

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО
ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ АТ "ЗАПОРІЗЬКИЙ
ЗАВОД ФЕРОСПЛАВІВ"

Виконав: студент II курсу, групи T-811м

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

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



Андрій ПОДГОРНИЙ
(прізвище та ініціали)
Керівник  Роман СУЩЕНКО
(прізвище та ініціали)
Рецензент  - Андрій ЩЕРБИНА
(прізвище та ініціали)

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

Інститут, факультет _____ транспортний факультет
 Кафедра _____ «Транспортні технології»
 Ступінь вищої освіти _____ магістр
 Спеціальність _____ 275 Транспортні технології
 _____ (на залізничному транспорті)
 _____ (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) _____ Транспортні технології
 _____ (на залізничному транспорті)
 _____ (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ТУРПАК

«24» 10 2022 року

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

Подгорного Андрія Васильовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження та оптимізація технологічного процесу доставки вантажів в умовах АТ "Запорізький завод феросплавів"

керівник проєкту (роботи) Сущенко Роман Віталійович,

д.педагог.наук, професор

затверджені наказом закладу вищої освіти від «31» жовтня 2022 р. №351

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 10.12.2022 р.

3. Вихідні дані до проєкту (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) _____

Презентація магістерської роботи.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

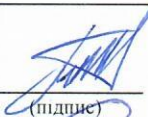
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконання завдання
Аналітична частина	Сущенко Р.В., професор		
Основна частина	Сущенко Р.В., професор		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доцент		

7. Дата видачі завдання «24» жовтня 2022 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітки
1	Аналітична частина	24.10-07.11.2022	
2	Основна частина	07.11-27.11.2022	
3	Економічна частина	28.12-05.12.2022	
4	Охорона праці	05.12-10.12.2022	
5	Оформлення МР	10.12.-13.12.2022	
6	Перевірка МР на плагіат	12.12.-18.12.2022	
7	Отримання зовнішніх рецензій	12.12.-16.12.2022	
8	Захист магістерських робіт	19.12.-23.12.2022	

Студент(ка)


(підпис)

Андрій ПОДГОРНИЙ
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

Роман СУЩЕНКО
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ : 122 с., 8 рис., 10 табл., 24 джерела, 10 додатків.

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

Мета роботи – удосконалення технологічного процесу доставки вантажів залізничним транспортом на ділянці від залізничної ст. Запоріжжя Ліве на під'їзну залізничну колію акціонерного товариства «Запорізький завод феросплавів».

Метод дослідження – математичної статистики, аналітичний, дослідження експериментальних даних, графоаналітичний.

Результати дослідження – пропозиції щодо удосконалення існуючого технологічного процесу доставки вантажів залізничним транспортом шляхом використання власної локомотивної тяги, що дозволяє зменшити експлуатаційні витрати на роботу з доставки вантажу та зменшити час користування вагонами загально мережевого парку, зменшити вплив роботи залізничного транспорту ПАТ «Запоріжсталь» на терміни доставки вантажів для потреб АТ «Запорізький завод феросплавів».

Розрахунок економічної ефективності запровадження заходів удосконалення технологічного процесу доставки вантажів показує орієнтовний термін окупності капітальних вкладень протягом 9 місяців, що дозволяє визнати проектне рішення економічно доцільним.

ПРОМИСЛОВИЙ ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД
ФЕРОСПЛАВІВ, МАНЕВРОВИЙ ЛОКОМОТИВ, ВИЇЗД ЛОКОМОТИВУ НА
КОЛІЇ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ, ЕКОНОМІЯ

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	7
ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ АТ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД ФЕРОСПЛАВІВ»	10
1.1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АТ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД ФЕРОСПЛАВІВ»	10
1.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНПЛАНУ І ТРАНСПОРТУ ПІДПРИЄМСТВА	12
1.3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ	15
1.4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРКУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВНУТРІШНЬО ЗАВОДСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ	21
1.5 ТРАНСПОРТНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖІВ, ЩО ПЕРЕРОБЛЯЮТЬСЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	26
1.6 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ ТА ЙОГО НЕДОЛІКИ.....	29
2 ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ В УМОВАХ АТ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД ФЕРОСПЛАВІВ»	36
2.1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБРОБКА СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ВАГОНОПОТОКІВ ТА ВАНТАЖООБІГУ АТ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД ФЕРОСПЛАВІВ».....	36
2.2 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ВИТРАТ НА ДОСТАВКУ ВАНТАЖІВ, ЩО ЗДІЙСНЮЮТЬСЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»	48
2.3 ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ.....	53
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»	55
2.5 МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛОКОМОТИВНОГО ПАРКУ АТ «ЗФЗ» ТА ОРГАНІЗАЦІЯ РЕМОНТІВ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»	58
2.6 ВИКОНАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ, ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОГО ВИЇЗДУ ЛОКОМОТИВІВ АТ «ЗФЗ» НА СТ. ЗАПОРІЖЖЯ ЛІВЕ	61

2.7 Розрахунок маси вантажного поїзда при русі за маршрутом ст. Заводська АТ «Запорізький завод феросплавів» – ст. Запоріжжя Ліве	63
3 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ	72
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	83
4.1 АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНИХ НЕБЕЗПЕК.....	83
4.2 ЗАХОДИ ПО ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ БЕЗПЕКИ	84
4.3 ЗАХОДИ З ВИРОБНИЧОЇ САНІТАРІЇ ТА ГІГІЄНИ ПРАЦІ.....	87
4.4 ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	88
ВИСНОВКИ.....	92
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	93
ДОДАТКИ.....	96

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 перевід.

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).

ВСТУП

В структурі гірничо-металургійного комплексу України важливе науково-технічне і соціально-економічне значення має промисловий електрометалургійний потенціал з виробництва феросплавів, який представлений акціонерним товариством «Запорізький завод феросплавів» (АТ «ЗФЗ») і акціонерним товариством «Нікопольський завод феросплавів» (АТ «НЗФ») феросплавними заводами. Електропічні потужності на цих заводах складають 1200 МВ·А, тобто 40–45 % від потужності всіх феросплавних заводів країн після радянського простору. Основними видами феросплавів, які виробляються на вітчизняних заводах України, є феросиліцій з вмістом кремнію від 20 до 90 % (ДСТУ 1415-78), феросилікомарганець – від 15 до 20 % Si (ДСТУ 3548-97), феромарганець (ДСТУ 3547-97). Відносною особливістю української феросплавної промисловості є орієнтація на випуск перш за все марганцевих феросплавів, що пов'язано з наявністю в Україні великих запасів марганцевої сировини. Відомо, що за глобальними обсягами споживання марганець займає четверте місце серед усіх металів, поступаючись лише залізу, алюмінію та міді. У загальній структурі феросплавів (комплексних розкислювачів і легуючих для сталеплавильної промисловості), що виробляються у світі, марганцеві феросплави за тоннажем їхньої виплавки і питомою витратою при виробництві сталі в конвертерах і електропечах займають провідне місце.

Феросплавне виробництво є важливою складовою як металургійного комплексу, так і всієї економіки України, що забезпечує вагому частку податкових та валютних надходжень держави [1].

Одним з найважливіших напрямків, що забезпечують виробництво феросплавів є промисловий транспорт. Промисловий залізничний транспорт входить до єдиної транспортної системи України, забезпечує виконання початково-кінцевих операцій з вагонами загального користування на залізничних станціях, що примикають до магістральних шляхів, переміщення вагонів, перевезення вантажів усередині підприємства у процесі виробництва, зокрема й у власному рухомому

складі. Працівники промислового залізничного транспорту здійснюють обслуговування клієнтури, організовують вантажно-розвантажувальні операції з вагонами загального користування тощо. Для виконання визначених завдань підприємства мають локомотиви, вагони, залізничні колії. Транспортними засобами промислового залізничного транспорту щорічно виконуються значні за обсягом перевезення вантажів, безпосередньо обслуговується виробництво, забезпечуються всі початково-завершальні операції в транспортному процесі. Характерними ознаками таких перевезень – короткі відстані транспортування вантажів, невисокі показники швидкості.

Накопичені недоліки та труднощі в роботі промислового залізничного транспорту пов'язані із відсутністю в ринкових умовах державного впливу на його стан, координацію його роботи.

Складова частина собівартості товарної продукції феросплавного виробництва, що належить до транспортних витрат може сягати до 20 %, в залежності від наближення підприємства до логістичних центрів, ринків збуту та джерел сировини. Тому важливим показником роботи напрямку транспортного забезпечення заводу є динаміка зменшення або оптимізація витрат на доставку вантажів та відправлення товарної продукції, впровадження нових логістичних схем переміщення.

1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ АТ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД ФЕРОСПЛАВІВ»

1.1 Загальна характеристика АТ «Запорізький завод феросплавів»

Акціонерне товариство «Запорізький завод феросплавів» – стабільний виробник феросплавів, що динамічно розвивається, один з найбільших в Європі і світі не лише по обсягах виробництва, але і по номенклатурі сплавів, що випускається. Доля виробництва підприємства в Україні складає 30-35 %, у світовому об'ємі феросплавів – 1-2 %.

За, без малого вікове існування підприємство завоювало у клієнтів репутацію надійного партнера, постачальника феросплавів, які відповідають найвищим вимогам. Напрацьований багаторічний ДОСВІД, роками підтверджена НАДІЙНІСТЬ, а також ПЕРСПЕКТИВА підприємства, що розвивається, дозволяють робити сотні тисяч тон марганцевих та кремнійвмісних сплавів в рік.

Запорізький завод феросплавів сьогодні – це:

- 29 рудовідновлювальних електричних печей, одна з яких піч на ультра низькій частоті;
- 2 печі постійного струму;
- 3 шахтно-щілинних печі для виробництва вапна;
- виробництво марганцевих та кремнійвмісних сплавів, таких як ФС75, ФС70, ФС65, ФС45, ФС25, МнС17, МнС25, ФМн78, ФМн88, Мн95 – всього більше 20 марок сплавів;
- виробництво фракціонованих феросплавів;
- можливість робити відвантаження товарної продукції:
 - автотранспортом;
 - в залізничних вагонах;
 - у 20-ти футових морських контейнерах;
 - через морські та річкові порти на судах класу річка-море;

- виробництво щебеню, піску і щебенево-піщаної суміші з матеріалу оксидного алюмосилікатного;

- виробництво шлаковиливних блоків.

