

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний інститут, транспортний факультет

(повне найменування інституту, факультету)

Кафедра транспортних технологій

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ЗАЛІЗНИЧНИМ РУХОМИМ СКЛАДОМ ВАНТАЖНИХ ФРОНТІВ
ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи Тз-818м

Спеціальності 275 «Транспортні технології»

(на залізничному транспорті)

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Транспортні технології

(на залізничному транспорті)

Савельєв І.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Лебідь Г.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Щербина А.В.

(прізвище та ініціали)

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

Інститут, факультет Машинобудівний інститут, транспортний факультет

Кафедра транспортних технологій

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність 275 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»
 (код і найменування)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

«07» жовтня 2019 року

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

Савельєва Івана Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Аналіз та удосконалення системи забезпечення залізничним рухомим складом вантажних фронтів ПАТ "Запоріжсталь"

керівник проєкту (роботи) Лебідь Г.О.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «11» листопада 2019 року №376

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 29.11.2019 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) схема генерального плану; існуючі вантажопотоки; технічні характеристики транспортних засобів та навантажувально-розвантажувальних засобів; вартість перевезення вантажів та виконання транспортно-складських робіт; заробітна плата робітників; існуюча транспортно-технологічна схема.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1 Удосконалення системи обслуговування ЦХП-1 залізничним транспортом; 2.2 Дослідження методами статистичного аналізу вихідних даних та розрахунок проектних вантажопотоків; 2.3 Розробка транспортно-технологічних схем роботи; 2.4 Нормування тривалості транспортних та вантажних операцій; 2.5 Розробка технологічних графіків; 2.6 Розробка добового плану-графіку роботи.

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

1. Схема генерального плану; 2. Діаграма вантажопотоків; 3. Схема транспортного обслуговування ЦХП-1; 4. Аналіз статистичних даних. 5. Транспортно-технологічні схеми роботи. 6. Транспортно-технологічні схеми роботи. 7. Технологічний графік вантажопереробки. 8. Добовий план-графік обслуговування ЦХП-1. 9. Техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Основна частина	Лебідь Г.О.		
Економічна частина	Харченко Т.В.		
Охорона праці	Лазуткін М.І.		

7. Дата видачі завдання «07» жовтня 2019 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1.	Аналітична частина	07.10-18.10	
2.	Основна частина	21.10-04.11	
3.	Економічна частина	05.11-15.11	
4.	Охорона праці	18.11-22.11	
5.	Оформлення МР	25.11-29.11	
6.	Отримання зовнішніх рецензій	02.12-09.12	

Студент(ка)

Керівник проєкту (роботи)

І.В. Савельєв
(прізвище та ініціали)Г.О. Лебідь
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ : 92 с., 14 рис., 18табл., 16 джерел.

Об'єкт дослідження – транспортна система обслуговування цеху холодної прокатки №1 ПАТ «Запоріжсталь» залізничним транспортом.

Мета роботи – удосконалення технології доставки порожніх вагонів для навантаження холоднокатаного прокату в умовах ПАТ «Запоріжсталь».

Метод дослідження – математичної статистики, аналітичний, графоаналітичний.

Результати дослідження – удосконалено інформаційну систему управління залізничними перевезеннями, розроблено технологію обслуговування цеху холодної прокатки №1, розроблено графік руху составів; за рахунок економії експлуатаційних витрат підвищена ефективність перевезень.

МЕТАЛОПРОКАТ, ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, ЦЕХ, ГРАФІК РУХУ, ЗАЛІЗНИЧНИЙ ВАГОН, ВАНТАЖНИЙ ФРОНТ, ТРАНСПОРТНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ЗАРОБІТНА ПЛАТА

ЗМІСТ

Завдання	2
Реферат	4
Зміст	5
Вступ	7
1 Аналітична частина	8
1.1 Загальні відомості про об'єкт, що розглядається	8
1.2 Характеристика колійного розвитку об'єкта	9
1.3 Транспортна характеристика вантажу	14
1.4 Характеристика вантажних фронтів і засобів механізації ЦХП-1	16
1.5 Характеристика інформаційних потоків ЦХП-1	20
1.6 Документальне оформлення перевезень	29
1.7 Аналіз патентної інформації	30
1.8 Аналіз існуючого положення та постановка задач магістерської роботи	33
2 Основна частина	34
2.1 Удосконалення системи обслуговування ЦХП-1 залізничним транспортном	34
2.2 Дослідження методами статистичного аналізу вихідних даних та розрахунок проектних вантажопотоків	39
2.3 Розробка транспортно-технологічних схем роботи	44
2.4 Нормування тривалості транспортних та вантажних операцій	47
2.5 Розробка технологічних графіків	50
2.6 Розробка добового плану-графіку роботи	61
3 Економічна частина	63
3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат за базовим варіантом	64
3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат за проєктним варіантом	69

3.3 Розрахунок економічних показників проєктних рішень	74
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	76
4.1 Аналіз потенційних небезпек	76
4.2 Заходи по забезпеченню безпеки	77
4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці	78
4.4 Заходи з пожежної безпеки	85
4.5 Заходи з цивільної оборони	85
4.6 Висновки по розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»	89
Висновки	90
Перелік посилань	91

ВСТУП

Металургійне підприємство ПАТ «Запоріжсталь» функціонує в умовах значних обсягів переміщення вантажів між структурними підрозділами, які працюють за безперервним режимом роботи в умовах жорстко регламентованої технології виготовлення металопродукції.

Транспорт підприємства є складною системою зі значним числом складових елементів, складною внутрішньою структурою, наявністю тісного взаємозв'язку внутрішньозаводського транспорту з основним виробництвом і зовнішнім магістральним транспортом. Рівень організації роботи внутрішньозаводського промислового транспорту суттєво впливає як на економічні показники транспортного підрозділу, так і на результати виробничої діяльності підприємства загалом [1].

Підвищення ефективності роботи транспортно-виробничих процесів металургійних підприємств дозволить знизити витрати на транспортно-складську переробку готової продукції, а отже й знизить собівартість виробництва продукції.

В магістерській роботі пропонується врахувати у інформаційно-диспетчерській системі управління залізничним транспортом особливості підбору порожніх вагонів для ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь».

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальні відомості про об'єкт, що розглядається

До складу металургійного виробництва входять 11 основних і 37 допоміжних цехів [2].

Агломераційний цех - спеціалізується на виробництві агломерату для доменного цеху. Цех має 6 агломашин. Цех уведений до роботи у серпні 1951 року в складі чотирьох машин ДО-2-50. Сьогодні аглофабрика є кращою серед подібних фабрик України [2,3].

Доменний цех - спеціалізується на виплавці чавуну. Цех має 4 доменних печей. Перша плавка на доменній печі №1 відбулася 16 листопада 1933 року.

Мартенівський цех - спеціалізується на виплавці сталі. Цех має 9 мартенівських печей. Перший ківш сталі був виплавлений 21 вересня 1935 року. До 24 березня 1941 року введено у виробництво ще вісім 185-тонних печей. У ході капітального ремонту печі реконструювалися зі збільшенням їхньої ємності з 240 тонн до 500 тонн [3].

Цех підготовки составів - спеціалізується на виготовленні виливниць. У самостійний підрозділ виведений в 1983 році. До цього входив до складу мартенівського цеху.

Обтискний цех - спеціалізується на нагріванні металу в нагрівальних колодязях, а потім прокату. Стан слябінг пустили в експлуатацію 1 квітня 1937 року.

Цех гарячої прокатки тонкого листа - спеціалізується на прокаті листа в гарячому стані. Перший сляб на тонколистовому стані прокачаний 14 квітня 1938 року.

Цех холодної прокатки №1 - спеціалізується на виготовленні рулонів холоднокатаного сталевих листа для автомобілів, трансформаторної сталі,

нержавіючій сталі й білій жерсті. ЦХП №1 почав видавати свою продукцію 1 квітня 1939 року [3].

Цех холодної прокатки №3 - спеціалізується на холоднокатаних товстих великогабаритних листах зі спеціальної сталі й інструментальної сталі. 27 квітня 1963 року була випущена перша продукція ЦХП №3.

Копровий цех - спеціалізується на металобрухті. Своє існування копровий цех почав у липні 1937 року.

Цех шлакопереробки - спеціалізується на витягу із промислових відходів сталевого й чавунного скрапу, виготовлення мартенівського й доменного щебенів, гранульованого шлаків. Уведений у лад в 1989 році [3].

Схема генерального плану представлена на слайді 1 графічної частини.

1.2 Характеристика колійного розвитку об'єкта

Станція Східна є вхідною промисловою сортувально-вантажною станцією. Це основна розпорядницька станція, на якій переробляється як вхідний, так і вихідний вагонопотоки [4].

У парному напрямку станція Східна примикає двома одноколійними перегонами, обладнаними автоматичним блокуванням до парків «А» і «Б» станції Запоріжжя-Ліве. Крім того, у парному напрямку до станції Східна примикають одноколійні перегони, обладнані напівавтоматичним блокуванням, зі станцій Шихта, Силікатна, Гранбасейн та Вугільна.

У непарному напрямку до станції Східна примикають одноколійні перегони, обладнані напівавтоматичним блокуванням, зі станцій Підбіркова (два перегони), Південна, Сортувальна ПрАТ ДСС [4].

До горловин станції примикають колії інших підприємств. Під'їзна колія ПрАТ «Дніпроспецсталь» примикає до парної горловини станції

Східна. Підїзна колія Запорізького заводу металокопструкцій примикає до колій локомотивного депо.

До горловин станцій примикають колії цехів:

- гарячої прокатки тонкого листа (ЦПТЛ);
- обтискного;
- холодного прокату (ЦХП-1, ЦХП-3);
- холодного прокату жерсті (ЦХПЖ);
- гнутих профілів (ЦГП);
- підготовки виробництва (УПВ);
- колії вагонного й локомотивного депо, колії екіпірування.

Для виконання сортувальної роботи на станції Східна є сортувальні пристрої: напівгірка висотою 1,45 м і витяжна колія. Характеристика цих пристроїв, наведена в таблиці 1.1 [5].

Таблиця 1.1 - Характеристика сортувальних пристроїв станції Східна

Найменування пристроїв	Колії, що обслуговуються пристроєм	Система гальмування відчеплень	Примітки
1. Напівгірка	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	Гальмові башмаки	На коліях установлені башмакоскидачі
2. Витяжна колія №34	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Маневри виконуються осаджуванням	

На станції є вагові пристрої: два з них використовуються для зважування вантажів, що відправляють у парк «А» і тих, що прибувають з парку «А» станції Запоріжжя - Ліве по колії №33а й №35а станції Східна; ваги, що розташовані на колії №8, служать для зважування вантажів, що прибувають із парку «Б» станції Запоріжжя - Ліве, а також для зважування вагонів внутрішньозаводського парку (швидкість пересування - 5 км/год., межа зважування - 200 тонн).

Для екіпірування локомотивів і іншого рухомого складу на залізничному ходу на станції Східна є пункт екіпірування, розташований у районі локомотивного депо.

На екіпірувальному пункті виконується екіпірування локомотивів станції Східна, Південна, Шихта згідно графіка.

На станції Східна є пункти технічного обслуговування й ремонту вагонів, характеристика яких наведена в таблиці 1.2 [4].

Таблиця 1.2 - Пункти технічного обслуговування й ремонту вагонів Східного району

Найменування	Місце розташування пункту ремонту	Типи вагонів, що ремонтуються
ПТО	Колія № 20 з парного боку	Всі типи
МВРП	Колії №№ 41, 42а, 43	Всі типи
Вагонне депо	Колії №№ 11,12,13,14	Всі типи

На Східному районі виконується:

- приймання й розформування поїздів, що прибувають зі станції Запоріжжя - Ліве;

- накопичення, формування й відправлення поїздів на станції Південна, Шихта, Підбіркова, Силікатна, Гранбасейн, Сортувальна ПрАТ ДСС;

- приймання й розформування поїздів, що прибувають зі станції Південна, Шихта, Підбіркова, Силікатна, Вугільна, Сортувальна ПрАТ ДСС, Гранбасейн;

- накопичення, формування й відправлення поїздів на станцію Запоріжжя - Лівє;

- подача й прибирання вагонів УЗ і власного парку по фронтах навантаження-вивантаження;

- зважування вагонів;

- подача й прибирання вагонів на виставочні та навантажувально-вивантажувальні колії контрагентів комбінату, що не мають власних локомотивів;

- подача під злив шлаковозних ковшів.

Характеристика маневрових засобів, наявних на під'їзній колії Східного району, наведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Характеристика маневрових засобів, наявних на під'їзній колії Східного району ПАТ ЗМК «Запоріжсталь»

Ділянка роботи	Серія локомотивів	Кількість локомотивів	Характеристика виконуваної роботи
1	2	3	4
Вивезення	ТЭМ-2	3	Вивіз поїздів на (з) станцій Південна, Запоріжжя - Лівє, Шихта, Підбіркова, Гранбасейн, Силікатна, Шлакова, Вугільна, подача вагонів на ЦХП-3, склад сипучих матеріалів ст. Запоріжжя-Лівє, у нічний час подача, розміщення й прибирання вагонів на вагонне депо

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4
Маневри	ТЭМ-2	1	Розформування й формування збірних поїздів з вагонів УЗ і заводського парків, передача вагонів для розформування на гірці, зважування вагонів
Гірка	ТЭМ-2	1	Розформування составів, що прибувають із всіх внутрикомбінатовських станцій і контрагентів, виробничих цехів, а також формування составів поїздів для відправлення на ст. Запоріжжя - Ліве (із продукцією комбінату й вагони, непридатні під навантаження) і сусідні станції, составів з вагонів УЗ і власного парку під навантаження в ЦХП-1, ЦГПТЛ, ЦХП-3, Обтискний цех.
УПВ	ТГМ-4/ ТЭМ-2	1	Розміщення вагонів по фронтах навантаження-вивантаження УПВ, депо, екіпірування, складів, подача й прибирання вагонів на ЗЗМК
ЦГПТЛ	ТГМ-4	1	Подача, розміщення й прибирання вагонів із фронтів навантаження-вивантаження
ЦХП-1	ТЭМ-2/ ТГМ-4	1	Подача, розміщення й прибирання вагонів із фронтів навантаження-вивантаження

1.3 Транспортна характеристика вантажу

Прокат – це продукція, яка отримується на прокатних станах шляхом гарячої, теплої або холодної прокатки [6].

Сортамент прокату являє собою сукупність прокатних профілів, що відрізняються за формою і розмірами. За формою профілю поперечного перерізу прокатного виробу розрізняють:

- прокат листовий: лист, смуга (рулон), штрипс;
- прокат сортовий: простий (коло, квадрат, шестигранник, смуга плоского перерізу); фасонний і арматура [7].

Листовий металопрокат може бути гарячекатаний тонким (товщина листа не більше 4 мм) і товстим (з товщиною листа, яка перевищує 4 мм). Також існує виробництво холоднокатаного листового металопркату і профнастилу (який використовується для покриття стін, покрівлі та огорож).

У сучасних економічних умовах зростаючої конкуренції на ринку металопродукції вирішальним фактором є якість прокату. В процесі транспортування та зберігання можливе ушкодження металопродукції, тому процесу упакування та навантаження и розміщення у рухомому складі на ПАТ «Запоріжсталь» приділяється багато уваги.

Підготовка металопродукції до транспортування повинна відповідати ГОСТ 26653. Металопродукцію транспортують всіма видами транспорту відповідно до правил перевезень, діючих на даному виді транспорту, і технічними умовами навантаження і кріплення вантажів.

Металопродукцію транспортують у вагонах відкритого і закритого типів [8]. Вимоги до транспортування і зберігання встановлюються в нормативній документації на конкретний вид металопродукції.

Під час перевезення металопрокату необхідно керуватися вимогами збірника №17 та №21 Правил перевезень і тарифів залізничного транспорту України.

Сумарна маса вантажу й засобів кріплення у вагоні не повинна перевищувати його трафаретної вантажопідйомності. Загальний центр ваги вантажів повинен розташовуватися, як правило, на лінії перетинання поздовжньої й поперечної площини симетрії вагона. У випадках, коли дана вимога нездійсненна по об'єктивних причинах (геометричні параметри вантажу, умови розміщення й кріплення), допускається зсув центру ваги щодо поздовжньої й поперечної площин симетрії вагона в залежності від маси ваги у вагоні.

