

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний
(повне найменування факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

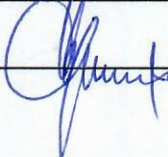
магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ
ВАНТАЖІВ В УМОВАХ АТ "ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД ФЕРОСПЛАВІВ"

Виконав: студент ІІ курсу, групи Т-813м

Спеціальності 275 «Транспортні технології
(за видами)»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
275.02 «Транспортні технології
(на залізничному транспорті)»

		Станіслав БІЛОУСОВ (прізвище та ініціали)
Керівник		Роман СУЩЕНКО (прізвище та ініціали)
Рецензент		Олександр АРТЮХ (прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет _____ Транспортний _____
Кафедра _____ «Транспортні технології» _____
Ступінь вищої освіти _____ магістр _____
Спеціальність _____ 275 «Транспортні технології (за видами)» _____
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) 275.02 «Транспортні технології (на _____
залізничному транспорті)» _____
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ТУРПАК

«01» листопада 2024 року

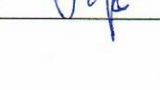
З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

БІЛОУСОВА Станіслава Євгеновича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Удосконалення технологічного процесу доставки вантажів в умовах АТ "Запорізький завод феросплавів"
керівник проекту (роботи) д-р. пед. наук, проф. СУЩЕНКО Роман Віталійович
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)
затверджені наказом закладу вищої освіти від «26» листопада 2024 року №486
 2. Строк подання студентом проекту (роботи) 16 грудня 2024 р.
 3. Вихідні дані до проекту (роботи) схема колійного розвитку під'їзної колії АТ «Запорізький завод феросплавів»; технологічний процес доставки вантажів залізничним транспортом на ділянці від ст. Запоріжжя Ліве на під'їзну залізничну колію акціонерного товариства «Запорізький завод феросплавів»; технічна характеристика маневрових локомотивів; заробітна плата працівників
 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина. 2. Основна частина. 2.1 Дослідження та обробка статистичних даних вагонопотоків та вантажообігу АТ «Запорізький завод феросплавів»; 2.2 Дослідження та аналіз витрат на доставку вантажів, що здійснюються залізничним транспортом ПАТ «Запоріжсталь»; 2.3 Передбачення заходів щодо оптимізації технологічного процесу доставки вантажів залізничним транспортом; 2.4 Проведення навчання персоналу залізничного цеху АТ «ЗФЗ» (машиніст тепловоза, помічник машиніста тепловоза) та складання іспитів на право виїзду на залізничні шляхи АТ «Укрзалізниця»; 2.5 Модернізація локомотивного парку АТ «ЗФЗ» та організація ремонтів з урахуванням вимог АТ «Укрзалізниця»; 2.6 Виконання організаційних заходів, щодо забезпечення самостійного виїзду локомотивів АТ «ЗФЗ» на ст. Запоріжжя Ліве; 2.7 Розрахунок маси вантажного поїзда при русі за маршрутом ст. Заводська АТ «Запорізький завод феросплавів» – ст. Запоріжжя Ліве.
 3. Економічна частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.
 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)
- Презентація магістерської роботи

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

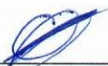
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	СУЩЕНКО Р.В., професор		
2	СУЩЕНКО Р.В., професор		
3	ХАРЧЕНКО Т.В., старш. викл.		
4	ЛАЗУТКІН М.І., доцент		

7. Дата видачі завдання «01» листопада 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	28.10.2024-10.11.2024	
2	Основна частина	11.11.2024-15.12.2024	
3	Економічна частина	16.12.2024-29.12.2024	
4	Охорона праці	20.01.2025-26.01.2025	
5	Оформлення МР, перевірка МР на плагіат, отримання зовнішніх рецензій, захист магістерських робіт	27.01.2025-05.02.2025	

Студент(ка)


(підпис)

Станіслав БІЛОУСОВ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Роман СУЩЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ : 104 с., 8 рис., 11 табл., 24 джерела, 9 додатків.

ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД ФЕРОСПЛАВІВ,
КОЛІЙНИЙ РОЗВИТОК, МАНЕВРОВИЙ ЛОКОМОТИВ, ОРГАНІЗАЦІЯ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ПІД'ЇЗНА ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС
ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ, ТЯГОВІ РОЗРАХУНКИ

Об'єкт дослідження – процес доставки вантажів залізничним транспортом в умовах акціонерного товариства «Запорізький завод феросплавів».

Мета роботи – удосконалення технологічного процесу доставки вантажів в умовах АТ "Запорізький завод феросплавів".

Методи дослідження – аналітичний, дослідження експериментальних даних, графоаналітичний.

Результати дослідження – запропоновано проектні рішення щодо удосконалення існуючого технологічного процесу доставки вантажів залізничним транспортом в умовах АТ "Запорізький завод феросплавів".

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	7
ВСТУП	8
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА.....	10
1.1 Загальна характеристика АТ «Запорізький завод феросплавів»	10
1.2 Особливості географічного положення та транспортного обслуговування підприємства.....	12
1.3 Організація доставки вантажів залізничним транспортом	13
1.4 Характеристика рухомого складу для виконання внутрішньозаводських залізничних перевезень	14
1.5 Особливості технологічного процесу доставки вантажів залізничним транспортом та виявлені недоліки існуючого положення.....	20
2 ОСНОВНА ЧАСТИНА.....	26
2.1 Обробка статистичної інформації та визначення обсягів перевезення вантажів залізничним транспортом.....	26
2.2 Аналіз витрат на доставку вантажів залізничним транспортом.....	38
2.3 Шляхи удосконалення технологічного процесу доставки вантажів залізничним транспортом.....	43
2.4 Підвищення кваліфікації працівників залізничного цеху та підготовка до роботи в нових умовах.....	45
2.5 Удосконалення тягового рухомого складу з урахуванням вимог АТ «Укрзалізниця»	48
2.6 Організаційні заходи, необхідні для впровадження проєктних рішень	51
2.7 Тягові розрахунки руху вантажного поїзда на дільниці від ст. Заводська АТ «Запорізький завод феросплавів» до ст. Запоріжжя Ліве.....	52
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	61
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	71
4.1 Аналіз потенційних небезпек	71
4.2 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях	72

ВИСНОВКИ.....	73
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	75
ДОДАТКИ.....	79

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АЛСН – Автоматична локомотивна сигналізація безперервної дії.

АСУП – Автоматизована система управління підприємством АТ «Запорізький завод феросплавів».

АТ «ЗФЗ» – Акціонерне товариство «Запорізький завод феросплавів».

Біг-бег – М'який контейнер.

ВТВ – Виробничо-технічний відділ АТ «Запорізький завод феросплавів».

ВСтП – Відділ сировини та постачання АТ «Запорізький завод феросплавів».

ЄТП – Єдиний технологічний процес роботи станції.

ЗЦ – Залізничний цех АТ «Запорізький завод феросплавів».

ПДВ – Податок на додану вартість.

ПЕВ – Планово-економічний відділ АТ «Запорізький завод феросплавів».

ПТВ – Планово-технічний відділ АТ «Запорізький завод феросплавів».

ПТЕ – Правила технічної експлуатації залізниць України.

СП – Стрілочний перевод.

ТРА – Технічно-розпорядчий акт залізничної станції.

ТУ навантаження – Технічні умови навантаження і кріплення вантажів.

УЗ – Акціонерне товариство «Українська залізниця» (АТ «Укрзалізниця»).

ЦПШ – Цех переробки шлаків АТ «Запорізький завод феросплавів».

ISO 9001:2015 – Сертифікат на відповідність вимогам ДСТУ ISO 9001:2015 (або міжнародному стандарту ISO 9001:2015).

УДЦРЧ – Український державний центр радіочастот.

ВСТУП

У структурі гірничо-металургійного комплексу України значне науково-технічне та економічне значення промислового електрометалургійного потенціалу з виробництва феросплавів представлено акціонерним товариством «Запорізький завод феросплавів» (ВАТ «ЗФЗ») та ВАТ «Нікопольський завод феросплавів» (ВАТ «НЗФ»). Електрична потужність цих підприємств становить 1200 МВт. 40-45% потенційної потужності всіх феросплавних заводів пострадянських країн. Основні види феросплавів, створюваних на вітчизняних підприємствах України, складаються із вмісту Si від 20 до 90 % (ДСТУ 1415-78), вміст Si 15-20 % (ДСТУ 3548-97) та феромарганець (ДСТУ 3547- 97). Особливістю української феросплавної промисловості є її акцент на виробництві марганцевих феросплавів, це пояснюється наявністю в Україні великої кількості сировини для виробництва марганцевих феросплавів. Документально підтверджено, що в усьому світі марганець є четвертим найбільш споживаним металом після заліза, алюмінію та міді із загальним обсягом споживання приблизно 48 мільйонів тон. У загальному складі феросплавів (поширених у металургійній промисловості розкислювачів і легуючих речовин), що виробляються в усьому світі, марганцеві феросплави займають значне місце за обсягом їх виробництва та питомою витратою при виготовленні сталі в конвертерах і електропечах.

Виробництво феросплавів є невід'ємною частиною металургійного комплексу та всього економічного ландшафту України, що забезпечує значні податкові та валютні надходження до держави [1].

Однією з найбільш значущих сфер, яка сприяє створенню феросплавів, є транспортування промислових вантажів. Промисловий залізничний транспорт є частиною єдиної транспортної системи України, сприяє переміщенню вагонів загального призначення на залізничних станціях поблизу магістральних доріг, транспортуванню вагонів усередині підприємства на виробництві, зокрема, власним рухомим складом. Працівники системи промислових перевезень здійснюють обслуговування споживачів, організовують навантаження і розвантаження вантажів

загальновагонними видами і т. д. Підприємства мають спеціальні транспортні засоби, такі як тягачі, підйомники, колії, які призначені для певних цілей. Засоби промислових залізничних перевезень щорічно перевозять великі обсяги вантажів, безпосередньо задіяних у виробництві, і забезпечують виконання всіх початкових і кінцевих етапів транспортного процесу. Загальними ознаками цього виду транспорту є короткі відстані перевезення вантажів, низькі значення швидкості.

Накопичені проблеми та труднощі, пов'язані з промисловими перевезеннями залізницею, пов'язані з відсутністю державного впливу на його стан та відсутністю координації на ринку щодо його праці та капіталу.

Частка собівартості товарної продукції феросплавного виробництва, пов'язана з транспортними витратами, може досягати 20% в залежності від наближеності підприємства до логістичних центрів, ринків збуту та джерел сировини. У результаті найбільш суттєвим показником роботи транспортного забезпечення заводу є зниження або ліквідація витрат, пов'язаних з доставкою вантажів і транспортуванням вантажів, впровадження нових методів логістики.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика АТ «Запорізький завод феросплавів»

ВАТ «Запорізький завод феросплавів» — стабільний виробник феросплавів, який динамічно розвивається, є одним із найбільших виробників у Європі та світі в цілому не лише за обсягами, а й за різноманітністю вироблених сплавів. Частка виробництва підприємства в Україні становить 30-35%, тоді як світовий обсяг феросплавів становить 1-2%.

За час відносно недовгого існування компанія завоювала репутацію надійного партнера, постачальника феросплавів, що відповідають найвищим вимогам. Накопичений багаторічний досвід, перевірена роками надійність, а також перспективи компанії, що розвивається, дозволяє щорічно виробляти сотні тисяч тон сплавів на основі марганцю та кремнію.

Сьогодні на Запорізькому заводі феросплавів працює:

- 29 електричних печей, одна з яких є надзвичайно низькочастотною піччю;
- дві печі, що працюють на постійному струмі;
- три печі зі щілинами для виробництва вапна.
- виробництво сплавів на основі марганцю та кремнію, таких як ФС75, ФС70, ФС65, а також інших марок сплавів, серед яких більше 20 різних марок.

Товарна продукція відвантажується:

- автомобільним транспортом;
- залізничним транспортом;
- річковим та морським транспортом у 20-футових контейнерах.

Виробництво відносно чисте для металургії з екологічної точки зору, усі електричні печі мають систему, яка очищає гази та пил мінімум на 99,9%. Частина феросплавного газу замінює природний газ при виробництві вапняку, сушінні технологічних матеріалів і постачання тепла та води на завод.

Оборотні цикли технічного водопостачання замкнуті. Підтримка постійного рівня технологій і найвищої якості продукції досягається за допомогою точних вимірювань, контролю та інформаційних технологій, які виконує контингент працівників з високою кваліфікацією та багаторічним досвідом роботи на підприємстві.

Щоб задовольнити потреби споживачів, було розширено різноманітність типів фракціонованих продуктів.

Висока якість продукції, що виробляється заводом підтверджена міжнародними стандартами якості ISO 9001:2015.

Основними споживачами продукції є українські підприємства металургійної галузі, країни-експортери продукції – Туреччина, Єгипет, Євросоюз, Казахстан, Японія, Південна Корея.

Фундаментальною технічною новинкою у виробництві феросплавів є:

- успішне впровадження методу заливки в необлицьовані простори з відсіву різнорідних металів з власного виробничого процесу, цей процес цілком здатний виробляти високоякісний метал. Такий спосіб розливу поєднується з існуючими способами, що гарантує рівномірний розподіл хімічних компонентів в чушках сплаву, а дробильно-сортувальні установки дозволяють отримувати різний склад продукції з певним порядком і можливістю пакування в м'які контейнери;
- переведення печей на роботу від постійного струму або змінного струму наднизької частоти.

На підприємстві впроваджуються передові технології, послідовно нарощується як технічна, так і якісна складові виробництва, також велика увага приділяється економічній складовій.

В даний час на заводі ведуться роботи по освоєнню прогресивних методів виробництва сплавів до яких пред'являють специфічні вимоги, які стосуються якості, прагнуть використовувати нові види сировини і матеріалів.

Основною продукцією заводу є різні види феросплавів:

- феросиліцій;
- феросилікомарганець;

- феромарганець;

- металевий марганець, який містить різну кількість фосфору та інших компонентів, в залежності від уподобань замовника.

Додатково реалізується металургійний вапняк, камінь, що подрібнюється для будівельної галузі [2].

1.2 Особливості географічного положення та транспортного обслуговування підприємства

АТ «Запорізький завод феросплавів» розташований у місті Запоріжжя. Основна частина виробництва займає територію площею близько 90 га, з одного боку якої знаходиться вулиця Діагональна, а з іншого – промисловий майданчик АТ «Запорізький алюмінієвий комбінат». Окрема частина «Шлакопереробного цеху» розташована на території промрайону «Балка Середня». Надзвичайно обмежені географічні умови, у яких розташовано АТ «ЗФЗ» значною мірою зменшують потенціал для розвитку транспортної інфраструктури.

Транспортні особливості підприємства.

Транспортне забезпечення АТ «ЗФЗ» включає дві окремі структури – залізничний цех та автотранспортний цех. Розподіл вантажопотоків між зовнішнім і внутрішнім транспортом і між різними видами транспорту становить: близько 80% здійснюється залізничним транспортом, близько 17% припадає на автомобільний транспорт та 3% на інші види транспорту, які представлені конвеєрами, трубопроводами та ін.

Загальна та експлуатаційна характеристика залізничного господарства АТ «ЗФЗ».

Колійний розвиток АТ «Запорізький завод феросплавів» представлено на схемі в додатку А.

Підїзна колія АТ «ЗФЗ» включає три маневрові райони. З них 1-й і 2-й розташовані на території заводу.

Якщо необхідний проїзд з 1-го району в 2-й, а потім назад, черговий по станції Заводська погоджує порядок дій з черговим по станції у другому районі.

Загальне керівництво роботою залізничного транспорту покладається на начальника зміни залізничного цеху.

До залізничних колій, які використовує АТ «ЗФЗ» належать:

- зовнішній підїзди №5 та №І, які розташовані на станції Південна ПАТ «Запоріжсталь»;
- зовнішній підїзд №ІІ, який розташовано на станції Виставочна ПАТ «Запоріжсталь»;
- внутрішні залізничні колії.

Зовнішній підїзд №5 з'єднується стрілочним переводом №18 з колією №1 станції Південна ПАТ «Запоріжсталь» та забезпечує сполучення через ст. Запоріжжя Ліве з загальною мережею залізниць України.

Загальна довжина залізничних колій АТ «ЗФЗ» становить 20855,20 м, у тому числі: зовнішніх – 2293,11 м, внутрішніх – 18562,09 м.

Виконання функцій, пов'язаних з експлуатацією залізничних колій АТ «ЗФЗ» покладено на залізничний цех підприємства [3].

1.3 Організація доставки вантажів залізничним транспортом

Транспортування вантажів на адресу заводу здійснюється працівниками залізничного цеху заводу в наступному порядку:

- приймання вантажів з загальної мережі залізниці на ст. Запоріжжя Ліве;
- приймання вантажів на ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь»;
- приймання вантажів на АТ «ЗФЗ»;
- розміщення вагонів вздовж фронтів для розвантаження;
- прибирання вагонів з місць розвантаження;
- відправка порожніх вагонів з підприємства;

- контроль та аналіз своєчасного виконання внутрішніх перевезень, дотримання нормативів часу обороту вагонів і контейнерів, які знаходяться у державній чи приватній власності;

- оформлення документів щодо нестачі вантажів у вагонах, які прибули на підприємство;

Планування роботи залізничного цеху та необхідних ресурсів включає перспективне та оперативне планування.

Перспективне планування передбачає укладення договору «Надання транспортних послуг залізницею» з ПАТ «Запоріжсталь». Цей договір передбачає конкретну мету: організувати перевезення вагонів, завантажених сировиною зі ст. Запоріжжя Ліве на підприємство з метою виготовлення продукції та повернення вагонів з продукцією підприємства на станцію Запоріжжя Ліве. Умови договору визначають взаємовідносини між АТ «ЗФЗ» та ПАТ «Запоріжсталь» щодо організації залізничних перевезень, а також щодо оплати наданих послуг:

- про сплату за користування вагонами, що належать державним підприємствам;

- про сплату за перевезення вантажу;

- про сплату за проїзд залізничними коліями;

- про сплату додаткових послуг з перевезення на залізниці.

Обов'язки з розробки та контролю за виконанням умов цього договору покладено на начальника комерційно-претензійного бюро.

1.4 Характеристика рухомого складу для виконання внутрішньозаводських залізничних перевезень

Стан залізничних колій та штучних споруд підприємства допускає переміщення всіх типів чотирьохвісних вагонів та маневрових локомотивів.

Парк маневрових тепловозів АТ «ЗФЗ» включає:

- тепловоз ТГМ4 (рисунок 1.1) – 12 шт.;

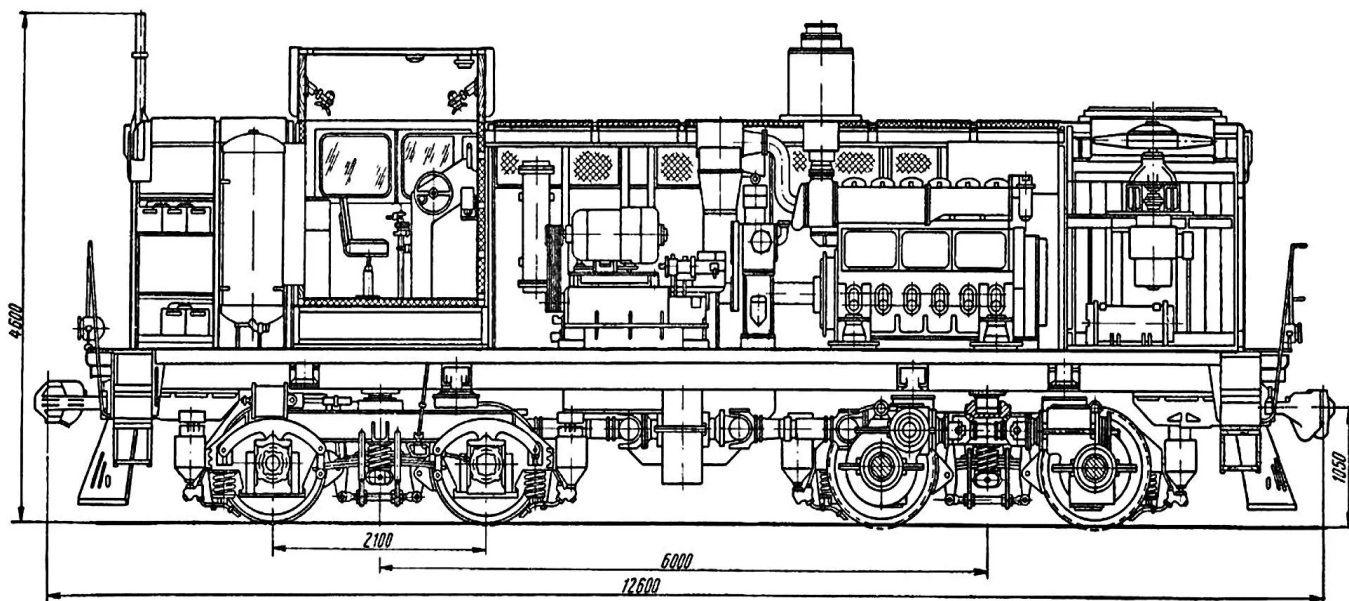


Рисунок 1.1 – Загальний вигляд та габаритні розміри тепловоза ТГМ4

- тепловоз ТГМ4Б (рисунок 1.2) – 5 шт.;

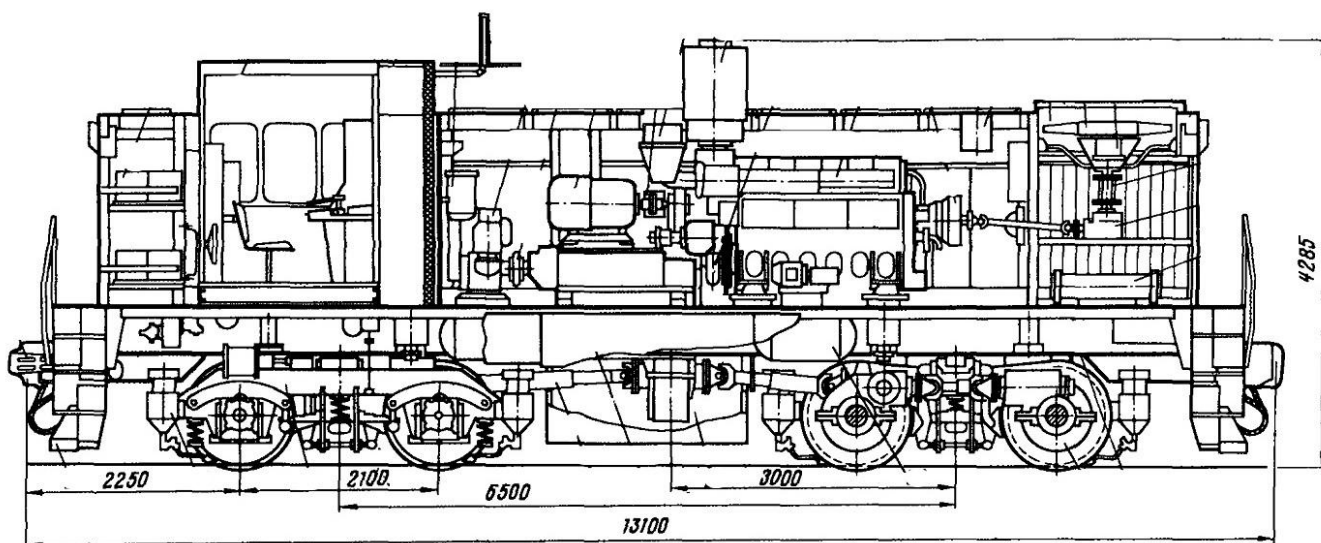


Рисунок 1.2 – Загальний вигляд та габаритні розміри тепловоза ТГМ4Б

- тепловоз ТЕМ2УМ (рисунок 1.3) – 1 шт.