Завод є порівняно чистим, для металургії, в екологічному відношенні – усі електропечі обладнані системами газоочищення, що забезпечують уловлювання газів і пилу не менше 99,9 %. Працює ділянка грудкування пилу власного виробництва. Частина феросплавного газу використовується замість природного для: виробництва вапна, сушки технологічного посуду і тепло-водопостачання заводу.

Діють замкнуті оборотні цикли постачання технічною водою. Забезпечення стабільного рівня технології і високої якості продукції здійснюється за допомогою точної вимірнувальної, контролюючої і інформаційної техніки, керованої висококваліфікованим досвідченим персоналом.

Для задоволення вимог споживачів збільшений асортимент фракціонованої товарної продукції.

Якість управління і товарної продукції підтверджена міжнародним стандартом якості ISO 9001:2015.

Основні споживачі – українські металургійні комбінати, країни експорту – Туреччина, країни ЄС, Казахстан, Єгипет, Японія, Південна Корея.

Принциповим технічним проривом в технології виробництва феросплавів є:

- розвиток і успішне впровадження способу розливання в нефутеровані порожнини з відсіву сплавів власного виробництва, який повністю задовольняють вимоги, що пред'являються до якості металу. Цей спосіб розливання, разом з існуючими гарантують рівномірний розподіл хімічних елементів в зливках сплавів, а дробильно-сортувальні установки дозволяють отримати продукцію різного фракційного складу згідно із замовленням споживачів та можливістю упаковки в м'які контейнери типу «Біг-бег»;

- роботи по переобладнанню печей на постійний струм і ультра низьку частоту струму.

З метою розробки та впровадження прогресивних технологій підприємство проводить безперервне вдосконалення, підвищення як технічного, так і якісного рівня виробництва і його економічної складової.

Нині завод освоює передові способи виробництва сплавів з особливими вимогами за якістю і залучення до технології нових видів сировини і матеріалів.

Основна продукція заводу – різні марки феросплавів:

- феросилікомарганець;

- феросиліцій;

- феромарганець;

- марганець металевий з різним вмістом фосфору та інших елементів в залежності від вимог замовника.

Окрім цього, виробляється металургійне вапно, реалізується продукція з відходів виробництва – щебінь, використовуваний переважно у будівництві [2].

1.2 Характеристика генплану і транспорту підприємства

Характеристика генплану.

Територіально АТ «Запорізький завод феросплавів» розташований на промисловій площадці міста Запоріжжя. Основне виробництво зосереджене на території близько 90 гектарів, що з одного боку межує з вулицею Діагональна, а з іншого з територією Акціонерного товариства «Запорізький алюмінієвий комбінат». На території промислового полігону «Балка середня» розташована окрема ділянка «Цеху з переробки шлаків». Географічно територія АТ «ЗФЗ» розташована в дуже стіснених умовах, що обмежує перспективи розвитку транспортної інфраструктури.

Характеристика транспорту підприємства.

Транспортне забезпечення виробництва підприємства представлено двома напрямками – залізничним та автотранспортним цехами. Розподілення

вантажопотоків зовнішніх та внутрішньозаводських перевезень між двома видами транспорту складає – 80 % – залізничний транспорт, 17 % – автомобільний транспорт, 3 % – інші види транспорту (конвеєри, трубопроводи, та ін.).

Характеристика під'їзних залізничних колій та внутрішньо заводських залізничних колій.

Схема колійного розвитку під'їзної колії АТ «Запорізький завод феросплавів» наведено в додатку А.

Під'їзна колія АТ «ЗФЗ» розділена на 3 маневрових райони. 1-й і 2-й маневрові райони, розташовані на території заводу.

При необхідності проїзду з першого маневрового району в другий маневровий район і назад, черговий по ст. Заводська попередньо погоджує роботу з черговим по станції у 2-му маневровому районі.

3-й Маневровий район – цех переробки шлаків, розташований за територією заводу.

Загальне керівництво роботою залізничі транспорту здійснюється начальником зміни залізничного цеху.

З начальником зміни працює черговий по залізничі станції, в обов'язки якого входить управління першим маневровим районом – ст. Заводська (стрілочні пости №№ 2, 4).

Під'їзна залізнична колія АТ «ЗФЗ» складається з:

- зовнішніх під'їзних колій № 5 та № I, розташованих на ст. Південна Коксохімічного району ПАТ «Запоріжсталь»;
- зовнішньої колії № II, розташованої на ст. Виставочна Коксохімічного району ПАТ «Запоріжсталь»;
- внутрішньозаводських під'їзних колій.

Зовнішня під'їзна залізнична колія № 5 АТ «ЗФЗ» примикає стрілочним переводом № 18, до колії № 1 ст. Південна Коксохімічного району ПАТ «Запоріжсталь». Примикання під'їзних залізничних колій АТ «ЗФЗ» до

ст. Південна забезпечує вихід вагонів через ст. Запоріжжя Ліве Придніпровської залізниці на загальну мережу залізниць України.

Межею зовнішньої під'їзної колії № 5 АТ «ЗФЗ» є знак «Межа під'їзної колії», встановлений напроти стику рамної рейки СП № 18. Зовнішня колія № 5 проходить через СП № 16, який від стику рамної рейки до хвосту хрестовини належить і обслуговується ПАТ «Запоріжсталь».

Колія № 5 закінчується стрілочним переводом № 2, який належить та обслуговується АТ «ЗФЗ».

Зовнішня колія № I починається від стрілочного переводу № 2 та проходить через стрілочний перевід № 78, який від стику рамної рейки до хвоста хрестовини належить та обслуговується ПАТ «Запоріжсталь». На колії № I знаходиться стрілочний перевід № 1, який від стику рамної рейки до хвоста хрестовини належить та обслуговується АТ «Запорізький завод зварювальних флюсів та скловиробів».

Межею під'їзної колії № I АТ «ЗФЗ» з АТ «Запорізький завод зварювальних флюсів та скловиробів» є знак «Межа під'їзної колії», встановлений напроти хвосту хрестовини стрілочного переводу № 1.

Межею зовнішньої під'їзної колії № II з ПАТ «Запоріжсталь» є знак «Межа під'їзної колії», встановлений напроти хвосту хрестовини стрілочного переводу № 2, розташований на території ПАТ «Запоріжсталь». Також до колії № 2 АТ «ЗФЗ» стрілочним переводом № 3 примикає колія власності АТ «Запорізький алюмінієвий комбінат», межею є знак «Межа під'їзної колії», розташований на відстані 84,06 м від початку гостряків стрілочного переводу № 3.

З'єднання зовнішньої залізничної колії № I з внутрішньозаводськими залізничними коліями АТ «ЗФЗ» здійснена по стрілочному переводу № 2 ст. Заводська. З'єднання зовнішньої залізничної колії № II з внутрішніми залізничними коліями АТ «ЗФЗ» здійснена по стрілочному переводу № 1.

Рік будівництва під'їзних залізничних колій та введення в експлуатацію 1946 – 1964 рр.

Капітальний ремонт виконується щорічно, поетапно.

Зовнішні під'їзні залізничні колії та внутрізаводські залізничні колії АТ «ЗФЗ» мають нормальну колію шириною 1520 мм з розширенням рейкової колії у кривих.

Зовнішня під'їзна колія № 5 ст. Південна є приймально-відправною, загальною довжиною 643 м, у плані складається з прямих та кривих ділянок колії з радіусами від 235 м до 2225 м.

Зовнішня під'їзна колія № I ст. Південна є ходовою, загальною довжиною 1110 м у плані складається з прямих та кривих ділянок колії з радіусами від 200 м до 280 м.

Зовнішня під'їзна колія № II ст. Виставочна є ходовою, загальною довжиною 540 м у плані складається з прямих та кривих ділянок колії з радіусами від 117 м до 288 м.

Загальна довжина залізничних колій АТ «ЗФЗ» складає 20855,20 м, у тому числі: зовнішні – 2293,11 м, внутрізаводські – 18562,09 м.

Експлуатацію під'їзних залізничних колій АТ «ЗФЗ» здійснює залізничний цех [3].

1.3 Організація транспортного обслуговування на підприємстві

Доставка вантажів, що надходять на адресу заводу в залізничних вагонах, проводиться залізничним цехом заводу в наступному порядку:

- прийом вантажів на ст. Запоріжжя Ліве регіональної філії Придніпровська залізниця;
- прийом вантажу на ст. Південна Коксохімічного району ПАТ «Запоріжсталь»;
- прийом вантажу на заводі;
- розстановка вагонів по фронтах вивантаження;
- прибирання вагонів з вантажних фронтів;
- відправлення порожніх вагонів з заводу;

- контроль і аналіз виконання нормативів часу внутрішньо заводського обороту вагонів і контейнерів власності державних та приватних підприємств;

- формування документації по недотримках у вагонах, що прибули на завод;

Планування робіт і ресурсів складається з довгострокового і оперативного планування.

В довгострокове планування входить укладення договору «Надання послуг залізничного транспорту» з ПАТ «Запоріжсталь». Даний договір укладається з метою організації доставки вагонів з сировиною зі ст. Запоріжжя Ліве на завод і відправленні товарної продукції з заводу назад на ст. Запоріжжя Ліве. Договором визначено взаємовідносини АТ «ЗФЗ» і ПАТ «Запоріжсталь» в частині організації залізничних перевезень, а також в частині проведення розрахунків за надані послуги:

- по платі за користування вагонами власності державних підприємств;
- по платі за перевезення вантажів;
- по платі за пробіг по залізничних коліях;
- по платі за додаткові послуги залізничного транспорту.

Начальник комерційно-претензійного бюро залізничного цеху є відповідальним за розробку і контроль виконання положень даного договору.