В ЦХП-1 є комплексна ділянка по виготовленню елементів упаковки, яка призначена для виготовлення елементів упаковки для пачок і рулонів металу. До складу комплексної ділянки входить наступне обладнання: згинальні верстати; гільйотинні ножиці; механізована лінія з виготовлення заготовок для обичайок; верстати для виготовлення обичайок; ножиці вирізні для виготовлення торцевих дисків; механізована лінія з виготовлення елементів упаковки для пачок металу.

Пачки металопрокату формують відповідно до вимог нормативних документів на продукцію. Пачки можуть бути упаковані на санчатах; на поперечних брусах або на піддонах. Їх обв'язують у поздовжньому і поперечному напрямку металевими стрічками рівного перетину.

Для механізованого вивантаження застосовуються підкладки, прокладки і, в деяких випадках, вертикальні стійки [8].

При навантаженні пачки листового металу укладають впритул одна до одної рівномірно по площі підлоги вагона.

На кожне вантажне місце наноситься маркування.

1.4 Характеристика вантажних фронтів і засобів механізації ЦХП-1

Ділянка приймання й відвантаження готової продукції виконує відвантаження готової продукції як залізничним, так і автомобільним транспортом.

Відвантаження готової продукції залізничним транспортом виконується в п'ятих основних прольотах («А»-«Д/Е», «БІ»-«Я», «Я»-«ББ», «Б/Б»-«В/В», «1»-«5») і трьох допоміжних («Н»-«З», «З»-«Х», «Х»-«БІ») [9].

Відвантаження готової продукції автомобільним транспортом [9] виконується в шести прольотах («Н»-«З», «З»-«Х», «Х»-«БІ», «Я»-«ББ», «Б/Б»-«В/В», «1»-«5») (таблиця 1.4).

Таблиця 1.4 - Види й типи продукції, що відвантажується

Тупик	Вид продукції
1	2
«А»-«Д/Е»	1) Г/к рулони H=840-1600 мм, G<16000 кг, B<1500 мм
«Н»-«З»	1) Г/к рулони H=840-1600 мм, G<16000 кг, B<1500 мм 2) Х/дк рулони без піддонів H=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм 3) Х/к рулони на дерев'яних піддонах H=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм
«З»-«Х»	1) Х/к рулони без піддонів H=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм 2) Х/к рулони на дерев'яних піддонах H=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм

Продовження таблиці 1.4

1	2
«Х»-«Ы»	1) Х/к рулони без піддонів Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм 2) Х/к рулони на дерев'яних піддонах Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм 3) Пачки х/к листа й відходів В=840-1500 мм, L=1400-4000 мм, G<10000 кг
«Ы»-«Я»	1) Г/к рулони Н=840-1600 мм, G<16000 кг, В<1500 мм 2) Х/к рулони без піддонів Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм 3) Х/к рулони на дерев'яних піддонах Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм 4) Пачки х/к листа й відходів В=840-1500 мм, L=1400-4000 мм, G<10000 кг
«Я»-«ББ»	1) Х/к рулони без піддонів Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм 2) Х/к рулони на дерев'яних піддонах Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм 3) Х/к рулони «білої» жерсті Н=20-520 мм, G<3000 кг, В<1000 мм
«Б/Б»-«В/В»	1) Х/к рулони без піддонів Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм 2) Х/к рулони на дерев'яних піддонах Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм 3) Х/к рулони «білої» жерсті Н=20-520 мм, G<3000 кг, В<1000 мм

Продовження таблиці 1.4

1	2
«1»-«5»	1) Пачки г/к листа й відходів $B=840-1500$ мм, $L=1400-4000$ мм, $G<10000$ кг 2) Пачки листа нержавіючої сталі й відходів $B=840-1500$ мм, $L=1400-4000$ мм, $G<10000$ кг

Характеристика мостових вантажопідйомних кранів ділянки приймання й відвантаження готової продукції ЦХП-1 наведено у таблиці 1.5 [9].

Таблиця 1.5 - Характеристика мостових кранів ділянки відвантаження ЦХП-1

Проліт	Реєстраційний № крана	Вантажопідйомність, т	Наявність електромагніта
1	2	3	4
«А»-«Д/Е»	137	$Q = 20$	Обладнаний
	101	$Q = 20$	не обладнаний
«Н»-«З»	148	$Q = 30$	не обладнаний
«З»-«Х»	139	$Q = 20$	не обладнаний
	121	$Q = 20$	не обладнаний
«Х»-«БІ»	141	$Q = 20$	не обладнаний
	125	$Q = 20$	не обладнаний
	124	$Q = 20$	не обладнаний
	144	$Q = 20$	не обладнаний
	145	$Q = 20$	не обладнаний

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4
«Ы»-«Я»	126	$Q = 20$	не обладнаний
	138	$Q = 20$	не обладнаний
	146	$Q = 20$	не обладнаний
«Я»-«ББ»	281	$Q = 15$	не обладнаний
	282	$Q = 10$	не обладнаний
«Б/Б»-«В/В»	273	$Q = 6$	не обладнаний
	284	$Q = 15$	не обладнаний
«1»-«5»	104	$Q = 20$	не обладнаний
	105	$Q = 20$	не обладнаний

Схема розташування мостових вантажопідйомних кранів ділянки відвантаження готової продукції ЦХП-1 наведена на рисунку 1.1 [9].

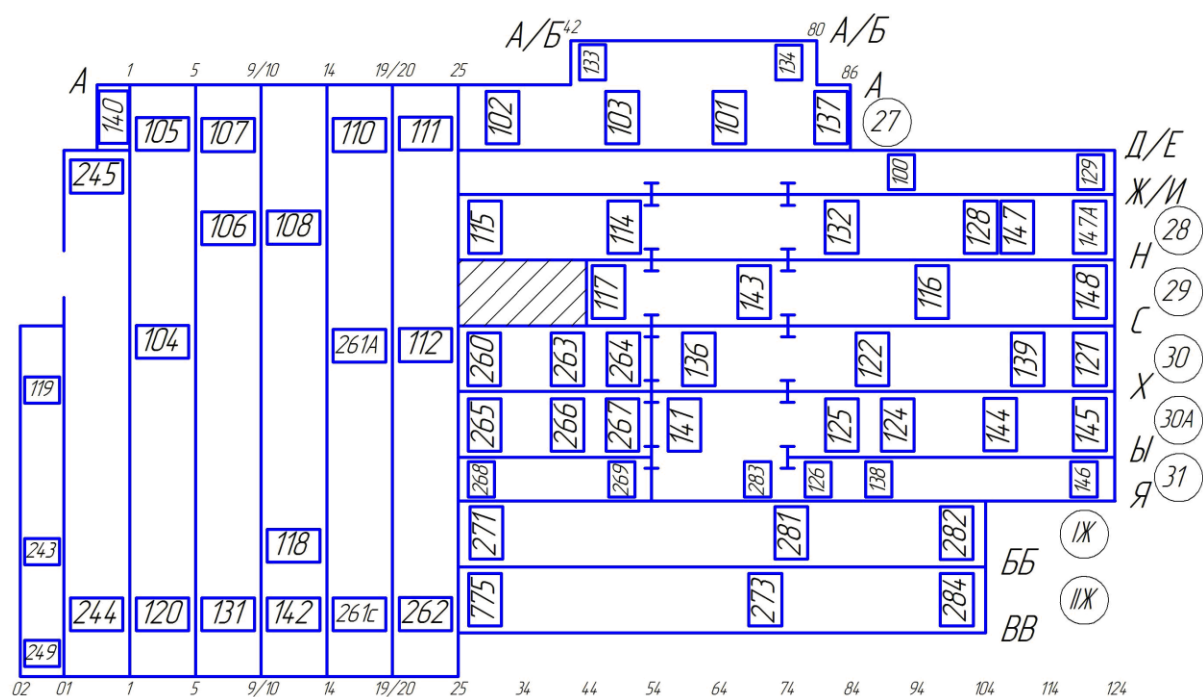


Рисунок 1.1 - Схема розташування вантажопідйомних кранів ЦХП-1

У прольотах є наступні основні спорудження й устаткування [9]:

- вантажопідйомні крани;
- конвеєр для передачі рулонів зі ЦГПТЛ у ЦХП-1;
- площадка для упаковки рулонів;
- площадки для складування металевих піддонів;
- площадка для складування лісоматеріалів;
- місце для зберігання тензометричних ваг;
- ділянка складування металовідходів;
- залізничні колії;
- колії трансферкарних візків для передачі матеріалів і рулонів у суміжні прольоти.

1.5 Характеристика інформаційних потоків ЦХП-1

На металургійному комбінаті «Запоріжсталь» функціонує повномасштабна інтегрована корпоративна інформаційна система управління підприємством, на базі єдиної обчислювальної мережі.

Система функціонує у багатозадачному режимі реального часу та забезпечує :

- підвищення рівня інформаційного забезпечення служб для оперативного управління виробничими процесами, прийняття ефективних рішень для збільшення прибутковості підприємства;
- надання керівництву своєчасних і достовірних даних про виробництво, відвантаження продукції, цінову політику, закупівлі ТМЦ та сировини, прибутковості, фінансово-економічних показників підприємства.

Інформаційні потоки між цехами передаються за допомогою комп'ютерної програми АСУ. Метал поступає до ЦХП-1 з ЦГПТЛ, де

вносять данні о плавки металу, марці, розмірів (товщина, ширина), призначення, вагу рулонів (одинарні / подвійні).

У ЦХП-1 рулони потрапляють до складу гарячекатаних рулонів, де у базу вводяться данні об прийнятті, розташування, явних дефектах які виявили, проводиться переваження рулонів (рисунок 1.2).

Режим ВВОД ПРИНЯТИЕ НА СКЛАД (ЦХП-1) Рег№: 20											
Цех 6 ЦХП-1 Подр. 1 осн. Бриг. 3 Смена 1 ДатаПрин.											
Плавка	Марка	Назначе- ние	Р А З М Е Р Ы		Колич.		Г-Н	Вес, т		Пр	Все
			Толщ.	ширина	Прин	деф		Физич.	Срфиз	ок	го
			мм							ат	Прин
0001	08КП	ЭКС.Х/К	3.50	1000	16	10		177.200	11.075	16	16
0007	08КП	ЭКС.Х/К	3.00	1000	18			202.644	11.258	18	18
0005	ЗПССВ	Г/К РУЛ	3.60	1250	15	3		205.692	13.713	15	15
0001	08КП	ЭКС.Х/К	3.50	1250	15	1		204.867	13.658	15	15
0001	08КП	ЭКС.Х/К	3.00	1000	18	1		207.375	11.521	18	18
Итого 82рул 997.778т Стеллажи: 14-46 2-60											
(F4)Взвеш. (F5)Рулоны Стат: 00:54											
(F1)Пом(F2)Поиск(F3)НСИ/Список(F7)Печать(ShF5)удал.(F9)Запись(F10)Выход(F11)Режим											
Счет: *5 <Замен.>											

Рисунок 1.2 – Інформація на етапі складування гарячекатаних рулонів у травильному відділенні

У травильному відділенні роблять змінний рапорт травлення, де вносяться данні о проходженні технологічної процедури та дати її проведення (рисунок 1.3).

СМЕННЫЙ РАПОРТ ВВОД Цех6 ЦХП-1 Подр.1 осн. дата													
Смена1 Бриг.301 Передел1 Травка Агрегат1 НТА1													
Бригадир													
Плавка	Марка	Назначен	С о с т	Р-ры Толщ.	рул,мм шир.	Шир гот	Зад рул	Получ Дв	Од	рул Деф	Факт.размеры Толщ.	Ширин	
00000000	08КП	ЭКС.Х/К	ГК	2.20	1000	1000	9	9	4	5	2.20	1020.0	
01	10КП	ГК Л ТРА	ГК	2.50	1200	1200	3	0	6	0	2.60	1210.0	
12	15КП	ГК Л ТРА	ГК	3.30	1150	1150	6	0	12	12	3.45	1165.0	
01	10КП	ГК Л ТРА	ГК	3.80	1140	1140	8	0	8	8	3.90	1150.0	
Итого 26 Рул													
(F12)Простои													
(F1)Помощь (F2)Чтение (F3)НСИ (F4)Строки (F7)Печать (F11)Замеры (F10)Выход													
Счет: *0 <Замен.>													

Рисунок 1.3 – Змінний рапорт травлення

На наступному технологічному етапі метал поступає у прокатне відділення, де заповнюють змінний рапорт прокату. В ньому відображають вагу та товщину та данні про прокат металу (рисунок 1.4).

Після цього етапу формується та друкується документальний потік - «Карточка партії». Вона створюється на кожну одиницю виготовленої продукції. На цьому етапі виробництва містить дані: номер плавки, марка сталі, розміри, призначення виробу, дата проведення процедури травлення та прокату та фамілію робітника, хто її проводив, вагу рулонів.

СМЕННЫЙ РАПОРТ ВВОД Цех6 ЦХП-1 Подр.1 осн. дата														
Смена1 Бриг.312 Передел2 Прокат Агрегат5 ТАНДЕМ														
Плавка	Марка Заказ / Службка	Назначен	Подкат, мм		Толщ. готов	Задано Рул			Получ Рул			Под мот	Чист вес, т	
			Толщ.	Шир.		Дв	Од	Все	Дв	Од	Дф			
0005	08кп	X/к Р	2.50	1220	.70	10	0	20	10		2	3	132.000	
			БрСв	СортГр	20	прим								
0191	08кп	X/к Р	3.50	1150	1.50	0	1	1		1			5.000	
		/0/1	БрСв	СортГр		прим								
0001	08кп	X/к Р	3.50	1150	1.50	5	0	10	5		2		55.300	
		/0/1	БрСв	СортГр		прим								
1219	08кп	X/к Р	3.50	1150	1.50	2	0	2	2		1		21.360	
		/0/1	БрСв	СортГр		прим								
1229	08кп	X/к Р	3.50	1150	1.50	4	0	4	4		1		43.040	
		/0/1	БрСв	СортГр		прим								
0191	08кп	X/к Р	3.70	1150	1.50	0	1	1		1	1		5.550	
		/0/1	БрСв	СортГр		прим								
Итого 94 Рул													23:58	
(ShF5)Удал(ShF12)Переход в СРПрокатОтделПодатам														
(F1)Помощь(F2)Чтение(F3)НСИ(F4)Рулоны(F7)Печать(F9)Запись(F12)Простои (F10)Выход														
Счет: *0 v <Замен.>														

Рисунок 1.4 – Змінний рапорт прокату

На кожному подальшому технологічному етапі буде вноситись відмітка до карточки-партії. Вона містить данні щодо проведення обпалу, щодо дресування сталі, дату різання, сортування сталі та дата її проведення, дата та вид пакування, вагові характеристики, висновок про придатність з підписом контролера відділу технічного контролю.

Приклад заповнення «Карточки партії» наведений на рисунку 1.5.

Предварительный Просмотр

Файл Вид Справка

Страница: 1

комплектность _____ № рулона: 09 **Е20000** С8 МнЗТЗ 30 Р
КАРТОЧКА-ПАРТИЯ № 08ПС
 ЖЕСТЬ

Заказ/Позиция **35** Назначение **ЖЕСТ**

ГОСТ, ТУ

Плавка **08ПС** Размер **0.35 x 1000** Класс точн.

Марка **08ПС** Сорт _____ Группа отд. _____ Вытяжка _____

Группа прочн. _____ Кромка _____ Плоскостность _____ Категория _____

Вес БРУТТО, кг _____

Вес НЕТТО, кг _____ Бригадир _____

Даты: Травление: _____ Прокат: _____ Вес рул., кг **9400**

Бригада, тр **114** Бригада, пр **114** Вальцовщик, сдатчик: _____

№ отжига _____ Дата, время загрузки _____ Дата, время распаковки _____

Дата дрессировки _____ Стан _____ Степень обжатия, % _____

Контролер ОТК _____ Вальцовщик _____

Дата порезки _____ АПР _____ Вес пачки _____

Кромка _____ Плоскостность _____ Резчик _____ ОТК _____

Дата сортировки _____ Группа отделки _____ Сорт _____

Особые отметки _____

Сортировщики _____ Контролер ОТК _____

Дата упаковки _____ Конвейер _____ Маркировщик _____

Принят на заказ _____ Вид упак. _____ ОТК _____

Заключение о годности: Дата _____ Марка стали _____

Вытяжка _____ Категория _____ Контролер ОТК _____

Особые отметки _____

Особые отметки:
 Травильное отд. **ОТСТАВЛЕН**

Прокатное отд. _____

Термическое отд. _____

Отделение отделки _____

Переназначение: Заказ/Позиция _____ Марка _____ ГОСТ, ТУ _____

Дата _____ Работник ПРБ _____

Перемаркировал (ФИО), дата, подпись _____

Рисунок 1.5 – Карточка-партии на етапі передачі металу до термічного відділення

Після прокатного відділення виконується операція по передачі металу в термічне відділення, де відбувається відпалювання у термічних печах (рисунок 1.6).