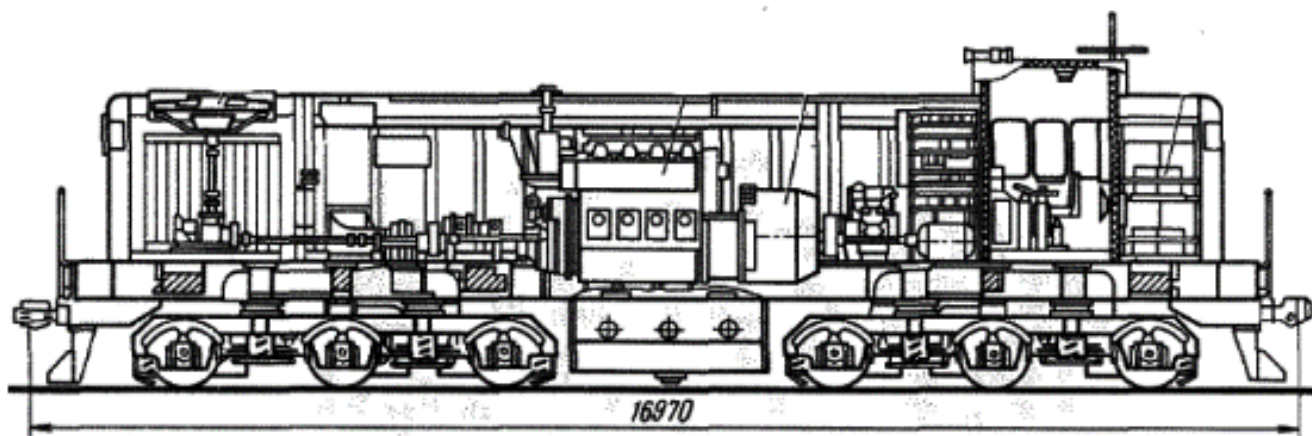


Рисунок 1.3 – Загальний вигляд та габаритні розміри тепловоза ТЕМ2УМ

Основні технічні характеристики тепловозів АТ «ЗФЗ» наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні технічні характеристики тягового рухомого складу АТ «ЗФЗ»

Технічний параметр		ТГМ4	ТГМ4Б	ТЕМ2УМ
Потужність дизеля, к.с. (кВт)		750 (552)	814 (559)	1200 (882)
Тип дизеля		6ЧН21/21 (211Д3)	6ЧН21/21 (211Д3М)	ПД1М
Швидкість маневрового режиму, км/год.		27	32	36
Службова маса, т		80	80	120
Осьова характеристика		2 _о -2 _о (В _о -В _о)	2 _о -2 _о (В _о -В _о)	3 _о -3 _о (С _о -С _о)
Мінімальний радіус проходження кривих, м		40	40	80
Ширина колії, мм		1520	1520	1520
Максимальна сила тяги, при рушанні з місця, кН (тс)		259 (26,4)	313,6 (32)	340 (35,4)
Габаритні розміри	Довжина, мм	12600	13100	16910
	Висота, мм	4600	4355	5075

	Ширина, мм	3140	3140	3150
Середня витрата палива, л/год		12	12	15
Нормативний термін служби, р.		20	20	25
Міжремонтні інтервали:	ТО-3	30 діб	30 діб	30 діб
	ПР-1	6 міс	6 міс	6 міс
	ПР-2	18 міс	18 міс	18 міс
	ПР-3	36 міс	36 міс	36 міс
	КР	6 років	6 років	6 років

Порядок закріплення тепловозів за районами виконання маневрової роботи наведено в додатку Б.

Внутрішні перевезення вантажів на АТ «ЗФЗ» виконуються за допомогою власного рухомого складу, який включає:

- 73 платформи залізничних (рисунок 1.4). Цей рухомий склад являє собою відкритий вагон, який призначений для перевезення довгомірних, штучних вантажів, контейнерів та інших вантажів, які не потребують захисту від впливів атмосферного середовища;

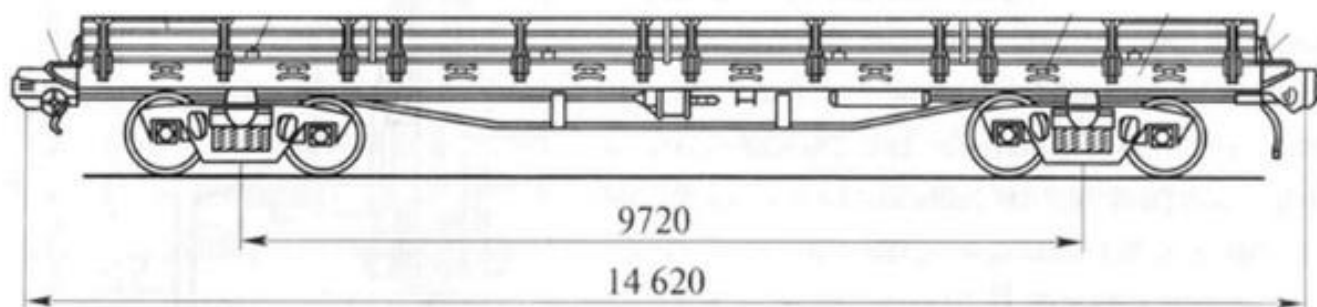


Рисунок 1.4 – Загальний вигляд платформи залізничної

- 66 шлаковозів (рисунок 1.5). Шлаковози призначені для прийому шлаку при виробництві сталі, транспортування його до відвалу або грануляційної машини та вивантаження. Використовуються шлаковози з механізмом перекидання ковша та без нього;

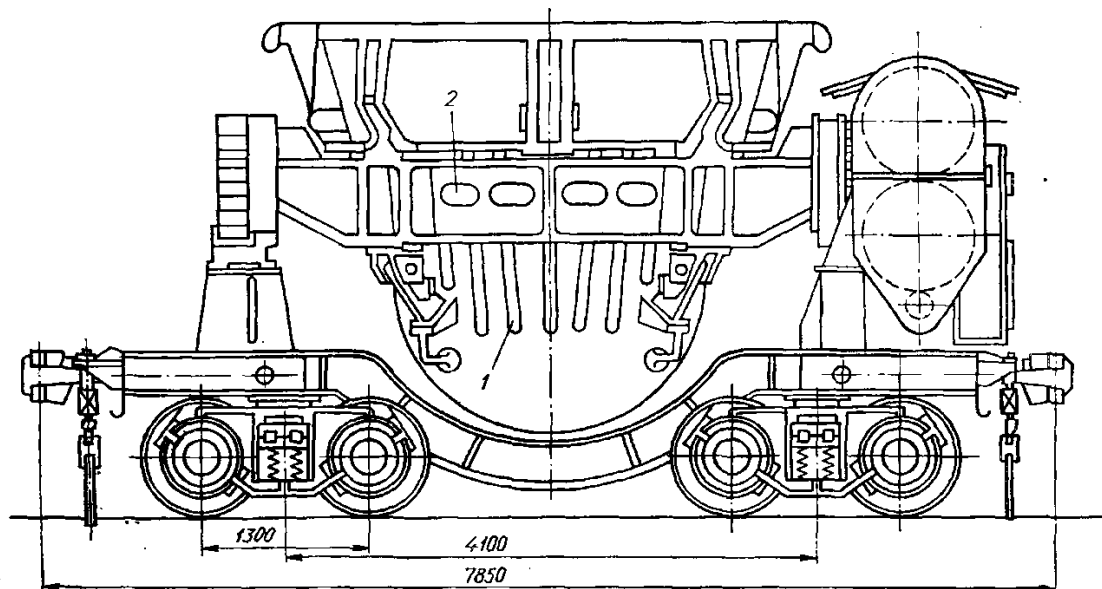


Рисунок 1.5 – Загальний вигляд шлаковоза

- 37 хоперів (рисунок 1.6). Хопер – це вагон, який автоматично розвантажує свій вантаж: вугілля, руду, цемент, зерно, торф, баласт. За формою корпус нагадує воронку, в нижній частині якої є люки. Коли вони відкриті, вантаж може пройти через них без додаткових зусиль, що забезпечує швидке звільнення;

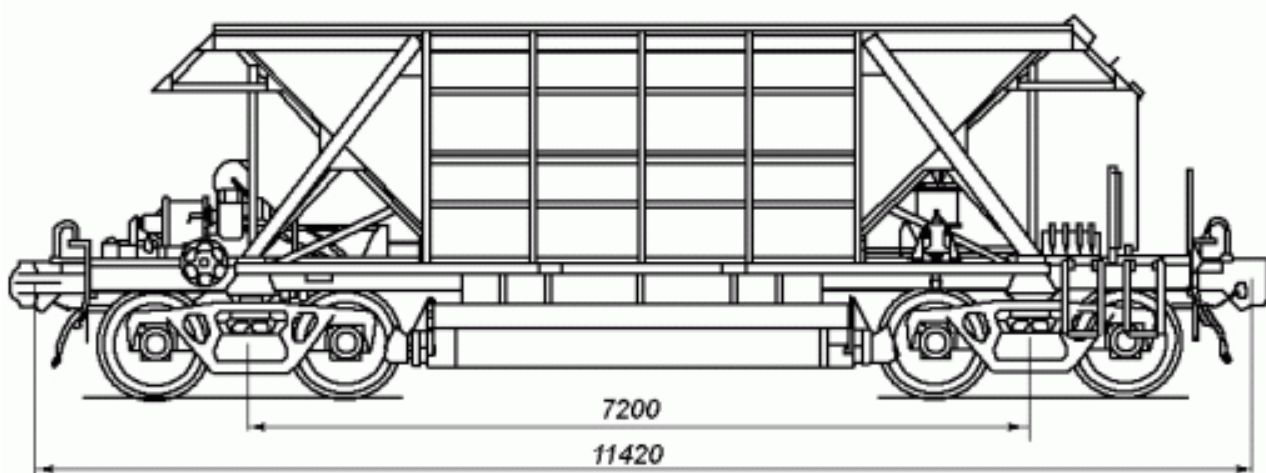


Рисунок 1.6 – Загальний вигляд залізничного вагону типу хопер

- 25 напіввагонів (рисунок 1.7). Напіввагон – це залізничний вантажний рухомий склад з кузовом відкритого типу (без даху). В таких вагонах перевозять вантажі, які не втрачають свої властивості після впливу на них атмосферних опадів. Це можуть бути сипучі вантажі, листова сталь, промислові рулони та інші;

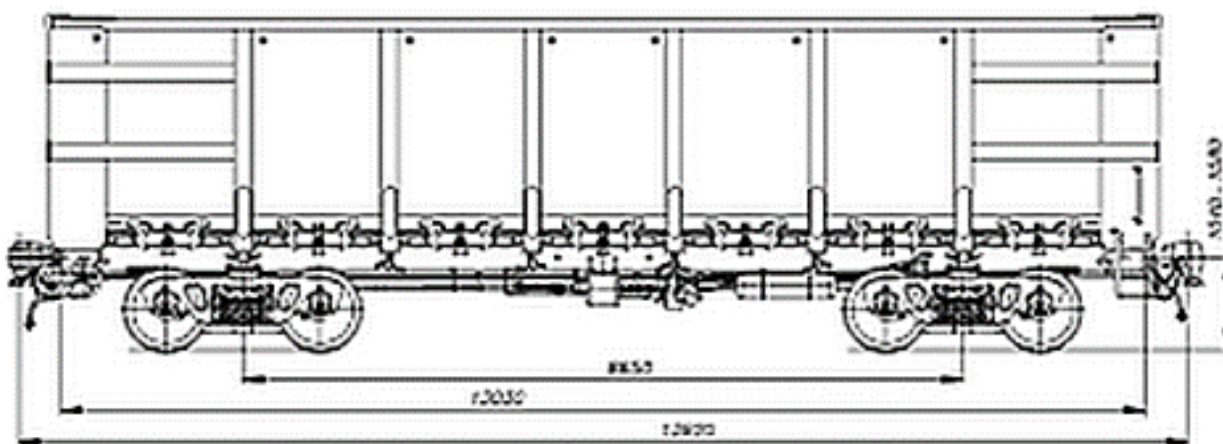


Рисунок 1.7 – Загальний вигляд піввагону

- 46 думпкарів (рисунок 1.8). Думпкар або самоскид - це вагон, який створено для самостійного розвантаження, він має кузов, який нахиляється вбік за допомогою пневматичної системи під час процесу розвантаження.

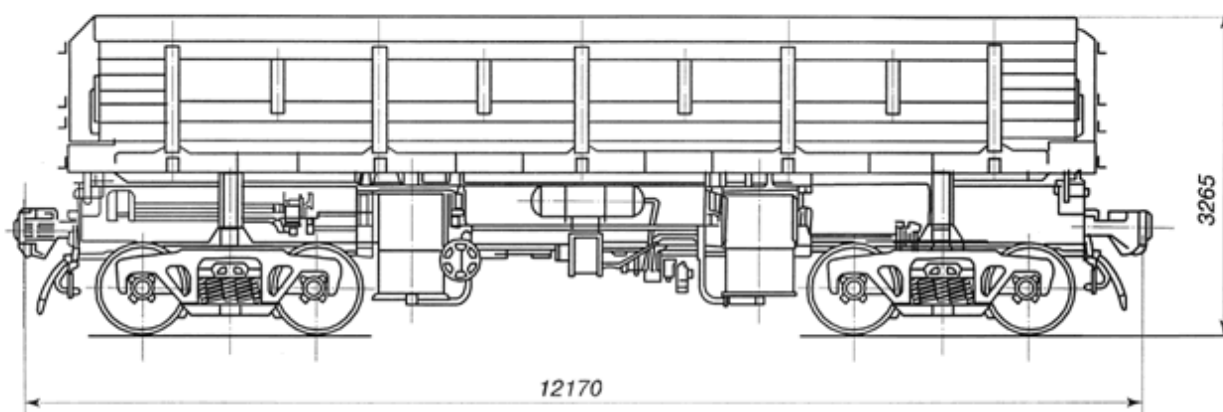


Рисунок 1.8 – Загальний вигляд думпкару

1.5 Особливості технологічного процесу доставки вантажів залізничним транспортом та виявлені недоліки існуючого положення

Під'їзна залізнична колія АТ «ЗФЗ» не має прямого сполучення з залізничним транспортом загального користування, а саме зі станцією примикання Запоріжжя Ліве. Через це обмін поїздами відбувається по ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь». Подальший рух потягів до ст. Запоріжжя Ліве здійснюється за допомогою локомотивів ПАТ «Запоріжсталь» згідно з укладеними договорами.

Існуюча схема доставки вантажів на територію АТ «ЗФЗ» залізничним транспортом з використанням локомотивів ПАТ «Запоріжсталь» наведено в додатку В.

Договір, який АТ «ЗФЗ» і ПАТ «Запоріжсталь» підписали минулого року, стосується надання послуг залізничного транспорту. Ці послуги перераховані нижче відповідно до умов договору:

- перевезення вантажів залізницею між станцією Південна ПАТ «Запоріжсталь» та ст. Запоріжжя Ліве;
- пропуск поїздів та локомотивів АТ «ЗФЗ» залізничними коліями ПАТ «Запоріжсталь» згідно з графіком руху за маршрутом: ст. Виставочна - ст. Східна - ст. Силікатна – ст. Відвальна та у зворотному напрямку.

Діяльність сторін за договором регулюється Статутом залізниць України, Правилами перевезень вантажів, «Збірником тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом України в межах України та пов'язані з ним послуги», Правилами технічної експлуатації залізничного транспорту промислових підприємств (затверджені Мінпромполітики України 15.02.2010р. №70, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 22 березня 2010 року 237/17532), Інструкцією з руху поїздів та маневрової роботи, Інструкцією з сигналізації на залізничному транспорті промислових підприємств України (затвердженої наказом Міністерства промислової політики України №407), Технічно-розпорядчими актами та місцевими інструкціями станцій ПАТ «Запоріжсталь», чинним законодавством України.

Вагони, що належать АТ «Укрзалізниця» та вагони, які належать іншим підприємствам або АТ «ЗФЗ» з дозволом пересування залізничними коліями загального користування та які надходять на адресу Замовника або від нього, транспортуються зі ст. Запоріжжя Ліве на під'їзну колію АТ «ЗФЗ». Якщо ПАТ «Запоріжсталь» (Виконавець) надає послуги за заявкою АТ «ЗФЗ» (Замовник), то ці послуги включають перевезення вантажів (послуги з перевезення вагонів), всі вагони надходять зі ст. Запоріжжя Ліве через працівників ПАТ «Запоріжсталь».

Приймання вагонів, що містять вантажі, які прибувають на адресу Замовника на ст. Запоріжжя Ліве в технічному та комерційному відношеннях та їх супровід здійснюється наступним чином.

При отриманні Виконавцем заявки Замовника щодо перевезення вантажів залізничним транспортом (послуги з перевезення вагонів) приймання вагонів з вантажами, які прибувають на адресу АТ «ЗФЗ» на ст. Запоріжжя Ліве в технічному та комерційному відношеннях та їх супровід здійснює Виконавець за участю Замовника. Якщо представник Замовника відсутній під час виконання приймально-здавальних операцій на ст. Запоріжжя Ліве, Виконавець не несе відповідальності за охорону вантажів і вагонів. Вагони залишаються на ст. Запоріжжя Ліве. Всі належні платежі у подальшому стягуються із Замовника.

Документація, необхідна для повного підтвердження комерційного приймання вантажу для Замовника:

- заявка на видачу вантажу за обов'язковою участю представника залізниці;
- заява та скарга у випадку відмови у прийнятті такої заявки;
- заявка на надання під навантаження порожніх вагонів та платформ зі ст. Запоріжжя Ліве та супровід охороною;
- погодження дозволу на використання вагонів власності інших держав та ін., провадиться представником Замовника на станції Запоріжжя Ліве, що діє на підставі довіреності.

Замовник забезпечує охорону вантажу в дорозі туди і назад від місця навантаження/вивантаження до ст. Запоріжжя Ліве.

Транспортування вантажу Замовника до/зі ст. Запоріжжя Ліве за заявкою Замовника відбувається локомотивом Виконавця. Передача вагонів від ПАТ «Запоріжсталь» до АТ «ЗФЗ» та навпаки від АТ «ЗФЗ» до ПАТ «Запоріжсталь» відбувається на передавальній колії ст. Південна цілодобово. Для погодження такого обміну сторони повинні зв'язатися за 30 хвилин до початку операції та проінформувати одна одну про кількість вагонів та час обміну.

У разі використання локомотива Виконавця для вивезення вагонів, фактичним часом передавання поїзда Замовника на ст. Південна вважається момент підходу локомотива Замовника (з вагонами або без вагонів) на станцію передачі (у разі затримки локомотива Замовника не більше 30 хвилин). У разі запізнення локомотива Замовника більше ніж на 30 хвилин через помилку Виконавця, фактичним часом передавання вважається час, про який Замовник повідомляє Виконавця перед обміном вагонами. Фактичний час передавання вагонів, у тому числі час, необхідний для приймання та видачі документів, фіксується в приймально-здавальних документах, у цих документах вказується кількість годин і хвилин без округлення до цілої години.

Корисна довжина приймально-відправних колій Замовника дозволяє приймати 24 вагони з вантажем. Саме у такій кількості відбувається передавання вагонів зі ст. Запоріжжя Ліве.

Допускається передавання більше 24 вагонів якщо:

- додаються порожні вагони, на замовлення Замовника;
- додаються вагони у внутрішньозаводському сполученні, що адресовані Замовнику.

Маршрути з вантажем не підлягають розділенню та передаються повністю.

Тривалість передачі 2 години.

Для передавання вагонів від Замовника до Виконавця їх поділяють на дві групи: завантажені та порожні. Передавання вагонів від Замовника до Виконавця здійснюється в кількості не менше 10 вагонів та не більше 38 вагонів (відповідно до корисної довжини приймально-відправних колій залізничної станції Південна). Якщо Замовник бажає відправити групу завантажених вагонів загальною кількістю

30 і більше одиниць, то спосіб їх відправлення попередньо узгоджується між Замовником і Виконавцем. Маршрути, які прибули до Замовника в спеціалізованих вагонах, передаються після розвантаження в порожньому стані на ст. Запоріжжя Ліве. Тривалість передачі 2 години.

Виконавцю дозволяється відправляти на станцію Запоріжжя Ліве (після узгодження) менше 10 вагонів, які відправляються першим поїздом, що сформовано після надходження вагонів від Замовника на ст. Південна.

Типовий час, необхідний для переміщення вагонів зі ст. Запоріжжя Ліве до Замовника становить 4 години. Відповідальний простій вагонів по ст. Запоріжжя Ліве закінчується у момент прибуття поїзда або локомотива Виконавця на станцію.

Рух потягів між ст. Південна Виконавця і ст. Заводська Замовника відбувається за допомогою локомотивів Замовника з повним включенням автогальм, випробуванням їхньої справної дії та з видачею довідки ВУ-45 про забезпечення поїзда гальмами та справну їх дію. Вагони внутрішньозаводського парку мають бути обладнані автоматичними гальмами або справною гальмівною магістраллю, два хвостові вагони повинні мати справно діючі гальма.

Передавання вагонів на ст. Південна від Виконавця до Замовника або навпаки супроводжується складанням здавальних відомостей. Цей документ складає сторона, яка здає вагони в 2-х примірниках. Сторона, яка приймає вагони, засвідчує передавання підписом свого працівника і один з примірників повертає іншій стороні. Час приймання та обробки вагонів становить одну хвилину на вагон, але не більше 30 хвилин для всієї групи вагонів. Норма часу обороту локомотива АТ «ЗФЗ» по ст. Південна складає 30 хв.

На працівників АТ «ЗФЗ», які відповідають за передавання вантажів, покладається обов'язок складати іспити згідно зі ст. 69 Статуту залізниць України.

Працівники АТ «ЗФЗ», пов'язані з рухом поїздів та маневровою роботою на коліях ПАТ «Запоріжсталь», повинні пройти навчання, скласти іспит і в подальшому підлягають періодичним перевіркам комісією ПАТ «Запоріжсталь» на предмет знання та дотримання вимог ПТЕ залізничного транспорту промислових підприємств України, Інструкції із сигналізації на залізничному транспорті

промислових підприємств України, технічно-розпорядчих актів та місцевих вказівок станції ПАТ «Запоріжсталь». Працівники Замовника, які не склали іспит, не пройшли регулярну перевірку знань або порушили вимоги нормативних документів не допускаються до роботи.

До щомісячної плати включається кількість вагонів, які знімаються з відповідального періоду простою на станції Запоріжжя Лівє в період з 20:01 години останнього дня місяця, що передує звітному до 20:00 годин останнього дня звітного місяця.