Для довгострокового планування складаються такі документи:

- економіст ПЕВ щомісяця розробляє на підставі планового завантаження виробництва «План (зведений розрахунок об'єму) на перевезення і навантаження, вивантаження вантажів Залізничним цехом». На підставі планового обсягу вантажоперевезень певного «Планом (зведеним розрахунком ...)», а також вартості перевезення 1-ї тони вантажу, відповідно до чинного договору з ПАТ «Запоріжсталь», формується ліміт витрат за статтею бюджету «Перевезення вантажів».

- економіст ВСтП розробляє «Графік поставки сировини», який узгоджується з начальниками ВСтП, ВТВ, заступником технічного директора з виробництва і затверджується комерційним директором. Даний графік поставки сировини в залізничних вагонах надається в ЗЦ з метою оцінки ризиків збільшення плати за

користування вагонами, пов'язаних з нерівномірним постачанням вагонів з сировиною на завод і добового планування перевезень і вивантаження;

- диспетчер ВТВ на підставі «Графіка поставки сировини» формує добовий план вивантаження сировини підрозділами заводу.

Зазначені документи є основою для розрахунку завантаження цеху, та визначення основних параметрів роботи ЗЦ:

- необхідну кількість дизельного палива;
- витрати по платі за користування вагонами загально мережевого парку (стаття заводського бюджету «Користування вагонами»);
- транспортні витрати на перевезення вантажів по ПАТ «Запоріжсталь», (стаття заводського бюджету «Перевезення вантажів»).

Для забезпечення оперативного планування начальник служби експлуатації ЗЦ виконує наступні заходи:

- планує кількість локомотивів на найближчу добу, необхідних для виконання поставлених завдань. Вихідними документами для планування є: залишок вагонів з сировиною на залізниці шляхах заводу, «План прибуття сировини» і їх дислокація, план вивантаження сировини по цехам, заявка відділу збуту, контактний графік і разові заявки від цехів на забезпечення виробництва, завдання начальника цеху, графік видачі і вивезення промислових відходів в ЦПШ). Кількість працюючих тепловозів узгоджується з начальником ЗЦ (або його заступником);

- розробляє, спільно з начальником дільниці навантаження-розвантаження ЗЦ, планова кількість вагонів з вантажами для вивантаження на добу. Вихідними документами для планування є: залишок вагонів з сировиною на залізничних коліях заводу їх сортамент, план добового прибуття вагонів з вантажами і їх дислокація, знаходження вагонів з вантажами на ст. Запоріжжя Ліве та ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь», які мають бути надіслані на завод, кількість вантажників залізничних вагонів.

- начальник зміни ЗЦ розподіляє відповідно до отриманих завданнями локомотивно-складацькі бригади на працюючих тепловозах і вантажників по

ділянках для виконання поставлених завдань з вивантаження-завантаження і відправлення вагонів. При необхідності узгоджує з начальником зміни Коксохімічного району ПАТ «Запоріжсталь», у разі затовареності залізничних колій АТ «ЗФЗ» сировиною, кількість і сортамент першочергово переданих на АТ «ЗФЗ» вагонів, можливість використання залізничних колій ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» для відстою частини вагонів з сировиною, що прибули на адресу АТ «ЗФЗ».

Начальник (інженер) комерційно-претензійного бюро ЗЦ проводить організацію робіт та контроль за правильним оформленням прийому вантажу на ст. Запоріжжя Ліве.

Прийомоздавач експедиції АТ «ЗФЗ» на ст. Запоріжжя Ліве отримує телефонне повідомлення від працівників ст. Запоріжжя Ліве про прибуття вантажу на адресу заводу та інформує про прибуття такого вантажу диспетчера ВТВ, для організації доставки документів на завод та їх обробки.

Формування та відправлення порожніх вагонів з заводу.

Начальник зміни ЗЦ керує процесом формування та відправки порожніх вагонів з заводу на ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь».

При формуванні та накопиченні вагонів для відправки враховуються такі чинники:

- необхідність тарування вагонів перед відправленням після вивантаження окремих видів сировини або вагонів з нестачею;

- необхідність відбору вагонів для виконання заявки відділу збуту за відвантаженням товарної продукції;

- мінімальне і максимальне допустиму кількість вагонів в передавальному поїзді (не менше 10, і не більше 38 вагонів), а також інтервал передачі поїздів на ст. Південна, що встановлені договором з ПАТ «Запоріжсталь».

Контроль і аналіз виконання нормативів часу заводського обороту вагонів власності АТ «Укрзалізниця» і приватних підприємств.

Прийомоздавальник вантажу та багажу ЗЦ, згідно з вимогами внутрішнього Порядку «Про облік часу використання вагонів загальномережевого парку на АТ«ЗФЗ»», вносить до АСУП «Оборот вагонів» для кожного вагона інформацію:

- про перевезений вантаж (найменування, вагу, виробник та ін.);
- про рухомий склад (рід рухомого складу, придатність, приналежність до залізниць);
- про час фактичного початку і закінчення операцій по обробці.

Начальник (інженер) комерційно-претензійної бюро ЗЦ, використовуючи звітні та аналітичні форми АСУП «Оборот вагонів», здійснює звірку з працівниками ПАТ «Запоріжсталь» фактичного часу знаходження вагонів на під'їзній колії з моменту здачі вагона на відповідальний простий по ст. Запоріжжя Ліве до його повернення після обробки. Облік ведеться за кожну добу з моменту часу 20:01 години попередньої доби до 20:00 години звітних.

За підсумками доби розраховується «Довідка за показниками обороту вагонів і плати за користування», в якій вказується:

- планове і фактичне час обороту вагонів за добу, і з наростаючим підсумком з початку місяця;
- планова і фактична плата за користування вагонами за добу, і з наростаючим підсумком з початку місяця;
- кількість що надійшли на завод вагонів з сировиною.

Здійснення внутрішньозаводських технологічних перевезень.

Технологічні перевезення виконуються залізничним цехом заводу в наступному порядку:

- планування робіт і ресурсів;
- виконання залізничних перевезень згідно заявок по «Контактному мережевому графіку обслуговування виробничих цехів» (Контактний графік);
- формування, відправка поїздів з заводу і прийом поїздів з ЦПШ
- порядок прибирання вагонів місцевого парку з вантажних фронтів;
- прийом і відправка сировини, товарної продукції на сусідні заводи.

Планування робіт і ресурсів складається з довгострокового і оперативного планування.

В довгострокове планування входить укладення договору «На надання послуг залізничного транспорту» з ПАТ «Запоріжсталь». Даний договір укладається з метою організації пропуску поїздів в ЦПШ через територію ПАТ «Запоріжсталь» і назад на завод.

Договором визначено взаємовідносини АТ «ЗФЗ» з ПАТ «Запоріжсталь» в частині організації залізничних перевезень, а також в частині проведення розрахунків за надані послуги по платі за пропуск поїздів по залізничних шляхах.

Для довгострокового планування складаються такі документи:

- інженер ВТВ щомісяця розробляє на підставі планового завантаження виробництва «Графік утворення вогняно-рідких шлаків і вивезення шлаків для переробки», і направляє в ЗЦ.

- економіст ПЕВ, на підставі «Графіка утворення вогняно-рідких шлаків і вивезення шлаків для переробки», статистичної інформації про середню кількість шлаковозів і гальмівних вагонів в 1-м поїзді, а також вартості пропуску 1-го вагона і 1-го локомотива по залізничним коліям, згідно чинного договору з ПАТ «Запоріжсталь», формує ліміт витрат за статтею бюджету «Пропуск поїздів».

Зазначені документи є основою для розрахунку завантаження цеху:

- необхідну кількість поїздок в ЦПШ і назад;
- необхідну кількість дизельного палива для тепловозів, що транспортують поїзда в ЦПШ і назад;
- витрати по платі за пропуск поїздів по залізничному шляхах (стаття бюджету «Пропуск поїздів»).

Виконання залізничних перевезень виконується згідно заявок за «Контактним графіком».

Заявки в «Контактному графіку» діляться на:

- періодичні, тобто основні перевезення сировини і матеріалів між виробничими цехами, що повторюються один раз на добу і частіше;

- разові, що не мають системного характеру, і повторювані менше одного разу на добу.

Начальник зміни ЗЦ погоджує порядок виконання заявок з диспетчером заводу. У разі необхідності можливе додаткове коригування заявок диспетчером заводу по телефону, з записом у звітній таблиці виконання заявок.

1.4 Характеристика парку транспортних засобів для внутрішньо заводських перевезень вантажів

По стану верхньої будови колії і штучних споруджень на під'їзній колії АТ «ЗФЗ» допускається рух усіх типів 4-ох вісних вагонів та маневрових локомотивів.