Режим<ВВОД> ВЕСОВАЯ ВЕДОМОСТЬ ПЕРЕДАЧИ МЕТАЛЛА Направл1 Прокат-Термическое
Цех6 ЦХП-1 подр1 осн. Год мес6 №315 дата смена1 Бриг. 3

Плавка	Марка	Назначен	Основание Заказ/Службка	Толщ.	Шир.	Номер рулона	Раз вес	Вес, т
000	08кп	ЭКС.Х/К	/2	.65	1000	P4328	тяж	11
ТехТре62	Г 6	НО ВТ	ГОСТ16523-97			ДатаПрок	26.06.2009	СМ1
000	08кп	ЭКС.Х/К	/2	.65	1000	P4329	тяж	11
ТехТре62	Г 6	НО ВТ	ГОСТ16523-97			ДатаПрок		СМ1
000	08кп	ЭКС.Х/К	/2	.65	1000	P4330	тяж	11
ТехТре62	Г 6	НО ВТ	ГОСТ16523-97			ДатаПрок		СМ1
000	08кп	Х/К Р	35	.5	1000	H4348	од	10.53
ТехТре62	Г 6	О ВТ	ГОСТ16523-97			ДатаПрок		СМ1
000	08кп	Х/К Р	35	.5	1000	H4349	од	10.53
ТехТре62	Г 6	О ВТ	ГОСТ16523-97			ДатаПрок		СМ1
ТехТре6			ГОСТ			ДатаПрок		СМ
ТехТре6			ГОСТ			ДатаПрок		СМ
Итого: Рулонов 5 Вес, т 54.06 Статистика								04:32
(F1) Помощь (F2) Поиск (F3) Список (ShF5) Удалить (F7) Печать (F10) Выход								
Счет: *0 <Замен.>								

Рисунок 1.6 – Вагова відомість передачі металу

Наступним етапом виробництва є дресировальне відділення. Формування графіка-завдання на дресировання-порізки-пакування холоднокатаного прокату або передача в інші відділення.

Контролер відділу технічного контролю вводить данні щодо якості до комп'ютеру (рисунок 1.7-1,8).

Режим <ВВОД> График - Задание
 Цех 6 ЦХП-1 Подросн. Направл 5 Дрес. х/к Дата: Смена 1

Плавка	Марка	Основание Заказ/Служ.	Сорт амент	Шир. подк	Перед.1 Агр Кол	РазмГот Тол Шир Длин	Передел2 Агрег Кол
	08КП			1250	1700-1 2	1.50 1250 2500	АПР-2 2
	08КП			1250	1700-1 6	1.50 1250 2500	АПР-2 6
	08КП			1220	1700-1 3	1.20 1220 2440	АПР-2 3
	08КП			1000	1700-1 1	1.00 1000 2000	АПР-2 1
	08КП			1000	1700-1 8	1.20 1000 2000	АПР-2 8
	08КП			1000	1700-1 14	0.85 1000	ЦБЖ упа 14
	08КП			1250	1700-1 4	1.50 1250 2500	АПР-2 4
	08КП			1250	1700-1 2	1.50 1250	АПР4 уп 2
	08КП			1250	1700-1 3	1.50 1250 2500	АПР-2 3

Рулоны: Пер1 экс исп Пер2
 Гост 16523-97 Тех.треб.2 Г 6 но ВТ
 Итого: 1700-1 58 1700-2 0 рул. Стат.->
 (F1)помощь (F3)НСИ/плавка (F4)фабр (F5)рул (F7)печать (ShF5)удал (F9)запись (F10)Выход
 Счет: *10 v <Замен.>

Рисунок 1.7 – График-задания дресировального відділення

СМЕННЫЙ РАПОРТ ВВОД Цех6 ЦХП-1 Подр.1 осн. дата: Смена2 Бриг.119 Передел4 Дрессировка Агрегат10 1700-1

Плавка	Марка Заказ / Службка	Назначение	Размер, мм		Кол рул	Получрулоны			Вес, т	
			Толщ.	Шир.		Дв	Од	Подм.	Задан	Годн
001190123	08КП	ХК Э/ЛИСТ	1.5	1000	1	1	0	0	10.56	10.349
004900397	08КП	ХК Э/ЛИСТ	1.5	1000	2	1	1	0	15.66	15.347
000519366	08КП	Х/К Э/РУЛ.	.9	1000	2	1	2	0	22.04	21.599
000519366	08КП	ХК Э/ЛИСТ	.9	1000	2	2	0	0	22.04	21.599
0191953-1	08КП	Х/К ЛИСТ	1	1250	1	1	0	0	11.7	11.466
0191953-1	08КП	Х/К ЛИСТ	1	1250	1	1	0	0	10.5	10.29

Итого 45 Рул 08:16
 (ShF5)удал (ShF12)Переход в СРдресотделПодатам
 (F1)помощь (F2)чтение (F3)НСИ (F4)рулоны (F7)Печать (F9)запись (F12)Простои (F10)Выход
 Счет: *17 v <Замен.>

Рисунок 1.8 – Змінний рапорт дресировання, різки і розпуску рулонів

Після проходження листа через спеціалізовані стани, продукція поступає до зони упаковки там маркування, де інформація заноситься до змінного рапорту (рисунок 1.9).

Сменный рапорт ЦХП-1

СМЕННЫЙ РАПОРТ ВВОД Цех 6 ЦХП-1 Подр. 1 осн. Дата: / /

Смена 3 Бриг. 2 Передел 7 Упаковка Агрегат 80 Конвейер 1 листы

Партия			Плавка	Марка	Заказ				Назначение	Размеры, мм				
Год	Номер	Инд			Год	Номер	ДИ	Поз		Толщина	Ширина			
09	3	4	00	СТЗПС					126	Х/К ЛИСТ	1.50	1000	200	
09	3	4	a00	СТЗПС					126	Х/К ЛИСТ	1.50	1000	200	
09	3	2	00	СТЗПС					126	Х/К ЛИСТ	1.50	1000	200	
09	7		a00	СТЗПС					126	Х/К ЛИСТ	1.50	1000	200	
09	7		00	СТЗПС					126	Х/К ЛИСТ	1.50	1000	200	
09	5	1	a00	08КП	09	1	5	0	10	127	ХК Э/ЛИСТ	1.20	1250	250
09	5	1	00	08КП	09	1	5	0	10	127	ХК Э/ЛИСТ	1.20	1250	250
09	5	3	00	08КП	09	1	5	0	10	127	ХК Э/ЛИСТ	1.20	1250	250
09	5	4	00	08КП	09	1	5	0	10	127	ХК Э/ЛИСТ	1.20	1250	250
09	5	3	a00	08КП	09	1	5	0	10	127	ХК Э/ЛИСТ	1.20	1250	250
09	5	4	a00	08КП	09	1	5	0	10	127	ХК Э/ЛИСТ	1.20	1250	250
09	5	3	01	08КП						127	ХК Э/ЛИСТ	1.00	1250	250
09	5	3	a01	08КП						127	ХК Э/ЛИСТ	1.00	1250	250
09	5	2	01	08КП						127	ХК Э/ЛИСТ	1.00	1250	250

Доп./требования

Потребитель

F1-Помощь F2-Поиск F3-Список F5-Копия F7-Печать бирки

ShF2-Пред. поле ShF5-Удал ShF7-Печать ShF12-Тех. треб. F9-Сохран. F10-Выход

Запись: 1/42 <OSC> <DBG>

Рисунок 1.9 – Змінний рапорт ЦХП-1

Після пакування рулони та пачки поступають на склад готової продукції, де відбувається їх облік, данні заносять до формувальної карти (рисунок 1.10).

ФК Режим<ВВОД> Цех (подр.)<ЦХП-1> Дата: [] Смена 2 Бриг 128											
Формировка			Заказ			Назнач.	№ Сборной	Кол	Вес, т	Туп	Скл
Год	Мес	№ карты	Год	Номер			ФК	мест		ик	ад
20	6		20			0	Х/К ЛИСТ	2	9.890	31	0
20	6		20			0	Х/К ЛИСТ	2	7.015	31	0
20	6		20			0	Х/К ЛИСТ	1	4.750	31	0
20	6		20			0	ХК Э/ЛИСТ	11	65.090	31	0
20	6		20			0	ХК Э/ЛИСТ	11	65.905	31	0
20	6		20			0	Х/К Э/РУЛ.	5	54.460	31	0
20	6		20			0	ХК СР	14	64.670	31	0
20	6		20			0	Х/К ЛИСТ	1	5.260	31	0
20	6		20			0	Х/К Э/РУЛ.	6	62.860	31	0
20	6		20			0	Х/К ЛИСТ	1	4.125	31	0
20	6		20			0	Х/К ЛИСТ	1	4.710	31	0
Итого: кол 230 Вес, т 1422.830								Размеры 1.2 990 1990 Список			
(F1)Помощь (F2)поиск (F3)НСИ (F4)пачки/рул (ShF5)удал (F7)Печать (F12)Формир (ShF9)список ФК (ShF12)заказ (F9)запись (F10)Выход											
На данную ФК уже выписан сертификат! Корректировка запрещена!											
Счет: 11 v <Замен.>											

Рисунок 1.10 – Формувальна карта

Проводять друк залізничних накладних - дозаповнення інформації в бланки УЗ і передача в електронному вигляді інформації по залізничній накладній до УЗ. На кожну одиницю виробленої продукції створюється сертифікат, де містяться данні про вантажоодержувача, номер контракту, призначення, характеристика продукції, данні про упаковку.

До відвантаження проводиться перевірка внутрішніх властивостей продукції - проводяться механічні випробування за партіями. За результатами оформлення відвантажувальних документів і проведених механічних випробувань формується сертифікат якості, який відправляється споживачу.

1.6 Документальне оформлення залізничних перевезень

В дійсний час перевезення в межах України здійснюються за електронним перевізним документом. Оформлення вантажних документів, наприклад, на експортні вантажі на зовнішню мережу (дорожніх відомостей і вагонних листів) здійснюється у філії товарної контори ст. Запоріжжя-Ліве товарним касиром, на підставі замовлень, переданих представниками цехів.

Завантажені готовою продукцією вагони виставляються на ст. Запоріжжя-Ліве з оформленими бригадирами відвантаження вантажними накладними. На вагони цехами-відправниками наноситься мережна крейдова розмітка [4].

Навантажені на зовнішню мережу вагони відправляються як збірними поїздами, так і при домовленості з дорогою, маршрутами. Маршрутні поїзди накопичуються на ст. Східна в кількості, зазначеній у договорі на експлуатацію під'їзної колії. На таких вагонах разом з розміткою напрямку проходження вагона в обов'язковому порядку наноситься крейдова розмітка «М». Залізничні накладні на вагони, що йдуть за межі України, передаються у відділ митних операцій комбінату для оформлення й передачі в митний пост для подальшого оформлення [4].

Після оформлення документів у митниці документи передаються прийомоздавачам ст. Східна для формування маршрутів або відправлення вагонів у складі збірного поїзда.

Подальша передача вантажних документів до ст. Запоріжжя-Ліве здійснюється через локомотивно-складальну бригаду поїзда.

Після прибуття поїзда на ст. Запоріжж-Ліве й передачі в товарну контору документів прийомоздавачі товарної контори приступають до комерційного огляду состава.

Комерційний огляд і списування здійснюється двома прийомоздавачами. Перший, що перебуває в парку, робить списування й комерційний огляд вагонів. Другий прийомоздавач у товарній конторі відбирає перевізні документи, перевіряє правильність їхнього оформлення, використання вантажопідйомності вагона, перевіряє придатність вагонів під навантаження певних вантажів [4].

Вагони, не прийняті до перевезення, підлягають поверненню на комбінат під виправлення не більш ніж за 6,5 години. Перепростій вагонів виключається із плати за користування вагонами.

Облік вагонів на комбінаті здійснюється по номерах із застосуванням автоматизованого обліку на підставі програми ЕОМ при заповненні даних по прийманню й здачі вагонів на комбінат на обмінному пункті.

На станціях комбінату облік простою вагонів здійснюється прийомоздавачами по безномерному способу обліку.

1.7 Аналіз патентної інформації

№ u201012485, 25.05.2011, бюл. № 10

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ (UA)

Турушин Володимир Олександрович (UA); Редько Анатолій
Михайлович (UA); Турушина Наталія Володимирівна (UA)

МЕТАЛЕВІ СТЕЛАЖІ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ВАНТАЖІВ

Металеві стелажі для зберігання вантажів виконані у вигляді металевої просторової конструкції, обладнаної вертикальними і горизонтальними стояками. При з'єднанні стояків між собою горизонтальними зв'язками утворюються комірки для зберігання вантажів.

Опорна поверхня комірок оснащена ресиверною камерою, несучою плитою з похилими живильними каналами і керуючою плитою з вертикальними живильними каналами.

№ а201006841, 25.06.2013, бюл. № 12

ХАРКОВЕР ІПА (IL)

Горяїнов Олексій Олександрович

СПОСІБ ТА СИСТЕМА, ЩО ДОЗВОЛЯЮТЬ АВТОМАТИЧНЕ ПРИЙМАННЯ ТА ПОШУК ВАНТАЖІВ З МЕТОЮ ЗБЕРІГАННЯ

Система автоматизованого зберігання, приймання та пошуку вантажів, що містить щонайменше одну зону зберігання з одним чи більше просторами зберігання та щонайменше одну зону обслуговування, де вказана щонайменше одна зона обслуговування пристосована для приймання запасів вантажу, які вводять у вказану систему та для пошуку запасів вантажу, які вилучають зі вказаної системи, де вказана зона обслуговування містить:

- множину платформ, пристосованих для конвеєрної доставки вказаного вантажу у межах вказаної системи, де вказані платформи мають щонайменше два етапи: завантажений стан з вантажем на них та порожній стан без вантажу на них;

- матрикс блоків, де вказані блоки мають попередньо визначену форму, на яких розташовано вказаний вантаж та вказані платформи; де вказаний матрикс блоків містить:

- щонайменше один блок підйомників для транспортування вказаної платформи у різні зони вказаної системи;

- щонайменше один блок боксів, що містить щонайменше один набір блоків введення/вилучення; де вказаний щонайменше один набір блоків введення/вилучення містить один чи більше прилеглих блоків, де вказаний щонайменше один набір блоків введення/вилучення забезпечено засобами, пристосованими для приймання вантажу, що надходить у вказану систему на

вказані платформи, та засобами, пристосованими для вивільнення вказаного вантажу зі вказаної системи.

№ u200704963, 10.10.2013, бюл. № 16

ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ДНІПРОВАГОНМАШ"

Пасько Володимир Володимирович; Петрунько Роман Анатолійович;
Худина Валерій Миколайович; Долинський Станіслав Вадимович; Кучер
Валерій Никифорович; Слюсар Інна Іванівна

ВАГОН-ПЛАТФОРМА ДЛЯ СЛЯБІВ, МЕТАЛОПРОКАТУ ТА
ВЕЛИКОТОННАЖНИХ КОНТЕЙНЕРІВ

Вагон-платформа для слябів, металопрокату та великотоннажних контейнерів, що містить встановлену на ходові візки несучу раму, обладнану обмежуючими зсуви вантажів переставними торцевими упорними стінками і стаціонарними бічними опорами, з'єднаними між собою поперечними елементами, яка відрізняється тим, що стаціонарні бічні опори, які розміщені на консольних частинах несучої рами, виконані у вигляді подовжніх панелей, забезпечених рядами вертикальних пазів для встановлення переставних торцевих упорних стінок, і на несучій рамі, між подовжніми панелями та у середній частині рами, змонтовані комплекти відкидних штирових упорів-фітингів, призначених для розміщення та фіксації великотоннажних контейнерів, при цьому упори-фітинги у відкинутому положенні розміщені нижче рівня зв'язувальних поперечних елементів.

1.8 Аналіз існуючого положення та постановка задач магістерської роботи

В ході виконання магістерської роботи виявлено недоліки в організації процесу передачі замовлень цеху холодної прокатки №1 на вантажні вагони. Ці замовлення базуються на керівних підрозділів зі збуту та виробництва, але в зв'язку з запізненням інформації, на фронт навантаження подаються вагони, які не відповідають тій категорії, яка була заявлена.

