність – 15,43 грн/год	160	2469
Заробітна плата за 1 місяць		14687
Заробітна плата за 12 місяців усіх робітників		352488
Відрахування на соціальне страхування (22%)		77547
Разом		430035

Розрахунок заробітної плати вантажника заносимо до таблиці 3.4. На складі працює 2 вантажника.

Таблиця 3.4 – Заробітна плата вантажників

Найменування статей	Години роботи на місяць, год	Сума, грн
Тарифна ставка – 47,62 грн/год	160	7619
Шкідливість 7,74 грн/год	160	1238
Премія 29 %	160	2210
Змінність – 15,43 грн/год	160	2469
Заробітна плата за 1 місяць		13536
Заробітна плата за 12 місяців усіх робітників		324864
Відрахування на соціальне страхування (22%)		71470
Разом		396334

Результати розрахунку витрат по існуючому транспортно-технологічному процесу вантажопереробки та доставки метизів зводимо у таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 – Загальні витрати для існуючого технологічного процесу обробки метизів на складі № 173

Найменування статей	Сума, грн.
Амортизація тари:	
– спеціалізована транспортна тара	18838
– складська тара	10989
Ремонт тари	8930
Заробітна плата:	
– кранівник	437590
– стропувальник	430035
– вантажник	396334
Затрати на автомобіль ГАЗ-53-12	303805
Затрати на автомобіль КАМАЗ-53212	345427
Сума усіх статей затрат	1 951 948

3.3 Розрахунки витрат для пропонованого технологічного процесу обробки метизів на складі №173

За пропонованим технологічним процесом обробки метизів на складі № 173 використовуються автомобілі ГАЗ-3307, ГАЗ-52-04 та пластикова ящикна тара.

Річні амортизаційні відрахування за пропонованим варіантом складають:

– для автомобіля ГАЗ-3307 ($K_6 = 222620$ грн)

$$A_{3307} = 222620 \cdot 0,2 = 44524 \text{ грн};$$

– для автомобіля ГАЗ-52-04 ($K_6 = 109286$ грн)

$$A_{\text{ГАЗ}} = 109286 \cdot 0,2 = 21857 \text{ грн};$$

– для пластикових піддонів ($K_6 = 126000$ грн)

$$A_{\text{стт}} = 126000 \cdot 0,167 = 21042 \text{ грн};$$

– для пластикових ящиків ($K_6 = 50500$ грн)

$$A_{\text{ст}} = 50500 \cdot 0,167 = 8434 \text{ грн}.$$

Таким чином, сумарні амортизаційні відрахування на транспортні засоби і тару за існуючим варіантом вантажопереробки та доставки метизів на складі № 173 складуть $A_{\text{пр}} = 44524 + 21857 + 21042 + 8434 = 95857$ грн.

Витрати на ремонт пластикових піддонів приймаємо у розмірі 5 % від їх балансової вартості

$$C_{\text{рт}} = 176500 \cdot 0,05 = 8825 \text{ грн}.$$

Так як спец тару ми замінили на пластикові піддони і частина метизів на стелажах зберігається у піддонах, тому кількість найменувань, які зберігаються в складській тарі зменшується.

Загальні витрати на заробітну плату та відрахування на соціальні заходи залишаються незмінними, тому що у складі робочої бригади не відбулося ніяких змін. Згідно цього можна записати, що:

- заробітна плата водія за рік становить 267824 грн;
- заробітна плата 2-х кранівників за рік становить 437590 грн;
- заробітна плата 2-х стропувальників за рік становить 430035 грн;
- заробітна плата 2-х вантажників за рік становить 396334 грн.

Проводимо розрахунки витрат для автомобіля ГАЗ 3307.

Річний пробіг автомобіля не змінився та становить $L_{\text{річ}} = 201,6 \text{ км}$.

Витрата палива визначаємо за формулою (3.4):

$$P_{\text{пал}} = \frac{201,6 \cdot 19,6}{100} = 39,51 \text{ л}.$$

Загальні витрати на паливо визначаються за формулою (3.5):

$$C_{\text{пал}} = 52,00 \cdot 39,51 \cdot 1,07 = 2198 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт автомобіля приймаємо у розмірі 5 % від його балансової вартості

$$C_{\text{рем}} = 222620 \cdot 0,05 = 11131 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали приймаємо у розмірі 15 % від витрат на паливо

$$C_{\text{см}} = 2198 \cdot 0,15 = 330 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну шин визначаємо за формулою (3.7):

$$C_{\text{ш}} = \frac{201,6}{80000} \cdot 7 \cdot 7300 = 129 \text{ грн.}$$

Визначаємо загальні витрати на експлуатацію автомобіля ГАЗ-3307 за пропонованим варіантом

$$C_{a.p.3307} = 44524 + 267824 + 2198 + 11131 + 330 + 129 = 326136 \text{ грн.}$$

Проводимо аналогічні розрахунки для автомобіля ГАЗ 52-04.