До тягового рухомого складу АТ «ЗФЗ» входять:

- локомотиви серії ТГМ4 (рисунок 1.1) – 12 шт.;

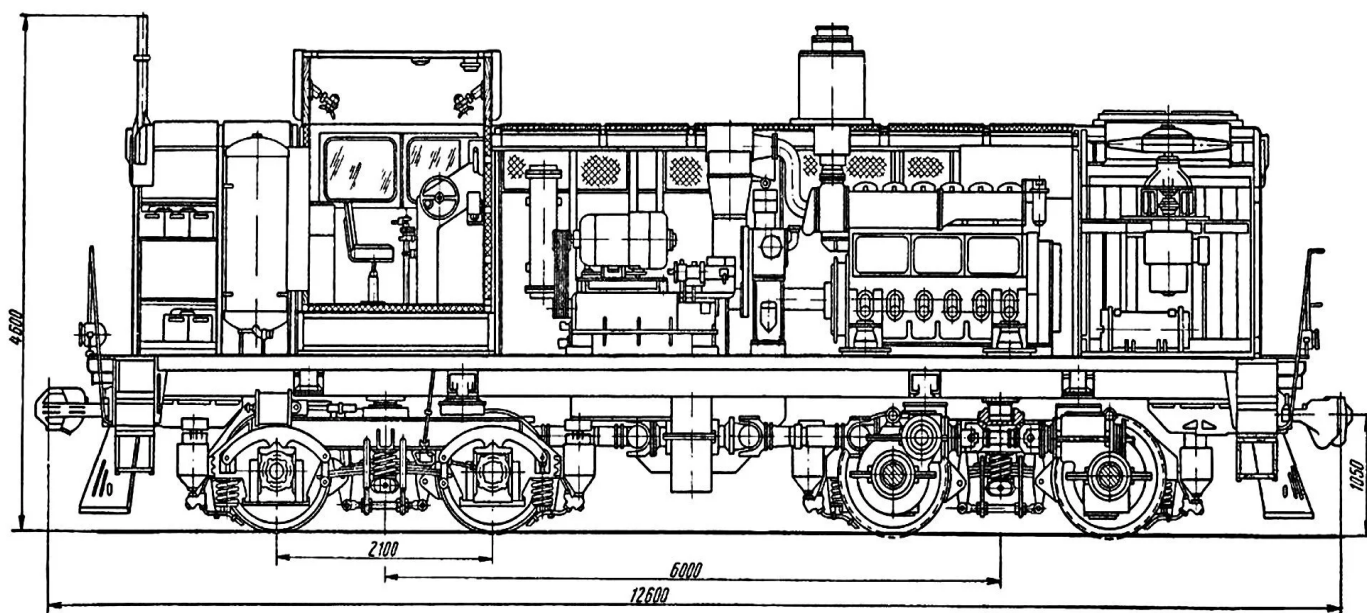


Рисунок 1.1 – Загальний вигляд тепловоза ТГМ4

- локомотиви серії ТГМ4Б (рисунок 1.2) – 5 шт.;

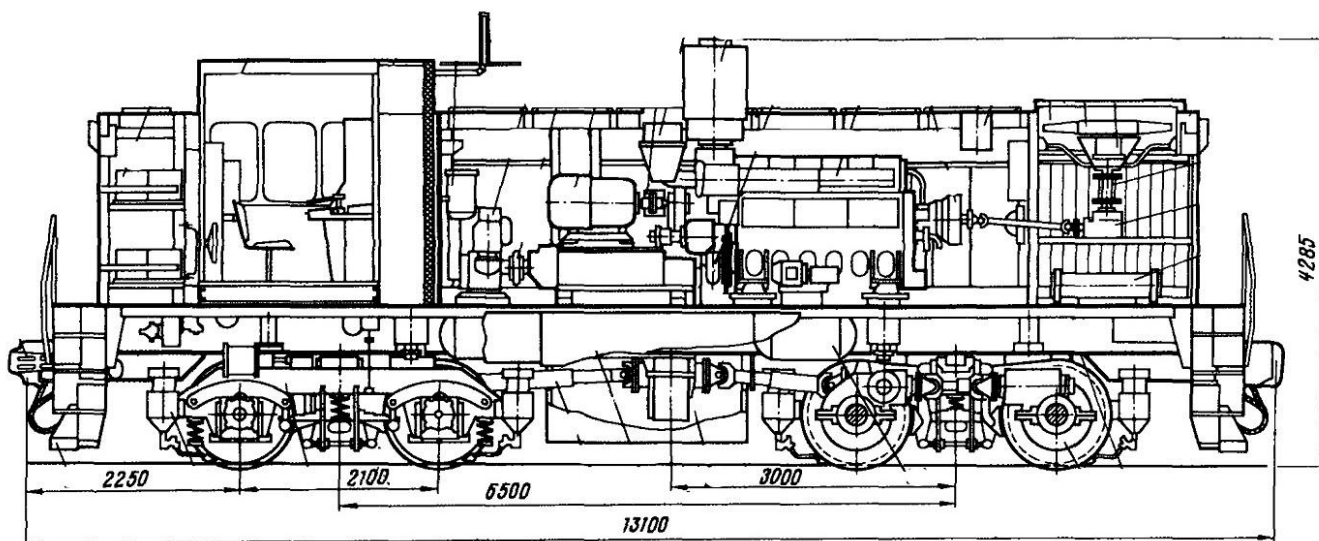


Рисунок 1.2 – Загальний вигляд тепловоза ТГМ4Б

- локомотив серії ТЕМ2УМ (рисунок 1.3) – 1 шт.

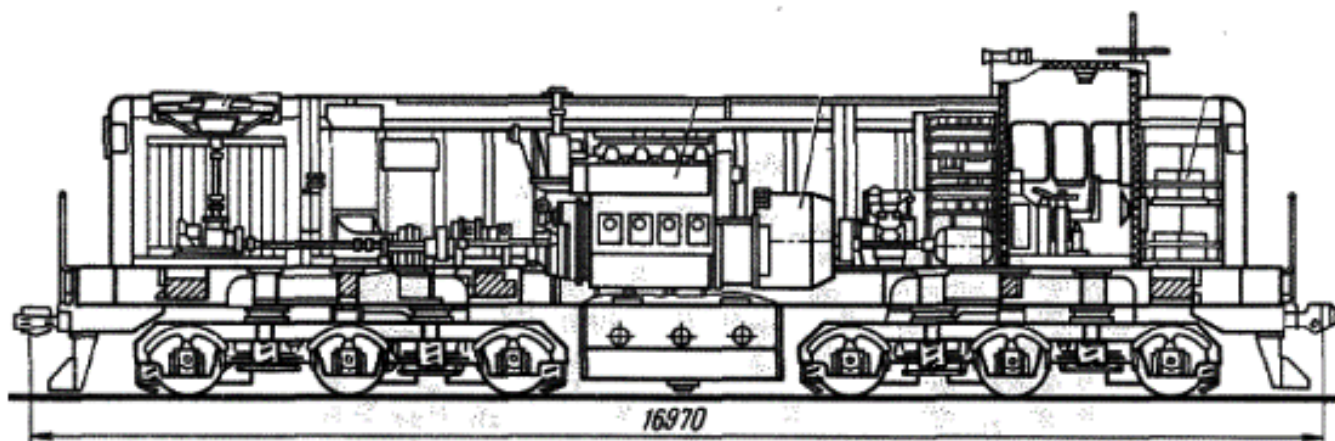


Рисунок 1.3 – Загальний вигляд тепловоза ТЕМ2УМ

Основні технічні характеристики тепловозів АТ «ЗФЗ» наведено в додатку Б.

Схема обслуговування маневрових ділянок тепловозами АТ «ЗФЗ» наведено в додатку В.

До рухомого складу, що забезпечує внутрішні перевезення АТ «ЗФЗ» входять:

- залізничні платформи (рисунок 1.4) – 73 шт. Платформа – вантажний вагон відкритого типу, призначений для перевезення довгомірних, штучних вантажів, контейнерів та обладнання, які не потребують захисту від атмосферних впливів;

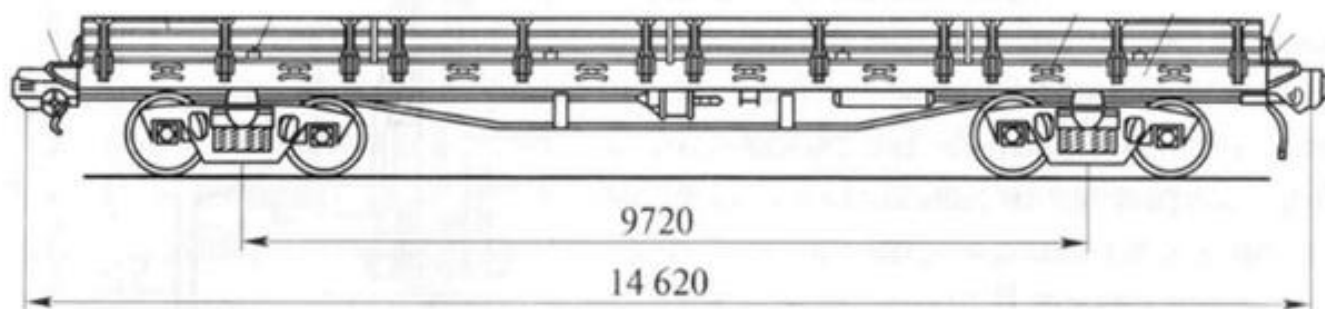


Рисунок 1.4 – Загальний вигляд залізничної платформи

- шлаковози (рисунок 1.5) – 66 шт. Шлаковози несамохідні для ковшів місткістю 11 і 16 м³. Призначені для прийому шлаку з сталеплавильного агрегату, транспортування і розвантаження його в відвал або грануляційної установку. Пересування шлаковоза по залізничних коліях здійснюється за допомогою локомотива. Виготовляється з механізмом перекидання ковша і без нього;

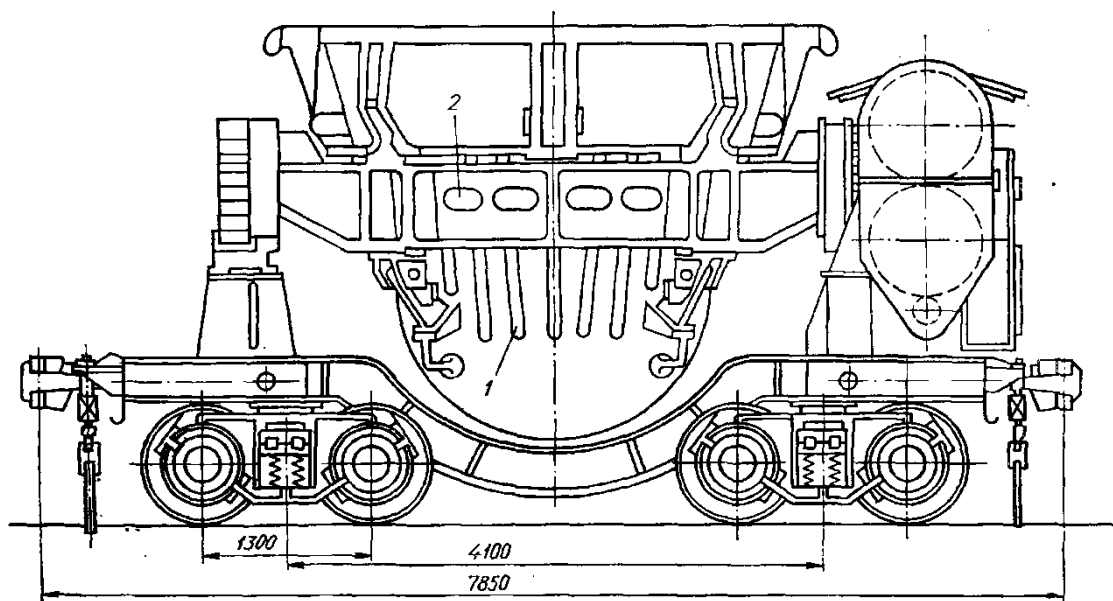


Рисунок 1.5 – Загальний вигляд шлаковоза

- хопрі (рисунок 1.6) – 37 шт. Хопер – саморозвантажний бункерний вантажний вагон для перевезення масових сипучих вантажів: вугілля, руди, цементу, зерна, торфу, баласту. Кузов має форму воронки, в нижній частині якої розташовані люки. при їх відкритті вантаж просипається через них під власною вагою, що сприяє швидкій розвантаженню;