Після навантаження вагонів, придатність яких відповідала заявці, інші вагони, не завантажуються та повертаються на станцію Східну в порожньому стані, на що витрачається робота локомотивів та транспортних робітників, ці вагони непродуктивно простоюють.

Тому в основній частині пропонується удосконалити інформаційно-диспетчерську систему управління залізничним транспортом.

Необхідно здійснювати планування транспортного обслуговування ЦХП-1 заздалегідь, відразу після технічного та комерційного огляду составів, які прибули на комбінат із вантажами, а замовлення на порожні вагони ЦХП-1 формувати раніше, ніж металопрокат потрапляє на ділянку відвантаження.

Але це потребує аналізу існуючої логістичної системи та її удосконалення.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Удосконалення системи обслуговування ЦХП-1 залізничним транспортом

Для вибору напрямків удосконалення системи обслуговування ЦХП-1 залізничним транспортом виконаємо аналіз вантажопотоків. У таблиці 2.1 наведено вантажопотоки ЦХП-1 по відправленню за місяць.

Таблиця 2.1 – Вантажопотоки ЦХП-1 по відправленню

Вантаж	Цех- Одержувач	Кількість вагонів	Кількість тонн	Тип вагонів
Металобрухт	Копровий	222	7144,60	місцевий парк
Сміття	ЦШП	5	300,00	місцевий парк
Рулони	ЦГПТЛ	5	282,79	місцевий парк
Рулони	ЦХП-3	1	105,00	місцевий парк
Прокатні валки	ЦХП-1	16	627,00	місцевий парк
Готова продукція	ЗСПЗ	6	385,00	місцевий парк
Готова продукція	Зовн. склад ст. Східна	27	1753,00	місцевий парк
Готова продукція	Запоріжжя- Ліве	1411	89935,47	магістральний парк (нв)
Разом:		1693	100532,86	

У таблиці 2.2 наведено вантажопотоки ЦХП-1 по прибуттю за місяць. З попереднього аналізу видно, що в цеху значно переважають вантажопотоки

по відправленню готової продукції над усіма іншими вантажопотоками, разом узятими.

Таблиця 2.2 – Вантажопотоки ЦХП-1 по прибуттю

Вантаж	Цех-Відправник	Кількість вагонів	Кількість тонн	Тип вагонів
Рулони	ЦГПТЛ	4	252,8	місцевий парк
Прокатні валки	ЦХП-1	16	627,00	місцевий парк
Піддони	Запоріжжя-Ліве	122	3462,9	магістральний парк (нв)
Кислота	Запоріжжя-Ліве	28	1965,6	магістральний парк (цс)
Прокатні валки	Запоріжжя-Ліве	1	40	магістральний парк (пл)
Разом:		171	6348,3	

Побудуємо діаграму вантажопотоків (слайд 2 графічної частини).

На основі відомостей вантажообороту складається шахова відомість вагонообороту (таблиця 2.3). В даній відомості не враховуємо перевезення прокатних валків у межах ЦХП-1 (фактично це – внутрішньоцехові перевезення, які не впливають на загальний баланс рухомого стану), та з

метою спрощення об'єднаємо вантажоперевізників ЦХП-3, ЦШП, копровий цех, зовнішній склад, Запоріжжя-Ліве у один пункт – станція Східна, оскільки кореспонденції між цими вантажовідправниками нас не цікавлять.

Таблиця 2.3 – Відомість вагонообороту ЦХП-1

Одержувачі	Відправники			Разом:
	Ст. Східна	ЦХП-1	ЦГПТЛ	
Ст. Східна		1411 пв 261 мп	-	1672
ЦХП-1	122 пв 28 цс 1 пл		4 мп	155
ЦГПТЛ	-	5 мп		-
Разом:	151	1677	4	

На основі шахової відомості вантажних вагонопотоків по кожному складу, цеху і станції визначається надлишок і недостачу порожніх вагонів (баланс вагонообороту).

Робиться це порівнянням об'ємів вивантаження і навантаження. Якщо вивантаження більш чим навантаження, то в даному пункті надлишок (відправлення) порожніх вагонів, якщо розвантаження менш навантаження - недостачу (прибуття) порожніх вагонів.

В нашому випадку розглядаємо лише вагони магістрального парку, які вивантажуються, або навантажуються в ЦХП-1 (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4 - Баланс вагонообороту ЦХП-1

Період	Надлишок				Недостача			
	Платформи	Цистерни	Піввагони	Усього	Платформи	Цистерни	Піввагони	Усього
за місяць	1	28	-	29	-	-	1289	1289
за добу	-	1	-	1	-	-	43	43

Таким чином, маємо незначний надлишок платформ та цистерн, та значну недостачу магістральних напіввагонів (43 вагони на добу).

Потреба ЦХП-1 у магістральних напіввагонах задовольняється, головним чином, за рахунок вивантаження на інших вантажних фронтах комбінату – рудному дворі доменного цеха.

Організація процесу подачі порожніх вагонів у цех залежить від своєчасного надходження інформації щодо добової та оперативної потреби ЦХП-1 у рухомому складі. Інформаційний потік повинен бути попереду матеріального потоку (вагонопотоку), щоб забезпечити своєчасне та якісне обслуговування цеху.

Розглянемо мікрологістичну схему обслуговування [10] ЦХП-1 залізничними перевезеннями (рисунок 2.1).

2) магістрального парку, придатного для навантаження по всіх напрямках перевезень, окрім експорту у міжнародному залізничному сполученні (ГМ);

3) власного парку, який дозволяється навантажувати на значних вантажопотоках до чорноморських портів (В);

4) магістрального парку, придатного для навантаження по всіх напрямках перевезень, окрім експорту у міжнародному залізничному сполученні при умові навантаження продукції на багатооборотних металевих піддонах (ГП).

Вагони інших категорій для навантаження в ЦХП-1 не придатні.

Наявність вагонів у складах різна за кількістю, що потребує утворення запасу вагонів окремих категорій (найбільш універсально придатних для навантаження).

Для подальших розрахунків необхідно визначити розрахунковий вагонопотік із урахуванням коефіцієнту нерівномірності. Схема транспортного обслуговування ЦХП-1 представлена на слайді 3.

2.2 Дослідження методами статистичного аналізу вихідних даних та розрахунок проектних вантажопотоків

При розрахунках вантажопотоків з метою організації перевезень, навантажувально-розвантажувальних і складських робіт слід враховувати коефіцієнт їх нерівномірності k_n . Коефіцієнт нерівномірності k_n визначають відповідно до правил математичної статистики за такою методикою: за первинними документами попереднього року (місяця) виявляють добове прибуття (відправлення) на підприємство (з підприємства) вагонів, автомобілів (або тонн) з певним вантажем [11].

Проведемо розрахунок вантажопотоку з даних статистичних спостережень. Будуємо статистичний ряд спостережень добових обсягів перевезення у вагонах:

30, 60, 39, 29, 49, 47, 37, 45, 51, 46, 69, 37, 51, 49, 56, 50, 34, 48, 36, 37, 31, 47, 64, 35, 22, 53, 43, 41, 23, 62, 33, 29, 34, 36, 35, 22, 23, 37, 26, 23, 22, 24, 26, 48, 34, 49, 34, 43, 47, 33, 54, 51, 39, 41, 46, 38, 51, 69, 44, 54, 42, 50, 52, 52, 37, 60, 47, 34, 30, 64, 37, 70, 39, 53, 54, 42, 37, 63, 33, 41, 44, 54, 28, 67, 35, 39, 52, 55, 44, 45, 56, 29.

Далі обробляємо статистичний ряд за такою методикою.

1. Будуємо варіаційний ряд, тобто всі дані статистичного ряду розміщуємо в порядку зростання випадкової величини [3]:

22, 22, 22, 23, 23, 23, 24, 26, 26, 28, 29, 29, 29, 30, 30, 31, 33, 33, 33, 34, 34, 34, 34, 35, 35, 35, 36, 36, 37, 37, 37, 37, 37, 37, 37, 37, 38, 39, 39, 39, 39, 41, 41, 41, 42, 42, 43, 43, 44, 44, 44, 45, 45, 46, 46, 47, 47, 47, 47, 48, 48, 49, 49, 49, 50, 50, 51, 51, 51, 51, 51, 52, 52, 52, 53, 53, 54, 54, 54, 54, 55, 56, 56, 60, 60, 62, 63, 64, 64, 67, 69, 69, 70.

2. Дані варіаційного ряду розбиваємо на групи (розряди).

Число груп визначаємо за наступною формулою [12]:

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

де N – кількість значень у виборці. В нашому прикладі $N = 92$.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.1):

$$k = 1 + 3,2 \cdot \lg 92 = 8 \text{ груп.}$$

3. Визначаємо інтервал групування.

Інтервал групування визначаємо за такою формулою [12]:

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

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

Виконаємо розрахунки за формулою (2.2):

$$I_{ep} = \frac{70 - 22}{8} = 6.$$

4. Подальша обробка представлена в таблиці 2.5 та слайді графічної частини.

Таблиця 2.5 – Обробка варіаційного ряду навантаження вагонів в ЦХП-1

Інтервал значень N_k	Сере- дина інтер- валу N_k	Кількість спосте- режень в інтервалі n_k	Імовір- ність $P_k = \frac{n}{N}$	Розрахункові дані			
				$P_k \cdot N_k$	$N_k - M$	$(N_k - M)^2$	$(N_k - M)^2 \cdot P_k$
20 – 26	23	9	0,098	2,25	-20,09	403,49	39,47
27 – 33	30	10	0,109	3,26	-13,09	171,27	18,62
34 – 40	37	22	0,239	8,85	-6,09	37,05	8,86
41 – 47	44	18	0,196	8,61	0,91	0,83	0,16
48 – 54	51	20	0,217	11,09	7,91	62,62	13,61
55 – 61	58	5	0,054	3,15	14,91	222,40	12,09
62 – 68	65	5	0,054	3,53	21,91	480,18	26,10
69 – 75	72	3	0,033	2,35	28,91	835,96	27,26
		$N=92$	1	$M=43$			$D=146,17$

5. Визначаємо коефіцієнт варіації добового вагонопотоку, що характеризує розкид випадкової величини.

Коефіцієнт варіації добового вагонопотоку визначаємо за наступною формулою [12]:

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

де D – дисперсія випадкової величини;

$\overline{M}$ – середньодобовий вагонопотік (математичне очікування).

Виконаємо розрахунки за формулою (2.3):

$$v = \frac{\sqrt{146,17}}{43} \approx 0,3.$$

6. Коефіцієнт нерівномірності визначаємо за формулою [11]:

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

Виконаємо розрахунки за формулою (2.4):

$$k_n = 1 + 0,3 = 1,3.$$

Розрахунковий добовий вантажопотік визначається за формулою [11]:

$$Q_p = Q_{\text{сер}} \cdot k_n, \quad (2.5)$$

де $Q_{\text{сер}}$ – середня кількість вагонів, які навантажуються.

Розрахуємо добовий вантажопотік за формулою (2.5):

$$Q_p = 43 \cdot 1,3 = 56 \text{ вагонів.}$$

Аналіз розподілу випадкової величини наведено на рисунку 2.2 та на слайді графічної частини [13].

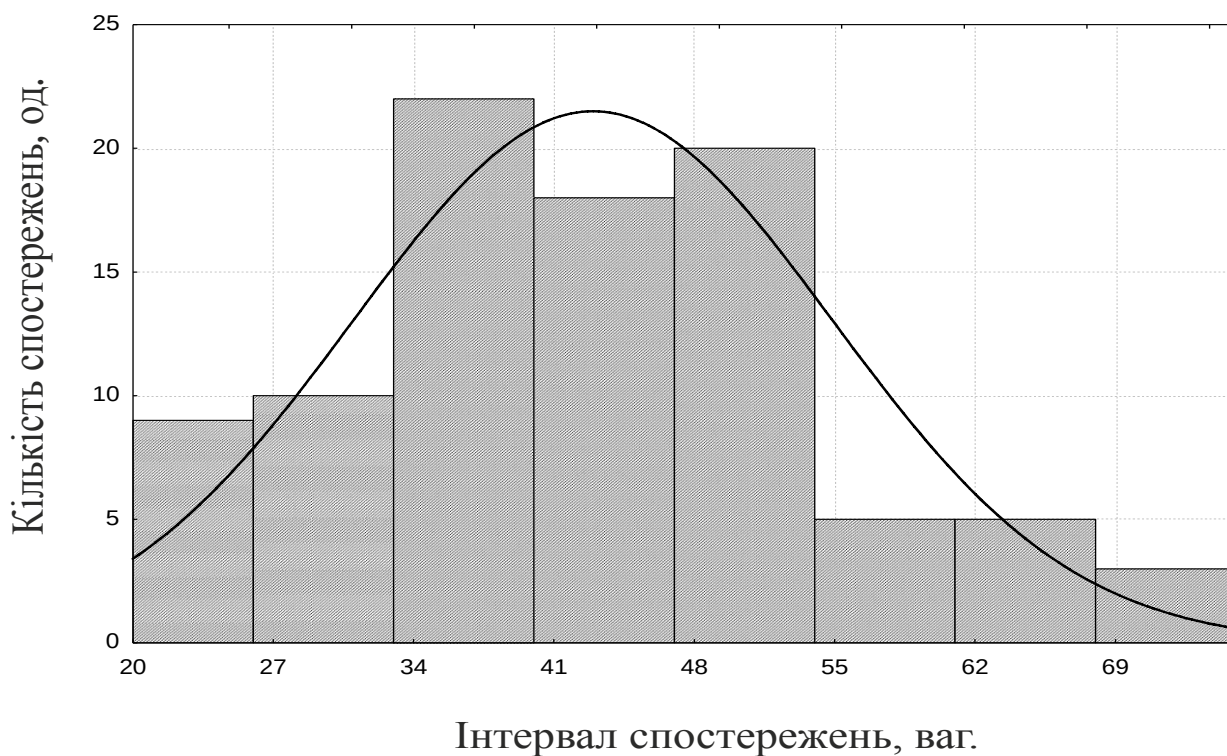


Рисунок 2.2 – Аналіз розподілу випадкової величини

Аналіз статистичних даних представлений на слайді 4 графічної частини.

2.3 Розробка транспортно-технологічних схем роботи

Доставка вантажу – поняття, яке отримало розповсюдження для описання широкого кола операцій, що виконуються після виготовлення продукції і доставки кінцевому споживачу. Коло операцій включає складування і зберігання, упаковку, перевезення будь-яким видом транспорту [11]. Сюди також входять такі операції: вибір маршруту перевезення, розробка графіків руху транспортних засобів, вибір системи складування, технічне обслуговування транспортних засобів і т. ін.

Технологічний процес на складах, основу якого становлять матеріальні потоки, повинен відповідати оптимальним параметрам по швидкості процесу, забезпечувати схоронність вантажів і мінімум витрат.

Економічність технологічного процесу на рівні складу виражається в показниках витрат на переробку одиниці вантажу. Однак оптимізувати цей показник можна лише в рамках оптимізації всієї системи руху вантажів, тому що з погляду логістики ефективність технологічного процесу в будь-якій ланці логістичного ланцюга визначається рівнем сукупних витрат на просування матеріального потоку по всьому ланцюгу [11].

Правильно організований технологічний процес роботи складу повинен забезпечувати [11]:

- 1) чітке й своєчасне проведення кількісного і якісного приймання вантажів;
- 2) ефективне використання засобів механізації вантажно-розвантажувальних і транспортно-складських робіт;
- 3) раціональне складування вантажів, що забезпечує максимальне використання складських обсягів і площ, а також схоронність товарів і інших матеріальних цінностей;

4) послідовне й ритмічне виконання складських операцій, що сприяє планомірному завантаженню працівників і створенню сприятливих умов праці.

Відповідно до принципової схеми технологічного процесу розробляють транспортно-технологічну схему переробки вантажів, що дозволяє побачити та критично оцінити весь ланцюг операцій від моменту прибуття транспортного засобу з товарами на склад до моменту відправлення вантажу одержувачеві [8].

При розробці транспортно-технологічних схем роботи рекомендується за основу приймати типові схеми, побудовані для аналогічних вантажів, або умов їх переробки.

При цьому необхідно орієнтуватися на [11]:

- застосування високоефективних систем навантажувально-розвантажувальних засобів і технологічних процесів;
- застосування сучасних методів організації вантажопереробки;
- застосування прогресивних методів перевезення вантажів;
- скорочення кількості навантажувально-розвантажувальних, перевантажувальних, внутрішньоскладських операцій;
- використання сучасної техніки, типових складів та ін.