Замовник самостійно сплачує вартість використання вагонів, що належать іншим компаніям згідно з договорами, які укладені з власниками вагонів. Якщо з Виконавця стягується плата за право користування цими вагонами, Виконавець повинен стягнути гроші із Замовника.

Компенсація Виконавцю за послуги плати за використання вагонів становить 0,5% від загальної суми плати за використання вагонів. У разі зміни суми платежу Виконавець письмово повідомляє про це Замовника та пояснює причину зміни. Зміна оплати оформляється укладанням додаткової угоди до договору.

Згідно з договором, у 2023 році вартість перевезення 1 тони вантажу складає 27,00 грн без ПДВ.

Загальний обсяг вантажу (вантажопотоку), який Виконавець перевозить для Замовника, визначається:

- за відомостями, які зазначені у залізничних накладних для вагонів, які перевозили сировину та готову продукцію;
- якщо вантаж надходить до Замовника у неповному обсязі (крадіжка, витік вантажу, недовантаження) і цей факт засвідчено залізницею укладанням комерційного акту, обсяг перевезеного вантажу визначається на основі даних цього акту або акту приймання у кількості, яку позначено у накладних по ст. Запоріжжя Лівє.

Перевезення порожніх вагонів тарифікується згідно зі схемою №14 Тарифного керівництва №1, що діє при розрахунках, з урахуванням поточних значень коефіцієнтів.

Період часу, протягом якого вагони не використовуються для перевезень обраховується від моменту приймання до подальшої здачі на станцію Запоріжжя Ліве. Вартість перевезення зворотних вагонів зі станції Запоріжжя Ліве обчислюється:

- завантажений вагон - з вагою, зазначеною в документації (в обидві сторони);
- вагон без вантажу - згідно з Тарифним керівництвом №1 (в обидві сторони).

Останнім часом на ПАТ «Запоріжсталь» задокументовано факти порушення встановлених часових інтервалів передачі вантажів, що пов'язано з сукупністю технічних та організаційних причин. Основною причиною перевищення інтервалів передачі є пріоритетність завдань ПАТ «Запоріжсталь» – транспорт у першу чергу забезпечує власні потреби підприємства, а надання послуг з перевезень іншим сторонам здійснюється за залишковим принципом. Суттєво зросли витрати АТ «ЗФЗ» на перевезення вантажів останнім часом. Це пов'язано із завантаженістю станційних залізничних колій, масовою доставкою вантажів як на АТ «ЗФЗ», так і на ПАТ «Запоріжсталь».

Оскільки в умовах договору про надання послуг зазначено, що ПАТ «Запоріжсталь» несе відповідальність за невиконання вимог щодо доставки вантажів лише у вагонах, які належать АТ «Укрзалізниця», ПАТ «Запоріжсталь» компенсує АТ «ЗФЗ» тільки витрати, визначені договором. На сьогоднішній день не вирішено питання компенсації втрат у разі використання для доставки вантажів вагонів, які належать приватним компаніям. Через це, значно та необґрунтовано збільшуються витрати АТ «ЗФЗ» на використання таких вагонів.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Обробка статистичної інформації та визначення обсягів перевезення вантажів залізничним транспортом

Послідовність руху та організація руху вагонів має вирішальне значення для ефективності роботи залізничних перевезень.

Основою транспортної організації заводу є план постачання сировини, який визначає ступінь завантаження технічних засобів транспорту, а також розподіл праці між підрозділами.

Правильна організація руху поїздів є одним з основних обов'язків експлуатаційної роботи залізничного транспорту.

Підвищити загальну ефективність функціонування залізничної транспортної системи можливо, як правило, завдяки:

- створенню та виконанню плану перевезень;
- збільшення швидкості обігу вагонів;
- збільшення інтенсивності руху поїздів;
- підвищенню ефективності маневрової роботи;
- зниженню витрат, пов'язаних з експлуатацією транспортних засобів та інфраструктури;
- підвищенню продуктивності праці.

Оптимізація організації вагонопотоків пов'язана з:

- збільшенням пропускної здатності залізничних станцій та зменшення кількості переробок поїздів на маршруті;
- збільшенням швидкості доставки вантажів і просування порожніх вагонів до станцій навантаження;
- підвищенням ефективності використання вагонів;
- ефективним використанням тягового рухомого складу та оптимізацією роботи локомотивно-складацьких бригад;

- інтенсивним використанням технічних засобів залізничного транспорту;
- підвищенням доходу та зменшенням транспортних витрат.

Для проведення аналізу функціонування залізничних перевезень проведено моніторинг обсягів вантажів, перевезених АТ «ЗФЗ» за 2022-2023 рр. Було отримано і оброблено інформацію про:

- кількість вагонів за місяць та за рік за номенклатурою вантажів, які прибувають на завод та відправляються на зовнішню мережу;
- кількість вантажів за місяць та за рік за номенклатурою, які прибувають на завод та відправляються на зовнішню мережу;
- відомості про витрати, пов'язані з обертанням вагонів на території АТ «ЗФЗ», з визначенням тривалості окремих операцій;
- документально підтверджені витрати коштів на простій вагонів в межах території АТ «ЗФЗ»;
- витрати коштів на оплату послуг з транспортування вагонів, що надаються ПАТ «Запоріжсталь».

Статистичні дані про кількість вагонів та вантажу, які прибувають на завод та відправляються на зовнішню мережу за вказаний період наведено у додатку Г.

На основі отриманої статистичної інформації (додаток Г) визначаємо середньодобовий вагонопотік за формулою (2.1):

$$n_k = \frac{Q_p \cdot k_n}{365 \cdot k_{en}^k \cdot q_{\epsilon}^k} \quad (2.1)$$

де n_k – кількість фізичних вагонів k -го типу, що використовуються для перевезення вантажу;

Q_p – річний вантажопотік, тон;

k_n – коефіцієнт нерівномірності перевезень після прибуття вантажів з зовнішньої мережі, приймаємо при навантаженні і вивантаженні до 50 вагонів на добу рівним $k_n = 1,15$;

k_{en}^k - коефіцієнт використання вантажопідйомності вагонів k -го типу при перевезенні вантажу;

q_{ϵ}^k – вантажопідйомність вагону k -го типу при перевезенні вантажу, тон.
Для піввагонів приймаємо $q_{\epsilon}^k = 70$ тон.

Відсоток використання місткості вагонів k -го типу для перевезення вантажів розраховується за формулою (2.2):

$$k_{en}^k = \frac{m_{вант}}{q_{\epsilon}^k} \quad (2.2)$$

де $m_{вант}$ – середня маса вантажу в одному вагоні, тон.

Середня кількість вантажу в вагоні розраховується за формулою (2.3):

$$m_{вант} = \frac{Q_p}{n_p} \quad (2.3)$$

де n_p – річна кількість вагонів, що використані для перевезення вантажу, од.

Добову кількість вагонів у 2021 році оцінюємо за кількістю вагонів, які прибувають за основними видами сировини (з річним обсягом понад 30 тис. тон), згідно з інформацією таблиці Г.2 (додаток Г).

АМ-40 (агломерат).

Розрахуємо середню масу АМ-40 в одному вагоні:

$$m_{вант} = \frac{71103}{1093} = 65,05 \text{ т}$$

Розраховуємо коефіцієнт використання місткості напіввагонів, що використовуються для доставки АМ-40:

$$k_{en}^k = \frac{65,05}{70} = 0,93$$

Розраховуємо типову добову кількість вагонів для перевезення АМ-40:

$$n_k = \frac{71103 \cdot 1,15}{365 \cdot 0,93 \cdot 70} = 3,44 \text{ ваг./добу}$$

Рудний концентрат.

Розраховуємо типову масу концентрату руди в одному вагоні:

$$m_{вант} = \frac{168053}{2402} = 69,96 \text{ т}$$

Розраховуємо відсоток використання місткості напіввагонів, що використовуються для доставки концентрату рудного:

$$k_{en}^k = \frac{69,96}{70} = 0,99$$

Оцінимо типову добову кількість вагонів концентрату рудного:

$$n_k = \frac{168053 \cdot 1,15}{365 \cdot 0,99 \cdot 70} = 7,64 \text{ вагона}$$

АМ-2 (агломерат).

Розрахуємо середню масу АМ-2 в одному вагоні:

$$m_{вант} = \frac{32727}{484} = 67,62 \text{ т}$$

Розраховуємо відсоток використання місткості напіввагонів, що використовуються для доставки агломерату АМ-2:

$$k_{en}^k = \frac{67,62}{70} = 0,97$$

Оцінюємо типовий добовий обсяг вагонів з АМ-2:

$$n_k = \frac{32727 \cdot 1,15}{365 \cdot 0,97 \cdot 70} = 1,1 \text{ ваг./добу}$$

Коксовий горіх.

Розраховуємо середню кількість в одному вагоні коксового горіху:

$$m_{вант} = \frac{33855}{713} = 47,48 \text{ т}$$

Розраховуємо відсоток використання місткості напіввагонів, що використовуються для доставки коксового горіха:

$$k_{en}^k = \frac{47,48}{70} = 0,68$$

Оцінюємо типову щоденну кількість вагонів коксового горіху:

$$n_k = \frac{33855 \cdot 1,15}{365 \cdot 0,68 \cdot 70} = 2,24 \text{ ваг./добу}$$

Кокс KB.

Розраховуємо типову вагу коксу марки KB в одному вагоні:

$$m_{\text{вант}} = \frac{71722}{1679} = 42,72 \text{ т}$$

Розраховуємо відсоток використання місткості напіввагонів, що перевозять кокс КВ:

$$k_{\text{ен}}^k = \frac{42,72}{70} = 0,61$$

Визначаємо типову щодобову кількість вагонів, які перевозять кокс марки КВ:

$$n_k = \frac{71722 \cdot 1,15}{365 \cdot 0,61 \cdot 70} = 5,29 \text{ ваг./добу}$$

Кварцит фракцією 40-100 мм.

Розраховуємо середню вагу кварциту фракції 40-100 мм в одному вагоні:

$$m_{\text{вант}} = \frac{165265}{2365} = 69,88 \text{ т}$$

Розраховуємо коефіцієнт використання місткості вагонів, які задіяні у перевезенні кварциту фракцією 40-100 мм:

$$k_{\text{ен}}^k = \frac{69,88}{70} = 0,99$$

Розраховуємо типову щодобову кількість вагонів, які перевозять кварцит фракцією 40-100 мм:

$$n_k = \frac{165265 \cdot 1,15}{365 \cdot 0,99 \cdot 70} = 7,51 \text{ ваг./добу}$$

Деревина технологічна.

Розраховуємо середній обсяг деревини технологічної в одному вагоні:

$$m_{\text{вант}} = \frac{30419}{1209} = 25,16 \text{ т}$$

Рахуємо коефіцієнт використання місткості вагонів, що використовуються для перевезення деревини технологічної:

$$k_{\text{ен}}^k = \frac{25,16}{70} = 0,36$$

Щоденний обсяг вагонів з деревиною технологічною складає:

$$n_k = \frac{30419 \cdot 1,15}{365 \cdot 0,36 \cdot 70} = 3,8 \text{ ваг./добу}$$

Розраховуємо добовий обсяг відправлених за 2021 рік вагонів з основними видами продукції (загальним річним обсягом понад 20 тис. тон), згідно з інформацією з таблиці Г.4.

Феросплавна продукція у піввагонах.

Розраховуємо типову масу в одному піввагоні:

$$m_{\text{вант}} = \frac{98407}{1473} = 66,8 \text{ т}$$

Розраховуємо коефіцієнт використання місткості піввагонів, які задіяні для відправки феросплавної продукції:

$$k_{\text{ен}}^k = \frac{66,8}{70} = 0,95$$

Визначаємо добову кількість піввагонів з феросплавною продукцією:

$$n_k = \frac{98407 \cdot 1,15}{365 \cdot 0,95 \cdot 70} = 4,66 \text{ ваг./добу}$$

Феросплавна продукція на платформах.

Розраховуємо середню вагу феросплавної продукції на одній платформі, за умови перевезення таким рухомим складом:

$$m_{вант} = \frac{67876}{1362} = 49,8 \text{ т}$$

Рахуємо коефіцієнт використання місткості залізничних платформ, що застосовуються для перевезення феросплавної продукції:

$$k_{en}^k = \frac{49,8}{70} = 0,72$$

Визначаємо середню добову кількість платформ з феросплавною продукцією:

$$n_k = \frac{67876 \cdot 1,15}{365 \cdot 0,72 \cdot 70} = 4,24 \text{ ваг./добу}$$

Товарний щебінь, який перевозиться у напіввагонах.

Розраховуємо типову масу щебню в одному напіввагоні:

$$m_{вант} = \frac{30168}{439} = 68,72 \text{ т}$$

Розраховуємо коефіцієнт використання місткості напіввагонів, які задіяні для відправки щебню товарного:

$$k_{en}^k = \frac{68,72}{70} = 0,98$$

Визначаємо середню добову кількість напіввагонів які використовуються для відправки щєбню товарного:

$$n_k = \frac{30168 \cdot 1,15}{365 \cdot 0,98 \cdot 70} = 1,39 \text{ ваг./добу}$$

Виконавши розрахунок середньодобової кількості вагонів, шляхом заповнення таблиці 2.1, визначаємо потребу у рухомому складі на ст. Заводська.

Таблиця 2.1 – Баланс рухомого складу по станції Заводська за 2023 рік

Найменування вантажу	Найменування вантажної операції	Кількість вагонів за рік, в тому числі:			
		Загалом	Піввагони	Платформи	Криті вагони
Агломерат АМ-40, АМ-2	Вивантаження	1577	1577	-	-
Руда різних сортів	Вивантаження	672	672	-	-
Феросплави	Вивантаження	88	88	-	-
Коксо-вугільна продукція	Вивантаження	3200	3200	-	-
Кварцит 40*100	Вивантаження	2438	2438	-	-
Вогнетривкі матеріали	Вивантаження	149	149	-	2
Металовмісна продукція	Вивантаження	67	67	-	-
Електродна маса	Вивантаження	68	68	-	54

Технологічна деревина	Вивантаження	1209	1209	-	-
Феросплавна продукція	Навантаження	2846	1473	1362	11
Коксовий дріб'язок	Навантаження	351	351	-	-
Вапно 40-70	Навантаження	48	48	-	-
Щебінь	Навантаження	439	439	-	-
Металобрухт	Навантаження	57	57	-	-
Криті вагони супроводу	Навантаження	490	-	-	490
Всього по ст. Заводська за 2023 рік	Вивантаження	9457	9401		56
	Навантаження	4231	2368	1362	501
	Надлишок	7033	7033		
	Нестача	1919		1362	557

Загальну кількість вагонів, оброблену за 2023 рік розраховуємо наступним чином:

$$B_p = n_v + n_{\text{надл.пор.}} + n_n + n_{\text{нест.пор.}} \quad (2.4)$$

де n_v – кількість рухомого складу, що надійшло та вивантажено протягом року, ваг.;

n_n – кількість рухомого складу, що навантажено та відправлено протягом року, ваг.;

$n_{\text{надл.пор.}}$ – кількість відправлених зі станції або промислового вузла порожніх вагонів, ваг.;

$n_{\text{нест.пор.}}$ – кількість відсутніх для забезпечення навантаження порожніх вагонів, ваг.

$$B_p = 9457 + 7033 + 4231 + 1919 = 22640 \text{ вагонів.}$$

Аналіз та обробка статистичної інформації дозволили визначити динаміку змін за період 2022 – 2023 роки та отримати такі узагальнені результати (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Зведена динаміка змін по основних параметрах вагонообігу

Найменування параметру	Значення параметру		Динаміка змін	
	2022 р.	2023 р.	у натуральних одиницях	%
Надходження вагонів з сировиною на територію АТ «ЗФЗ», од.	11 652	13 486	1 834	16%
Надходження вантажу з сировиною на територію АТ «ЗФЗ», т	608 812	704 618	95 805	16%
Відправлення навантажених вагонів з території АТ «ЗФЗ», од.	4 155	4 250	95	2%
Відправлення вантажів з території АТ «ЗФЗ», т	218 4840	223 394	4 910	2%
Середня витрата часу на обіг 1 вагона на АТ «ЗФЗ», год.	45,45	48,19	2,74	6%
Середня вартість 1 год. обороту вагону, грн./год. з ПДВ	19,72	24,20	4,48	23%
Загальні витрати на обіг вагонів по АТ «ЗФЗ», грн. з ПДВ	17 953 537	24 059 892	6 106 355	34%
Середній час по операції «Здача зі ст. Запоріжжя Ліве на ст. Південна», год.	5,76	6,42	0,66	11%
Середня вартість 1 год. обороту вагону по операції «Здача зі ст. Запоріжжя Ліве на ст. Південна», грн./год. з ПДВ	4,99	6,39	1,40	28%
Загальні річні витрати на обіг вагонів по операції «Здача зі ст. Запоріжжя Ліве на ст. Південна», грн. з ПДВ	339 392	560 860	221 467	65%

Найменування параметру	Значення параметру		Динаміка змін	
	2022 р.	2023 р.	у натуральних одиницях	%
Середній час по операції «Здача зі ст. Південна на ст. Запоріжжя Ліве», год.	6,63	7,89	1,26	19%
Середня вартість 1 год. обороту вагону по операції «Здача зі ст. Південна на ст. Запоріжжя Ліве», грн./год. з ПДВ	40,79	44,32	3,53	9%
Загальні річні витрати на обіг вагонів по операції «Здача зі ст. Південна на ст. Запоріжжя Ліве», грн. з ПДВ	3 189 375	4 781 305	1 591 930	50%
Сумарний час по операціях «Здача зі ст. Запоріжжя Ліве на ст. Південна » та «Здача зі ст. Південна на ст. Запоріжжя Ліве», год.	12,39	14,31	1,92	15%
Сумарні річні витрати на обіг вагонів по операціях «Здача зі ст. Запоріжжя Ліве на ст. Південна » та «Здача зі ст. Південна на ст. Запоріжжя Ліве», грн. з ПДВ	3 528 768	5 342 166	1 813 398	51%

Діаграми, що описують аналіз статистики, пов'язаної з надходженням вантажів та тривалістю обертання вагонів на АТ «ЗФЗ» за період 2022-2023 рр., наведені в додатку Д.

Базуючись на отриманих результатах дослідження, було зроблено наступні висновки:

- у період з 2022 по 2023 роки зберігається тенденція до збільшення загальної кількості вантажів, що неминуче призвело до збільшення тривалості обороту вагонів на 6%. Цей показник зріс з 45,45 годин у 2022 році до 48,19 годин у 2023 році. Причиною зростання тривалості обороту вагонів є недостатня потужність маневрових засобів;

- у порівнянні з 2022 роком середня тривалість транспортування вагонів зі/на ст. Запоріжжя Ліве за допомогою локомотивів ПАТ «Запоріжсталь» у 2023 році підвищилася на 15 %;

- через збільшення тривалості обороту вагонів та зростання вартості користування вагонами, загальні витрати коштів склали 5 342 166 грн. з ПДВ, що на 51 % більше у порівнянні з 2022 роком;

- частка витрат, яка припадає на операції з транспортування вагонів зі/на ст. Запоріжжя Ліве за допомогою локомотивів ПАТ «Запоріжсталь», у відношенні до загальних витрат на оборот вагонів у 2023 році склала 22 %, тобто на 2,5 % більше ніж у 2022 році.

2.2 Аналіз витрат на доставку вантажів залізничним транспортом

Оплата послуг з перевезення вантажів відбувається на підставі договору між АТ «ЗФЗ» та ПАТ «Запоріжсталь» про надання послуг з перевезення залізничним транспортом.

Вартість послуг з перевезення вантажів станом на кінець 2023 року складається з наступних складових:

- вартість перевезення однієї тони вантажу 27,00 грн. без ПДВ;
- транспортування одного вагона в залежності від категорії, на підставі чинного Тарифного керівництва № 1 враховуючи поточні значення коефіцієнтів, становить:
 - 96,15 грн. без податку на вагони 1-2-ї категорії (рудна сировина);
 - 154,17 грн. без податку для вагонів 3-ї категорії (коксо-вугільна продукція).

Починаючи з 2013 за ініціативою ПАТ «Запоріжсталь» відбулося 9 переглядів вартості перевезення однієї тони вантажу.

Прогресія вартості надання послуг з перевезення вантажів залізничним транспортом ПАТ «Запоріжсталь» наведена в таблиці 2.3 та додатку Е.

Таблиця 2.3 – Динаміка зміни вартості перевезення 1-ї тони вантажу

Договірний документ		Вартість послуги з перевезення, грн без ПДВ за 1 т вантажу	Зростання в порівнянні з попереднім періодом	
Назва	Термін дії		грн без ПДВ за 1 т	%
Договір на подачу прибирання вагонів та послугу маневрову 2013 р.	з 01.04.2013 р. до 31.12.2013 р.	6,57		
Додаткова угода 2014 р до Договору на подачу прибирання вагонів та послугу маневрову 2013 р.	з 01.01.2014 р. до 31.12.2014 р.	6,82	0,25	3,81
Додаткова угода 2015р. до Договору на подачу прибирання вагонів та послугу маневрову 2013 р.	з 01.01.2015 р. до 31.12.2015 р.	10,00	3,18	46,63
Додаткова угода до Договору на подачу прибирання вагонів та послугу маневрову 2013 р.	з 01.09.2015 р. до 31.12.2015 р.	11,66	1,66	16,6
Договір на подачу прибирання вагонів та послугу маневрову 2015 р.	з 01.01.2016 р. до 31.12.2016 р.	13,00	1,34	11,49
Додаткова угода до Договору на подачу прибирання вагонів та послугу маневрову 2015 р.	з 01.01.2017 р. до 31.01.2017 р.	15,75	2,75	21,15
Договір на подачу прибирання вагонів та послугу маневрову 2017 р.	з 01.01.2018 р. до 31.12.2017 р.	19,05	3,30	20,95
Договір надання залізничних послуг" 2019 р.	з 01.02.2019 р. до 30.06.2021 р.	25,00	5,95	31,23
Додаткова угода 2021р. до Договору надання залізничних послуг" 2018 р.	з 01.07.2021 р. до 31.12.2021 р.	27,00	2,00	8,00
Загалом	з 01.04.2013 р. по 01.07.2021 р.		20,43	310,96

Кінцеве підвищення ціни перевезення однієї тони вантажу з 25,00 грн. без ПДВ до 27,00 грн без ПДВ з 01.07.2021 року збільшило видатки бюджету в середньому на 226 600 грн. без ПДВ на місяць.

Плата за користування вагонами для АТ «ЗФЗ» починає нараховуватись у момент їх передачі зі ст. Запоріжжя Ліве. Беручи до уваги, що послуги з доставки вантажів залізничним транспортом від ст. Запоріжжя Ліве до пункту обміну

ст. Південна та в зворотному напрямку надає ПАТ «Запоріжсталь» своїми локомотивами, договір про надання послуг передбачає такі тривалості:

- тривалість передачі вагонів від ст. Запоріжжя Ліве до пункту обміну ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» - 4 години;

- тривалість передачі вагонів АТ «ЗФЗ» від ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» до ст. Запоріжжя Ліве - 6 годин.