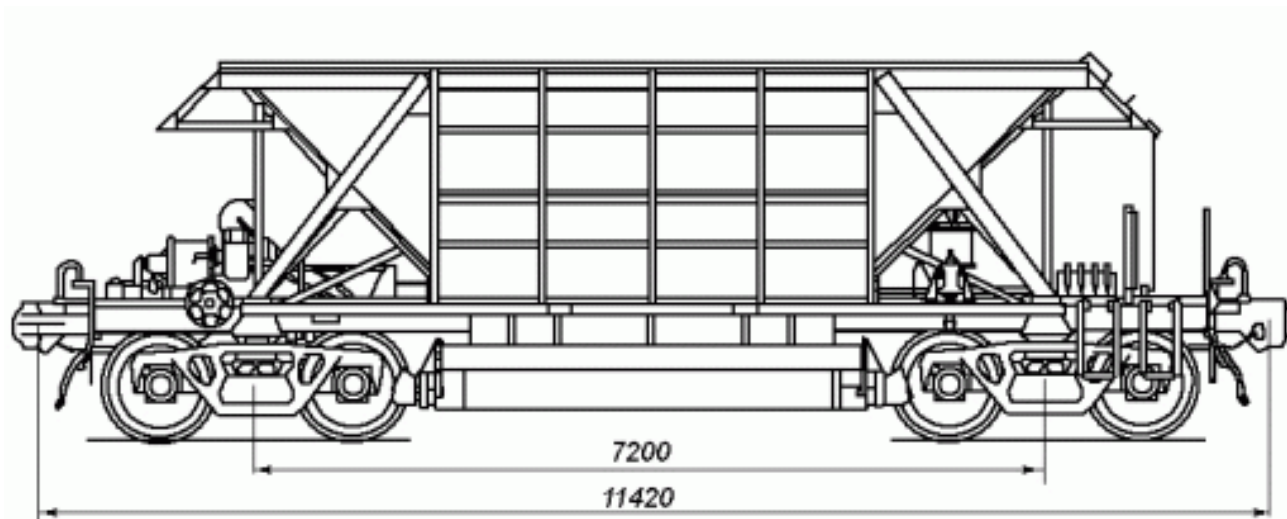


Рисунок 1.6 – Загальний вигляд залізничного вагону типу хопер

- піввагони (рисунок 1.7) – 25 шт. Піввагон – залізничний вантажний вагон з кузовом без даху, призначений для перевезення вантажів, які не потребують захисту від атмосферних опадів. Піввагон з низьким бортом може бути використаний не тільки для сипучих вантажів, але також для перевезення сталевих листів, промислових котушок та інших великих вантажів, що допускають перевезення у відкритому вигляді;

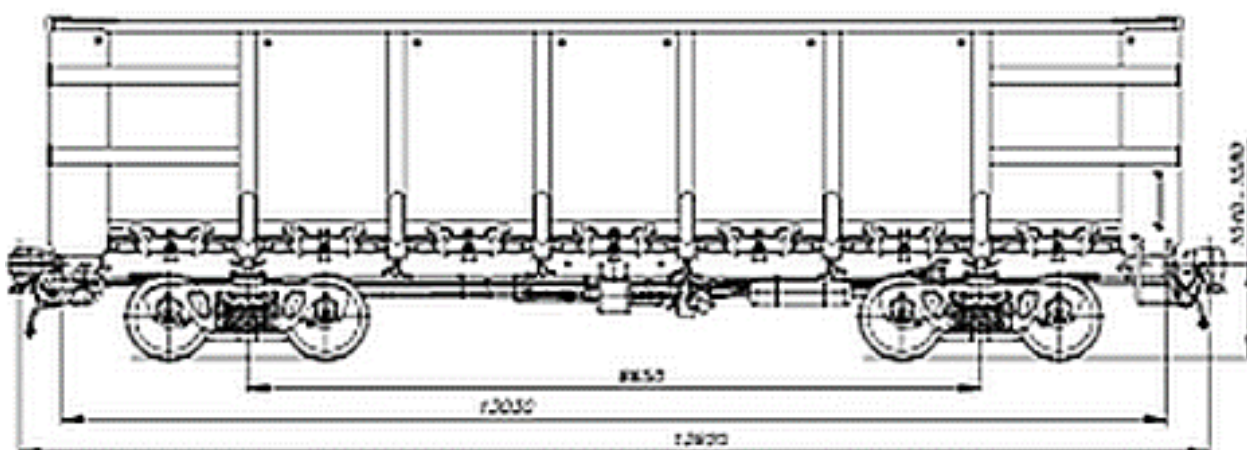


Рисунок 1.7 – Загальний вигляд піввагону

- думпкари (рисунок 1.8) – 46 шт. Вагон-самоскид або думпкар саморозвантажний вагон або вантажний залізничний піввагон, кузов якого при розвантажуванні нахиляється на один бік пневматичним пристроєм.

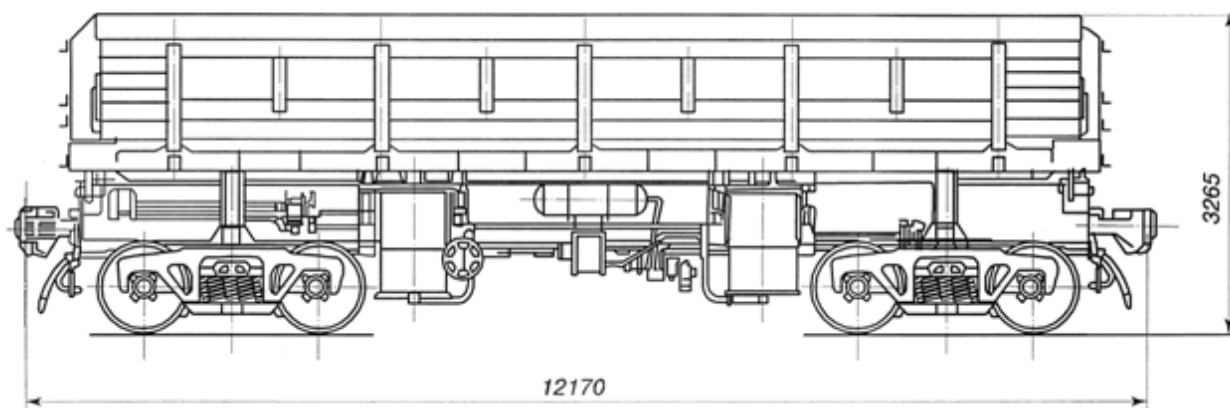


Рисунок 1.8 – Загальний вигляд думпкару

Робота локомотивних бригад здійснюється у дві зміни чотирма бригадами по 12 годин.

Склад змінної бригади складається з 52-х працівників:

- машиніст тепловозу – 11 чоловік;
- помічник машиніста тепловоза – 11 чоловік;
- складач поїздів – 9 чоловік;
- черговий стрілочного посту – 4 чоловіка;
- черговий по переїзду – 1 чоловік;
- машиніст залізничного крану – 1 чоловік;
- вантажники залізничних вагонів – 10 чоловік;
- оглядач вагонів – 2 чоловіка;
- прийомоздавач вантажу та багажу – 3 чоловіка.

Колійне господарство.

Земляне полотно під'їзних залізничних колій АТ «ЗФЗ» укладено із пісочного ґрунту з включенням суглинків.

Земляне полотно зовнішньої під'їзної залізничної колії АТ «ЗФЗ» від місця примикання розташоване на відмітках з відкритим та закритим баластним шаром.

При відкритому баластному шарі ширина баласту складає 3,7 м.

Земляне полотно заводських під'їзних залізничних колій АТ «ЗФЗ» розташоване на відмітках з заглибленим баластним шаром.

При заглибленому баластному шарі ширина земляного полотна складає 5,5 м.

Баласт під під'їзними залізничними коліями – щебінь дрібних, середніх та крупних фракцій товщиною від 25 до 30 см.

Частково, сам баласт та земляне полотно внутрішньозаводських під'їзних залізничних колій заасфальтовано.

На території АТ «ЗФЗ» значна частина під'їзних залізничних колій розташована на рівні з підлогою цехів.

Шпали під'їзних залізничних колій дерев'яні, залізобетонні та металеві з епюрою шпал від 1600 шт. до 1840 шт. шпал на 1 км колії. Дерев'яні шпали знаходяться у задовільному стані.

Рейки під'їзної залізничної колії старопридатні типу Р-65. Довжина рейок 12,5 м та нестандартні рубки. Вертикальне зношення рейок коливається від 2 до 5 мм, бокове зношення – від 0 до 3 мм. Скріплення рейок з дерев'яними шпалами – костильне.

Підкладки під рейки 5-ти діркові, з'єднані з рейками та шпалами 3-4 костіями. Скріплення рейок з залізобетонними та металевими шпалами – клемно-болтове. З'єднання рейок типу Р-65 утворено 4-х та 6-ти отворними накладками на 4 болтах.

Усі тупикові колії АТ «ЗФЗ» обладнані колійними упорами.