Як один із варіантів, може пророблятися існуюча схема механізації та автоматизації вантажопереробки.

За існуючим варіантом виконання транспортно-складських операцій виконується наступним чином.

Вагони з вантажами для комбінату «Запоріжсталь» надходять на станцію Запоріжжя-Ліве. Після технічного та комерційного огляду, вагони доставляються по коліях підприємства до фронтів вивантаження, розвантажуються та перевозяться у порожньому стані на станцію Східна.

Потім порожні вагони сортуються по категоріям придатності та накопичуються у кількості, визначеною групою керівників та спеціалістів Управління залізничного транспорту.

ЦХП-1 на підставі вказівок підрозділів з виробництва та збуту здійснюють планування обсягів навантаження металопродукції. За заявкою відповідальних за транспорт в ЦХП-1 на станції Східна відбирається необхідна кількість вагонів певних категорій придатності. С метою скорочення маневрової роботи, а, іноді, за відсутністю часу на її виконання на фронт навантаження подаються вагони, які не тієї категорії, яка була заявлена.

Після навантаження вагонів (тих, придатність яких відповідала заявці), оформлення перевізних документів, вагони доставляються на станцію Східна, сортуються, накопичуються у складах та відправляються на станцію Запоріжжя-Ліве і далі – до пунктів призначення.

Вагони, які не були завантажені, повертаються на станцію Східну, на що витрачається робота локомотивів, робітників. Крім того, весь час вагони непродуктивно простоюють.

За проектним варіантом пропонується використовувати систему ІДС залізничним транспортом УЗТ, яка, використовується переважно для статистичної звітності цеха.

Як і за існуючим варіантом, спочатку вагони з вантажами надходять на станцію Запоріжжя-Ліве. Після технічного та комерційного огляду, перед рухом вагонів до фронтів вивантаження в системі ІДС залізничним транспортом УЗТ на підставі інформації з ЦХП-1 (заздалегідь погодженою з керівними підрозділами), встановлюється рішення щодо подальшого навантаження вагонів відповідно їх придатності. Далі ці вагони розвантажуються та перевозяться у порожньому стані на станцію Східна, сортуються по категоріям придатності та накопичуються у кількості, визначеною заявкою ЦХП-1, та, без додаткової маневрової роботи, подаються на фронт навантаження.

Таким чином, практично повністю виключаються випадки не навантаження рухомого складу, оскільки всі вагони (якщо не було помилок у членів локомотиво-складацьких бригад) повинні відповідати заявці.

Після навантаження вагонів та оформлення перевізних документів, вагони доставляються на станцію Східна, сортуються, накопичуються у складах та відправляються на станцію Запоріжжя-Ліве.

Транспортно-технологічні схеми роботи наведено на слайді 5 та 6 графічної частини.

2.4 Нормування тривалості транспортних та вантажних операцій

При навантаженні або розвантаженні групи вагонів підготовчі операції з усіма вагонами, крім першого, і заключні операції з усіма вагонами, крім останнього, повинні сполучатися за часом з іншими операціями навантаження-вивантаження та не повинні враховуватися при розрахунку загальних витрат часу на навантаження-вивантаження.

Час виконання вантажних операцій визначається за формулою [14]:

$$T = t_{\text{підг}} + \frac{n_{\text{пр}}}{m} \cdot t_{\text{вант}} + t_{\text{закл}}, \text{ хв.} \quad (2.6)$$

де $n_{\text{пр}}$ - кількість вагонів, що одночасно завантажуються, або розвантажуються, при використанні декількох машин m . $m = 2$, $n_{\text{пр}} = 56 / 3 = 19$ вагонів при місткості фронту до 24 вагонів;

$t_{\text{підг}}$ - підготовчі операції (укрутка люків та ін.), $t_{\text{підг}} = 3$ хв.;

$t_{\text{закл}}$ - заключні операції: нанесення крейдової розмітки, перевірка габаритів, $t_{\text{закл}} = 2$ хв.;

$t_{вант}$ - час навантаження вантажу у вагон або вивантаження вантажу з вагона за допомогою засобів механізації, включаючи необхідні пересування вагона або механізму, розраховується за формулою [14]:

$$t_{вант} = \frac{q_{\epsilon} \cdot 60}{\Pi} + t_{\partial}, \quad (2.7)$$

де q_{ϵ} – вантажопідйомність вагону, на перевезеннях використовуються вагони переважно вантажопідйомністю 70 тонн, але статистичне навантаження становить 64 тонни;

Π – продуктивність вантажного механізму, т/год.;

t_{∂} – витрати часу на допоміжні операції в процесі навантаження, вивантаження, що не входять у робочий цикл (переміщення трансферкарного візка із вантажем до вагонів та ін.), $t_{\partial} = 12$ хв.

Навантажувально-розвантажувальні машини поділяються на машини циклічної дії, що перевантажують вантажі через певний інтервал часу окремими порціями, і безперервної дії, що перевантажують вантажі безперервним потоком.

Для машин циклічної дії (автонавантажувачів, екскаваторів, вагоноперекидачів, кранів) продуктивність визначається за формулою [14]:

$$\Pi = \frac{q_{\epsilon} \cdot 3600}{t_{\epsilon}}, \quad (2.8)$$

де t_{ϵ} - тривалість одного циклу роботи, с. Визначається відрізком часу від одного захвата вантажу до наступного захвата й встановлюється розрахунковим шляхом на підставі даних технічної характеристики машини: швидкості руху виконавчих механізмів, швидкості пересування для

самохідних машин й інших даних. У розрахунках повинна враховуватися можливість поєднання робочих рухів машини за часом.

q_u - середня маса вантажу, що переміщується за один цикл, т.

Середня маса вантажу становить 7,1 тонни.

Для прольотних (мостових і козлових) кранів тривалість робочого циклу визначається за формулою [14]:

$$t_u = \varphi_o \cdot \left(\frac{H_{no}}{v_{no}} + \frac{L_{ne}}{v_{ne}} + \frac{L_{nk}}{v_{nk}} \right) + t_z + t_g, \text{ с} \quad (2.9)$$

де φ_o – коефіцієнт суміщення операцій машиністом під час керування краном, $\varphi_o = 0,7 \dots 0,8$;

H_{no} – сумарна висота підйому-опускання вантажу за цикл (з урахуванням безпечного зазору між вантажем та поверхнею вагону 0,5 м та наявності естакади), $H_{no} = 16$ м;

L_{ne} – сумарний шлях переміщення вантажного візка крану за цикл, $L_{ne} = 8$ м;

L_{nk} – сумарний шлях переміщення крану за цикл, приймаємо $L_{nk} = 50$ м;

v_{no} , v_{ne} , v_{nk} – відповідно швидкості підйому-опускання вантажу, переміщення вантажного візка та переміщення крану із урахуванням часу на пуск і гальмування, становлять 90 % від відповідних максимальних швидкостей для даної машини, м/с;

t_z – час захоплення вантажу, $t_z = 20$ с;

t_g – час вивільнення вантажу, $t_g = 30$ с.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.9), (2.8), (2.7):

$$t_u = 0,7 \cdot \left(\frac{16}{1,0 \cdot 0,9} + \frac{8}{1,25 \cdot 0,9} + \frac{100}{1,5 \cdot 0,9} \right) + 20 + 30 = 120 \text{ с};$$

$$П = \frac{7,1 \cdot 3600}{120} = 213 \text{ т/год.};$$

$$t_{вант} = \frac{64 \cdot 60}{272} + 12 = 30 \text{ хв.}$$

Таким чином, час навантаження одного вагону мостовим краном в ЦХП-1 складає 30 хвилин, або 0,5 години.

Виконаємо розрахунок часу навантаження подачі з 19 вагонів за формулою (2.6):

$$T = 3 + \frac{19}{2} \cdot 30 + 2 = 290 \text{ хв. або 4,8 год.}$$

2.5 Розробка технологічних графіків

Після виконання приймально-здавальних операцій на станції Запоріжжя-Ліве до АСУ управління промисловим транспортом УЗТ вводяться дані щодо придатності вагонів для навантаження певним видом вантажу. По закінченню цих операцій вагони прямують на комбінат. Головним ресурсом для навантаження є напіввагони, які надходять із залізорудною сировиною (залізорудним концентратом та залізною рудою).

Ці вагони прослідують станцію Східну, надходять на станцію Південна де состав розформовується та партіями по 15 вагонів подається на станцію Рудна для вивантаження на вагоноперекидачі доменного цеху.

В умовах промислового залізничного транспорту час розформування вагонів на витяжці рекомендується розраховувати за емпіричною формулою [11]:

$$T_c = Ag + Bm, \quad (2.10)$$

де A і B - постійні коефіцієнти (визначаються по таблиці 2.6);

g - кількість груп вагонів (відчепів) в складі, $g = 1$ (одна подача переставляється на колію відправлення, інші вагони очікують своєї черги);

m - кількість вагонів у складі, $m = 15$.

Таблиця 2.6 - Значення коефіцієнтів A і B , хвилин

Найменування робіт	Приведений схил колії %	Сортування вагонів			
		осаджуванням		поштовхами	
		А	Б	А	Б
Розформування поїзду	Менш 1,5	1,14	0,26	0,89	0,22
	Від 1,5 до 4,0	-	-	0,54	0,21
	Більш 4,0	-	-	0,44	0,40

Виконаємо розрахунки за формулою (2.10):

$$T_c = 1,14 \cdot 1 + 0,26 \cdot 15 = 5 \text{ хв.}$$

Для визначення тривалості інших операцій скористаймось Правилами перевезення вантажів (Правила обслуговування залізничних під'їзних колій).

Терміни виконання додаткових операцій наведено у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Норми часу на виконання додаткових операцій з вагонами

Операція	Одиниця Виміру	Норма часу, хв.
Одержання розпорядження на маневрову роботу або доповідь про її виконання	Операція	0,3
Переведення стрілки, що не обслуговується оператором стрілочного поста	Операція	1,0
Огляд m вагонів для перевірки відсутності перешкод для їх пересування	Вагон	0,16 m
Причеплення групи вагонів до маневрового состава або локомотива	Група	0,2
Відчеплення групи вагонів до маневрового состава або локомотива без точного встановлення	Група	0,6
Зняття або укладання гальмівного башмака для закріплення вагонів	Операція	0,1
Вмикання і випробування автогальм вагонів	Вагон	3 + 0,14 m
Перевірка перевізних документів	Група	5,0
Крейдова розмітка состава	Група	8,0
Проходження відстані	100 м	1,0

Терміни виконання вантажних операцій з вагонами, які розвантажуються на вагоноперекидачі визначаються за таблицею 2.8.

Таблиця 2.8 – Час вивантаження вантажів спеціальними механізмами (у годинах на один чотиривісний вагон)

№ з/п	Найменування вантажів	Вагоноперекидачі різних типів
1	Вугілля різне, металургійний вапняк, щебінь, пісок, гравій, кварцит, доломіт, кокс усякий	0,06
2	Руда всяка	0,07
3	Шлак усякий	0,15

Баштовий вагоноперекидач на ПАТ «Запоріжсталь» дозволяє виконувати вантажні операції ще з меншим терміном, ніж вказаним у таблиці – 0,05 години, або 3 хвилини.

Відповідно розвантаження подачі з 15 вагонів здійснюється за $15 \cdot 3 = 45$ хвилин. Як правило, наступні подачі подаються до повного розвантаження попередніх, що дозволяє забезпечити безперервність робіт.

При безперервному подаванні наступних подач, 28 вагонів будуть розвантажені за термін $28 \cdot 3 = 84$ хвилини.

Тривалість окремих операцій може встановлена хронометражним способом або за даними ЄТП під'їзної колії ПАТ «Запоріжсталь».

Зміст та тривалість технологічних операцій з складами з залізорудною сировиною наведено у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 - Тривалість технологічних операцій з составами з залізорудною сировиною

№ з/п	Найменування операцій	Тривалість операцій, хв.
1	Рух зі станції Запоріжжя-Ліве до станції Східна (із урахуванням руху зі швидкістю до 5 км/год. по вагам)	28,0
2	Закріплення составу поїзда на станції Східна, враховуючи пересування складача поїздів	1,0
3	Відчеплення поїзного локомотива	0,2
4	Виїзд локомотива з колії приймання	1,0
5	Перевід стрілок в охоронне положення	1,0
6	Вказівка на обробку поїзда	0,3
7	Обробка першої подачі (15 вагонів)	15
8	Доповідь про закінчення обробки подачі	0,3
9	Вказівка на заїзд маневрового локомотива	0,3
10	Заїзд маневрового локомотива під состав	1
11	Причеплення локомотива	0,2
12	Прибирання гальмівного башмака	0,1
13	Опробування гальм (4 вагони)	3,56
14	Прохід складача до першого за напрямом руху вагона	2,2
15	Укладання гальмового башмака під залишені вагони	0,1
16	Відчеплення першої подачі від состава	0,6
17	Перестановка подачі на вільну колію	5
18	Подавання вагонів на станцію Рудна	8
19	Відпущення гальм	3
20	Передача документів бригадиру рудного двору	3
21	Вказівка на подавання вагонів	0,3

Продовження таблиці 2.9

№ з/п	Найменування операцій	Тривалість операцій, хв.
22	Подавання вагонів до штовхальника вагоноперекидача	4
23	Прохід складача до локомотива	2,2
24	Відчеплення локомотива	0,6
25	Розвантаження 28 вагонів	84
26	Очищення останньої партії з розвантажених вагонів	20
27	Переставляння вагонів на колію відправлення	3
28	Причеплення локомотива	0,2
29	Опробування гальм (28 вагонів)	7
30	Прохід до локомотива	4,1
31	Доповідь про готовність до відправлення	0,3
32	Вказівка на відправлення поїзда	0,3
33	Рух на станцію Південна	8
34	Прослідкування станції без зупинки	5
35	Рух на станцію Східна	10
36	Загальний час	222,9

Таким чином, нормативний час на транспортні, вантажні та додаткові операції, пов'язані з розвантаженням вагонів на рудному дворі доменного цеха та доставкою порожніх вагонів на станцію Східна, складає 222,9 хв., або 3,7 години.

По прибутті составу на станцію Східна (колія 17 або 18), він закріплюється гальмівними башмаками, локомотив відчіплюється та переставляється на іншу колію, здійснюється відпущення гальм вагонів, технічний та комерційний огляд рухомого складу. Після обробки составу він сортується на горці за категоріями придатності у відповідності до крейдової розмітки.

Тривалість операцій по прибуттю составу на станцію Східна визначається за формулою [11]:

$$t_{np.cx.} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11}, \quad (2.11)$$

де t_1 – час дачу вказівок на виконання маневрової роботи локомотиво-складацькій бригаді поїзду, яка прибула, $t_1 = 0,3$ хв.;

t_2 – час на закріплення вагонів гальмівними башмаками з однієї сторони, $t_2 = 0,1$ хв.;

t_3 – час на прохід складача у хвіст составу для закріплення вагонів гальмівними башмаками з іншої сторони, $t_3 = 4,1$ хв.;

t_4 – час на закріплення вагонів гальмівними башмаками з іншої сторони, $t_4 = 0,1$ хв.;

t_5 – час на прохід складача у голову составу для від'єднання гальмівних рукавів та відчеплення локомотива, $t_5 = 4,1$ хв.;

t_6 – час на відчеплення локомотиву, $t_6 = 0,6$ хв.;

t_7 – час на доповідь про виконання маневрової роботи локомотиво-складацькою бригадою диспетчерові станції Східна, $t_7 = 0,3$ хв.;

t_8 – час на приготування маршруту руху, переїзд локомотива на іншу колію, перевід стрілок в охоронне положення та дача вказівок на технічний та комерційний огляд вагонів, вихід робітників на колію, $t_8 = 5$ хв.;

t_9 – час на огляд вагонів, відпущення гальм, роз'єднання гальмових рукавів із розрахунку хвилини на вагон, $t_9 = 28$ хв.;

t_{10} – час на доповідь про закінчення огляду оглядачами вагонів диспетчерові станції Східна, $t_{10} = 0,3$ хв.;

t_{11} – час на приготування маршруту руху та дача вказівок локомотиво-складацькій бригаді гіркового локомотива, $t_{11} = 2$ хв.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.11):

$$t_{np.cx.} = 0,3 + 0,1 + 4,1 + 0,1 + 4,1 + 0,6 + 0,3 + 5 + 28 + 0,3 + 5 = 45 \text{ хв.}$$

Схема розташування сортувального парку та парку прибуття показана на рисунку 2.3.