Статистика зміни витрат, пов'язаних з оплатою послуг з перевезення вантажів ПАТ «Запоріжсталь», наведена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Статистика витрат за перевезення вантажів у 2022 – 2023 роках

Стаття бюджету	місяць	2022 рік	2023 рік
		Витрати, грн. без ПДВ	Витрати, грн. без ПДВ
Фактичні витрати на перевезення вантажу ПАТ «Запоріжсталь», грн. без ПДВ	Січень	1 496 184,48	1 735 712,85
	Лютий	1 523 311,88	1 767 183,15
	Березень	1 954 377,93	2 267 259,78
	Квітень	1 589 725,63	1 844 229,27
	Травень	1 807 662,18	2 097 055,89
	Червень	2 045 553,77	2 373 032,22
	Липень	2 774 894,78	3 219 135,47
	Серпень	2 445 722,61	2 837 265,21
	Вересень	2 516 502,13	2 919 376,02
	Жовтень	2 152 562,63	2 497 172,43
	Листопад	1 836 370,63	2 130 360,36
	Грудень	2 531 804,15	2 937 127,78
Всього		24 674 672,79	28 624 910,43

Статистика та додаткові витрати, пов'язані з невиконанням договірних зобов'язань ПАТ «Запоріжсталь», наведені в таблицях 2.5; 2.6.

Таблиця 2.5 – Статистика додаткових витрат на оплату користування вагонами приватних операторів за період 2022 – 2023 роки

Період	Додаткові витрати по платі за користування вагонами приватних операторів, грн. з ПДВ	
	2022 р.	2023 р.
Січень	102 502,92	190 359,84
Лютий	128 657,52	93 754,44
Березень	636 330,60	188 706,24
Квітень	459 416,64	612 076,68
Травень	108 356,52	236 445,12
Червень	144 135,24	149 025,84
Липень	76 931,40	346 456,56
Серпень	145 462,56	128 122,08
Вересень	102 570,12	122 600,52
Жовтень	116 394,24	169 967,37
Листопад	54 947,64	360 996,44
Грудень	149 433,36	180 597,17
Загалом	2 225 138,76	2 779 108,30

Таблиця 2.6 – Статистика витрат на використання вагонів державних підприємств Укрзалізниці за період 2022 – 2023 роки

Період	Додаткові витрати по платі за користування вагонами підприємств УЗ, грн. з ПДВ	
	2022 р.	2023 р.
Січень	41 529,98	61 985,04
Лютий	33 552,22	50 077,94
Березень	54 785,88	81 769,97
Квітень	125 178,25	186 833,21
Травень	27 130,58	40 493,40
Червень	47 223,73	70 483,18
Липень	60 712,45	90 615,60
Серпень	36 039,22	53 789,88
Вересень	29 157,30	43 518,36
Жовтень	38 068,17	56 818,16
Листопад	34 709,23	51 804,82
Грудень	19 387,55	28 936,64
Загалом	547 474,55	817 126,20

Як наслідок, результати аналізу свідчать про те, що витрати, пов'язані з доставкою вантажів та транспортуванням вагонів мають тенденцію до систематичного зростання та в більшості своїй залежать від якості послуг, що надаються ПАТ «Запоріжсталь», яке є природним монополістом у сфері перевезень сировини АТ «ЗФЗ».

Стан світового ринку феросплавної продукції в поєднанні з гострою конкуренцією з боку виробників змушує розглядати та приймати рішення щодо оптимізації як виробництва, так і транспортування.

2.3 Шляхи удосконалення технологічного процесу доставки вантажів залізничним транспортом

Як уже зазначалося, промисловий майданчик АТ «ЗФЗ» не має прямого залізничного сполучення з залізничними станціями мережі залізниць загального користування. У відповідності до нормативно-технічної документації локомотиви АТ «ЗФЗ» не мають дозволу пересуватися залізничними коліями АТ «Укрзалізниця».

Останнім часом якість послуг, які надає ПАТ «Запоріжсталь», суттєво знизилася. Тривалість доставки вантажів значно збільшилася, що, у свою чергу, призводить до значних втрат коштів, які нараховують власники вагонів за користування ними.

Неодноразові спроби обговорення шляхів поліпшення ситуації з транспортниками ПАТ «Запоріжсталь» не призвели до суттєвого покращення якості залізничних послуг або мали лише тимчасовий характер.

Враховуючи поточний стан справ щодо технологічного процесу доставки вантажів в умовах АТ «Запорізький завод феросплавів» пропонується оцінити зміни, які відбудуться у разі надання дозволу на пересування коліями АТ «Укрзалізниця» локомотивам підприємства. Тобто здійснювати доставку

вантажів зі ст. Запоріжжя Ліве на АТ «ЗФЗ» та у зворотному напрямку власними локомотивами.

Запровадження вищевказаних заходів дозволить також зменшити монопольний вплив з боку ПАТ «Запоріжсталь».

Для того, щоб локомотиви, які належать АТ «ЗФЗ», отримали дозвіл на виїзд та пересування коліями АТ «Укрзалізниця», необхідно виконати певні організаційні та технічні роботи, зокрема:

- підготовка персоналу залізничного цеху АТ «ЗФЗ» (машиністів локомотивів, помічників машиністів локомотивів, оглядачів вантажних вагонів) та складання кваліфікаційного іспиту на право виїзду на залізничні колії АТ «Укрзалізниця»;

- з урахуванням вимог АТ "Укрзалізниця" виконання капітальних та поточних ремонтів локомотивів, які належать АТ "ЗФЗ", обладнання їх додатковими засобами сигналізації та безпеки;

- створення технічної документації під'їзної колії АТ «ЗФЗ» та внесення необхідних змін до Єдиного технологічного процесу роботи щодо залізничного транспорту;

- отримання дозволу на пересування рухомого складу від ПАТ «Запоріжсталь» та АТ «Укрзалізниця»;

Експлуатація локомотивів, що належать промисловим підприємствам, на коліях залізничних станцій АТ «Укрзалізниця» регламентується наступними документами: Статутом залізниць України, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 06.04.1998 № 457 (далі – Статут залізниць України) [7], Правилами перевезення вантажів, затвердженими наказом Міністерства транспорту України від 21.11.2000 № 644, зареєстрованими в Міністерстві юстиції України 24.11.2000 за № 861/5082 (із змінами та доповненнями), Порядком надання допуску локомотивам, що належать відомствам, підприємствам та організаціям, які не відносяться до сфери управління АТ «Укрзалізниця», для можливості їх роботи на коліях станцій примикання філії, та іншими нормативними документами.

Первинний документ, який регулює взаємозв'язки між залізничною станцією примикання та промисловим підприємством щодо пересування локомотивів цього

підприємства коліями ст. Запоріжжя Ліве АТ «Укрзалізниця» є «Порядок виїзду і роботи локомотивів власності підприємств, які не відносяться до сфери управління АТ «Укрзалізниця», для можливості їх роботи на коліях станцій примикання в межах регіональної філії Придніпровська залізниця АТ «Укрзалізниця»». Цей документ затверджено наказом Директора регіональної філії «Придніпровська залізниця» №81Н від 08.02.2019 р. [9].

Власники локомотива несуть відповідальність за його технічний стан, своєчасне проходження теоретичної підготовки машиністів та їх помічників, складання ними практичних іспитів та проходження як періодичних так і передрейсових медичних оглядів.

2.4 Підвищення кваліфікації працівників залізничного цеху та підготовка до роботи в нових умовах

Стаття 69 Статуту залізниць України вимагає від працівників підприємств, які пов'язані з рухом поїздів і маневровою роботою на коліях залізниці, знати та виконувати Правила технічної експлуатації залізниць України, Інструкцію з руху поїздів та маневрової роботи, Інструкцію з сигналізації на залізницях України. АТ «Укрзалізниця» встановлює також періодичність та порядок складання іспитів працівниками промислових підприємств.

Локомотиви, яким дозволено пересуватися коліями станції примикання, повинні мати локомотивну бригаду з двох осіб: машиніста та помічника машиніста. Машиніст тепловоза повинен мати при собі такі документи:

- посвідчення особи;
- посвідчення на право керування локомотивом (відповідного виду тяги) з вкладишем до прав керування машиніста підприємства та відміткою про дозвіл виїзду на дану станцію чи дільницю регіональної філії;
- посвідчення форми РБУ-9;

- службовий формуляр з відміткою про позитивне складання практичних іспитів на станції примикання.

Помічник машиніста тепловоза повинен мати при собі такі документи:

- посвідчення особи;
- посвідчення помічника машиніста локомотива;
- посвідчення форми РБУ-9;
- службовий формуляр з відміткою про позитивне складання практичних іспитів на станції примикання.

Складання теоретичних іспитів та практичні випробування машиністів локомотивів та їхніх помічників здійснюються за необхідністю та на підставі заявки керівника промислового підприємства.

На теоретичних іспитах перевіряються знання положень чинних нормативно-правових документів з безпеки руху, які пов'язані з посадовими обов'язками працівників локомотивних бригад.

Мінімальний обсяг знань машиністів та їх помічників закріплено в Положенні про порядок вивчення та перевірки знань нормативних актів з безпеки руху поїздів і маневрової роботи працівниками залізничного транспорту, цей документ затверджено Міністерством транспорту та зв'язку України 14.06.2007 р. наказом №499, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 09 липня 2007 р. за №777/14044.

Результати складання теоретичних іспитів затверджуються встановленим порядком, провадиться запис у книзі РБУ-10 локомотивного депо, який засвідчують своїм підписом усі члени комісії, працівнику, який склав іспит видається посвідчення, форма якого затверджена «Порядком виїзду і роботи локомотивів власності підприємств, які не відносяться до сфери управління АТ «Укрзалізниця», для можливості їх роботи на коліях станцій примикання в межах регіональної філії «Придніпровська залізниця» АТ «Укрзалізниця» та наведена в додатку 3 цього документу [9].

Про позитивні результати складання теоретичних іспитів працівниками підприємства, у службу локомотивного господарства Регіональної філії «Придніпровська залізниця» надсилаються завірені печаткою копії актів.

Проведення практичних випробувань можливе тільки у разі успішного складання теоретичного іспиту та при наявності посвідчення форми РБУ-9.

Практичні випробування здійснює машиніст-інструктор локомотивного депо, яке обслуговує станцію примикання. Під час практичних випробувань перевіряються знання машиністів та їх помічників про профіль колії на ділянці, вимоги технічно-розпорядчого акту станції, розташування стрілочних переводів, світлофорів, сигнальних знаків та покажчиків, особливості застосування автоматичних гальм тощо.

Про позитивні результати практичних випробувань локомотивне депо надає у службу локомотивного господарства Регіональної філії «Придніпровська залізниця» завірені печаткою копії актів. Крім того, машиніст-інструктор у службовому формулярі машиніста локомотива або його помічника робить відмітку про складання практичних випробувань.

Служба локомотивного господарства Регіональної філії «Придніпровська залізниця» отримавши копії актів про успішне складання теоретичних іспитів і практичних випробувань видає спеціальний вкладиш до прав керування машиніста встановленої форми. У ньому вказується станція примикання на яку дозволено виїзд та термін дії. Вкладиш завіряється начальником служби локомотивного господарства і повинен мати печатку.

Окремим договором з Регіональною філією «Придніпровська залізниця» передбачається організація навчання локомотивних бригад на право пересування залізничними коліями АТ «Укрзалізниця».

З метою забезпечення доставки вантажів зі ст. Запоріжжя Ліве на АТ «ЗФЗ» та у зворотному напрямку передбачається підготовка 8-ми локомотивних бригад, яким буде дозволено пересування коліями станції примикання.

Термін підготовки та у подальшому складання іспитів на право пересування залізничними коліями УЗ складає 40 календарних днів після здійснення оплати навчання. Періодичність таких навчань та перевірки знань складає 2 роки.

Орієнтовна вартість всього комплексу послуг з підготовки та перевірки знань на право пересування залізничними коліями УЗ становить 360 тис. грн. з ПДВ.

2.5 Удосконалення тягового рухомого складу з урахуванням вимог АТ «Укрзалізниця»

Стаття 68 Статуту залізниць України вимагає: «Локомотиви і вагони, що належать підприємствам і експлуатуються в загальній мережі залізниць, повинні відповідати вимогам Правил технічної експлуатації залізниць України» [8].

Додатково, локомотиви, які пересуваються кодованими коліями станцій примикання, залізничними перегонами або ділянками, повинні відповідати вимогам Правил технічної експлуатації залізниць України і мають бути обладнані:

- справними пристроями АЛСН з автостопом для перевірки пильності машиніста;
- маневровим радіозв'язком з черговим станції, на яку виїжджає локомотив, а при виїзді на ділянку колії також поїзним радіозв'язком;
- справним датчиком розриву гальмівної магістралі № 418 та однією із систем контролю скочування поїзда;
- пристроєм виміру швидкості із реєстрацією показань.

Локомотиви, які виїжджають на некодовані колії станцій примикання філії, повинні бути обладнані:

- пристроєм виміру швидкості із реєстрацією показань;
- автостопом для перевірки пильності машиніста;
- маневровим радіозв'язком з маневровим диспетчером по станції [8].

Локомотиви, яким дозволено пересування коліями УЗ, один раз на 90 діб підлягають комісійній перевірці технічного стану. Така перевірка виконується на

підставі заявки керівника підприємства. Якщо кінцева дата дії акту про проведення перевірки збігається з вихідним днем, дозволяється прострочення періоду перевірки, але не більше ніж на два календарних дні.

До складу комісії, яка перевіряє технічний стан та відповідність локомотива вимогам Правил технічної експлуатації та чинним нормативно-правовим документам залучаються:

- начальник або заступник начальника локомотивного депо, яке обслуговує станцію примикання;
- технолог локомотивного депо;
- інженер з приймання локомотивів або старший майстер;
- машиніст-інструктор локомотивних бригад;
- уповноважений представник підприємства.

Пересування коліями станції примикання локомотиву з простроченим терміном експлуатації категорично забороняється. Як виняток, може бути дозволена передислокація такого локомотива коліями загального користування до підприємства, яке виконує роботи по продовженню терміну служби.

Кінцеві терміни для виконання поточних і капітальних ремонтів локомотивів згідно з пунктом 12.2 Правил технічної експлуатації залізниць України встановлюються чинними нормативно-правовими документами та вказані у додатку 2 до «Порядку виїзду і роботи локомотивів власності підприємств, які не відносяться до сфери управління АТ «Укрзалізниця», для можливості їх роботи на коліях станцій примикання в межах регіональної філії «Придніпровська залізниця» АТ «Укрзалізниця»», що затверджений наказом Директора Регіональної філії «Придніпровська залізниця» № 81Н від 08.02.2019 р. [9].

Для забезпечення безперебійної експлуатаційної роботи та приведення технічного стану локомотивів у відповідність до наведених вище вимог необхідно виконати різні види ремонту та технічного обслуговування чотирьом локомотивам. Тепловоз ТЕМ2УМ потребує виконання поточного ремонту в обсязі ПР-3 (останній ремонт виконувався у 2020 році в обсязі КР-1). Два тепловози ТГМ4Б потребують виконання капітального ремонту КР-2 (на теперішній час тепловози не

експлуатуються у зв'язку з незадовільним технічним станом). Тепловоз ТГМ4 потребує виконання поточного ремонту ПР-3 (останній ремонт КР-2 було виконано у 2020 році).

Локомотивне депо АТ «ЗФЗ» має матеріальну базу та забезпечене кваліфікованими працівниками для виконання регламентних видів технічного обслуговування та поточних ремонтів тепловозів обсягом до ПР-2 включно.

Виконання більш складних та об'ємних ремонтів (ПР-3, КР-1 та КР-2) відбувається на підприємствах, які на цьому спеціалізуються, мають ліцензію на проведення такої діяльності, необхідне обладнання та кваліфікацію працівників.

Процес організації капітальних і поточних ремонтів локомотивів передбачає виконання наступних етапів:

- підготовка початкового комплексу документів (обґрунтування робіт, які необхідно виконати, специфікації, перелік передбачуваних обсягів, початковий графік виконання робіт);
- визначення виконавця робіт шляхом проведення тендеру;
- укладення договору на виконання ремонту з підрядним підприємством;
- направлення локомотиву, який підлягає ремонту на ремонтну базу підрядного підприємства;
- виконання обговореного виду ремонту;
- випробування тепловоза після виконаного ремонту на виробничих потужностях виконавця ремонту;
- повернення тепловоза у локомотивне депо АТ «ЗФЗ»;
- приймання локомотиву комісією АТ «ЗФЗ» та складання акту про виконану роботу.

Приблизні терміни виконання ремонтів тепловозів з моменту надходження до підрядної організації складають:

- 120 календарних днів для виконання капітальних ремонтів в обсязі КР-1 та КР-2;
- 60 календарних днів для виконання поточного ремонту в обсязі ПР-3.

2.6 Організаційні заходи, необхідні для впровадження проєктних рішень

Організаційні заходи, яких необхідно вжити з метою забезпечення виїзду тепловозів АТ «ЗФЗ» на станцію примикання включають в себе наступне:

1) укладення договору щодо експлуатації під'їзної колії з АТ «Укрзалізниця», що, у свою чергу, передбачає наступні кроки:

- звернення з запитом про комісійне обстеження залізничних колій, стрілочних переводів, фронтів навантаження та вивантаження, вантажозахоплювальних механізмів;

- оплата виставлених рахунків за роботу комісії;

- отримання акту з висновком про результати комісійного обстеження;

- розгляд отриманих результатів та усунення виявлених недоліків.

2) ревізія технічної документації під'їзної колії АТ «ЗФЗ»:

- звернення з запитом до Запорізької дирекції залізничних перевезень Регіональної філії «Придніпровська залізниця» про внесення змін у технічний паспорт під'їзної колії та в Інструкцію про порядок передачі вагонів на під'їзній колії;

- оплата рахунків за отримані послуги;

- внесення змін до чинних документів.

3) розробка Єдиного технологічного процесу роботи, його погодження та затвердження:

- звернення з запитом про розробку Єдиного технологічного процесу роботи до Запорізької дирекції залізничних перевезень Регіональної філії «Придніпровська залізниця»;

- розгляд звернення у відділі під'їзних колій дирекції;

- оплата роботи, пов'язаної з розробкою Єдиного технологічного процесу;

- створення та робота комісії з обстеження залізничної інфраструктури підприємства;

- надання АТ «ЗФЗ» затвердженого Єдиного технологічного процесу.

4) отримання дозволу на пересування локомотивів АТ «ЗФЗ» по залізничних коліях станції Запоріжжя Ліве:

- звернення з запитом в службу локомотивного господарства Регіональної філії «Придніпровська залізниця» на приймання тепловозів АТ «ЗФЗ»;
- укладання договору про виконання робіт з приймання тепловозів АТ «ЗФЗ»;
- створення комісії та перевірка технічного стану локомотивів АТ «ЗФЗ» в локомотивному депо заводу, складання акту приймання локомотивів, отримання дозволу на пересування локомотивів АТ «ЗФЗ» залізничними коліями станції Запоріжжя Ліве.

5) реєстрація засобів зв'язку в Запорізькій філії УДЦРЧ:

- звернення з запитом до Запорізької філії УДЦРЧ про реєстрацію засобів зв'язку;
- отримання рахунку та оплата послуг з реєстрації засобів зв'язку, які перебувають у власності АТ «ЗФЗ»;
- зміна налаштувань засобів зв'язку тепловозів на належні радіочастоти.

2.7 Тягові розрахунки руху вантажного поїзда на ділянці від ст. Заводська АТ «Запорізький завод феросплавів» до ст. Запоріжжя Ліве

Для розрахунку маси вантажного поїзда, який може перевозити маневровий локомотив відповідної серії на ділянці ст. Заводська АТ «ЗФЗ» – ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» – ст. Запоріжжя Ліве та у зворотному напрямку необхідно виконати тягові розрахунки руху поїзда, беручи до уваги тягові властивості локомотива, характеристику профілю та плану залізничних шляхів, а також переконатися, що розрахована маса потяга задовольняє умовам рушання з місця.

Визначення маси вантажного поїзда під час руху вказаною ділянкою здійснюємо опираючись на:

- розділ 4 Довідника: «Тягові розрахунки» [10];
- технічні характеристики тепловозів АТ «ЗФЗ»;

- характеристику складу поїзда (тип вагонів, кількість вісей, наявність у складі поїзда вагонів з підшипниками ковзання та ін.);

- характеристику повздовжнього профілю та плану ділянки (таблиця 2.7).

Вихідні дані для виконання розрахунку:

- в якості тягового рухомого складу приймаємо тепловози серії ТЕМ2УМ та ТГМ4(Б), які належать АТ «ЗФЗ»;

- до складу поїзда входять 4-х вісні універсальні вантажні напіввагони з підшипниками кочення у буксових вузлах. Середнє навантаження на вісь – 23 т;

- рух потяга здійснюється рейковою стиковою колією.

Таблиця 2.7 – Характеристика елементів профілю та плану ділянки колії від ст. Заводська АТ «ЗФЗ» до ст. Запоріжжя Ліве

Номер елемента	Крутизна ухилу, ‰	Довжина елемента, м	Радіус та довжина кривих, м	Станція, ділянка
1	0	360		ст. Заводська
2	-3	300	$R = 200, S_{кр} = 180$	ст. Заводська
3	+11	250		ст. Заводська
4	+8	800		Перегін
5	0	250		Перегін
6	-1,5	1800	$R = 450, S_{кр} = 300$	Перегін
7	-3,5	250		ст. Південна
8	0	450		ст. Південна
9	-1,5	600		Перегін
10	0	450		Перегін
11	+3	700		Перегін
12	+1	600		Перегін
13	-2	700	$R = 600, S_{кр} = 400$	Перегін
14	+6	1400		Перегін
15	+4,5	900		Перегін
16	-1,5	350		ст. Запоріжжя Ліве
17	0	900		ст. Запоріжжя Ліве

Маршрут руху поїзда з характеристикою елементів профілю та плану колії показано на схемі в додатку Ж.

Як видно з даних, наведених в таблиці 2.7, ділянка має два крутих підйоми (3-й і 4-й елементи профілю). 4-й елемент має порівняно не велику крутизну ухилу ($i = 8 \text{ ‰}$), але велику протяжність ($s = 800 \text{ м}$). Крутизна ухилу 3-го елемента максимальна ($i = 11 \text{ ‰}$), водночас довжина його не велика ($s = 250 \text{ м}$).

Перед третім елементом профілю маємо елемент з горизонтальним майданчиком (1-й елемент) та спуск (2-й елемент). Припустимо, що на цих ділянках потяг розвине достатню швидкість та подолає підйом на 3-му елементі використовуючи кінетичну енергію. Враховуючи це, третій елемент профілю шляху приймаємо в якості швидкісного, а четвертий елемент, який має меншу крутизну та більшу довжину ($i = 8 \text{ ‰}$, $s = 800 \text{ м}$) в якості розрахункового.

Завданий профіль шляху можна віднести до різновидності профілю, в якому розрахунковим вважається підйом меншої крутизни, але більшої довжини, а підйом, який має більшу крутизну, але меншу довжину рахуватиметься за швидкісний.

Розрахунковий та швидкісний підйоми у нашому випадку не мають кривих ділянок, тому відсутня необхідність перерахунку величини ухилу.