Стрілочні переводи нецентралізовані, обладнані ручним управлінням та металевими запірними закладками [3].

1.5 Транспортна характеристика вантажів, що переробляються на підприємстві

Річний вантажообіг складає по прибуттю:

- руда – 5790 вагонів – 399552,68 тон;
- агломерат – 2496 вагонів – 173231,35 тон;

- коксовий горіх – 2407 вагонів – 112859,66 тон;
- антрацит, вугілля – 93 вагона – 6338,50 тон;
- кварцит – 2171 вагон – 149952,47 тон;
- кварцит молотий – 42 вагона – 2897,00 тон;
- флюси – 1024 вагона – 63433,12 тон;
- електродна маса – 137 вагонів – 8776,40 тон;
- металопрокат – 59 вагонів – 3726,561 тон;
- пісок – 35 вагонів – 2421,00 тон;
- тріска дерев'яна – 65 вагонів – 2275 тон;
- цегла вогнетривка – 47 вагонів – 3017,906 тон;
- глина – 5 вагонів – 346 тон;
- обладнання, рейки, металокопії, труби – 16 вагонів – 307,527 тон;
- стружка металева – 367 вагонів – 23214,59 тон;

по відправленню:

- феросплави – 49 вагонів – 3148,734 тон;
- коксовий дріб'язок – 255 вагонів – 14887,771 тон;
- вапно – 4 вагона – 268,57 тон;
- металобрухт – 48 вагонів – 3120 тон;
- щебінь та шлак – 1440 вагонів – 93600 тон.

Руда – природне мінеральне утворення, що містить метали в таких з'єднаннях і концентраціях, при яких їх використання технічно можливо і економічно доцільне.

Гранулометричний склад (розмір: пилоподібних – 0,05 мм, особливо великих – 320 мм.)

Об'ємна маса (залежить від змісту в них води – 2,8 – 3,3 т/м³).

Вологість (визначають технологію використання руди, ступінь змерзання в зимовий час і липкості в літній. Межі для кожної руди визначають окремо.)

Руди зазвичай пред'являють до перевезення навалом, у вигляді сирової руди, рудних концентратів. Основна маса перевозиться в піввагонах, на короткі відстані в думпках, на платформах, в контейнерах. Відкриті хопери – для перевезення в

гарячому стані $t < 700\text{ }^{\circ}\text{C}$. Зберігаються на відкритих асфальтованих, цементованих, обладнаних настилами майданчиками з бортовими щитами. З метою недопущення забруднення різними домішками.

Залізорудні концентрати (агломерат) є продуктами глибокої збагачення залізовмісних руд на гірничо-збагачувальних комбінатах.

Особлива цінність цього виду рудної сировини полягає в великому вмісті заліза, яке в окремих випадках досягає 90 %. За гранулометричному складу концентрати являють собою подрібнену порошкоподібну масу.

При невеликій вологості концентрати мають властивості сипучих тіл, легко просочуються в нещільності і щілини кузова вагона, видуються зустрічними потоками повітря. При збільшенні вологості концентрати в теплу пору року прилипають до стінок і днища вагонів, а в холодну сильно мерзнуть.

Кокс – це результат промислового методу перегонки – термічне переробки рідкого і твердого палива нагріванням без доступу повітря – з метою отримання коксу і напівкоксу.

Залежно від розміру шматків кокс сортується на три класи: невеликий, горішок, доменний

Підготовка вантажу до перевезення (упаковка, пакетування) не здійснюється тому що кокс є навалочним вантажем і не вимагає упаковки.

Умови перевезення Кокс слід перевозити на платформах, у піввагонах і спеціалізованих вагонах (наприклад, хопер-дозаторах). Перед завантаженням підлогу вагона повинен бути відчищу відправником від раніше перевезених вантажів, снігу, льоду і бруду.

Умови складування і зберігання.

Кокс зберігається на відкритих, рівних, розчищених майданчиках з асфальтовим або бетонним покриттям. Кокс повинен бути віддалений від хімікатів, нафтопродуктів і пилять, не вимагає захисту від атмосферних опадів і розпилення.

Феросплави характеризуються більш низьким вмістом вуглецю, наявністю таких компонентів, як кремній, хром, ванадій, марганець. Застосовуються у виробництві сталі необхідної якості. Вітчизняна промисловість випускає

феросплави більше 20 видів. За фракційним складом феросплави є шматки різних розмірів або гранули.

Транспортною тарою для феросплавів служать щільні і міцні дерев'яні ящики місткістю 80-250 кг, що не допускають втрат в процесах перевезення, перевантаження і зберігання. Конструкцію ящиків зміцнюють сталевими смугами, а під днищем передбачають два поперечних бруса для забезпечення механізованого завантаження і вивантаження і ізоляції від заснування майданчика зберігання. Феросплави можна перевозити також у металевих бочках місткістю 250 – 500 кг і в спеціальних контейнерах.

Окремі види феросплавів, наприклад феросиліцій марок 45 і 75, що відноситься до небезпечних вантажів, перевезення здійснюється в герметичній тарі з відповідними ярликами небезпеки. При транспортуванні і зберіганні феросиліцій, особливо марки 45, виділяє отруйні гази – фосфористий і миш'яковистий водень, що є горючими і вибухонебезпечними. Гранично допустима концентрація зазначених газів в робочій зоні становить відповідно 0,5 і 0,3 мг/м³ [4; 5].

1.6 Технологічний процес доставки вантажів залізничним транспортом та його недоліки

Через відсутність прямого залізничного сполучення під'їзної колії АТ «ЗФЗ» з залізничної станцією примикання – Запоріжжя Ліве Придніпровської регіональної філії АТ «Укрзалізниця», виїзд локомотивів АТ «ЗФЗ» для обміну поїздів з вантажами провадиться тільки до ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь», з подальшим транспортуванням вантажів до ст. Запоріжжя Ліве локомотивною тягою ПАТ «Запоріжсталь», на підставі договору надання послуг залізничним транспортом.

Ситуаційна схема доставки вантажів залізничним транспортом на територію АТ «ЗФЗ» наведено у додатку Г.

Договором з надання послуг залізничним транспортом, що укладено між ПАТ «Запоріжсталь» та АТ «ЗФЗ» передбачається надання з боку ПАТ «Запоріжсталь» наступних послуг:

- перевезення вантажів залізничним транспортом (послуги по перевезенню вагонів) за маршрутом ст. Південна Коксохімічного заводу ПАТ «Запоріжсталь» – ст. Запоріжжя Ліве Придніпровської регіональної філії АТ «Укрзалізниця»;

- пропуск поїздів, локомотивів Замовника по залізничних коліях Виконавця по узгодженому графіку руху по маршруту: ст. Виставочна – ст. Східна – ст. Силікатна – ст. Відвальна, і в зворотному напрямку;

Діяльність сторін за договором регламентується 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 (затверджених наказом Міністерства промислової політики України) 15.02.2010 № 70 та зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 22.03.2010 р. № 237/17532), Інструкції з руху поїздів та маневровій роботі, а також щодо сигналізації на залізничному транспорті промислових підприємств України (затвердженої наказом Міністерства промислової політики України № 407), ТРА та місцевими інструкціями станцій Виконавця, чинним законодавством України.

Вагони власності АТ «Укрзалізниця», та які перебувають у власності або управлінні приватних операторів та власності АТ «ЗФЗ», які мають право виходу на залізничні шляхи загального користування, що йдуть на адресу Замовника та від нього, передаються зі ст. Запоріжжя Ліве на адресу Замовника. У разі надання працівниками ПАТ «Запоріжсталь» (Виконавець), згідно з заявкою АТ «ЗФЗ» (Замовника), послуг Замовнику з перевезення вантажів залізничним транспортом (послуг з перевезення вагонів), всі вагони передаються зі ст. Запоріжжя Ліве на адресу Замовника через працівників Виконавця.

Прийом вагонів з вантажами, що прибувають на адресу Замовника зі ст. Запоріжжя Ліве, у технічному та комерційному відношенні, їх супровід до Замовника проводиться наступним порядком.

У разі надання Виконавцем, згідно з заявкою Замовника, послуг Замовнику з перевезення вантажів залізничним транспортом (послуг з перевезення вагонів), прийом вагонів з вантажами, що прибувають на адресу Замовника зі ст. Запоріжжя Ліве, у технічному та комерційному відношенні, їх супровід до Замовника проводиться Виконавцем за участю Замовника. У разі відсутності представника Замовника або його експедитора при прийом здавальних операціях на ст. Запоріжжя Ліве, Виконавець не несе відповідальності за збереження вантажу та вагонів, вагони відставляються по ст. Запоріжжя Ліве з подальшим стягненням належних платежів із Замовника.

Оформлення необхідної документації, пов'язаної з комерційним прийомом вантажу для Замовника, зокрема:

- заявок на видачу вантажу за участю представника залізниці;
- заяв та скарг у разі відмови у прийнятті таких заявок;
- заявок на виділення порожніх вагонів та платформ зі ст. Запоріжжя Ліве під навантаження та охорону супроводу;
- погодження дозволу на використання під навантаження вагонів власності інших держав та ін., провадиться представником Замовника на станції Запоріжжя Ліве, що діє на підставі довіреності.

Замовник організовує охорону вантажів у дорозі та назад з фронту навантаження/вивантаження на ст. Запоріжжя Ліве.

Замовник здійснює розкредитування документів на ст. Запоріжжя Ліве самостійно, без участі Виконавця. Оплата належних вантажоперевізникам та операторам платежів провадиться безпосередньо Замовником.

Передача вагонів Замовника на/зі ст. Запоріжжя Ліве здійснюється локомотивом Виконавця (за заявкою Замовника). Передача вагонів від Виконавця Замовнику та від Замовника Виконавцю виконується по передаточній колії ст. Південна цілодобово. З метою підготовки колії, маршруту та підсилки локомотиву сторони інформують одна одну за 30 хвилин до її початку з вказуванням кількості переданих вагонів та час передачі. Передача виконується на

обмінній колії № 5, або за погодженням з Виконавцем, на одній з приймально-відправних колій ст. Південна після оформлення приймально-здавальної відомості.