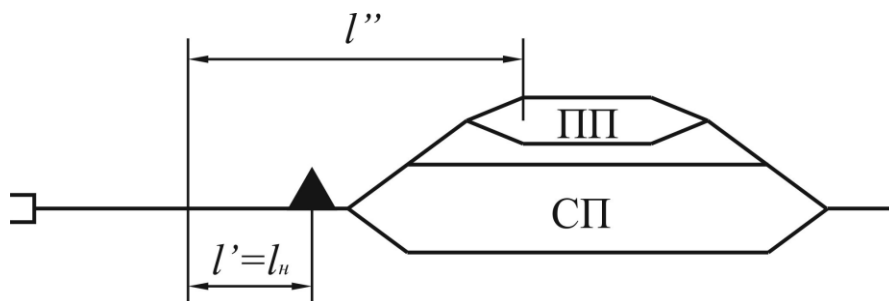


Рисунок 2.3 – Схема розташування сортувального парку та парку прибуття

В нашому випадку (витягування составу на гірку здійснюється через саму гірку) час на заїзд гіркового локомотива в парк прибуття визначається за формулою [11]:

$$t_3 = \frac{0,06 \cdot l''}{V_3} + t_{3н}, \quad (2.12)$$

де l'' - відстань заїзду гіркового локомотива під состав у парк прибуття (від гіркового світлофору за світлофор колії парку прибуття), $l'' = 400$ м;

V_3 - середня швидкість заїзду гіркового локомотиву в парк прибуття за составом, $V_3 = 20$ км/год.,

$t_{3н}$ - час на зміну напрямку руху локомотиву при заїзді $t_{3н} = 0,15$ хв.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.12):

$$t_3 = \frac{0,06 \cdot 400}{20} + 0,15 \approx 2 \text{ хв.}$$

Час витягування складу з парку прибуття на витяжну колію сортувального парку визначається за формулою [1]:

$$t_{\text{в}} = \frac{0,06(l'' + ml_{\text{в}})}{V_{\text{в}}}, \quad (2.13)$$

де m – кількість вагонів у складі, $m = 28$ вагонів;

$l_{\text{в}}$ – середня довжина одного вагону по осях автозчеплень, приймаємо $l_{\text{в}} = 14,5$ метрів;

$V_{\text{в}}$ – середня швидкість витягування складу до вершини гірки, $V_{\text{в}} = 12$ км/год.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.13):

$$t_{\text{в}} = \frac{0,06(400 + 28 \cdot 14,5)}{12} \approx 4 \text{ хв.}$$

Час насуву складу до вершини гірки визначається за формулою [1]:

$$t_{\text{н}} = \frac{0,06 \cdot l_{\text{н}}}{V_{\text{н}}}, \quad (2.14)$$

де $l_{\text{н}}$ – відстань насування вагонів від гіркового світлофору до гірки, $l_{\text{н}} = 100$ м;

$V_{\text{н}}$ – середня швидкість насування вагонів, $V_{\text{н}} = 10$ км/год.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.14):

$$t_{\text{н}} = \frac{0,06 \cdot 100}{10} \approx 1 \text{ хв.}$$

Час на розпуск складу з гірки визначається за формулою [1]:

$$t_p = \frac{0,06 \cdot ml_g}{V_p} \left(1 - \frac{1}{2g} \right), \quad (2.15)$$

де V_p - середня швидкість розпуску вагонів з гірки, визначається за таблицею 2.10.

g – кількість відчепів у составі. Середня кількість відчепів у составі складає $g = 12$.

Таблиця 2.10 – Середня швидкість розпуску вагонів з механізованої гірки в залежності від кількості вагонів та відчепів в составі

m/g	V_p	m/g	V_p	m/g	V_p
Більше 5	Допуст. V_p	2,40	6,01	1,55	5,30
5,00	7,08	2,30	5,93	1,50	5,25
4,60	6,95	2,20	5,86	1,45	5,21
4,20	6,85	2,10	5,79	1,40	5,17
3,90	6,75	2,00	5,72	1,35	5,13
3,60	6,65	1,90	5,66	1,30	5,10
3,40	6,55	1,85	5,60	1,25	5,07
3,20	6,45	1,80	5,55	1,20	5,05
3,00	6,36	1,75	5,50	1,15	5,04
2,80	6,27	1,70	5,45	1,10	5,03
2,60	6,18	1,65	5,40	1,05	5,02
2,50	6,09	1,60	5,35	1,00	5,01

Розрахуємо співвідношення:

$$m/g = 28/12 = 2,3.$$

Згідно таблиці 2.10 приймаємо швидкість розпуску $V_p = 5,93$ км/год.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.15):

$$t_p = \frac{0,06 \cdot 28 \cdot 14,5}{5,93} \left(1 - \frac{1}{2 \cdot 12} \right) = 4,1 \cdot 0,96 \approx 4 \text{ хв.}$$

Технологічний графік роботи сортувальної гірки показаний на рисунку 2.4.

Операції	Час, хв.
Заїзд	2
Витягування	4
Насування	1
Розпуск	4
Осаджування вагонів та завершення формування	10
Середній час на один состав, хв.	21

Рисунок 2.4 - Технологічний графік роботи сортувальної гірки

Технологічний графік вантажопереробки наведено на слайді 7 графічної частини.

2.6 Розробка добового плану-графіку роботи

На плані-графіку показані всі операції, які виконуються протягом доби зі всіма потягами та вагонами на станції, з вказівкою колій, локомотивів, вантажних пунктів та ін. В плані-графіку передбачено повну узгодженість роботи всіх складових частин станції, що дає можливість виявити і усунути недоліки в роботі. Він являє собою сітку, в якій горизонтальні смуги позначають залізничні колії на станції і вантажних пунктах, а вертикальні лінії - годинні та десятихвилинні інтервали часу протягом доби [11].

Знаходження вагонів на сортувальних коліях зображується прямокутником, як і стоянка потягу на шляху прибуття. Після закінчення розформування вагони, повинні бути подані до пунктів навантаження і розвантаження. Це виконує маневровий локомотив, який також робить перестановку вагонів з місць вивантаження до місць навантаження, збирання навантажених вагонів на колію накопичення і формування потягів. Після підходу маневрового локомотива до вагонів, які стоять на коліях сортувального парку, необхідно передбачити до початку подання час на отримання завдання, зчеплення і складання вагонів, що стоять на цій колії. Необхідно передбачати такий же час на розстановку вагонів на місцях навантаження-розвантаження, відчеплення локомотиву і отримання завдання [11].

З вагонами, поданими до вантажного пункту після розстановки та відчеплення локомотиву, проводиться вантажна операція, що показується умовними трикутниками навантаження - , розвантаження -  .

Якщо на вантажному пункті (під'їзній колії) із вагонами проводиться здвоєна операція (розвантаження і навантаження) на різних пунктах, необхідно показати перестановку їх із місця розвантаження до місця навантаження [11].

На нашому добовому плані-графіку показаний процес прибуття маршрутних составів на станцію Південну, їх розформування та подача на станцію Рудна. Після вивантаження партій по 28 вагонів (маршрутний состав розділяємо на дві партії вагонів, які можуть бути розміщені на 17-18 коліях станції Східна).

Ці партії вагонів доставляються на станцію Східна, де здійснюється їх розпуск з гірки та сортування у відповідності до завчасно переданої інформації з ЦХП-1. Це виключає наявність у підготовленому составі вагонів, які не можна використовувати для навантаження в цеху.

Після навантаження всі вагони виставляються на станцію Східна для подальшого формування поїзду на відправлення на станцію Запоріжжя-Ліве.

Добовий план-графік наведений на слайді 8 графічної частини.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В магістерській роботі удосконалюються робота транспортно-складської системи ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь».

В основній частині було розглянуто систему обслуговування ЦХП-1 залізничними перевезеннями та встановлено слабкі місця в організації робіт.

В зв'язку з не досконалою організацією процесу передачі замовлень на вантажні вагони, які базуються на вказівках виробничої дирекції та дирекції зі збуту на фронт навантаження подаються вагони, які не відповідають тій категорії, яка була заявлена.

Після навантаження вагонів (тих, придатність яких відповідала заявці), інші вагони, які не були завантажені, повертаються на станцію Східну, на що витрачається робота локомотивів та транспортних робітників. Крім того, весь час вагони непродуктивно простоюють.

За проектним варіантом пропонується з максимальною ефективністю використовувати систему АСУ промисловим транспортом УЗТ, яка в дійсний час використовується переважно лише для статистичної звітності цеха.

Проектом передбачається планування обслуговування ЦХП-1 виконувати відразу після технічного та комерційного огляду составів, які прибули на комбінат із вантажами. Перед рухом вагонів до фронтів вивантаження, в системі АСУ на підставі інформації з ЦХП-1 (заздалегідь погодженою з дирекцією зі збуту, дирекцією з виробництва), встановлюється рішення щодо подальшого навантаження вагонів відповідно їх придатності.

Далі ці вагони розвантажуються та перевозяться у порожньому стані на станцію Східна, сортуються по категоріям придатності та накопичуються у кількості, визначеною заявкою ЦХП-1, та без додаткової маневрової роботи подаються на фронт навантаження.

Для удосконалення програмного комплексу необхідно використати кошти у розмірі 500 000 грн.

Тарифні ставки транспортних робітників наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Тарифні ставки обслуговуючого персоналу

№ п/п	Професія	Ставка, грн/год
1	Помічник машиніста тепловоза	51,13
2	Машиніст тепловоза	65,17

3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат за базовим варіантом

Експлуатаційні витрати по базовому варіанту визначимо за формулою:

$$Z_{екс}^{\delta} = Z_z^{\delta} + Z_c^{\delta} + Z_n^{\delta} + Z_{лок}^{\delta} + Z_{ваг}^{\delta}, \quad (3.1)$$

де Z_z^{δ} - основна і додаткова зарплата працівників, грн;

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

Z_n^{δ} - накладні витрати, грн.;

$Z_{лок}^{\delta}$ - витрати на експлуатацію локомотивів, грн.;

$Z_{ваг}^{\delta}$ - витрати на плату за користування вагонами, грн.

Заробітна плата є винагородою, обчислювальною в грошовому вираженні, яку за трудовим договором власник або уповноважений ним орган виплачує працівникові за виконану роботу.

Витрати на заробітну плату робітникам при існуючому способі організації робіт розраховується за формулою:

$$Z_3^{\sigma} = Z_{nm}^{\sigma} + Z_{mt}^{\sigma}, \quad (3.2)$$

де Z_{nm}^{σ} - заробітна плата помічника машиніста тепловоза, грн.;

Z_{mt}^{σ} - заробітна плата машиніста тепловоза, грн.

Заробітна плата помічника машиніста тепловоза розраховується за формулою:

$$Z_{nm} = N \cdot k_{пр} \cdot C_{год} [\Phi_p (7/6 + k_{кл} + k_{шк}) + \Phi_{св}], \quad (3.3)$$

де N – кількість працівників;

$k_{пр}$ – коефіцієнт, який враховує премію, $k_{пр} = 1,3$;

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

Φ_p – фонд робочого часу за рік. Виходячи з розрахунку витрат часу роботи локомотиву з формування подачі для ЦХП-1 за 291 хв. (4,9 год.) на добу, витрачується 20% робочого часу. Таким чином, за рік $\Phi_p = 1993 \cdot 0,2 = 399$ год.;

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

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

$k_{шк}$ – коефіцієнт, який враховує доплату за роботу у шкідливих умовах. Виходячи з системи нарахувань по балах, приймається для помічників машиніста-складачів поїздів $k_{шк} = 0,1$;

$\Phi_{\text{св}}$ – час роботи протягом року у святкові дні та на день робітника металургійної та гірничо-видобувної галузі, аналогічно вищенаведеним розрахункам $\Phi_{\text{св}} = (1993 \cdot 11/365) \cdot 0,2 = 12$ год.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.3):

$$З_{\text{нм}}^{\sigma} = 4 \cdot 1,3 \cdot 51,13 [399(7/6 + 0 + 0,1) + 12] = 137564,2 \text{ грн.}$$

Заробітна плата машиніста тепловоза розраховується за формулою:

$$З_{\text{маш}} = N \cdot k_{\text{пр}} \cdot C_{\text{год}} [\Phi_{\text{р}} (7/6 + k_{\text{кл}} + k_{\text{шк}}) + \Phi_{\text{св}}], \quad (3.4)$$

де N – кількість працівників;

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

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

$\Phi_{\text{р}}$ – фонд робочого часу за рік. Виходячи з розрахунку витрат часу роботи локомотиву з формування подачі для ЦХП-1 за 291 хв. (4,9 год.) на добу, витрачується 20% робочого часу. Таким чином, за рік $\Phi_{\text{р}} = 1993 \cdot 0,2 = 399$ год.;

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

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

$k_{\text{шк}}$ – коефіцієнт, який враховує доплату за роботу у шкідливих умовах. Виходячи з системи нарахувань по балах, приймається для машиністів $k_{\text{шк}} = 0,14$;

$\Phi_{\text{св}}$ – час роботи протягом року у святкові дні та на день робітника металургійної та гірничо-видобувної галузі, аналогічно вищенаведеним розрахункам $\Phi_{\text{св}} = (1993 \cdot 11 / 365) \cdot 0,2 = 12$ год.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.4):

$$Z_{\text{мт}}^{\text{б}} = 4 \cdot 1,3 \cdot 65,17 [399(7/6 + 0,1 + 0,14) + 12] = 194268,6 \text{ грн.}$$

Основна і додаткова зарплата всіх робітників складе за рік у відповідності до формули (3.2):

$$Z_3^{\text{б}} = 137564,24 + 194268,64 = 331833 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні заходи.

До цієї статі відносяться відрахування на державне (обов'язкове) пенсійне страхування (до Пенсійного фонду України), до фонду соціального страхування на випадок безробіття, до Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

Відрахування здійснюються за встановленими законодавством нормами та порядком від витрат на оплату праці та розраховується за формулою:

$$Z_c^{\text{б}} = K_{\text{см}} \cdot Z_3^{\text{б}} \quad (3.5)$$

де $K_{\text{см}}$ – ставка відрахувань на соціальні заходи у відносних величинах, яка визначається згідно з чинним законодавством ($K_{\text{см}} = 22,0 \%$).

Виконаємо розрахунки за формулою (3.5):

$$Z_c^{\text{б}} = 0,22 \cdot 331833 = 73003,3 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 34% від фонду оплати праці:

$$Z_n^{\bar{}} = Z_3^{\bar{}} \cdot 0,34 = 0,34 \cdot 331833 = 112823,2 \text{ грн.}$$

Витрати на експлуатацію локомотивів визначаються за формулою:

$$Z_{\text{лок}}^{\bar{}} = N_{\text{лок}}^{\bar{}} \cdot T_p^{\text{лок}} \cdot C_{\text{год}}^{\text{лок}}, \quad (3.6)$$

де $N_{\text{лок}}^{\bar{}}$ - кількість локомотивів, од.;

$T_p^{\text{лок}}$ - час роботи одного локомотива за рік, $T_p^{\text{лок}} = 4,9 \cdot 365 = 1789 \text{ год.};$

$C_{\text{год}}^{\text{лок}}$ - собівартість локомотиво-години роботи, грн./год.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.6):

$$Z_{\text{лок}}^{\bar{}} = 1 \cdot 1789 \cdot 676,23 = 1209776 \text{ грн.}$$

Витрати на плату за користування вагонами визначаються за формулою:

$$Z_{\text{ваг}}^{\bar{}} = T_{\text{пр}}^{\bar{}} \cdot C_{\text{год}}, \quad (3.7)$$

де $T_{\text{пр}}^{\bar{}}$ - сумарний час використання вагонів магістрального парку з моменту прибуття на станцію Східна до моменту постановки в ЦХП-1 (який становить 3,4 год. для кожної з трьох подач по 19 вагонів) протягом доби становить $3,4 \cdot 3 \cdot 19 = 194$ вагоногодини, за рік $T_{\text{пр}}^{\bar{}} = 365 \cdot 194 = 70810$ вагоногодин.