Річний пробіг автомобіля не змінився та становить $L_{річ} = 306$ км.

Витрата палива визначаємо за формулою (3.4):

$$P_{пал} = \frac{306 \cdot 20}{100} = 61,2 \text{ л.}$$

Загальні витрати на паливо визначаються за формулою (3.5):

$$C_{пал} = 52,00 \cdot 61,2 \cdot 1,07 = 3405 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт автомобіля визначаємо за формулою (3.6):

$$C_{рем} = 109286 \cdot 0,05 = 5464 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали визначаємо за формулою:

$$C_{см} = 3405 \cdot 0,15 = 511 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну шин визначається за формулою (3.7):

$$C_{ш} = \frac{306}{60000} \cdot 7 \cdot 7300 = 261 \text{ грн.}$$

Визначаємо загальні витрати на експлуатацію автомобіля ГАЗ 52-04 за пропонованим варіантом доставки метизів

$$C_{a.p.5204} = 21857 + 267824 + 3405 + 5464 + 511 + 261 = 299322 \text{ грн.}$$

Таблиця 3.6 – Загальні витрати для запропонованого технологічного процесу обробки метизів на складі №173

Найменування статей	Сума, грн.
Амортизація тари:	
- пластикові піддони	21042
- пластикові ящики	8434
Ремонт тари:	8825
Заробітна плата:	
– кранівник	437590
– стропувальник	430035
– вантажник	396334
Затрати на автомобіль ГАЗ 3307	326136
Затрати на автомобіль ГАЗ 52-04	299322
Сума усіх статей затрат	1 927 718

3.4 Розрахунок економічної ефективності пропонуваніх рішень

Економію річних експлуатаційних витрат від впровадження запропонованих рішень розраховуємо за формулою [5]

$$E_p = C_{\text{б}} - C_{\text{пр}}, \quad (3.8)$$

де $C_{\text{б}}$, $C_{\text{пр}}$ – річні експлуатаційні варіанти відповідно за існуючим та пропонуваніми варіантами, грн.

Економія річних експлуатаційних витрат складе

$$E_p = 1951948 - 1927718 = 24230 \text{ грн.}$$

ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломної роботи проаналізовано стан організації транспортно-складських робіт та організації автомобільних перевезень металевих виробів зі складу № 173 Управління підготовки виробництва ПАТ «Запоріжсталь» до його виробничих підрозділів. Встановлено, що перетарювання метизів та їх зберігання стелажним способом у металевій тарі на стелажах та доставка автомобільним транспортом є недостатньо ефективними.

Пропоновані рішення передбачають використання пластикової багатооборотної тари для зберігання та доставки метизів споживачам. Це дозволяє проводити попереднє комплектування замовлень та скоротити час простою автомобілів під навантаженням. Розроблено раціональні розвізні маршрути доставки металевих виробів споживачам, що скорочує загальний пробіг автомобілів та зменшує експлуатаційні витрати у логістичній системі.

Результатом впровадження пропонованих рішень є скорочення експлуатаційних витрат на 24 тис. грн. на рік за невеликих додаткових капітальних вкладень у розмірі 176,5 тис. грн., що підтверджує раціональність удосконалень, розроблених у дипломній роботі.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Отраслевые нормативы времени на погрузочно-разгрузочные и транспортные работы на внутризаводском транспорте. – Ульяновск: ВНИИПТИМАШ, 1973. – 69 с.
2. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / А. И. Воркут. – К. : Вища школа, 1986. – 447 с.
3. Бабушкін Г. Ф. Технологія і організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті : навч. посібник. К. : ІСДО, 1993. 192 с.
4. Вікович І. А. Транспортні навантажувально-розвантажувальні засоби. Львів : Львівська політехніка, 2018. 680 с.
5. Основи економіки транспорту / В. І. Щелкунова та ін. К. : Кондор, 2018. 392 с.