У разі вивезення вагонів локомотивом Виконавця фактичним часом передачі поїзда Замовника на ст. Південна Виконавця вважається момент під'їзду локомотива Замовника (з вагонами або резервом) до спорудження ст. Південна Виконавця (у разі пропуску поїзда Замовника без затримок не більше 30 хвилин). У разі пропуску поїзда Замовника із затримкою більше 30 хвилин з вини Виконавця, фактичним часом передачі вважається заявлене Замовником (при повідомленні перед здачею). Час фактичної передачі вагонів з урахуванням часу на виконання приймально-здавальних операцій заноситься до приймально-здавальні документи з зазначенням годин і хвилин без округлення до цілої години.

Передача вагонів, що прибули до ст. Запоріжжя Ліве Замовнику, проводиться Виконавцем у кількості не більше 24-х вагонів з вантажем (відповідно до місткості приймально-відправних колій ст. Заводська Замовника).

Понад 24 вагони з вантажем допускається додавання:

- порожніх вагонів, переданих за заявкою Замовника ст. Запоріжжя Ліве;
- вагонів внутрішньозаводського парку, завантажених продукцією

Виконавця на адресу Замовника.

Завантажені маршрути передаються повністю.

Інтервал передачі – 2 години.

Передача вагонів Замовником Виконавцю проводиться з формуванням вагонів на дві групи (вантажені та порожні вагони, порожні піввагони однією групою). Передача вагонів Виконавцю Замовником проводиться групами не менше 10 вагонів, але не більше 38 вагонів (відповідно до місткості приймально-відправних колій ст. Південна Виконавця). У разі потреби у Замовника відправлення групи навантажених вагонів понад 30 одиниць, порядок їх відправлення заздалегідь узгоджується між Замовником та Виконавцем. Маршрути, що прибули на адресу Замовника у спеціалізованому рухомому складі, здаються після вивантаження у порожньому стані повністю або частково за погодженням зі ст. Запоріжжя Ліве. Інтервал передачі – 2 години.

Допускається (за погодженням) здавання вагонів менш установленої норми (10 одиниць), які Виконавець відправляє першим поїздом, що прямує на станцію Запоріжжя Ліве зі ст. Південна Виконавця, сформованим після виставлення вагонів Замовником на ст. Південна Виконавця.

Нормативний час передачі вагонів, що прибули на адресу Замовника на під'їзну колію на ст. Запоріжжя Ліве до передачі їх Замовнику, становить 4 години. Вагони Замовника знімаються з відповідального простою на час прибуття поїзда Виконавця на станцію Запоріжжя Ліве, але не більше 6 годин після прийому вагонів від Замовника до ст. Південна Виконавця.

Рух поїздів між ст. Південна Виконавця та ст. Заводська Замовника здійснюється локомотивами Замовника з повним включенням та випробуванням автогальм та оформленням довідки форми ВУ-45. Вагони місцевого парку повинні бути обладнані автогальмами або мати справну гальмівну магістраль, два хвостові вагони повинні бути з увімкненими гальмами.

Факт передачі вагонів по ст. Південна Виконавця від Виконавця Замовнику та Замовника Виконавцю підтверджується здавальними відомостями. Здавальні відомості виписує сторона, що здає, в 2-х примірниках; приймаюча сторона підтверджує факт прийому вагонів підписом свого представника на приймально-здавальному документі, і один його примірник повертає стороні, що здає. Час прийому та оформлення вагонів дорівнює одній хвилині на вагон, але не більше 30 хвилин на всю партію вагонів. Час обороту локомотива Замовника на ст. Південна Виконавця – 30 хвилин.

Працівники Замовника, відповідальні за навантаження та вивантаження вантажів, складають іспити залізничі відповідно до ст. 69 Статуту залізниць України.

Працівники Замовника, пов'язані з рухом поїздів та маневровою роботою на коліях Виконавця, повинні пройти інструктаж з перевіркою знань та надалі піддаватися періодичним перевіркам комісією ПАТ «Запоріжсталь» у частині знань та дотримання вимог ПТЕ залізничного транспорту промислових підприємств України, Інструкції із сигналізації на залізничному транспорті промислових

підприємств України, ТРА та місцевих інструкцій станції ПАТ «Запоріжсталь». Працівники Замовника, які не витримали випробувань, періодичних перевірок та допустили порушення нормативних вимог, усуваються від роботи.

Плата за користування визначається для вагонів, знятих з відповідального простою Замовника по станції Запоріжжя Ліве за період з 20:01 години останнього дня місяця, що передує звітному, по 20:00 годину останнього календарного дня звітного місяця.

Плату за користування вагонами власності інших підприємств або операторів (експедиторів) Замовник оплачує самостійно відповідно до договорів, укладених із власниками вагонів, операторами (експедиторами). У разі пред'явлення Виконавцю плати за користування даними вагонами Виконавець стягує плату із Замовника.

Винагорода Виконавця за послуги плати за користування вагонами становить 0,5 % від суми плати за користування вагонами. У разі зміни розміру винагороди Виконавець письмово повідомляє Замовника про величину та дату його введення. Зміна винагороди оформляється шляхом підписання додаткової угоди цього договору.

Вартість перевезення вантажів за Договором станом на 2022 рік складає 27,00 грн. без ПДВ за перевезення однієї тони вантажу.

Обсяг вантажу (вантажобіг), перевезеного для Замовника Виконавцем визначається:

- для вагонів, що прибули із сировиною на адресу Замовника/відправлених Замовником завантаженими товарною продукцією – за даними залізничних накладних;

- у разі прибуття до Замовника вантажу з недостачами (розкрадання, текти вантажу, відправний недовантаж), на які залізницею оформлено комерційний акт, обсяг перевезеного вантажу визначається за даними комерційних актів або Актів приймання за кількістю, про що у накладних працівниками станції Запоріжжя Ліве робиться відповідна позначка.

За перевезення порожнього рухомого складу стягується плата згідно зі схемою № 14 чинного на момент розрахунків Тарифного керівництва № 1 з урахуванням чинних коефіцієнтів.

Час простою вагонів, що не прийняті до перевезення ст. Запоріжжя Ліве, враховується з моменту початкового прийому до остаточної здачі на ст. Запоріжжя Ліве. Перевезення повернутих вагонів зі ст. Запоріжжя Ліве та назад оплачується:

- завантажений вагон – відповідно до ваги, зазначеної в документі (туди і назад);
- порожній вагон – згідно з Тарифним керівництвом № 1 (туди і назад).

Останнім часом з боку ПАТ «Запоріжсталь» спостерігаються випадки перевищення встановлених інтервалів передачі вантажу, що пов'язано з низкою як організаційних, так і технічних причин. Насамперед, головною причиною перевищення інтервалів передачі пов'язане з пріоритетністю виконання задач з боку ПАТ «Запоріжсталь» – першочергове забезпечення перевезеннями власного виробництва, надання послуг контрагентам за залишковим принципом. Значне зростання витрат у березні, квітні 2020 року та квітні 2021 року пов'язане з затоваренням станційних колій, масовими поставками товарів як на наш завод, так і на ПАТ «Запоріжсталь».

Оскільки, згідно умов договору надання послуг ПАТ «Запоріжсталь» несе відповідальність за невиконання вимог щодо термінів доставки вантажу стосується лише вагонів, що належать підприємствам АТ «Укрзалізниця», ПАТ «Запоріжсталь» здійснює компенсацію вказаних витрат АТ «ЗФЗ». При цьому, питання компенсації витрат, при використанні для доставки вантажу у вагонах приватних операторів наразі не вирішено.

Через збільшення часу доставки вантажу на територію підприємства у вагонах приватних операторів необґрунтовано зростають витрати за час користування вагонами для АТ «ЗФЗ».

2 ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ В УМОВАХ АТ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД ФЕРОСПЛАВІВ»

2.1 Дослідження та обробка статистичних даних вагонопотоків та вантажобігу АТ «Запорізький завод феросплавів»

Порядок направлення і організації вагонопотоків є важливою технологічною задачею експлуатаційної роботи залізничного транспорту.

Оснoву організації вагонопотоків заводу складає план постачання сировини, який визначає рівень завантаження технічних засобів транспорту, а також розподіл маневрової роботи між цехами.

Правильна організація вагонопотоків є однією із основних задач експлуатаційної роботи залізничного транспорту.

Основним критерієм оцінки системи організації вагонопотоків та вантажопотоків є:

- забезпечення плану перевезень;
- прискорення обігу вагонів;
- підвищення транзитності вагонопотоків;
- інтенсифікація маневрової роботи;
- зниження експлуатаційних витрат і собівартості перевезень;
- підвищення рівня продуктивності праці.

Оптимізація системи організації вагонопотоків передбачає:

- підвищення транзитності вагонопотоків на сортувальних станціях і зменшення кількості переробок вагонів на шляху прямування;
- прискорення доставки вантажів і просування порожніх вагонів в пункти навантаження;
- зростання продуктивності вагонів;
- ефективне використання поїзних локомотивів та локомотивних бригад;

- інтенсивне використання маневрових локомотивів, сортувальних пристроїв і колійного розвитку станцій;

- збільшення доходів і зниження собівартості перевезень.

З метою виконання аналізу роботи залізничного транспорту проведено моніторинг інформації про обсяги вантажоперевезень по АТ «ЗФЗ» за період 2020 – 2021 роки (у зв'язку з поточною ситуацією в країні, статистика 2022 року в розрахунок не включена). Збір та обробка інформації виконано в розрізі наступних даних:

- місячні та річні вагонопотоки за сортаментом вантажів в обох напрямках (з заводу та на завод);

- місячні та річні вантажообіги за сортаментом вантажів в обох напрямках (з заводу та на завод);

- інформація по витратах часу обороту вагонів на території АТ «ЗФЗ» з визначенням часу окремих операціях;

- інформація по витратах коштів на простій вагонів на території АТ «ЗФЗ» з визначенням часу окремих операціях;

- статистичний аналіз витрат коштів на оплату послуг залізничного транспорту, що надані ПАТ «Запоріжсталь».