Для обчислення маси поїзда при русі розрахунковим підйомом скористаємося формулою (2.5).

$$Q = \frac{F_{kp} - P(w'_o + i_p)}{w''_o + i_p} \quad (2.5)$$

де F_{kp} – розрахункове значення сили тяги локомотива, кгс. Приймаємо згідно технічних характеристик тепловозів (табл. 1.1);

P – маса локомотива, т;

w'_o – основний питомий опір руху локомотива, кгс/т;

w''_o – основний питомий опір руху вагонів, кгс/т.

i_p – крутизна ухилу.

Максимальна кількість завантажених вагонів, які можна перевезти в поїзді, розраховується за формулою (2.6):

$$N_{\epsilon} = \frac{Q}{m_{\epsilon}} \quad (2.6)$$

де m_{ϵ} – середня вага навантаженого вагона, приймаємо $m_{\epsilon} = 90$ т.

Розрахункове значення тягового зусилля тепловоза та його маса вказані у технічних характеристиках відповідної серії локомотивів (таблиця 1.1).

За таблицею 4.2 Довідника «Тягові розрахунки» [10] приймаємо основний питомий опір руху для тепловозів w'_o відповідно по серіях:

- для локомотива серії ТЕМ2УМ $w'_o = 2,05$ кгс/т;
- для локомотива серії ТГМ4 $w'_o = 2,01$ кгс/т.

За таблицею 1.3 Довідника «Тягові розрахунки» [10] приймаємо основний питомий опір руху 4-х вісних вагонів на підшипниках кочення, які мають навантаження на вісь 23 тони та рухаються з середньою швидкістю 15 км/год. Значення цього опору $w''_o = 0,92$ кгс/т.

Визначаємо масу поїзда на ділянці шляху ст. Південна – ст. Запоріжжя Ліве для тепловоза ТЕМ2УМ:

$$Q_{TEM}^1 = \frac{21000 - 120(2,05 + 6)}{0,92 + 6} = 2895 \text{ т}$$

Визначаємо максимальну кількість завантажених вагонів у поїзді, який здійснює рух за допомогою локомотива ТЕМ2УМ на шляху прямування від станції Південна до станції Запоріжжя Ліве:

$$N_{\epsilon TEM} = \frac{2895}{90} = 32 \text{ вагони}$$

Визначаємо масу поїзда на ділянці шляху ст. Південна – ст. Запоріжжя Ліве для тепловоза ТГМ4:

$$Q_{ТГМ}^1 = \frac{16000 - 80(2,01 + 6)}{0,92 + 6} = 2220 \text{ т}$$

Визначаємо максимальну кількість завантажених вагонів у поїзді, який здійснює рух за допомогою локомотива ТГМ4 на шляху прямування від станції Південна до станції Запоріжжя Ліве:

$$N_{\text{вТГМ}} = \frac{2220}{90} = 26 \text{ вагонів}$$

Результати розрахунків максимальної маси поїзда та максимальної кількості завантажених вагонів у складі на шляху прямування від станції Південна до станції Запоріжжя Ліве підсумовуємо у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Розрахунок маси поїзда на ділянці ст. Південна – ст. Запоріжжя Ліве

Найменування параметру	од. виміру	ТЕМ2УМ	ТГМ4	Примітка
Розрахункова сила тяги локомотива, при русі на тривалій швидкості	кгс	21000	16000	Згідно технічних характеристик (табл. 1.1)
Основний питомий опір руху локомотива, при русі зі швидкістю 15 км/год.	кгс/т	2,05	2,01	таблиця.4.2, стор. 146 довідника [10]
Основний питомий опір руху 4-х вісних вантажних вагонів з роликowymi підшипниками буксових вузлів при русі по стиковому залізничному шляху, при русі зі швидкістю 15 км/год.	кгс/т	0,92	0,92	таблиця 1.3, стор. 12 довідника [10]
Максимальна величина ухилу на перегоні	‰	6	6	Згідно таблиці 2.7

Найменування параметру	од. виміру	ТЕМ2УМ	ТГМ4	Примітка
Розрахункова маса локомотива	т	120	80	Згідно технічних характеристик (табл. 1.1)
Розрахункова вага поїзду	т	2895	2220	Розрахунок за формулою (2.5)
Кількість навантажених вагонів в поїзді	од.	32	26	Розрахунок за формулою (2.6)

Визначаємо масу поїзда на ділянці шляху ст. Заводська – ст. Південна для тепловоза ТЕМ2УМ:

$$Q_{TEM}^1 = \frac{21000 - 120(2,05 + 8)}{0,92 + 6} = 2358 \text{ т}$$

Визначаємо максимальну кількість завантажених вагонів у поїзді, який здійснює рух за допомогою локомотива ТЕМ2УМ на шляху прямування від станції Заводська до станції Південна:

$$N_{\text{вТЕМ}} = \frac{2358}{90} = 26 \text{ вагонів}$$

Визначаємо масу поїзда на ділянці шляху ст. Заводська – ст. Південна для тепловоза ТГМ4:

$$Q_{TGM}^1 = \frac{16000 - 80(2,01 + 8)}{0,92 + 6} = 2047 \text{ т}$$

Визначаємо максимальну кількість завантажених вагонів у поїзді, який здійснює рух за допомогою локомотива ТГМ4 на шляху прямування від станції Заводська до станції Південна:

$$N_{\text{вТГМ}} = \frac{2047}{90} = 24 \text{вагони}$$

Результати розрахунків максимальної маси поїзда та максимальної кількості завантажених вагонів у складі на шляху прямування від станції Заводська до станції Південна підсумовуємо у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Розрахунок маси поїзда на ділянці ст. Заводська – ст. Південна

Найменування параметру	од. вимі ру	ТЕМ2УМ	ТГМ4	Примітка
Розрахункова сила тяги локомотива, при русі на тривалій швидкості	кгс	21000	16000	Згідно технічних характеристик локомотиву (табл. 1.1)
Основний питомий опір руху локомотива, при русі зі швидкістю 15 км/год.	кгс/т	2,05	2,01	таблиця.4.2, стор. 146 довідника [10]
Основний питомий опір руху 4-х вісних вантажних вагонів з роликовими підшипниками буксових вузлів при русі по стиковому залізничному шляху, при русі зі швидкістю 15 км/год.	кгс/т	0,92	0,92	таблиця 1.3, стор. 12 довідника [10]
Максимальна величина ухилу на перегоні	‰	8	8	Згідно таблиці 2.7
Розрахункова маса локомотива	т	120	80	Згідно технічних характеристик локомотиву (табл. 1.1)
Розрахункова вага поїзду	т	2358	2047	Розрахунок за формулою (2.5)
Кількість навантажених вагонів в поїзді	од.	26	24	Розрахунок за формулою (2.6)

Опираючись на виконані розрахунки, робимо висновок про те, що на ділянці прямування від станції Заводська АТ «ЗФЗ» до станції Запоріжжя Ліве максимальна

кількість навантажених вагонів в одному поїзді при русі з дозволеною швидкістю 15 км/год. становить:

- з тепловозом ТЕМ2УМ – 32 вагони;
- з тепловозом ТГМ4(Б) – 26 вагонів.

Разом з цим, корисна довжина приймально-відправних колій станції Заводська згідно з технічно-розпорядчим актом станції вміщає лише 24 вагони.

Отже, незалежно від серії тепловоза та навантажені вагони чи порожні, на шляху прямування від станції Заводська АТ «ЗФЗ» до станції Запоріжжя Ліве найбільша кількість вагонів в поїзді може скласти 24 одиниці.

Перевірка маси складу за умовами рушання з місця. Перед початком розрахунків необхідно визначити максимальний ухил ділянки колії, на якому відбувається рушання поїзда з місця. Станції Заводська та Запоріжжя Ліве розташовані на горизонтальному майданчику, тому тягових властивостей локомотива буде достатньо для рушання поїзда з місця.

Потенційним місцем, де поїзд може рушати з місця, у нашому випадку є елемент профілю №15. Цей елемент знаходиться перед вхідним світлофором станції Запоріжжя Ліве. У разі затримки поїзда перед вхідним світлофором, поїзду доведеться рушати з місця. Крутизна ухилу цього елемента $i = 4,5 \text{ ‰}$. Кривих ділянок на цьому елементі немає, тож відсутня необхідність розраховувати додатковий опір для руху від наявності кривої.

Для перевірки маси складу за умовами рушання з місця необхідно обчислити масу поїзда, яку локомотив може рушати з місця. Якщо вона виявиться більшою за попередньо розраховане значення, то перевірка буде вважатися виконаною успішно. Скористаємося для розрахунку формулою (2.7):

$$Q_{tp} = \frac{F_{tkp}}{w_{tp} + 10i_{tp}} - P \quad (2.7)$$

де F_{tkp} – значення сили тяги локомотива при рушанні з місця, Н;

P – маса локомотива, т;

w_{tp} - основний питомий опір руху вагонів при рушанні з місця, Н/т;

i_{tp} – крутизна ухилу при рушанні з місця,

Основний питомий опір руху вагонів при рушанні з місця розраховуємо за формулою (2.8):

$$w_{tp} = \frac{280}{q_4 + 7} \quad (2.8)$$

де q_4 – навантаження на вісь у 4-х вісного вагона, т;

$$w_{tp} = \frac{280}{23 + 7} = 9,33 \text{ Н/т}$$

Обчислюємо масу поїзда, яку тепловози ТЕМ2УМ та ТГМ4 можуть рушити з місця:

Тепловоз ТЕМ2УМ:

$$Q_{tpTEM} = \frac{354000}{9,33 + 10 \cdot 4,5} - 120 = 6395 \text{ т}$$

Тепловоз серії ТГМ4:

$$Q_{tpTGM} = \frac{264000}{9,33 + 10 \cdot 4,5} - 80 = 4780 \text{ т}$$

Як бачимо, в обох випадках маса поїзда при рушанні з місця виявилася більшою розрахункової маси поїзду, тому перевірка маси поїзда за умовами рушання з місця виконана успішно.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

На підставі аналізу статистичної інформації, визначених у попередньому розділі параметрів технологічного процесу перевезення вантажів залізничним транспортом від ст. Запоріжжя Ліве до території АТ «ЗФЗ» сформовано критерії, за якими пропонується оцінити ефективність використання власних локомотивів для виконання доставки вантажів зазначеним маршрутом.

Порівняльний аналіз проводимо за двома різними підходами до організації доставки вантажів:

1. «Оптимальний» режим - організація роботи за плановою схемою.

2. Режим роботи, який враховує вплив потенційних ризиків. Під потенційними ризиками маються на увазі процеси, параметри яких не залежать від внутрішньої діяльності підприємства, а саме:

- збільшення часу роботи локомотивів, пов'язане з очікуванням дозволу на здійснення перевезень коліями ПАТ «Запоріжсталь» та особливостями технологічного процесу роботи станції Запоріжжя Ліве;

- необхідність виконання додаткових рейсів локомотива у разі масового підходу вантажу для забезпечення виконання завдань основного виробництва.

Для порівняльного аналізу прийняті наступні вихідні дані:

- граничний обсяг перевезень вантажів, який прийнято виходячи з фактичної кількості за 2023 рік, згідно з додатком Г;

- розміри руху на ст. Запоріжжя Ліве приймаємо – не більше трьох пар поїздів на добу. Витрати, пов'язані з пропуском поїздів розраховано для рейсів з вантажем. У разі нерівномірного постачання сировини можливе підсилення локомотива резервом на ст. Запоріжжя Ліве для забирання вантажів на адресу підприємства;

- рух поїздів здійснюється тепловозами ТГМ4, ТГМ4Б або ТЕМ2УМ, які належать АТ «ЗФЗ» та раніше виконували виключно внутрішньозаводські перевезення. Якщо по станції Запоріжжя Ліве накопичується більша за 24 одиниці

кількість вагонів на адресу заводу, можливе використання кратної тяги (два тепловози в голові поїзда);

- приблизний час обороту тепловоза АТ «ЗФЗ» на ділянці ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» – ст. Запоріжжя Ліве 3 години 44 хвилини (для варіанту з ризиками – 4 години 30 хвилин);

- середня кількість дизельного палива, що витрачається за годину роботи тепловоза при обслуговуванні поїздів на ділянці від станції Заводська до станції Запоріжжя Ліве прийнята в розрахунку – 18 л. Цей показник перевищує середню кількість палива, спожитого тепловозами при роботі всередині заводу оскільки маршрут прямування на вказаній ділянці має елементи з несприятливим профілем шляху. Цей показник повинен бути обґрунтований експериментальними поїздками з фіксацією витрати палива тепловозом в реальному часі на різних режимах руху;

- період часу використання вагонів визначається кількістю часу, витраченого на дорогу – 3 години 44 хвилини (4 години 30 хвилин для більш ризикованого варіанту);

- витрати на поточні та капітальні ремонти чотирьох локомотивів, які можуть бути виконані тільки сторонніми підприємствами, приймаються на підставі середньозважених цін, які встановлено профільними підприємствами країни у 2023 р. Періодичність виконання ремонтів прийнята такою: капітальний ремонт КР-1 має виконуватись не рідше 1 разу на 6 років, поточний ремонт ПР-3 – не рідше 1 разу на 3 роки;

- кількість локомотивів, які необхідні для доставки вантажів між станціями Заводська та Запоріжжя Ліве дорівнює чотирьом одиницям. З яких два будуть перебувати в постійній експлуатації, один буде знаходитися у резерві та ще один на планових видах технічного обслуговування і ремонтів;

- витрати на заробітну плату локомотивним бригадам (машиністу тепловоза та його помічника) виконано на підставі фактично відпрацьованого часу;

- загальна сума грошей, які необхідно витратити для початку реалізації проєкту з доставки вантажів власними тепловозами – 10 956 910,00 грн.

Ця сума складається з наступних витрат:

- 7 500 000,00 грн. – виконання капітального ремонту КР-2 локомотива серії ТГМ4Б;
- 2 500 000,00 грн. – виконання поточного ремонту ПР-3 локомотива серії ТЕМ2УМ;
- 30 000,00 грн. – плата за землевідведення ст. Запоріжжя Ліве (1 раз на рік);
- 15 854,54 грн. – технічне обслуговування та перевірка справної дії автоматичної локомотивної сигналізації на двох локомотивах, які знаходяться в постійній експлуатації (виконується 1 раз за 6 місяців);
- 7 446,48 грн. – технічне обслуговування та повірка засобів вимірювання швидкості руху для двох локомотивів (виконується 1 раз за 3 місяці);
- 360 000,00 грн. – проведення навчання та перевірка теоретичних знань та практичних навичок працівників локомотивних бригад (1 раз за 2 роки);
- 8 405,75 грн. – огляд двох локомотивів підприємства приймальником (технічним експертом) Укрзалізниці (виконується 1 раз за 3 місяці);
- 220 000,00 грн. – розробка, виготовлення та погодження нормативно-технічної документації під'їзної колії підприємства (виконується 1 раз за 10 років);
- 47 495,07 грн. – коригування Єдиного технологічного процесу роботи під'їзної колії та станції з урахуванням зміни логістики доставки вантажів (разова робота).

Порівняння поточних видатків і розподілу категорій витрат у разі запровадження проектних рішень наочно демонструють діаграми, які наведено у додатку И.

Детальний аналіз витрат та потенційної економії наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Аналіз річних витрат з доставки вантажів власними локомотивами АТ «ЗФЗ» в порівнянні з наданням послуг залізничних перевезень ПАТ «Запоріжсталь»

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Діючі умови надання послуг залізничних перевезень ПАТ «Запоріжсталь»	Доставка вантажів власними локомотивами		Відхилення від діючих умов	
				Оптимальний варіант роботи	Робота з урахуванням впливу потенційних ризиків	Оптимальний варіант роботи	Робота з урахуванням впливу потенційних ризиків
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Вартість ПММ для доставки вантажів від ст. Південна до ст. Запоріжжя Ліве та в зворотному напрямку	грн. з ПДВ	0	1 879 522,65	2 610 448,13	1 879 522,65	2 610 448,13
	Відстань по маршруту в один бік	км	-	7,2	7,2		
	Довжина залізничного перегону, що є власністю ПАТ «Запоріжсталь» в 1 напрямку	км	-	5,37	5,37		
	Середня швидкість руху поїзду	км/год.	-	10	8		
	Інші маневрові операції	мото/год.	-	2	2,5		
	Час обороту локомотиву (поїзду) по ст. Запоріжжя Ліве	м/час	-	3,44	4,30		
М	Питома витрата дизельного пального локомотивом на 1 мотогодину роботи	л на мото/год.	-	18,00	18,00		

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
	Розрахункова річна витрата дизельного палива локомотивами при доставці вантажів на/зі ст. Запоріжжя Ліве	л	-	66873,6	92880		
	Питома витрата мастил на долив, що розрахована на 100 л витрати дизельного пального	кг	-	3,76	3,76		
	Річна витрата мастил на долив	кг	-	2514,45	3492,29		
	Вартість дизельного пального (станом на січень 2024 р.)	грн./л	-	26	26		
	Середня вартість мастил для роботи тепловоза (станом на січень 2024 р.)	грн./л	-	56	56		
	Середньомісячна кількість ходок (поїздів) в один бік	шт.	-	90	100		
2	Перевезення вантажів по коліях ПАТ «Запоріжсталь» і витрати по ст. Запоріжжя Ліве і назад	грн. з ПДВ	30 799 126,39	8 227 817,76	8 943 735,36	-22 571 308,63	-21 855 391,03
	Річні витрати на перевезення вантажу локомотивами ПАТ «Запоріжсталь»	грн.	29 933 485,20	0,00	0,00		
	Річні витрати на проїзд локомотивів АТ «ЗФЗ» по коліях ПАТ «Запоріжсталь»	грн.	-	6 443 258,40	7 159 176,00		
	Річні витрати на доставку рухомого складу у порожньому складі	грн.	865 641,19	1 784 559,36	1 784 559,36		
	Тариф на перевезення 1 тони вантажу локомотивами ПАТ «Запоріжсталь»	грн./од .	32,40	0,00	0,00		

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
	Річний обсяг вантажу для доставки зі ст. Південна на ст. Запоріжжя Ліве	т	218 485				
	Річний обсяг вантажу для доставки зі ст. Запоріжжя Ліве на ст. Південна	т	704 618				
	Річна кількість порожнього (який йде в обидві сторони порожнім) рухомого складу для доставки	од.	770				
	– піввагони		0				
	– платформи		108				
	– криті вагони супроводу		650				
	– інші (повернення)		12				
	Кількість рухомого складу для відправки після вивантаження	од.	10 588				
	– піввагони		10 092				
	– платформи		11				
	– криті вагони супроводу		479				
	– інші (повернення)		6				
	Тариф ПАТ «Запоріжсталь» за доставку вагонів після вивантаження	грн./од.					
	– піввагони		58,5	-	-		
	– платформи		67,86	-	-		
	– криті вагони супроводу		108,83	-	-		
	– інші (повернення)		67,86	-	-		

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
	Кількість рухомого складу, що доставлено на АТ «ЗФЗ» під навантаження ТП	од.	4 057				
	– піввагони		0				
	– платформи		2 660				
	– криті вагони супроводу		1 352				
	– інші (повернення)		45				
	Кількість тепловозів АТ «ЗФЗ», що їдуть в обидва боки	од.	0	180	200		
	Відстань від ст. Південна (у т.ч. станційні колії) до ст. Запоріжжя Ліве в 1 бік	км	7,2				
	Тариф на пробіг 1 тепловозу по коліях ПАТ «Запоріжсталь» в 1 бік	грн.	2 982,99				
	Тариф на пробіг 1 одиниці рухомого складу в 1 бік	грн./од.	65,28				
3	Користування вагонами – без урахування простою на території заводу	грн. з ПДВ	5 066 772,14	2 568 212,74	3 210 265,92	-2 498 559,40	-1 856 506,22
	Загальний час простою вагонів по операції доставка від ст. Південна до ст. Запоріжжя Ліве	год.	87 498,18	47 019,64	58 774,55		
	– піввагони		61 741,14	-	-		
	– платформи		17 077,2	-	-		
	– криті вагони супроводу		8 679,84	-	-		
	– інші (повернення)		0	-	-		

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
	Загальний час простою вагонів по доставці зі ст. Запоріжжя Ліве до ст. Південна	год.	98 029,91	47 019,64	58 774,55		
	– піввагони		71 971,41	-	-		
	– платформи		17 277	-	-		
	– криті вагони супроводу		8 781,5	-	-		
	– інші (повернення)		0	-	-		
	Середня вартість 1 години простою вагону	грн. з ПДВ	27,31	27,31	27,31		
	Кількість рухомого складу, що доставлено з АТ «ЗФЗ» до ст. Запоріжжя Ліве	год.	13 674	13 674	13 674		
	– піввагони		9 617	9 617	9 617		
	– платформи		2 660	2 660	2 660		
	– криті вагони супроводу		1 352	1 352	1 352		
	– інші		45	45	45		
	Кількість рухомого складу зі ст. Запоріжжя Ліве до АТ «ЗФЗ»	од.	13 663	13 618	13 618		
	– піввагони		9609	9609	9609		
	– платформи		2658	2658	2658		
	– криті вагони супроводу		1351	1351	1351		
	– інші		45	45	45		
4	Поточні (періодичні) витрати	грн. з ПДВ	0	8 134 148,67	8 134 148,67	8 134 148,67	8 134 148,67
	Плата за виділення земельної ділянки станційної колії Запоріжжя Ліве	грн. з ПДВ	-	30 000,00	30 000,00		
	Ремонт та перевірка швидкостемірів локомотивів	грн. з ПДВ	-	59 571,84	59 571,84		
	Ремонт та перевірка АЛСН локомотивів	грн. з ПДВ	-	63 418,16	63 418,16		

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
	Навчання та перевірка знань персоналу на право виїзду на шляхи АТ «Укрзалізниця»	грн. з ПДВ	-	180 000,00	180 000,00		
	Огляд тепловозів АТ «ЗФЗ» приймальником (технічним експертом) Укрзалізниці для отримання дозволу на виїзд на колії АТ «Укрзалізниця»	грн. з ПДВ	-	134 492,00	134 492,00		
	Поточний ремонт (ПР-3) тепловозів ТГМ4 (4Б), ТЕМ2УМ	грн. з ПДВ	-	2 833 333,33	2 833 333,33		
	Капітальні ремонти тепловозів ТГМ4 (4Б), ТЕМ2УМ	грн. з ПДВ	-	4 833 333,33	4 833 333,33		
5	Річні витрати на заробітну плату працівників (машиніст тепловоза, помічник машиніста тепловоза)		0	562 112,73	780 712,13	562 112,73	780 712,13
	Річні витрати на заробітну плату машиніста тепловозу	грн.	-	312 341,32	433 807,39		
	– встановлена тарифна ставка за професією	грн/год .	-	55,31	55,31		
	– виробнича премія	%	-	40,0%	40,0%		
	– доплата за роботу у нічний час	грн.	-	12,0%	12,0%		

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
	Річні витрати на заробітну плату помічника машиніста тепловозу	грн.	-	249 771,41	346 904,74		
	– встановлена тарифна ставка за професією	грн/год	-	44,23	44,23		
	– виробнича премія	%	-	40,0%	40,0%		
	– доплата за роботу у нічний час	%	-	12,0%	12,0%		
5	Разові витрати		0	267 495,07	267 495,07	267 495,07	267 495,07
	Розробка, виготовлення та погодження технічного паспорту під'їзної колії ПАТ «ЗФЗ»	грн. з ПДВ	0	220 000,00	220 000,00		
	Коригування ЄТП (єдиного технологічного процесу роботи під'їзної колії та станції) з урахуванням зміни логістики доставки вантажів	грн. з ПДВ	0	47 495,07	47 495,07		
	ВСЬОГО щорічні витрати з урахуванням виконання КР та ТР тепловозів (сума розподілена рівномірними частинами, згідно термінів виконання):	грн. з ПДВ	35 865 898,53	21 371 814,55	23 679 310,20	-14 494 083,98	-12 186 588,32
	ВСЬОГО без урахування витрат на КР та ТР (поточні витрати)	грн. з ПДВ	35 865 898,53	13 143 035,15	15 231 931,41	-22 722 863,38	-20 633 967,12

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В дипломній роботі «Удосконалення технологічного процесу доставки вантажів в умовах АТ «Запорізький завод феросплавів»» проводиться аналіз потенційних небезпек, які можуть підстерігати дослідника під час збору статистичних даних та розроблені заходи по їх усуненню.