$C_{доб}$ - середня вартість плати за користування вагонами, $C_{доб} = 29,93$ грн./вагоногод.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.7):

$$З_{ваг}^{\delta} = 70810 \cdot 29,93 = 2119343 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунки експлуатаційних витрат за базовим варіантом за формулою (3.1):

$$\begin{aligned} З_{екс}^{\delta} &= 331833 + 73003 + 112823 + 1209776 + 2119343 = \\ &= 3846778 \text{ грн.} \end{aligned}$$

3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат за проєктним варіантом

Експлуатаційні витрати за проєктним варіантом визначимо за формулою:

$$З_{екс}^{np} = З_з^{np} + З_с^{np} + З_н^{np} + З_{лок}^{np} + З_{ваг}^{np}, \quad (3.8)$$

де $З_з^{np}$ - основна і додаткова зарплата працівників, грн.;

$З_с^{np}$ - відрахування на соціальне страхування, грн.;

$З_н^{np}$ - накладні витрати, грн.;

$З_{лок}^{np}$ - витрати на експлуатацію локомотивів, грн.;

$З_{ваг}^{np}$ - витрати на плату за користування вагонами, грн.

Витрати на заробітну плату робітникам за проектним способом організації робіт розраховується за формулою:

$$Z_z^{np} = Z_{nm}^{np} + Z_{mt}^{np}, \quad (3.9)$$

де Z_{nm}^{np} - заробітна плата помічника машиніста тепловоза, грн.;

Z_{mt}^{np} - заробітна плата машиніста тепловоза, грн.

Заробітна плата помічника машиніста тепловоза розраховується за формулою:

$$Z_{nm} = N \cdot k_{пр} \cdot C_{год} [\Phi_p (7/6 + k_{кл} + k_{шк}) + \Phi_{св}], \quad (3.3)$$

де N – кількість працівників;

$k_{пр}$ – коефіцієнт, який враховує премію, $k_{пр} = 1,3$;

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

Φ_p – фонд робочого часу за рік. Виходячи з розрахунку витрат часу роботи локомотиву з формування подачі для ЦХП-1 за 171 хв. (2,9 год.) на добу, тобто 12% робочого часу. Таким чином, за рік $\Phi_p = 1993 \cdot 0,12 = 240$ год.;

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

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

$k_{шк}$ – коефіцієнт, який враховує доплату за роботу у шкідливих умовах. Виходячи з системи нарахувань по балах, приймається для помічників машиніста-складачів поїздів $k_{шк} = 0,1$;

$\Phi_{\text{св}}$ – час роботи протягом року у святкові дні та на день робітника металургійної та гірничо-видобувної галузі, аналогічно вищенаведеним розрахункам $\Phi_{\text{св}} = (1993 \cdot 11/365) \cdot 0,12 = 7$ год.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.3):

$$З_{\text{нм}}^{\text{нр}} = 4 \cdot 1,3 \cdot 51,13 [240(7/6 + 0 + 0,1) + 7] = 82687,4 \text{ грн.}$$

Заробітна плата машиніста тепловоза розраховується за формулою:

$$З_{\text{маш}} = N \cdot k_{\text{пр}} \cdot C_{\text{год}} [\Phi_{\text{р}} (7/6 + k_{\text{кл}} + k_{\text{шк}}) + \Phi_{\text{св}}], \quad (3.4)$$

де N – кількість працівників;

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

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

$\Phi_{\text{р}}$ – фонд робочого часу за рік. Виходячи з розрахунку витрат часу роботи локомотиву з формування подачі для ЦХП-1 за 171 хв. (2,9 год.) на добу, тобто 12% робочого часу. Таким чином, за рік $\Phi_{\text{р}} = 1993 \cdot 0,12 = 240$ год.;

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

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

$k_{\text{шк}}$ – коефіцієнт, який враховує доплату за роботу у шкідливих умовах. Виходячи з системи нарахувань по балах, приймається для машиністів $k_{\text{шк}} = 0,14$;

$\Phi_{\text{св}}$ – час роботи протягом року у святкові дні та на день робітника металургійної та гірничо-видобувної галузі, аналогічно вищенаведеним розрахункам $\Phi_{\text{св}} = (1993 \cdot 11 / 365) \cdot 0,12 = 7$ год.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.4):

$$Z_{\text{мт}}^{\text{нр}} = 4 \cdot 1,3 \cdot 65,17 [240(7/6 + 0,1 + 0,14) + 7] = 116779,4 \text{ грн.}$$

Основна і додаткова зарплата всіх робітників складе за рік у відповідності до формули (3.9):

$$Z_3^{\text{нр}} = 82687,4 + 116779,4 = 199467 \text{ грн.}$$

Відрахування здійснюються за встановленими законодавством нормами та порядком від витрат на оплату праці та розраховується за формулою:

$$Z_c^{\text{нр}} = K_{\text{см}} \cdot Z_3^{\text{нр}} \quad (3.12)$$

де $K_{\text{см}}$ – ставка відрахувань на соціальні заходи у відносних величинах, яка визначається згідно з чинним законодавством ($K_{\text{см}} = 22,0 \%$).

Виконаємо розрахунки за формулою (3.12):

$$Z_c^{\text{нр}} = 0,22 \cdot 199467 = 43882 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 34% від фонду оплати праці:

$$Z_n^{\text{нр}} = Z_3^{\text{нр}} \cdot 0,34 = 0,34 \cdot 199467 = 67819 \text{ грн.}$$

Витрати на експлуатацію локомотивів визначаються за формулою:

$$З_{лок}^{np} = N_{лок}^{np} \cdot T_p^{лок} \cdot C_{год}^{лок}, \quad (3.13)$$

де $N_{лок}^{np}$ - кількість локомотивів, од.;

$T_p^{лок}$ - час роботи одного локомотива за рік, $T_p^{лок} = 2,9 \cdot 365 = 1059$ год.;

$C_{год}^{лок}$ - собівартість локомотиво-години роботи, грн./год.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.13):

$$З_{лок}^{np} = 1 \cdot 1059 \cdot 676,23 = 716128 \text{ грн.}$$

Витрати на плату за користування вагонами визначаються за формулою:

$$З_{ваг}^{np} = T_{np}^{np} \cdot C_{год}, \quad (3.14)$$

де T_{np}^{np} - сумарний час використання вагонів магістрального парку з моменту прибуття на станцію Східна до моменту постановки в ЦХП-1 (який відповідно до добового плану-графіку становить 144 хв. = 2,4 год. для кожної з трьох подач по 19 вагонів) протягом доби становить $2,4 \cdot 3 \cdot 19 = 137$ вагоногодини, за рік $T_{np}^6 = 365 \cdot 137 = 50005$ вагоногодин.

$C_{дод}$ - середня вартість плати за користування вагонами,
 $C_{дод} = 29,93 \text{ грн./вагоногод.}$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.14):

$$Z_{ваг}^{np} = 50005 \cdot 29,93 = 1496650 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунки експлуатаційних витрат за базовим варіантом за формулою (3.8):

$$\begin{aligned} Z_{екс}^{np} &= 199467 + 43883 + 67819 + 716128 + 1496650 = \\ &= 2523947 \text{ грн.} \end{aligned}$$

3.3 Розрахунок економічних показників проєктних рішень

Економія експлуатаційних витрат розраховується за формулою:

$$E = Z_{екс}^б - Z_{екс}^{np}, \quad (3.15)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.15):

$$E = 3846778 - 2523947 = 1322831 \text{ грн.}$$

Термін окупності визначається за формулою:

$$T_{ок} = \frac{K_{доо}}{E}, \quad (3.16)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.16):

$$T_{ок1} = \frac{500000}{1322831} \approx 0,4 \text{ років.}$$

Таким чином, термін окупності капітальних витрат за проектним варіантами дуже короткий. Для більш наглядного уявлення всі розрахункові данні техніко-економічних показників представимо в таблиці 3.2 та в графічній частині на слайді 9.

Таблиця 3.2 - Техніко-економічні розрахунки

№/п	Показник	Базовий варіант	Проектний варіант
1	Капітальні витрати, грн.	-	500000
2	Витрати на заробітну плату, грн.	331833	199467
3	Відрахування на соціальне страхування, грн.	73003	43883
4	Накладні витрати, грн.	112823	67819
5	Витрати на експлуатацію локомотивів, грн.	1209776	716128
6	Витрати на плату за користування вагонами, грн.	2119343	1496650
7	Річні експлуатаційні витрати, грн.	3846778	2523947
8	Економія експлуатаційних витрат, грн.	-	1322831
9	Термін окупності, років	-	0,4

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В розділі дипломного проекту розглядається аналіз потенційних небезпек, що можуть підстерігати дослідника та робітників. Розробляються заходи по їх усуненню.

Вантажний фронт – це залізничний шлях, який служить для одночасного розвантаження чи навантаження декілька вагонів. Тому нижче розглядається небезпека при цих роботах.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

- наїзди залізничним транспортом на робітників та дослідника у разі неузгодження дій складачів поїздів з головним диспетчером та при самовільному русі вагонів;

- при розвантаженні з хоперів вантажу, можливо обрушення сипучих матеріалів на робітників, що призведе до травм;

- при розвантаженні коксу, руди, вапняка та іншого сипучого вантажу з залізничних платформ кранами можливо розсипання його, що призводить до травмування робітників. Пил такого вантажу також діє на дихальні шляхи робітників;

- можливе ураження робітників струмом від не ізольованих та пошкоджених кабелів крану, що може призвести до електричних травм;

- не достатнє освітлення ділянки, де відбувається вивантаження вантажу, призводить до не вірного розвантаження, спричиняє виникнення несприятливих ситуацій наїзд вагонів на робітників та інше);

- у холодну пору можливо переохолодження робітників та дослідника, що призведе до простудних захворювань та отримання лікарняного. В теплу пору може відбутися перегрів організму і як наслідок тепловий удар;

- для зберігання вантажу у критих складах необхідні механізовані способи вантажно-розвантажувальних робіт. Якщо вантаж доставляється у біг-бегах, скоріш усього розвантаження відбувається автовантажувачами. При підвісі біг-бегів на вили можливо їх обрив чи перекидання навантажувача, що призведе до травмування робітників;

- при розміщенні вантажу на складі можливо наїзди на працівників, які призведуть до травмування робітників

- на складах можливо виникнення пожежі. Причиною виникнення не задовільнений нагляд за електроустаткуванням і проводами, опалювальними пристроями, що призводить до перевантажень, утворення іскор та загоранню;

- при обробці статистичних даних на комп'ютері можливо виникнення шкідливих факторів санітарно-гігієнічного характеру такі як не задовільнено освітлення, порушення норм мікроклімату, підвищений шум та інше, що може визивати важкість та напруженість праці.

.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

Під час розвантаження коксу, руди та інших сипучих матеріалів з хоперів, необхідно, при відкритті люків, робітнику відійти на безпечну відстань щоб запобігти травмування.

Для виключення травмування під час навантажувальних робіт, запропоновано застосування спеціальних захватів, які дозволяють швидко й надійно кріпити біг-беги при навантажуванні та розвантаженні. Перед

початком роботи стропальник перевіряє стан стропів, якими кріпиться до вил навантажувача. НПАОП 0.00-1.75-15. «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».

Для запобігання ураження електричним струмом необхідно перед початком робіт ретельно перевіряти підводячі електричні кабелі кранів на стан пошкодження. В випадку пошкодження, негайно викликати службу по їх ремонту ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека»

Для запобігання наїздів на робітників на складі, необхідно щоб електрокари їздили тільки по розміченому шляху. Повинні бути визначені переходи для робітників цеху виставлені знаки обмеження швидкості. НПАОП 0.00-1.75-15. «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

Для не попадання пилу від руди, коксу, вапняк та інших в легені робітників необхідно застосовувати засоби індивідуального захисту. До таких відноситься застосування респіраторів. ДСТУ 7339:2011 «Системи стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту».

Для попередження переохолодження робітників необхідно забезпечити їх теплим одягом. А в теплу пору від перегріву – легкий одяг та мінеральну воду відповідно ДСТУ 7339:2011 «Системи стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту».

Для забезпечення нормативного рівня освітленості на майданчику навантаження передбачено обладнання освітленості в розмірі 30 лк відповідно ДБН В.2-5-28-2018 «Природне та штучне освітлення» . Робоче

освітлення розміщено на щоглах поза зоною майданчика. Для освітлення застосовуються прожектори типу ПЗС-35 з газоразрядними лампами ДРЛ-700.

При роботі на ПК, на дослідника можуть діяти шкідливі фактори. Для цього заміряємо ці фактори й занесемо їх в таблицю

У відповідності до вихідних даних, вносимо наявні фактори умов праці та виробничого середовища, що впливають на працівника в процесі трудової діяльності, їх фактичне значення та час дії вносимо до стовпчиків 1, 2, 3, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою».

Відповідно до додатків методичних вказівок [15]. за витратами енергії, визначаємо категорію робіт для інженера-дослідника центральній заводської лабораторії обладнаної ПК. Умови праці, за витратами енергії, не перевищують 140 Вт (90-120 ккал/год.) та повинні відповідати легким фізичним роботам – категорії 2а.

З додатків [15]. відповідно до категорії робіт 2а, розряду зорових робіт Б-2 та виявлених показників умов та напруженості праці, визначаємо ГДК (ГДР) виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 4, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою».

Таблиця 4.1 - Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор (показник)	Виміряні показники $P_{вим}$	Час дії $год.(хв.)$	ГДК, ГДР, показники, $P_{доп}$	$X_{визн},$ бали	Клас умов праці	$X_i,$ бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, $t, ^\circ C$	29	10	22,0-25,1	4	3.4	4
Освітленість приміщення $E, лк$	150	9	200	—	3.1	1
Розряд і підрозряд зорових робіт, $З_{ор}$	Б-2	—	—	—	—	—
Рівень шуму $L, дБА$	109	6	80	—	3.4	3,00
Загальні енергозатрати організму, $Вт$	340	6	290	0,88	3.3	3
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	61000	6	40000	1,14		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	80	6	75	0,80		
Тривалість робочого дня, $год.$	9	9	8	0,19		

Для окремих факторів і показників за методикою визначеною «Гігієнічною класифікацією праці», визначаємо розрахункові коефіцієнти $X_{визн}$ та вносять їх значення до стовпчика 5, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для гігієнічної оцінки мікроклімату використовуємо ТНС-індекс, додаток Б [15]. Розрахунковий коефіцієнт $X_{визн}$ при оцінка мікроклімату визначаємо в балах, за формулою 7.1[15]. :

$$X_{визн} = \frac{1 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + 3 \cdot t_3 + 4 \cdot t_4}{T} = \frac{4 \cdot 10}{10} = 4$$

- для показників важкості та напруженості праці розрахункові коефіцієнти визначаються за основними та допоміжними показниками, що є характерними для конкретного робочого місця, за формулою 7.2 [15]. :

а) Загальні енергозатрати організму, $K_{знач} = 1,0$:

$$X_{визн} = \frac{P_{вум} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{340 \cdot 6 \cdot 1,0}{8 \cdot 290} = 0,88;$$

б) Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), $K_{знач} = 1,0$:

$$X_{визн} = \frac{P_{вум} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{61000 \cdot 6 \cdot 1,0}{8 \cdot 40000} = 1,14;$$

в) Тривалість зосередження уваги (% від часу зміни), $K_{знач} = 1,0$:

$$X_{визн} = \frac{P_{вум} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{80 \cdot 6 \cdot 1,0}{8 \cdot 75} = 0,80;$$

г) Тривалість робочого дня (зміни), $K_{знач} = 0,15$:

$$X_{визн} = \frac{P_{вим} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{9 \cdot 9 \cdot 0,15}{8 \cdot 8} = 0,19;$$

Визначаємо клас та ступінь шкідливості умов праці для кожного з виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 6, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для мікроклімату, відповідно до значення розрахункового коефіцієнта $X_{визн} = 4$, з таблиці 7.2 [15] – 3 клас, 4 ступінь (3.4);

- при оцінці освітленості робочої зони приміщення, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до $P_{вим} = 150$ лк, за додатками Г та табл. Г.1 [15] – 3 клас, 1 ступінь (3.1);

- для гігієнічної оцінки рівня шуму, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до виміряного значення рівня шуму $P_{вим} = 109$ дБА, за додатками Д та табл. Д.1 [15] – 3 клас, 4 ступінь (3.4);

- клас і ступінь важкості та напруженості праці визначаємо як суму розрахованих балів усіх показників $X_{визн}$ за формулою 7.3 [15]:

$$X_{сум} = \sum_{i=1}^n X_i = 0,88 + 1,14 + 0,80 + 0,19 = 3,01$$

З таблиці 7.3 [15] за значенням суми розрахованих балів показників $X_{сум} = 3,01$ – 3 клас, 3 ступінь (3.3);

Оскільки загальна гігієнічна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, з урахуванням комбінованої та сумісної дії виробничих факторів, встановлюється за найбільш високим класом та ступенем шкідливості окремих факторів і показників, тому в результаті досліджень,

відповідно до розрахунків, встановлено, що умови праці на робочому місці дослідника лабораторії обладнаної ПК належать до 3 класу, 4 ступеню.