Основна сировина, яка поставляється для виробництва: марганцеві руди, агломерат марганцевий, кокс різної фракції, вугілля антрацит, кварцит. Для технологічного процесу – вапняк, стружка сталева, брикети металовмісні та інші.

Все це є небезпечним вантажем. Тому при транспортно-технологічному процесі треба це враховувати.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

- при вантажних роботах можливо обрив вантажу, що призведе до травмування робітників та розпилу сировини (марганцевої руди, вапняку, коксу та інше);
- при розвантаженні сировини, пил сильно діє на організм вантажника та дослідника. При вдиханні можливе ураження дихальних шляхів, а також явлення загального отруєння;
- при транспортній переробці сировини можливо забруднення навколишнього середовища, що призводить до екологічного порушення природного балансу.
- ураження робітників електричним струмом від не ізольованих чи пошкоджених кабелів кранів, призводить до електричної травми чи виникненню пожежі.
- недостатня освітленість робочої зони у темний час доби може призвести до травмування працівників як рухомим складом так й внаслідок падіння;

- підвищена або знижена температура повітря негативно впливає на працездатність робітників станції. Можливо обмороження та виникнення простудних захворювань. В літку – перегрів, що викликає тепловий удар, який приводить до головного болю, загальної слабкості, запамороченню;
- небезпека виникнення пожежі на локомотиві, пов'язана з пошкодженням паливної апаратури або електричного обладнання, а також з неналежним їх обслуговуванням;
- при маневрових пересуваннях через відсутність злагоджених дій керівника маневрів та машиніста маневрового локомотиву може відбутися зіткнення рухомого складу на станційних коліях що призведе до аварії;
- при обробці статистичних даних на комп'ютері можливе виникнення шкідливих факторів санітарно-гігієнічного характеру (освітлення, мікроклімат, шум та інші).

В додатку К.1 приведені заходи по їх усуненню. В додатку К.2 зроблено розрахунок впливу шкідливих факторів та визначення доплати з-за шкідливих умов праці робітнику лабораторії, де застосовується ПК.

4.2 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

4.2.1 Заходи з пожежної безпеки

Для запобігання пожежі на кранах необхідно слідкувати за ізоляцією кабелів, забезпечити захист від їх пошкодження. На крані повинен знаходитися вогнегасник ВВК-5.

Відповідно нормативам по пожежній безпеці, в приміщенні де розташовані ПК, на кожні 20 м² повинен бути один вогнегасник. Для гасіння електрообладнання, до яких відноситься і ПК, застосовується вогнегасник порошковий. Тому для кімнати, де розташований ПК, з площею 48 м² треба розмістити вогнегасник ВВП-5 в кількості 3 шт.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі досліджено можливість запровадження проєктних рішень технічного та організаційного характеру, які дозволять доставляти вантажі адресовані АТ «ЗФЗ» зі станції Запоріжжя Ліве тепловозами, що належать підприємству. Такі заходи дозволять відмовитися від надання дороговартісних послуг з перевезення вантажів залізничним транспортом з боку ПАТ «Запоріжсталь».

Основні етапи роботи включають:

- дослідження та ретельний статистичний аналіз кількості вагонів та вантажів перероблених АТ «ЗФЗ» за 2022 – 2023 роки, а також визначення оптимального балансу вагонів для забезпечення виробничих потреб підприємства;
- розробка необхідних заходів, які забезпечать отримання дозволу пересуватися коліями станції Запоріжжя Ліве тепловозам, що належать АТ «ЗФЗ»;
- економічне обґрунтування доцільності запровадження проєктних рішень технічного та організаційного характеру.

Виконані розрахунки свідчать, що здійснюючи доставку вантажів залізничним транспортом зі станції Запоріжжя Ліве власними тепловозами, потенційна економія витрат складає 14 494 083 грн. на рік за оптимальних умов, та 12 186 588,32 грн. на рік при виконанні технологічних операцій з урахуванням можливих ризиків.

Таким чином, запропоновані заходи можуть значно знизити витрати на транспортування вантажів, що сприятиме підвищенню ефективності роботи підприємства.

У продовження попереднього аналізу, виявлено, що потенційна економія витрат на доставку вантажів за допомогою локомотивів власності АТ «ЗФЗ» може досягати 40% від фактичних річних витрат підприємства на транспортні послуги ПАТ «Запоріжсталь» (або 33% з урахуванням ризиків).

При перерозподілі витрат на капітальні та поточні ремонти локомотивів на інвестиційний розвиток підприємства, потенційна економія може перевищити 60%.

При цьому, якщо забезпечити вантажообіг на рівні 2023 року, початкові витрати на реалізацію проекту в розмірі 10 956 910 грн. будуть повністю компенсовані протягом 9-10 місяців.

Отже, впровадження проєктних рішень щодо самостійного виїзду локомотивів АТ «ЗФЗ» на станцію Запоріжжя Ліве для транспортування вантажів є економічно обґрунтованим і може значно знизити витрати підприємства на доставку вантажів залізничним транспортом.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського. Проблеми та перспективи розвитку феросплавного виробництва як важливої складової металургії України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/4-2015/89.pdf>.

2. Офіційна сторінка АТ «ЗФЗ», [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zfz.com.ua/p_teperishniy-chas.

3. Технічний паспорт під'їзної колії акціонерного товариства «Запорізький завод феросплавів», розробник – І.О. Рибалка, ТОВ «Левікон», 2010р.

4. Білоруський державний університет транспорту. Вантажоведення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://studfile.net/preview/6391880/page:5>.

5. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом в Україні [Електронний ресурс]. –
Режим доступу: http://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/terms_of_freight/.

6. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги. [Чинний від 2021-02-02]. К. : КМУ України, 2021 [Електронний ресурс]. –
Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0340-09#Text>.

7. Статут залізниць України. [Чинний від 2022-03-28]. К. : МТтаЗ України, 1998. 457 [Електронний ресурс]. –
Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF#Text>.

8. Правила технічної експлуатації залізниць України. затверджені наказом Міністерства транспорту України №411 від 20.12.1996 р. (з змінами, внесеними згідно з Наказами Мінтрансу № 226 від 08.06.98 р., № 386 від 23.07.99 р., № 179 від 19.03.2002 р., № 962 від 10.12.2003 р.). [Чинний від 2004-01-01]. К. : МТ України, 1996. 411 [Електронний ресурс]. –
Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0050-97#Text>.

9. Порядок виїзду і роботи локомотивів власності підприємств, які не відносяться до сфери управління АТ «Укрзалізниця», для можливості їх роботи на коліях станцій примикання в межах регіональної філії «Придніпровська залізниця» АТ «Укрзалізниця», що затверджений наказом Директора регіональної філії № 81Н від 08.02.2019 р.

10. Довідник: «Тягові розрахунки» Под.ред. Гребенюк П.Т., Долганов А.Н., Скворцова А.И./изд."Транспорт", 1987 р.- 272с.

11. Інструкція з ремонту локомотивних швидкостемірів ЦТ-0073, що затверджена наказом АТ «Укрзалізниця». [На заміну ЦТ/3921 від 15.08.1980 р.; чинний від 2003-12-01]. К. : МТ України, 2003. 298-Ц. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://opanas.at.ua/romand/ct-0073.pdf>.

12. Інструкція з технічного обслуговування локомотивних пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації безперервного типу (АЛСН) і пристроїв контролю пильності машиніста на залізницях України. [На заміну ЦТ/3816, від 31.10.1979 року; чинний від 2003-12-01]. К. : МТ України, 2003. 297-Ц. Видавн.: «Укрзалізниця», 2003 р. 57 с.

13. Інструкція з улаштування та експлуатації залізничних переїздів (Із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства інфраструктури № 13 від 12.03.2011), [Чинний від 2011-04-15]. К. : МТтаЗ України, 2007. 54 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0162-07#Text>.

14. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05). [Чинний від 2017-04-14]. К. : ДКУзНОП, 2007. 140 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05#Text>.

15. Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання» (НПАОП 0.00-1.04-07). [Чинний від 2008-04-14]. К. : Держгірпромнагляду, 2007. 331 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0285-08#Text>.

16. Природне і штучне освітлення (ДБН В.2.5-28-2018). [На заміну ДБН В.2.5-28:2006. Чинний від 2019-03-01]. К. : МРРiБЖГ України, 2018. 264

[Електронний ресурс].

Режим доступу: https://ledeffect.com.ua/images/___branding/dbn2018.pdf.

17. Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам металургійної промисловості (НПАОП 27.0-3.01-08). [На заміну НПАОП 0.00-3.07-79. Чинний від 2008-08-27]. К. : Держгірпромнагляду, 2008. 187 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://sop.zp.ua/norm_praop_27_0-3_01-08_01_ua.php.

18. ДСТУ EN 2:2014 Класифікація пожеж (EN 2:1992; EN 2:1992/A1:2004, IDT). [Чинний від 2016-01-01]. К. : МЕРіТ України, 2014. 1494 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://online.budstandart.com/ua/catalog/topiccatalogua/>.

19. Норми оснащення об'єктів і рухомого складу залізничного транспорту пожежною технікою та інвентарем (НАПБ 03.004-2002). [Чинний від 2002-07-09]. К. : 2002. №453 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=64088.

20. Шоботов В. М. Цивільна оборона [Текст] : Навчальний посібник / В. М. Шоботов. – Вид. 2-ге, перероб. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 438 с.

21. Інструкція з сигналізації на залізницях України», [Чинний від 2008-06-27]. К. : МТтаЗ України, 2008. 747 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0747650-08#Text>.

22. Лазуткін М. І. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» в магістерських дипломних роботах (проектах) : зі спеціальності 275.02 – «Транспортні технології на залізничному транспорті» за освітньою програмою (спеціалізацією) – «Транспортні технології на залізничному транспорті»; «275.03 – Транспортні технології на автомобільному транспорті» за освітньою програмою (спеціалізацією) – «Транспортні технології на автомобільному транспорті» : Запоріжжя: Каф. ОП і НС. НУ «Запорізька політехніка», 2019. 35 с.

23. Лазуткін М. І., Журавель М. О. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона

праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання : Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС, 2018. 44 с.

24. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : навчальний посібник для вузів. К. : Знання, 2013. 487 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Схема колійного розвитку під'їзної колії АТ «Запорізький завод феросплавів»

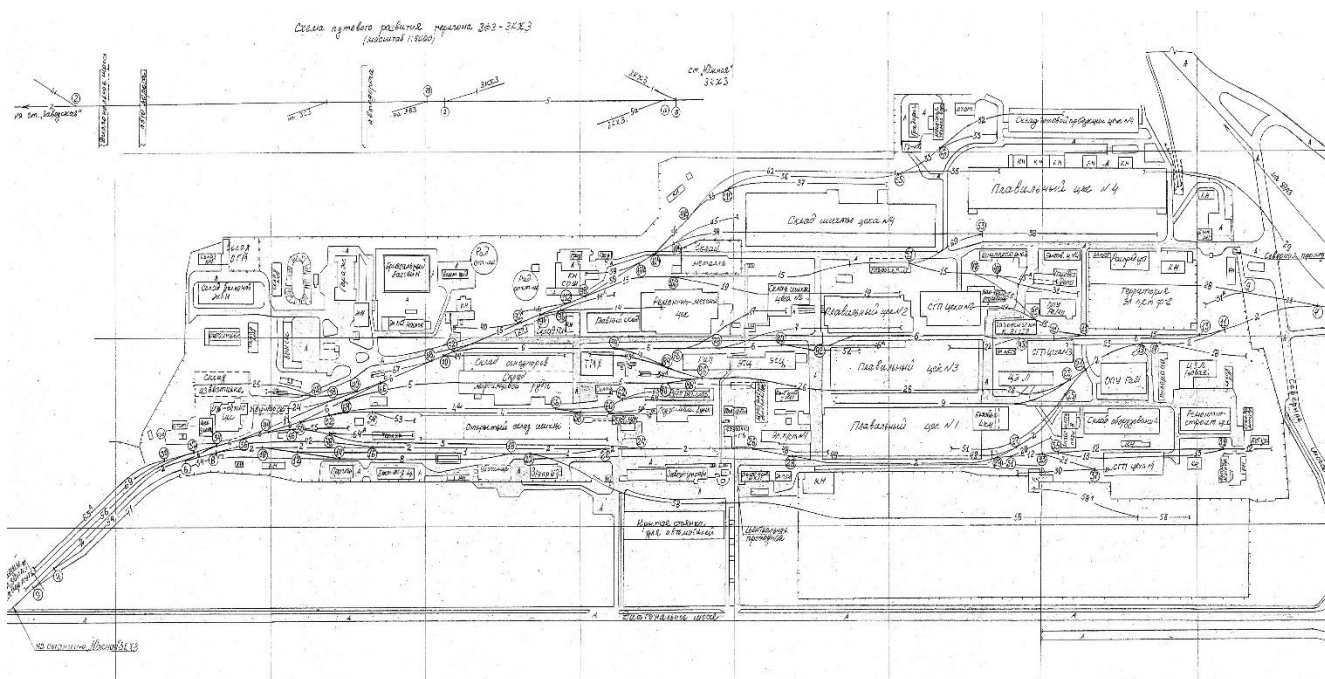


Рисунок А.1 – Масштабна схема колійного розвитку під'їзної колії
АТ «Запорізький завод феросплавів»

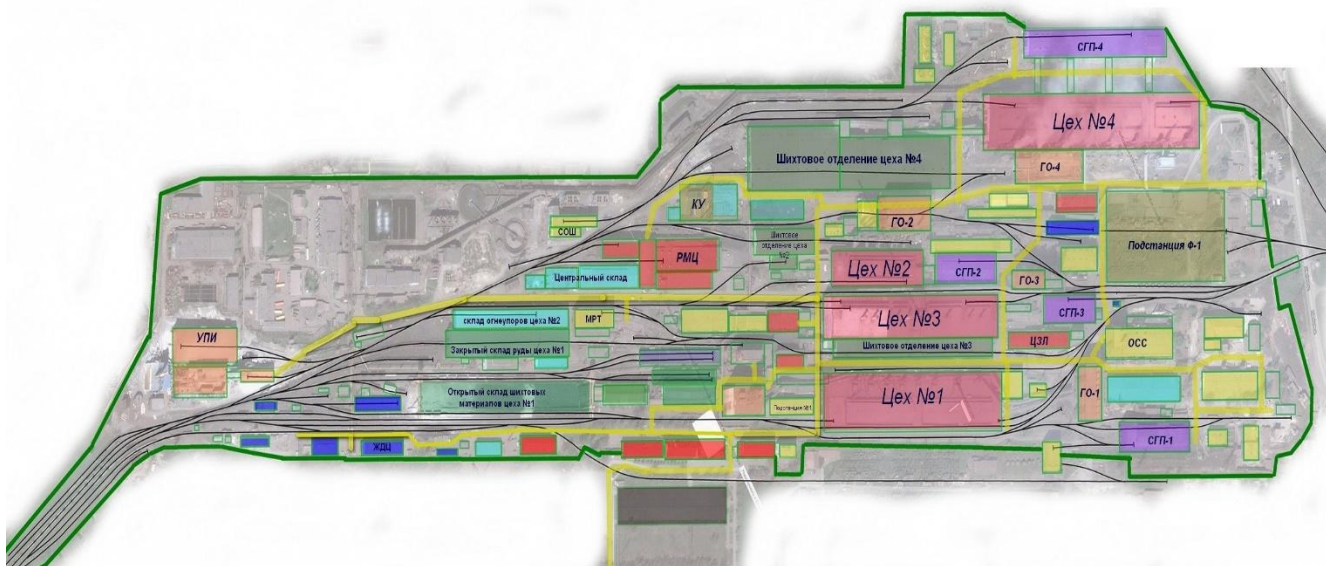
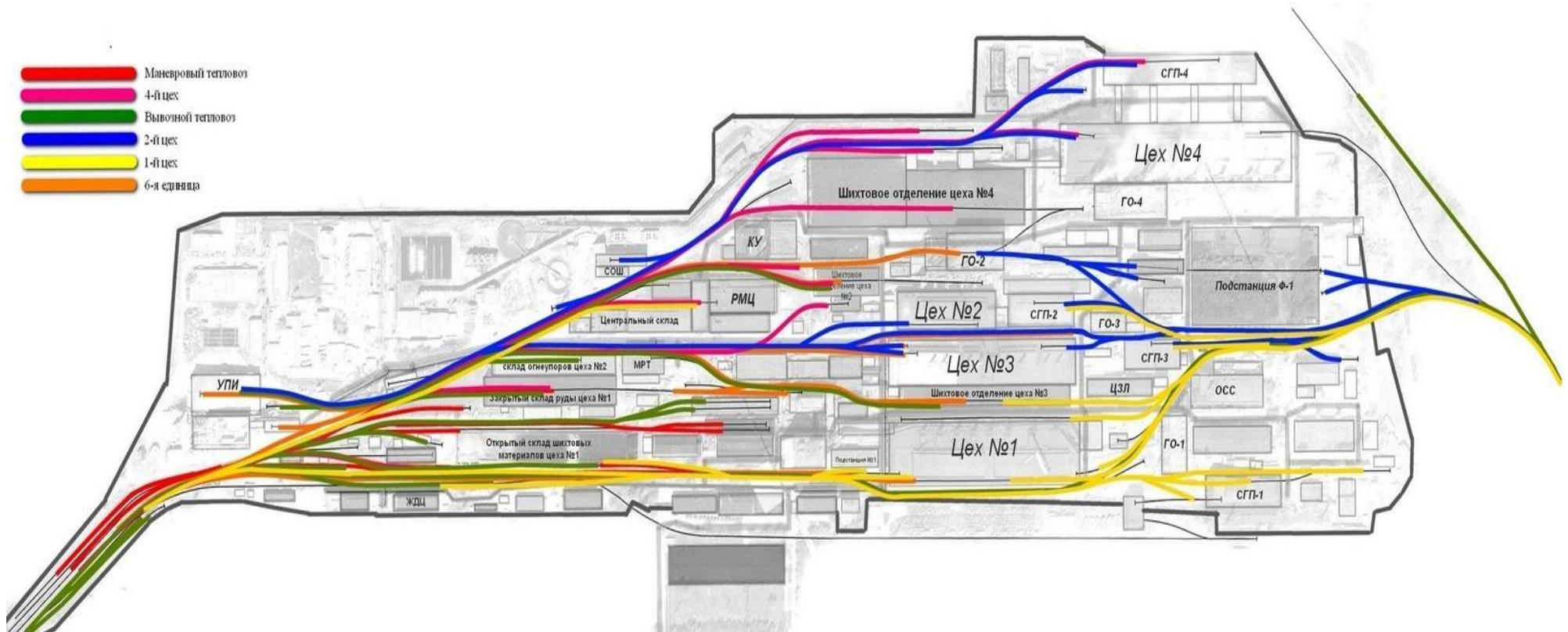


Рисунок А.2 – Схематичне зображення колійного розвитку під'їзної колії
АТ «Запорізький завод феросплавів»

Додаток Б

Схема обслуговування маневрових ділянок тепловозами АТ «Запорізький завод феросплавів»



Додаток Г

Статистика вагонопотоків та вантажообігу

з аналізом часу обігу вагонів за період 2022 – 2023 рр.