7. Оскільки при гігієнічній оцінці виявлена наявність шкідливих та особливо шкідливих, важких та особливо важких умов праці, проводимо дослідження фактичного стану умов праці, з метою визначення розмірів доплат за ступені шкідливості факторів виробничого середовища та показників важкості та напруженості праці за бальною шкалою, та вносимо їх значення до стовпчика 7, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для оцінки впливу мікроклімату, виходимо з того що він відповідає 3 класу, 4 ступеню умов праці, а час його дії уже врахований, тому – $X_{cm} = X_i = 4$;

- при оцінці впливу освітленості, виходимо з того що вона відповідає 3 класу, 1 ступеню умов праці та діє протягом 9 годин, тому коректування не потрібно – $X_{cm} = X_i = 1$;

- для оцінки впливу шуму, виходимо з того, що його рівень відповідає 3 класу, 4 ступеню умов праці та діє протягом 6 годин, тому значення X_i визначаємо за формулою 7.4 [15]:

$$X_i = X_{cm} \cdot \frac{T}{8} = 1 \cdot \frac{4 \cdot 6}{8} = 3,00$$

- для оцінки впливу важкості та напруженості праці, виходимо з того що вони відповідають 3 класу, 3 ступеню умов праці, а час їх дії уже врахований, тому – $X_{cm} = X_i = 3$;

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , за формулою 7.5 [15]:

$$X_{факт} = \sum_{i=1}^n X_i = 4 + 1 + 3 + 3 = 11$$

Розмір доплати за умовами праці визначаємо в залежності від їх фактичного стану – $X_{факт} = 11$, на підставі Типового положення «Про оцінку умов праці на робочих місцях і порядок застосування галузевих переліків робіт, на яких можуть установлюватися доплати робітникам за умови праці», з таблиці 7.4 [15]. Розмір доплати до тарифної ставки (окладу) – 24 %[16]. .

На підставі результатів загальної гігієнічної оцінки умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, а також дослідження фактичного стану умов праці робимо висновки та пропозиції.

1. Умови, важкості та напруженості праці на робочому місці інженера-дослідника центральній заводської лабораторії, згідно результатів досліджень, належать до 3 класу, 3 ступеню (особливо важкі та особливо шкідливі умови праці), що не відповідає вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» до даного робочого місця.

2. Відповідно до класифікації умови, важкість та напруженість праці на робочому місці -дослідника належать до категорії 2а, тому необхідно привести ці умови у відповідність до нормативних значень, які відповідають оптимальним параметрам для категорії 2а, а саме:

- мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища - ТНС-індексом - 19,2-21,9°C;

- освітленість приміщення для роботи з дисплеями й відеотерміналами відповідає розряду зорових робіт Б-2, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах – $E = 200$ лк;

- рівень шуму в робочій зоні дослідника – 80 дБА;

- загальні енергозатрати організму, до 232 Вт;

- стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), до 40000;

- тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни), до 100%;

- тривалість робочого дня, 8 год.

3. Для приведення умов, важкості та напруженості праці до вищезазначених показників необхідно передбачити комплекс заходів які забезпечать нормалізацію умов праці, наприклад:

- для приведення мікрокліматичних умов до відповідності, необхідно забезпечити припливно-витяжну механічну вентиляцію та кондиціонування приміщення;

- для забезпечення нормованої освітленості приміщення яка відповідає розряду зорових робіт необхідно провести додаткові розрахунки та визначитися з потужністю ламп, типом ламп та світильників та їх раціональним розміщенням;

- для зниження рівня шуму в робочий зоні дослідника необхідно замість матричних принтерів застосувати лазерні; з метою зниження зовнішнього шуму замінити вікна на пластикові з трикамерним склопакетом;

- для зменшення загальних енергозатрат організму, необхідно скоротити тривалість робочого дня до 8 год

- для зменшення напруженості праці від стереотипних рухів за зміну при локальному навантаженні кистей рук та пальців необхідно передбачити перерви, не менш 15 хвилин, кожні 1-2 години;

- для зменшення тривалості зосередження уваги, необхідно скоротити тривалість робочого дня, передбачити додаткові перерви.

4. Якщо, з об'єктивних причин, вищезазначені заходи неможливо виконати, необхідно забезпечити доплати до тарифної ставки (окладу) за особливо шкідливі та особливо важкі умови праці, відповідно до таблиці 7.4 [15], у розмірі 24%

4.4 Заходи з пожежної безпеки

Для попередження займання ізоляції на складі необхідно захистити електропроводку від пошкодження, розмістивши її в товстостінні труби, відповідно вимогам ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека». На складі з вугіллям клас можливої пожежі буде визначен як «А», а категорія приміщення складу по пожежній безпеці – до «Г». Площа складу складає – 1650 кв.м. Згідно НАПБ 03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників» обираються 6 порошкових вогнегасників ВП-8. Первинні засоби пожежогасіння розташовуються при вході до складу на пожежному щиті, та із внутрішньої сторони на стінах чи колонах складу.

Відповідно нормативам по пожежній безпеці, в приміщенні де розташовані ПК, на кожні 20 кв.м повинен бути один вогнегасник. Для гасіння електрообладнання, до яких відноситься і ПК, застосовується вогнегасник порошковий. Тому для кімнати, де розташований ПК, з площею 44 кв.м треба розмістити вогнегасник ВВП-5 в кількості 3 шт.

4.5 Заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях

Цивільний захист (ЦЗ) на промисловому об'єкті (надалі - на об'єкті) організується з метою захисту персоналу об'єкта і населення, що проживає поблизу від нього, від надзвичайних ситуацій (НС) природного, техногенного і військового характеру.

Відповідальність за організацію й стан ЦЗ, за постійну готовність її сил і умов до проведення РІНР несе відповідальність начальник ЦЗ (НЦЗ) об'єкта – керівник підприємства, установи, організації.

Заступник начальника ЦЗ з евакуаційних заходів управляє розробкою плану на кожную можливу надзвичайну ситуацію, організовує підготовку місць для розміщення евакуйованих; управляє службою охорони цивільного порядку й організовує перевезення робітників та службовців у райони розміщення й до місць роботи (на об'єкті).

Заступник НЦЗ з інженерно – технічної частини – головний інженер об'єкта – управляє розробкою плану переходу підприємства на особливий режим роботи, проводить заходу з метою підвищення стійкості роботи підприємства в умовах НС, управляє аварійно – технічної, протипожежної службами, а також службами притулків і вкриттів. Він же проводить технічне керування рятувальними й невідкладними аварійно – відбудовними роботами в районі нещастя, аварії, у зоні поразки.

Заступник НЦЗ з матеріально – технічного постачання – заступник або помічник директора з постачання – забезпечує нагромадження й збереження спеціального майна, техніки, інструментів, приладів захисту й транспорту. На нього покладає матеріально-технічне забезпечення: будівництва вкриттів, евакуаційні заходи, проведення РІНР і інші.

До складу керівництва ЦЗ об'єкта входять також керівники цивільних організацій.

При НЦЗ об'єкта створюється штаб ЦЗ – орган управління НЦЗ. Состав штабу залежить від значення підприємства. Штаб ЦЗ комплектується як штатними працівниками ЦЗ, так і за рахунок керівних осіб, не звільнених від виконання основних обов'язків, і складається з начальників штабу, його заступників з оперативно – розвідувальної роботи, бойової підготовки, а також інших фахівців (виходячи зі специфіки виробництва або обстановки).

Штаб ЦЗ проводить захід щодо захисту працівників і службовців і забезпечує своєчасне оповіщення населення про погрозу або виникнення НС. Організовує й забезпечує безперервне керування ЦЗ. Розробляє план дій органів керування й сил ЦЗ об'єкта із застереженням і ліквідації НС,

періодично змінюється й організовує його виконання. Організовує й контролює навчання працівників, що служать із ЦЗ й підготовки невоєнізованих формувань об'єкта.

На об'єкті залежно від характеру його виробничої діяльності створюються служби ЦЗ: оповіщення і зв'язки; медична; радіаційного й хімічного захисту; охорони цивільного порядку; протипожежна; енергопостачання й світломаскування; аварійно-технічна; притулків і вкриттів; транспортна; матеріально-технічного постачання й інші. На них покладає виконання спеціальних заходів і забезпечення дій формувань при проведенні РІНР.

Служба оповіщення і зв'язку створюється на базі вузла зв'язку об'єкта. На службу покладає: організація своєчасного оповіщення керівного складу, робітників та службовців, населення про погрозу й виникнення НС; організація зв'язку і утримання її в постійній готовності. Крім того, служба запобігає аваріям на лініях і спорудженнях зв'язку, що перебувають у зоні ураження, районах нещасть.

Медична служба організовується на базі медсанчастини об'єкта. Начальник служби – головний лікар. Служба забезпечує комплектацію, навчання і підтримку в готовності медичні формування; запаси медичного майна і медичних засобів індивідуального захисту; медичну розвідку і санітарно-епідемічне спостереження.

Надає медичну допомогу зараженим і евакуює їх медичні установи, створює медичне забезпечення працівників, службовців і членів їх родин у місцях розміщення евакуйованих.

Служба радіаційного та хімічного захисту розробляє й виконує захід щодо захисту людей, живильних блоків, складів продуктів від дій радіаційних і отруйних речовин: створює і навчає формування та установи радіаційного і хімічного захисту; створює контроль над станом засобів індивідуального захисту, приладів і спеціальної техніки. Веде радіаційну і

хімічну розвідку, створює контроль над опроміненням і зараженням особового складу, проводить захід щодо ліквідації радіоактивного й хімічного зараження.

Служба охорони громадянського порядку створюється на базі підрозділів служби охорони. Вона забезпечує надійну охорону об'єкта; підтримку громадянського порядку в районах нещаст'я і під час проведення РІНР; супроводжує своєчасному вкриттю працюючих за сигналом ЦЗ; контролює виконання режиму світломаскування.

Служба енергопостачання та світломаскування створюється на базі відділу головного енергетика. Начальник служби – головний енергетик об'єкта. Служба розробляє заходи щодо забезпечення безперебійної подачі газу, тепла, електроенергії на об'єкт. Виконує обладнання вражаючих ділянок енергетичних мереж різного роду системами і засобами захисту. Планує проведення заходів зі світломаскуванням і підготовчі заходи першочергових відбудовних робіт. Проводить невідкладні аварійно-відбудовні роботи на енергомережах.

Аварійно-технічна служба організовується на базі виробничого, технічного відділів або відділів головного механіка. Вона розробляє й створює захід щодо захисту унікального обладнання, підвищує стійкість основних споруджень, спеціальних інженерних мереж і комунікацій; проводить невідкладні роботи з розбирання завалів, локалізації і ліквідації аварій на комунікаціях і спорудженнях об'єкта.

Служба сховищ і вкриттів створюється на базі відділу капітального будівництва, житлово-комунального відділу, будівельних бригад (цехів). Вона займається: відпрацьовуванням розрахунків укриття робітників, службовців, населення; забезпеченням готовності вкриттів, контролем правильності їх експлуатації; організацією будівництва захисних споруджень. На її особовий склад покладене забезпечення своєчасного

заповнення вкриттів за сигналами оповіщення ЦЗ. Крім цього, служба бере участь у рятувальних роботах при розкритті завалених притулків і вкриттів.

Транспортна служба створюється на базі транспортного цеху (гаража). Вона розробляє та проводить заходи щодо забезпечення перевезень евакуйованих; організовує перевезення сил і засобів у зони ураження; готує транспорт для перевезення людей, евакуації заражених і для інших цілей ЦЗ; проводить роботи по захисту транспорту від зараження.

Служба матеріально-технічного постачання створюється на базі відділу матеріально-технічного постачання об'єкта. Вона розробляє план матеріально-технічного постачання; вчасно забезпечує формування всіма видами обладнання і продовольством; організовує ремонт техніки та різного майна, підвезення його до ділянок робіт, зберігання та облік; забезпечує продуктами й предметами першої необхідності персонал, як на об'єкті, так і в місцях евакуації.

На невеликих об'єктах господарської діяльності служби ЦЗ не створюються, їх функції при проведенні необхідних заходів виконують структурні органи управління цих об'єктів.

4.6 Висновки по розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»

В розділі розглянуто аналіз потенційних небезпек, що можуть вплинути на дослідника. Розроблені заходи по їх усуненню Розглянуті питання розрахунку доплат до окладу робітників, на яких діють шкідливі фактори виробництва.

ВИСНОВКИ

В ході виконання магістерської роботи була розглянута система забезпечення залізничним рухомим складом вантажних фронтів в умовах ПАТ "Запоріжсталь".

За проектним варіантом пропонується з максимальною ефективністю використовувати систему АСУ промисловим транспортом УЗТ, яка в дійсний час використовується переважно лише для статистичної звітності цеха.

Проектом передбачається планування обслуговування ЦХП-1 виконувати відразу після технічного та комерційного огляду составів, які прибули на комбінат із вантажами. Перед рухом вагонів до фронтів вивантаження, в системі АСУ на підставі інформації з ЦХП-1 (заздалегідь погодженою з дирекцією зі збуту, дирекцією з виробництва), встановлюється рішення щодо подальшого навантаження вагонів відповідно їх придатності.

Далі ці вагони розвантажуються та перевозяться у порожньому стані на станцію Східна, сортуються по категоріям придатності та накопичуються у кількості, визначеною заявкою ЦХП-1, та без додаткової маневрової роботи подаються на фронт навантаження.

Для удосконалення програмного комплексу необхідно використати кошти у розмірі 500 000 грн.

Техніко-економічні розрахунки показали, що економічний ефект від провадження проєктного рішення склав 1322831 грн, а термін окупності – 0,4 роки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Акулиничев, В.М. Организация перевозок на промышленном транспорте: Учебник. – М.: Высшая школа, 1983. – 246 с.
2. Кузьменко, Н., Симфония метала // Н. Кузьменко, Н. Михайлов и др. – Запорожье : Тандем-У, 2003. – 448 с.
3. Офіційний сайт ПАТ «Запоріжсталь» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Запоріжжя : ПАТ «Запоріжсталь», 2019. – Режим доступу: <http://zaporizhstal.com/uk/pidpriyemstvo/zaporizhstal-sogodni/> (дата звернення 28.09.2019) – «Запоріжсталь сьогодні».
4. Єдиний технологічний процес роботи станції примикання Запоріжжя-Ліве та під'їзної колії ПАТ «Запоріжсталь». – Запоріжжя : ПАТ «Запоріжсталь», 2017. – 180 с.
5. Технічно-розпорядчий акт станції Східна ПАТ «Запоріжсталь». – Запоріжжя : ПАТ «Запоріжсталь», 2013. – 54 с.
6. Мовчан, В.П. Основи металургії / В.П. Мовчан, М.М. Бережний. – Дніпропетровськ: Пороги, 2001. – 336 с.
7. Чернега, Д.Ф. Основи металургійного виробництва металів і сплавів / Д.Ф. Чернега, В.С. Богушевський, Ю.Я. Готвянський та ін. - К. : Вища школа, 2006. - 503 с.
8. Гриневич, Г.П. Комплексно - механизированные и автоматизированные склады на транспорте / Г.П. Гриневич. – М.: Транспорт, 1976. – 280 с.
9. Технологическая карта на погрузочно-разгрузочные работы и складирование грузов кранами. Отделение отделки х/к металла ЦХП-1. – Запоріжжя : ПАТ «Запоріжсталь», 2010. – 121 с.

10. Турпак, С. М. Логістичні системи управління залізничним транспортом металургійних підприємств [Текст]: монографія / С. М. Турпак. – Херсон : Грін Д. С., 2015. – 264 с.
11. Бабушкін, Г.Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті : Навч. посібник / Г.Ф. Бабушкін. – К.: ІСДО, 1993. – 190 с.
12. Лашених, О.А. Методи і моделі оптимізації транспортних процесів і систем / О.А. Лашених, О.Ф. Кузькін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2007.
13. Боровиков, В.П. STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1998. – 608 с.
14. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Організація та технологія вантажних робіт на транспорті» для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології» / Укл. доц., к.т.н. Турпак С.М., ст. викл. Падченко О.О., ст. викл. Грицай С.В. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 66 с.
15. Лазуткін М. І., Журавель М. О. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання : Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС,
16. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. [На заміну ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 ; чинний від 2014-05-30]. К. : МОЗ України, 2014. 37 с. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>. (Державні санітарні норми та правила).