Таблиця Г.1 – Статистика надходження вагонів з сировиною на АТ «ЗФЗ» у 2022 році

Найменування вантажу	Обсяг надходження	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	2022 рік
Агломерат АМ-40	вагонів	206	227	382	129	944
	тон	13371	14738	24880	8371	61360
Концентрат рудний 1с	вагонів	435	482	599	561	2077
	тон	30413	33720	41876	39221	145230
Руда 1с	вагонів	44	51	87	47	229
	тон	3026	3508	6019	3282	15835
Руда Гана	вагонів	0	0	23	0	23
	тон	0	0	1583	0	1583
Феросплави	вагонів	4	22	29	21	76
	тон	288	1448	1915	1342	4993
Брикети зал. руди БМ-8	вагонів	0	15	35	32	82
	тон	0	965	2374	2171	5510
Руда чорний металів	вагонів	44	60	54	69	227
	тон	2985	4019	3715	4716	15435
Руда залізна доменна	вагонів	7	12	0	0	19
	тон	472	791	0	0	1263
Агломерат АМ-2	вагонів	69	88	128	133	418
	тон	4737	6008	8583	8953	28281
Вугілля 16,5-31,5 мм	вагонів	135	103	104	56	398
	тон	7518	5748	5762	3239	22267
Вугілля кам'яне	вагонів	0	41	23	0	64
	тон	0	2304	1271	0	3575
Антрацит	вагонів	4	0	2	0	6
	тон	233	0	119	0	352
Коксовий горіх	вагонів	161	151	147	157	616
	тон	7672	6980	7019	7576	29247
Коксовий горіх 15-40 мм	вагонів	0	34	73	84	191
	тон	0	1699	3485	4090	9274
Кокс марки KB	вагонів	319	257	344	531	1451
	тон	13423	10895	14986	22701	62005

Продовження таблиці Г.1

Найменування вантажу	Обсяг надходження	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	2022 рік
Кокс/горіх Польща	вагонів	0	0	61	0	61
	тон	0	0	3010	0	3010
Кварцит 40-100 мм	вагонів	465	472	515	593	2045
	тон	32474	32938	35980	41445	142837
Кварцит мелений	вагонів	12	16	16	17	61
	тон	895	1116	1102	1210	4323
Деревина (тріска)	вагонів	255	247	283	261	1046
	тон	6332	6080	6789	7081	26282
Металовироби	вагонів	0	7	8	4	19
	тон	0	475	598	299	1372
Пісок	вагонів	2	2	13	5	22
	тон	95	116	839	276	1326
Цегла	вагонів	0	1	0	1	2
	тон	0	59	0	61	120
Глина	вагонів	19	34	33	24	110
	тон	1201	2054	2085	1517	6857
Стружка металева	вагонів	0	1	6	4	11
	тон	0	50	256	186	492
Прокат сталевий	вагонів	13	9	7	18	47
	тон	830	566	528	1219	3143
Ел. маса Норвегія	вагонів	10	13	32	3	58
	тон	359	457	1217	128	2161
Електродна маса	вагонів	7	9	16	14	46
	тон	406	555	1110	969	3040
Відсів доменного коксу	вагонів	40	0	0	0	40
	тон	2169	0	0	0	2169
Платформи з контейнерами	вагонів	288	343	334	202	1167
	тон	1258	1486	1458	863	5065
Повернення вагонів	вагонів	9	16	18	12	55
	тон	9	16	18	12	55
Всього:	вагонів	2553	2723	3386	2991	11653
	тон	130214	138792	178633	161174	608813

Таблиця Г.2 – Статистика надходження вагонів з сировиною на АТ «ЗФЗ» у 2021 році

Найменування вантажу	Обсяг надходження	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	2021 рік
Агломерат АМ-40	вагонів	239	263	442	149	1093
	тон	15532	17097	28798	9678	71105
Концентрат рудний 1с	вагонів	505	559	692	646	2402
	тон	35317	39118	48408	45210	168053
Руда 1с	вагонів	51	59	101	55	266
	тон	3515	4069	6965	3793	18342
Руда Гана	вагонів	0	0	27	0	27
	тон	0	0	1837	0	1837
Феросплави	вагонів	5	26	33	23	87
	тон	334	1680	2207	1546	5767
Брикети зал. руди БМ-8	вагонів	0	17	41	37	95
	тон	0	1120	2744	2502	6366
Руда чорний металів	вагонів	51	69	63	79	262
	тон	3468	4662	4292	5437	17859
Руда залізна доменна	вагонів	8	14	0	0	22
	тон	548	918	0	0	1466
Агломерат АМ-2	вагонів	81	103	147	153	484
	тон	5503	6970	9931	10324	32728
Вугілля 16,5-31,5 мм	вагонів	157	120	120	65	462
	тон	8735	6668	6661	3735	25799
Вугілля кам'яне	вагонів	0	47	26	0	73
	тон	0	2672	1474	0	4146
Антрацит	вагонів	4	0	2	0	6
	тон	270	0	137	0	407
Коксовий горіх	вагонів	187	174	170	182	713
	тон	8909	8098	8117	8732	33856
Коксовий горіх 15-40 мм	вагонів	0	40	85	97	222
	тон	0	1971	4030	4717	10718
Кокс марки KB	вагонів	371	298	398	612	1679
	тон	15581	12640	17327	26174	71722

Продовження таблиці Г.2

Найменування вантажу	Обсяг надходження	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	2021 рік
Кокс/горіх Польща	вагонів	0	0	71	0	71
	тон	0	0	3489	0	3489
Кварцит 40-100 мм	вагонів	540	547	595	683	2365
	тон	37719	38212	41565	47768	165264
Кварцит мелений	вагонів	15	19	19	20	73
	тон	1039	1295	1274	1394	5002
Деревина (тріска)	вагонів	296	286	326	301	1209
	тон	7355	7054	7850	8159	30418
Металовироби	вагонів	0	8	10	5	23
	тон	0	552	690	345	1587
Пісок	вагонів	2	2	15	5	24
	тон	111	134	969	318	1532
Цегла	вагонів	0	1	0	1	2
	тон	0	69	0	70	139
Глина	вагонів	22	39	38	27	126
	тон	1395	2383	2413	1748	7939
Стружка металева	вагонів	0	1	7	4	12
	тон	0	58	297	215	570
Прокат сталевий	вагонів	15	10	9	21	55
	тон	962	657	610	1406	3635
Ел. маса Норвегія	вагонів	12	15	37	4	68
	тон	418	530	1408	148	2504
Електродна маса	вагонів	7	10	20	17	54
	тон	472	644	1284	1117	3517
Відсів доменного коксу	вагонів	47	0	0	0	47
	тон	2515	0	0	0	2515
Платформи з контейнерами	вагонів	335	397	387	233	1352
	тон	1461	1724	1686	995	5866
Повернення вагонів	вагонів	10	19	20	15	64
	тон	10	19	20	15	64
Всього:	вагонів	2964	3158	3916	3448	13486
	тон	151222	161012	206550	185828	704612

Таблиця Г.3 – Статистика відправлення навантажених вагонів з території АТ «ЗФЗ» у 2022 році

Найменування вантажу	Обсяг відправлення	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	2022 рік
Феросплави у вагонах	вагонів	273	335	471	362	1441
	тон	18290	22219	31670	24090	96269
Феросплави на платформах	вагонів	670	768	772	450	2660
	тон	16608	18931	19328	11416	66283
Коксовий дріб'язок	вагонів	67	79	103	94	343
	тон	3784	4412	5788	5346	19330
Вапно 40-70 мм	вагонів	0	9	22	16	47
	тон	0	582	1392	983	2957
Феросплави в критих вагонах	вагонів	0	0	0	10	10
	тон	0	0	0	674	674
Щебінь	вагонів	73	74	120	164	431
	тон	4999	5084	8241	11280	29604
Металобрухт	вагонів	13	15	16	12	56
	тон	586	570	738	613	2507
Криті вагони супроводу	вагонів	110	119	139	111	479
	тон	0	0	0	0	0
Всього:	вагонів	872	1016	1268	999	4155
	тон	44428	51984	67342	54730	218484

Таблиця Г.4 – Статистика відправлення навантажених вагонів з території АТ «ЗФЗ» у 2022 році

Найменування вантажу	Обсяг відправлення	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	2021 рік
Феросплави у вагонах	вагонів	282	342	477	371	1472
	тон	18894	22712	32066	24736	98408
Феросплави на платформах	вагонів	692	785	784	464	2725
	тон	17149	19359	19615	11753	67876
Коксовий дріб'язок	вагонів	69	81	105	96	351
	тон	3914	4515	5886	5482	19797
Вапно 40-70 мм	вагонів	0	9	22	16	47
	тон	0	588	1413	1000	3001
Феросплави в критих вагонах	вагонів	0	0	0	11	11
	тон	0	0	0	714	714
Щебінь	вагонів	76	75	122	168	441
	тон	5154	5170	8324	11520	30168
Металобрухт	вагонів	13	15	16	12	56
	тон	606	582	747	626	2561
Криті вагони супроводу	вагонів	114	121	141	113	489
	тон	0	0	0	0	0
Всього:	вагонів	900	1038	1285	1025	4248
	тон	45882	53117	68237	56157	223393

Таблиця Г.5 – Статистика часу обігу вагонів по операціях за 2022 -2023 роки

Найменування операції	2022 рік			2023 рік		
	Кіл-ть вагонів, од.	Витрати часу на 1 вагон, год.	Сума часу простою, грн.	Кіл-ть вагонів, од.	Витрати часу на 1 вагон, год.	Сума часу простою, грн.
Здача зі ст. Запоріжжя Ліве на ст. Південна	11800	5,76	67962	13674	6,42	87748
Фактичний вхід на АТ «ЗФЗ»	11800	2,37	28000	13674	3,24	44275
Закінчення маневрових операцій з прибуття	11800	1,45	17106	13674	1,58	21613
Початок розвантаження	9915	7,22	71609	237	8,42	1995
Закінчення розвантаження	9915	1,83	18161	11479	1,36	15603
Початок очищення вагону	9915	5,16	51159	11479	4,59	52696
Закінчення очищення вагону	9915	0,54	5346	11479	0,54	6151
Закінчення закриття люків вагону	9915	0,54	5331	2310	8,28	19121
Закінчення підготовки під навантаження	2106	8,36	17596	2310	2,38	5493
Початок навантаження продукцією	2106	2,56	5401	2310	2,08	4799
Закінчення навантаження продукцією	2106	2,26	4755	2310	2,14	4950
Готовність документів до відправки	2106	4,91	10350	2310	4,24	9787
Здача із АТ «ЗФЗ» на ст. Південна	11800	5,77	68140	13674	4,82	65853
Здача зі ст. Південна на ст. Запоріжжя Ліве	11800	6,63	78190	13674	7,89	107883
Загалом	11791	44,78	528042	13674	48,19	658970

Таблиця Г.6 – Узагальнена статистика обігу вагонів по операціях та витрат за 2022 рік

Найменування операції	2022 рік				
	Кількість вагонів	витрати часу на 1 вагон	Сума часу простою	вартість 1-ї години, грн. з ПДВ	Всього витрати, грн. з ПДВ
Здача зі ст. Запоріжжя Ліве на ст. Південна	11800	6	67962	5	339393
Фактичний вхід на АТ «ЗФЗ»	11800	2	28000	5	151914
Закінчення маневрових операцій по прибуттю	11800	1	17106	6	102821
Подача в тепляк	63	9	575	19	10859
Прибирання з тепляка	63	9	569	28	15807
Початок відбору проб	4129	8	32874	13	415165
Закінчення відбору проб	4129	5	19335	17	326522
Початок вивантаження	9915	7	71609	17	1248407
Закінчення вивантаження	9915	2	18161	16	281622
Початок очищення	9915	5	51160	21	1073655
Закінчення очищення	9915	1	5346	21	114124
Початок закриття люків	9915	3	24772	26	654679
Закінчення закриття люків	9915	1	5331	25	133756
Закінчення підготовки під навантаження	2106	8	17596	7	115763
Початок навантаження	2106	3	5401	7	39855
Закінчення навантаження	2106	2	4755	11	51510
Початок перевішування після навантаження	2106	2	4619	9	41950
Закінчення переважки після навантаження	2106	0	67	12	819
Початок проміжної зважування	2106	3	6688	10	66042
Закінчення проміжної зважування	2106	0	39	10	392
Готовність документів по відправці	2106	5	10350	12	122171
Здача з АТ «ЗФЗ» на ст. Південна	11800	6	68140	30	2035985
Здача зі ст. Південна на ст. Запоріжжя Ліве	11800	7	78190	41	3189375
Разом:	11800	45	528042	20	10413025

Продовження таблиці Г.6

Найменування операції	2022 рік				
	Кількість вагонів	витрати часу на 1 вагон	Сума часу простою	вартість години, грн. з ПДВ	Всього витрати, грн. з ПДВ
Інтервали по вагонах					
Вагони навантажені по відправці	2105	36	76347	12	909292
Порожні-навантажені	1707	33	56182	10	563405
Навантажені-навантажені	398	51	20165	17	345887
Вагони порожні по відправці	9694	48	462260	21	9622992
Навантажені-порожні	9517	48	455571	21	9470077
Порожні-порожні	177	38	6689	23	152915
Разом по вагонах	11799	46	538607	20	10532284
Платформи (порожні-навантажені)	575	59	33642	28	947950
Платформи (навантажені-навантажені)	944	67	63661	26	1639922
Платформи (навантажені-порожні)	607	57	34468	26	903510
Платформи (порожні-порожні)	18	48	857	24	20901
Платформи для контейнерів	2144	62	132628	26	3512284
Разом по вагонах	13763	48	660670	21	13925308
Контейнера (порожні-навантажені)	3265	147	480007	0	0
Контейнера (порожні-порожні)	21	117	2453	0	0
Контейнера (порожні-порожні)	0	0	0	0	0
Простій вагонів з імпоротною сировиною на затриманій колії ст. Запоріжжя Ліве	202	6	1194	27	32299
Безкоштовні вагони	1225	106	130219	0	0
Крім того вагони з перевиставленими витратами (брак по стружці, феросплави)	75	91	6840	555	3793984
Підсумок по користуванню вагонами у 2022 році	18349	70	1280189	14	17833978

Таблиця Г.7 – Узагальнена статистика обігу вагонів по операціях та витрат за 2021 рік

Найменування операції	2021 рік				
	Кількість вагонів	витрати часу на 1 вагон	Сума часу простою	вартість години, грн. з ПДВ	Всього витрати, грн. з ПДВ
Здача зі ст. Запоріжжя Ліве на ст. Південна	13674	6	87748	6	560861
Фактичний вхід на АТ «ЗФЗ»	13674	3	44275	11	473848
Закінчення маневрових операцій по прибуттю	13674	2	21613	11	245536
Подача в тепляк	237	8	1995	30	60069
Прибирання з тепляка	237	11	2631	40	106179
Початок відбору проб	5547	7	37839	17	640491
Закінчення відбору проб	5547	4	23534	23	534153
Початок вивантаження	11479	9	106850	23	2496294
Закінчення вивантаження	11479	1	15603	27	424102
Початок очищення	11479	5	52696	28	1497662
Закінчення очищення	11479	1	6151	31	189283
Початок закриття люків	11479	2	26786	33	889425
Закінчення закриття люків	11479	1	6111	33	202407
Закінчення підготовки під навантаження	2310	8	19121	9	170714
Початок навантаження	2310	2	5493	9	51227
Закінчення навантаження	2310	2	4800	16	78724
Початок перевішування після навантаження	2310	2	4950	9	46513
Закінчення переважки після навантаження	2310	0	122	10	1244
Початок проміжної зважування	2310	3	6975	10	71849
Закінчення проміжної зважування	2310	0	132	11	1406
Готовність документів по відправці	2310	4	9787	10	102004
Здача з АТ «ЗФЗ» на ст. Південна	13674	5	65853	35	2324774
Здача зі ст. Південна на ст. Запоріжжя Ліве	13674	8	107883	44	4781306
Разом:	13674	48	658970	24	15950258

Продовження таблиці Г.7

Найменування операції	2021 рік				
	Кількість вагонів	витрат и часу на 1 вагон	Сума часу простою	вартість години, грн. з ПДВ	Всього витрати, грн. з ПДВ
Інтервали по вагонах			98064		4343266
Вагони навантажені по відправці	2310	35	81057	14	1145633
Порожні-навантажені	2022	31	62965	9	553022
Навантажені-навантажені	288	63	18092	33	592611
Вагони порожні по відправці	11364	51	577913	26	14804625
Навантажені-порожні	11191	51	569929	26	14631049
Порожні-порожні	173	46	7984	22	173576
Разом по вагонах	13674	48	658970	24	15950258
Платформи (порожні-навантажені)	79	85	6716	23	156379
Платформи (навантажені-навантажені)	1217	97	118138	24	2848649
Платформи (навантажені-порожні)	104	45	4662	27	124095
Платформи (порожні-порожні)	2	35	69	19	1328
Платформи для контейнерів	1402	92	129585	24	3130451
Разом по вагонах	15076	52	788555	24	19080709
Контейнера (порожні-навантажені)	2716	137	371666	0	0
Контейнера (порожні-порожні)	1	108	108	0	0
Контейнера (порожні-порожні)	24	352	8450	0	0
Простій вагонів з імпоротною сировиною на затриманій колії ст. Запоріжжя Ліве	365	5	1880	23	43918
Безкоштовні вагони	798	108	86207	0	0
Крім того вагони з пере виставленими витратами (брак по стружці, феросплави)	1	100	100	48207	4820697
Підсумок по користуванню вагонами у 2021 році	18616	67	1255086	19	24059892

Додаток Д

Діаграми аналізу статистики надходження вантажів та часу обороту вагонів на адресу АТ «Запорізький завод феросплавів» за період 2022-2023 роки

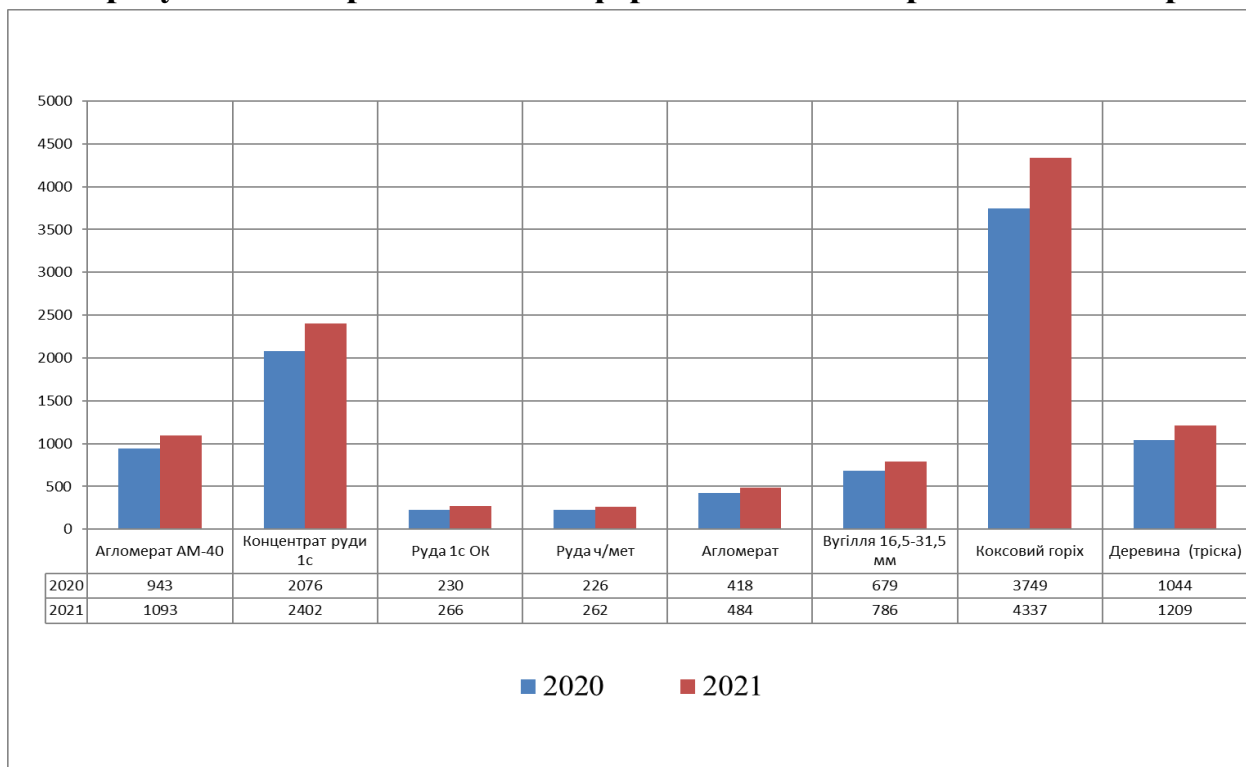


Рисунок Д.1 – Діаграма порівняльної статистики надходження вантажів на адресу АТ «ЗФЗ» за період 2022 – 2023 роки

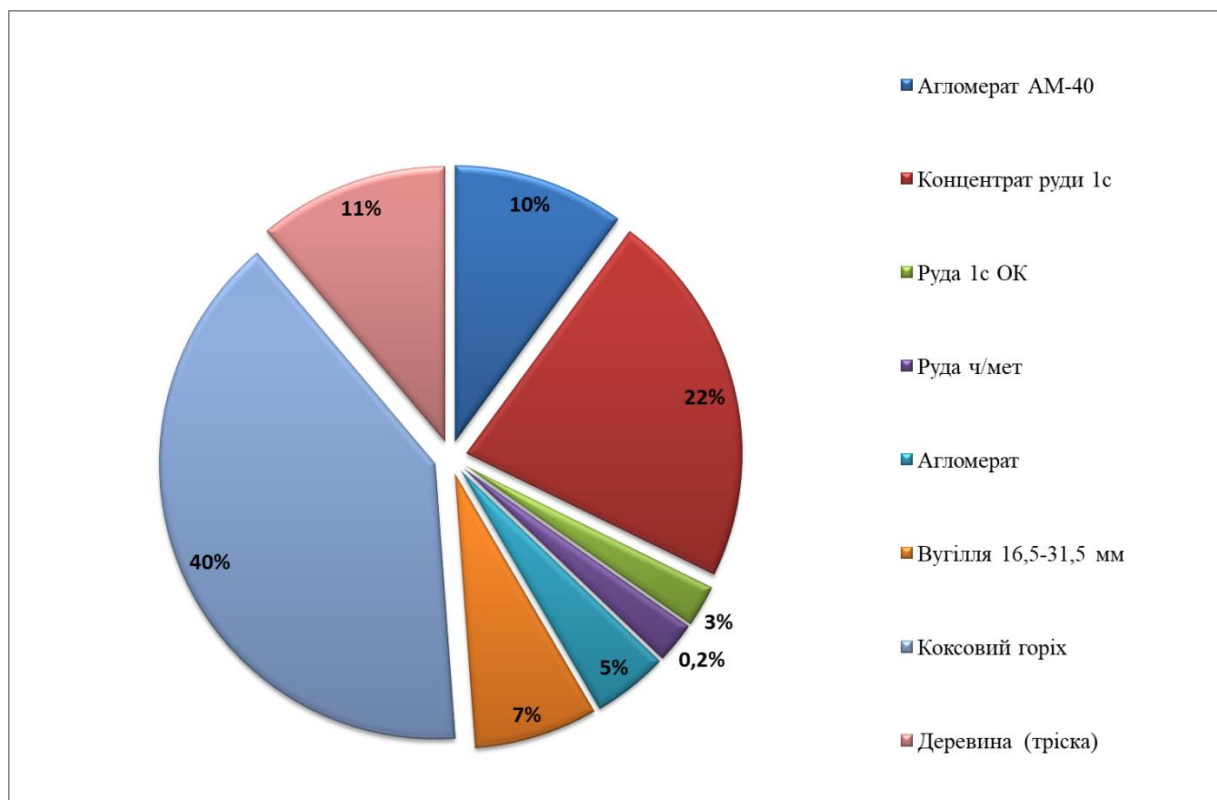


Рисунок Д.2 – Діаграма розподілу сировини, що надійшла на АТ «ЗФЗ» по сортаменту за 2023 рік

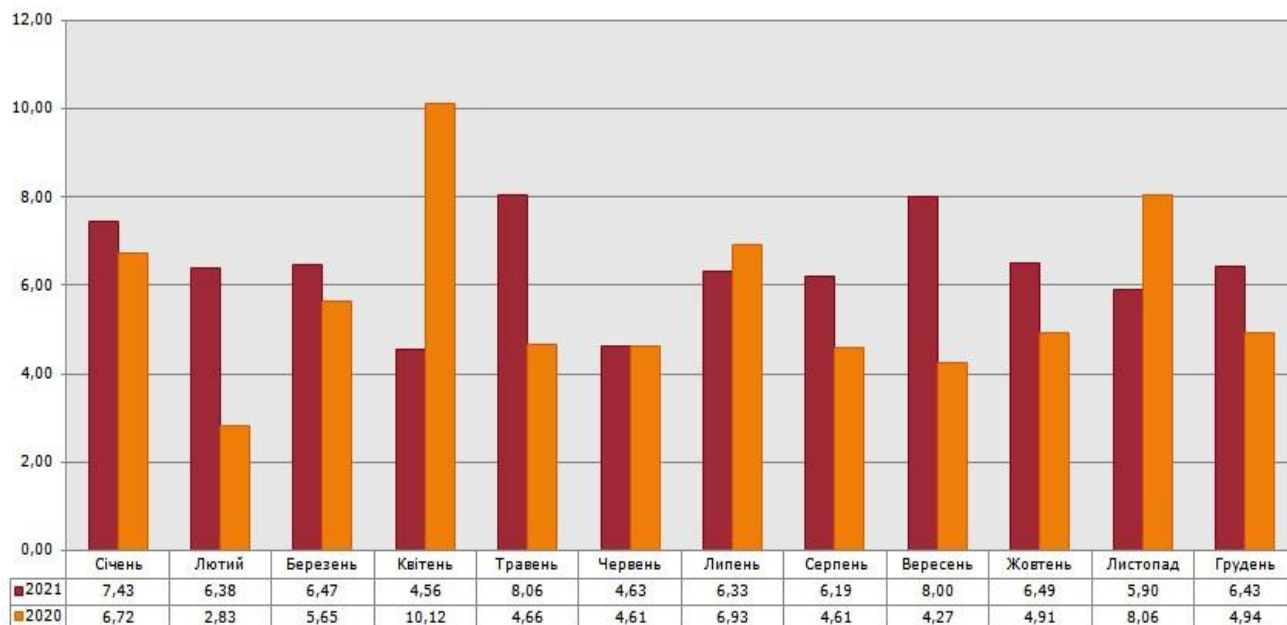


Рисунок Д.3 – Діаграма порівняння часу обороту вагонів по операції
«Здача зі ст. Запоріжжя Ліве на ст. Південна »

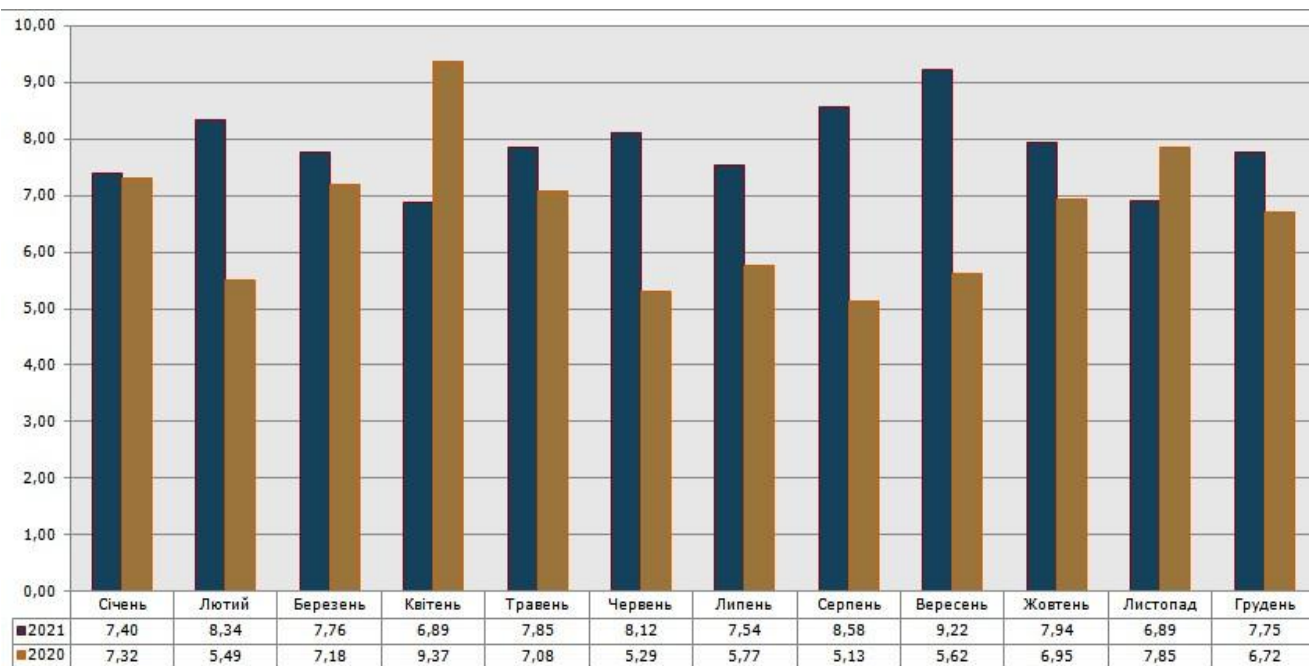
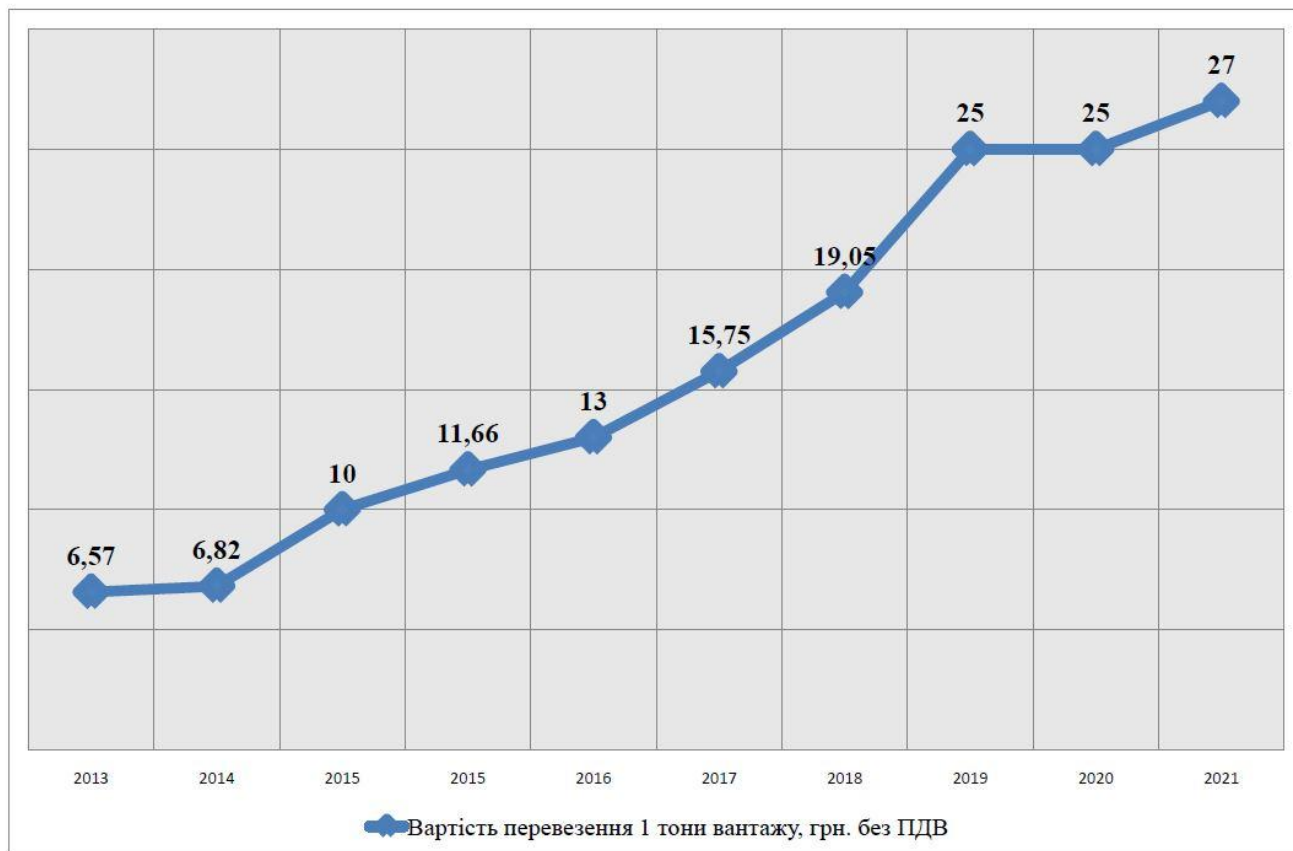


Рисунок Д.4 – Діаграма порівняння часу обороту вагонів по операції
«Здача зі ст. Південна на ст. Запоріжжя Ліве»

Додаток Е

Динаміка зміни вартості надання послуг з боку ПАТ «Запоріжсталь»



Додаток Ж

Схема маршруту руху поїзда та характеристика профілю ділянки колії від ст. Заводська АТ «ЗФЗ» до ст. Запоріжжя Ліве



Рисунок Ж.1 – Схема маршруту руху поїзда від ст. Заводська АТ «ЗФЗ» до ст. Запоріжжя Ліве

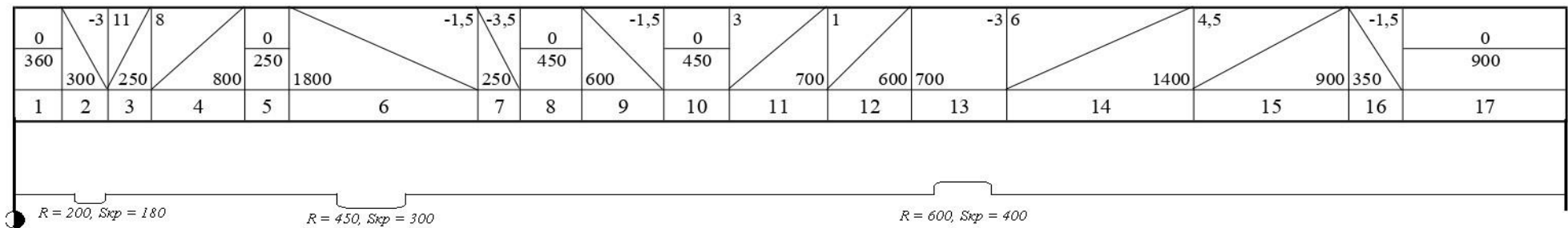


Рисунок Ж.2 – Характеристика профілю ділянки колії від ст. Заводська АТ «ЗФЗ» до ст. Запоріжжя Ліве

Додаток И

Діаграми порівняння поточних витрат та розподілу категорій витрат з при запровадженні проекту доставки вантажів власними локомотивами

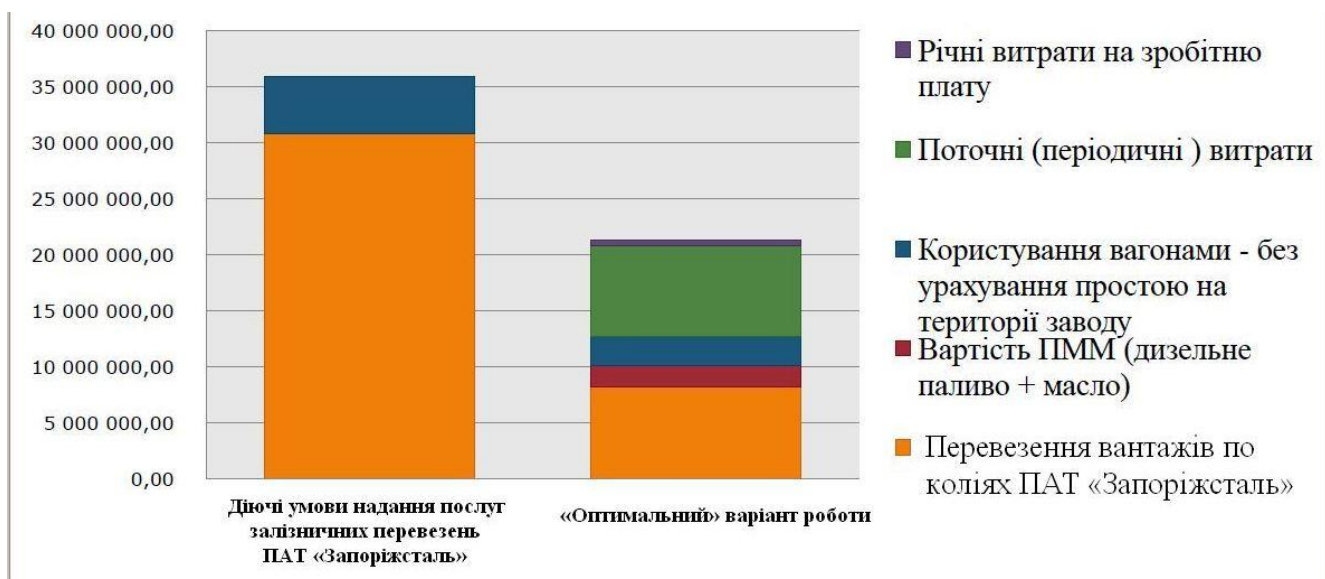


Рисунок И.1 – Діаграма порівняння поточних витрат з розрахунковими витратами при запровадженні проектних рішень

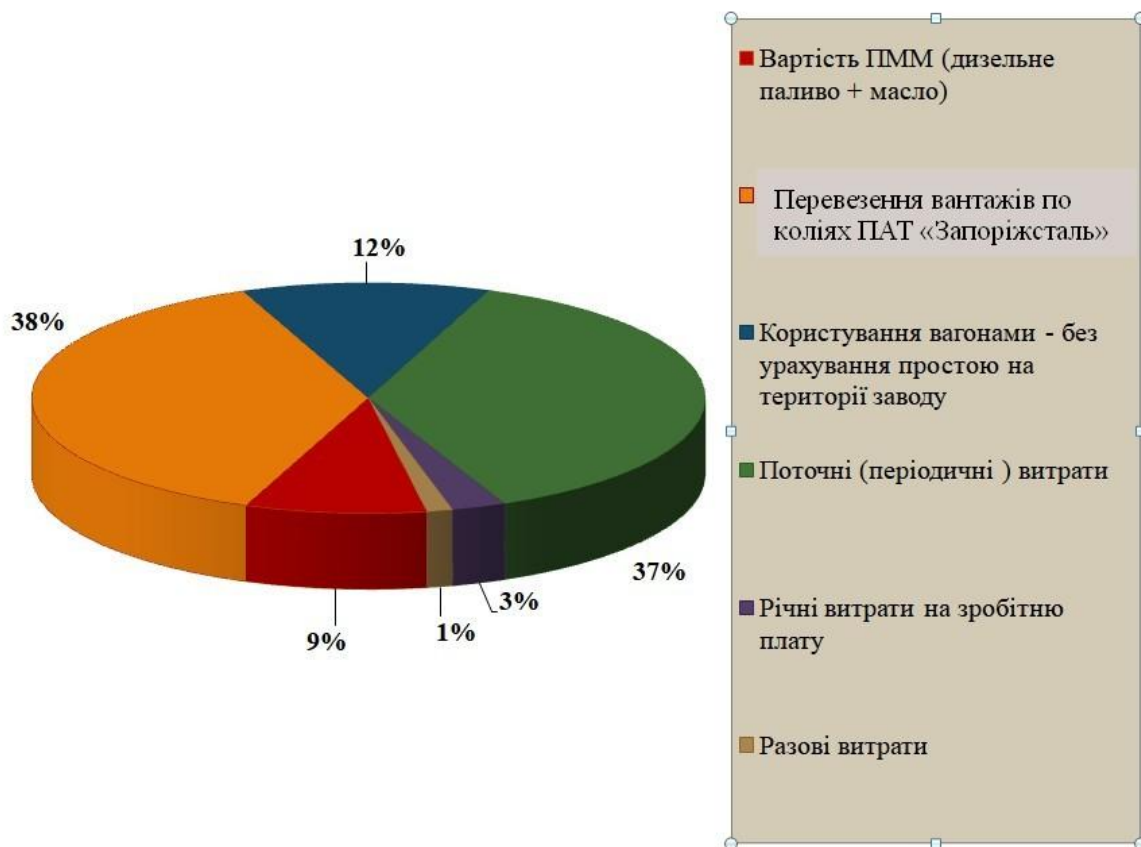


Рисунок И.2 – Розподіл витрат на організацію самостійного виїзду локомотивів АТ «ЗФЗ» на ст. Запоріжжя Ліве

Додаток К

Додаток К.1

Заходи по забезпеченню безпеки

Для попередження наїзду на працівників станції при проході територією станції до місця роботи, під час та після роботи необхідно дотримуватися вимог НПАОП 63.21-1.12007 «Правила безпеки праці для працівників залізничних станцій і вокзалів». Пересуватися по території станції дозволяється тільки службовими маршрутами.

Для запобігання ураження електричним струмом необхідно перед початком робіт ретельно перевіряти стан електричних кабелів кранів на стан пошкодження. В випадку пошкодження, негайно викликати службу по їх ремонту.

Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

На відкритих майданчиках робітники, для запобігання отруєння, повинні захищатися респіраторами відповідно НПАОП 0.00-1.01-08 «Положення про порядок забезпечення робітників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту».

Для попередження забруднення сировиною навколишнього середовища необхідно щоб збір стокових вод потрапляв у виробничу каналізацію. Викидати феросплави та різні його залишки в водойми забороняється.

Для приведення освітленості на відкритих майданчиках, необхідно розрахувати тип прожекторів, освітленість та висоту підвісу. Відповідно ДБН норма освітленості на майданчику повинна бути близько 10 лк.

Для освітлення накопичувального майданчика основним видом освітлювальних приладів є прожектори типу ПЗС з газорозрядними лампами ДРЛ.

З метою захисту працівників залізничних станцій від впливу підвищеної або зниженої температури повітря передбачена видача спеціального одягу, взуття відповідно НПОАП 60.1-3.01-04 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту працівників залізничного транспорту».

Додаток К.2

Для запобігання дії шкідливих факторів на дослідника в лабораторії обладнаній ПК проводяться заміри, які вносяться до таблиці 4.Б.1 «Вихідні дані». Проведемо оцінку рівня умов, важкості та напруженості праці дослідника в лабораторії обладнаній ПК за бальною шкалою .

Таблиця 4.1 - Вихідні дані.

Фактор (показник)	Фактичне значення	Час дії год.
Умови праці:		
Мікроклімат за ТНС-індексом, t, °C	28	8
Освітленість приміщення E, лк	450	8
Розряд і підрозряд зорових робіт, Z _{ор}	A-1	—
Рівень шуму L, дБ А	105	4
Напруженість праці:		
Загальні енергозатрати організму, Вт	250	7
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	60300	7
Важкість праці:		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	77	7
Тривалість робочого дня, год.	8	8

Відповідно до додатка А [23], за витратами енергії, визначаємо категорію робіт для дослідника лабораторії обладнаної ПК. Умови праці, за витратами енергії, не перевищують 140 Вт (90-120 ккал/год.) та повинні відповідати легким фізичним роботам – категорії Іб.

З додатків [25], відповідно до категорії робіт Іб, розряду зорових робіт А-1 та виявлених показників умов та напруженості праці, визначаємо ГДК (ГДР) виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до таблиці 4.2 «Результати оцінювання за бальною шкалою».

Таблиця 4.2 - Результати оцінювання за бальною шкалою.

Фактор (показник)	Виміряні показники P _{вим}	Час дії год.	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, °C	28	8	22,9-25,8	4	3.4	4

Освітленість приміщення Е, лк	450	8	500	—	2	0
Розряд і підрозряд зорових робіт, З _{ор}	A-1	—	—	—	—	—
Рівень шуму L, дБА	105	4	60	—	3.3	1,5
Загальні енергозатрати організму, Вт	250	7	290	0,75	3.3	3
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	60300	7	40000	1,32		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	77	7	51-75	0,90		
Тривалість робочого дня, год.	8	8	8	0,15		

Для окремих факторів і показників за методикою визначеною «Гігієнічною класифікацією праці», визначаємо розрахункові коефіцієнти $X_{\text{визн}}$ та вносимо їх значення до таблиці 4.2 «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для гігієнічної оцінки мікроклімату використовуємо ТНС індекс, додаток Б [23]. Розрахунковий коефіцієнт $X_{\text{визн}}$ при оцінці мікроклімату визначаємо в балах, за формулою 7.3:

$$X_{\text{визн}} = \frac{1 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + 3 \cdot t_3 + 4 \cdot t_4}{T} = \frac{8 \cdot 4}{8} = 4$$

- для показників важкості та напруженості праці розрахункові коефіцієнти визначаються за основними та допоміжними показниками, що є характерними для конкретного робочого місця, за формулою 4.2:

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

$$X_{\text{визн}} = \frac{P_{\text{вим}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}} = \frac{250 \cdot 7 \cdot 1}{8 \cdot 290} = 0,75$$

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

$$X_{\text{визн}} = \frac{P_{\text{вим}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}} = \frac{60300 \cdot 7 \cdot 1}{8 \cdot 40000} = 1,32$$

в) Тривалість зосередження уваги (% від часу робочого дня), $K_{\text{знач}} = 1,0$

$$X_{\text{визн}} = \frac{P_{\text{вим}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}} = \frac{77 \cdot 7 \cdot 1}{8 \cdot 75} = 0,90$$

г) Тривалість робочого дня, $K_{\text{знач}} = 0,15$

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

Визначаємо клас та ступінь шкідливості умов праці для кожного з виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до таблиці 4.2 :

- для мікроклімату, відповідно до значення розрахункового коефіцієнта $X_{\text{визн}} = 4$, з таблиці 7.2 – 3 клас, 4 ступінь (3.4) [23];
- при оцінці освітленості робочої зони приміщення, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до $P_{\text{вим}} = 450$ лк, за додатками Г та табл. Г.1 – 2 клас, (2) [25];
- для гігієнічної оцінки рівня шуму, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до виміряного значення рівня шуму $P_{\text{вим}} = 105$ дБА, за додатками Д та табл. Д.1 – 3 клас, 3 ступінь (3.3) [23];
- клас і ступінь важкості та напруженості праці визначаємо як суму розрахованих балів усіх показників $X_{\text{визн}}$ за формулою 4.3 [23]:

$$X_{\text{сум}} = \sum_{i=1}^n X_i = 0,75 + 1,32 + 0,9 + 0,15 = 3,12$$

З таблиці 7.3 [23] за значенням суми розрахованих балів показників $X_{\text{сум}} = 3,12$ – 3 клас, 3 ступінь (3.3);

Оскільки загальна гігієнічна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, з урахуванням комбінованої та сумісної дії шкідливих 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 в лабораторії обладнаній ПК належать до 3 класу, 4 ступеню.

Тому що при гігієнічній оцінці виявлена наявність шкідливих та важких умов праці, проводимо дослідження фактичного стану умов праці, з метою визначення розмірів доплат за ступені шкідливості факторів діючих на дослідника за бальною шкалою, та вносимо їх значення до таблиці 4.2 :

- для оцінки впливу мікроклімату, виходимо з того що він відповідає 3 класу, 4 ступеню умов праці, а час його дії уже врахований, тому – $X_{ст} = X_i = 4$;
- при оцінці впливу освітленості, виходимо з того що вона відповідає 2 класу умов праці, згідно додатку Г [25] – $X_{ст} = X_i = 0$;
- для оцінки впливу шуму, виходимо з того, що його рівень відповідає 3 класу, 3 ступеню умов праці та діє протягом 4 годин, тому значення X_i визначаємо за формулою 4.4 [25]:

$$X_i = X_{ст} \cdot \frac{T}{8} = 3 \cdot \frac{4}{8} = 1,5$$

- 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 – $X_{ст} = X_i = 3$;

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , за формулою 4.5 [25]:

$$X_{факт} = \sum_{i=1}^n X_i = 4 + 0 + 1,5 + 3 = 8,5$$

Розмір доплати за умовами праці визначаємо в залежності від їх фактичного стану – $X_{факт} = 8,5$, 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 [23]. Розмір доплати до тарифної ставки (окладу) – 20 % [23].

На підставі результатів загальної гігієнічної оцінки умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, а також дослідження фактичного стану умов праці є

наступні пропозиції, щодо усунення шкідливих факторів:

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

- мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища - ТНС-індексом - 22,9-25,8°C;
- рівень шуму в робочій зоні дослідника лабораторії – 60 дБА;
- загальні енергозатрати організму, до 174 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 75%; - тривалість робочого дня, 6 або 7 год.

б) 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 або кондиціювання приміщення;
- для зниження рівня шуму в робочій 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 6 або 7 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.

в) 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 [23], у розмірі 20 %.