Детальна статистика вагонопотоків та вантажообігу з аналізом часу обігу вагонів за період 2020 – 2021 рр. наведено в додатку Д.

На підставі отриманих статистичних даних (додаток Д) проводимо розрахунок середньодобових вагонопотоків 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.

Коефіцієнт використання вантажопідйомності вагонів k -го типу при перевезенні вантажу визначаємо 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.

Середню масу вантажу в одному вагоні визначаємо 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.

Виконуємо розрахунок добових вагонопотоків за 2021 рік по прибуттю за основними видами сировини (з річним вантажопотоком більше 30 000 тон), згідно даних таблиці Д.2.

Агломерат марки АМ-40.

Визначаємо середню масу агломерату марки АМ-40 в одному вагоні:

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

Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності піввагонів, що використовуються для доставки агломерату марки АМ-40:

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

Виконуємо розрахунок середньодобового вагонопотоку для агломерату марки АМ-40:

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

Концентрат рудний марки 1с.

Визначаємо середню масу концентрату рудного марки 1с в одному вагоні:

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

Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності піввагонів, що використовуються для доставки концентрату рудного марки 1с:

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

Виконуємо розрахунок середньодобового вагонопотоку концентрату рудного марки 1с:

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

Агломерат марки АМ-2.

Визначаємо середню масу агломерату марки АМ-2 в одному вагоні:

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

Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності піввагонів, що використовуються для доставки агломерату марки АМ-2:

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

Виконуємо розрахунок середньодобового вагонопотоку для агломерату марки АМ-2:

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

Коксовий горіх.

Визначаємо середню масу коксового горіху в одному вагоні:

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

Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності піввагонів, що використовуються для доставки коксового горіху:

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

Виконуємо розрахунок середньодобового вагонопотоку коксового горіху:

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

Кокс марки КВ.

Визначаємо середню масу коксу марки КВ в одному вагоні:

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

Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності піввагонів, що використовуються для доставки коксу марки КВ:

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

Виконуємо розрахунок середньодобового вагонопотоку коксу 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

Визначаємо середню масу кварциту фракцією 40 – 100 мм в одному вагоні:

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

Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності піввагонів, що використовуються для доставки кварциту фракцією 40 – 100 мм:

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

Виконуємо розрахунок середньодобового вагонопотоку кварциту фракцією 40*100 мм:

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

Деревина технологічна.

Визначаємо середню масу деревини технологічної в одному вагоні:

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

Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності піввагонів, що використовуються для доставки деревини технологічної:

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

Виконуємо розрахунок середньодобового вагонопотоку деревини технологічної:

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

Виконуємо розрахунок добових вагонопотоків за 2021 рік по відправленню за основними видами товарної продукції (з річним вантажопотоком більше 20 000 тон), згідно даних таблиці Д.4.

Феросплавна продукція, що відвантажується у піввагонах.

Визначаємо середню масу феросплавної продукції в одному вагоні, при відвантаженні у піввагонах:

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

Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності піввагонів, що використовуються для відправки феросплавної продукції, при відвантаженні у піввагонах:

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

Виконуємо розрахунок середньодобового вагонопотоку феросплавної продукції, при відвантаженні у піввагонах:

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

Феросплавна продукція, що відвантажується на платформах.

Визначаємо середню масу феросплавної продукції на одній платформі, при відвантаженні на платформах:

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

Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності залізничних платформ, що використовуються для відправки феросплавної продукції, при відвантаженні на платформах:

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

Виконуємо розрахунок середньодобового вагонопотоку феросплавної продукції, при відвантаженні у піввагонах:

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

Товарний щебінь, що відвантажується у піввагонах.

Визначаємо середню масу товарного щебеню в одному вагоні, при відвантаженні у піввагонах:

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

Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності піввагонів, що використовуються для відправки товарного щебеню, при відвантаженні у піввагонах:

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

Виконуємо розрахунок середньодобового вагонопотоку товарного щебеню, при відвантаженні у піввагонах:

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

Після розрахунку вагонопотоків визначаємо баланс рухомого складу (надлишок або нестача порожніх вагонів) по ст. Заводська за формою таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Баланс рухомого складу по станції Заводська за 2021 рік

Найменування вантажу	Найменування вантажної операції	Кількість вагонів за рік, в тому числі:			
		Загалом	Піввагони	Платформи	Криті вагони
1	2	3	4	5	6
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	-	-

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
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 2021 рік	Вивантаження	9457	9401		56
	Навантаження	4231	2368	1362	501
	Надлишок	7033	7033		
	Нестача	1919		1362	557

Загальний обсяг вагонопотоків за 2021 рік визначаємо за формулою (2.4):

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

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.

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

Проведення аналітичного дослідження, обробка статистичних даних та визначення динаміки змін за період 2020 – 2021 роки показали наступні узагальнені результати (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Зведена динаміка змін по основних параметрах вагонообігу

Найменування параметру	Значення параметру		Динаміка змін	
	2020 р.	2021 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%
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%

Продовження таблиці 2.2

Найменування параметру	Значення параметру		Динаміка змін	
	2020 р.	2021 р.	у натуральних одиницях	%
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 аналізу статистики надходження вантажів та часу обороту вагонів на адресу АТ «ЗФЗ» за період 2020 – 2021 роки наведено у додатку Е.

На підставі отриманих результатів дослідження, зроблено наступні висновки:

- протягом 2020 – 2021 років спостерігається тенденція до збільшення обсягів вантажообігу, що в умовах обмеженої пропускної спроможності маневрових потужностей призвело до зростання середнього часу на обіг 1 вагона на 6 %, з 45,45 годин у 2020 році, до 48,19 годин у 2021 році;

- у 2021 році середній час обігу вагонів по операціях передачі вагонів зі/на ст. Запоріжжя Ліве, що здійснюються локомотивами ПАТ «Запоріжсталь» збільшився на 15 %, в порівнянні з показниками 2020 року;

- загальні витрати коштів по зазначених операціях, через збільшення часу обігу вагонів, та на фоні зростання вартості години обігу, склали 5 342 166 грн. з ПДВ, що на 51 % більше ніж у 2020 році;

- частка витрат коштів, що припадає на операції з передачі вагонів на/зі ст. Запоріжжя Ліве, до загальної суми витрат за статтею обіг вагонів у 2021 році склала 22 %, що на 2,5 % більше ніж у 2020 році.

2.2 Дослідження та аналіз витрат на доставку вантажів, що здійснюються залізничним транспортом ПАТ «Запоріжсталь»

Розрахунок за послуги перевезення вантажів здійснюється згідно договору надання послуг залізничного транспорту між АТ «ЗФЗ» та ПАТ «Запоріжсталь».

Станом на кінець 2021 року плата за послуги перевезення вантажів складається з наступних складових:

- вартість перевезення вантажів складає 27,00 грн. без ПДВ за перевезення однієї тони вантажу;
- вартість перевезення 1-го порожнього вагона відповідно до категорії, згідно зі схемою № 14 чинного на момент розрахунків Тарифного керівництва № 1 з урахуванням чинних коефіцієнтів складає:
 - 96,15 грн. без ПДВ для вагонів 1-2-ї категорії (рудна сировина);
 - 154,17 грн. без ПДВ для вагонів 3-ї категорії (Коксо-вугільна продукція).

За період з 2013 року перегляд у бік збільшення вартості перевезення 1-ї тони вантажу за ініціативою ПАТ «Запоріжсталь» здійснювався 9 разів.

Динаміка зміни вартості надання послуг з боку ПАТ «Запоріжсталь» наведено в таблиці 2.3 та додатку Ж.

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

Продовження таблиці 2.3

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	%
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

Останнє збільшення вартості з 25,00 грн. без урахування ПДВ до 27,00 грн. без ПДВ з 01.07.2021 р. спричинило за собою збільшення видатків бюджету в середньому на 226 600 грн. без ПДВ на місяць.

Згідно встановлених правил обліку часу простою вагонів на під'їзних коліях отримувача вантажу, початок нарахування плати за користування вагонами розпочинається з моменту здачі вагонів по станції примикання (ст. Запоріжжя Ліве).

Враховуючи, що доставка вантажу зі станції примикання до розмінного пункту по ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» та в зворотному напрямку здійснюється локомотивами ПАТ «Запоріжсталь», договором надання послуг затверджено інтервали передачі, а саме:

- інтервал передачі вагонів від моменту здачі по ст. Запоріжжя Ліве до моменту доставки вантажу на ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» складає 4 години;

- інтервал передачі вагонів від моменту здачі АТ «ЗФЗ» вагонів по ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» до моменту здачі по ст. Запоріжжя Ліве складає 6 годин.

Статистика зміни витрат на оплату послуг з перевезення вантажу ПАТ «Запоріжсталь» наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Статистика витрат за перевезення вантажів у 2020 – 2021 роках

Стаття бюджету	місяць	2020 рік	2021 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 розміри додаткових витрат, що пов'язані з невиконання договірних обов'язків з боку ПАТ «Запоріжсталь» наведені в таблицях 2.5; 2.6.

Таблиця 2.5 – Статистика додаткових витрат на оплату користування вагонами приватних операторів за період 2020 – 2021 роки

Період	Додаткові витрати по платі за користування вагонами приватних операторів, грн. з ПДВ	
	2020 р.	2021 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 2020 – 2021 роки

Період	Додаткові витрати по платі за користування вагонами підприємств УЗ, грн. з ПДВ	
	2020 р.	2021 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

Таким чином, за підсумками проведеного аналізу, витрати на доставку вантажів та відправку товарної продукції залізничним транспортом мають тенденцію к системному збільшенню, та в основній своїй частині залежать від якості наданих послуг з боку ПАТ «Запоріжсталь», який є природним монополістом для транспортного забезпечення АТ «ЗФЗ» сировиною.

Кон'юнктура ринку феросплавної продукції на світовому ринку та велика конкуренція виробників змушують до розгляду та прийняття рішень, щодо оптимізації, як виробничих, так і логістичних питань.

2.3 Передбачення заходів щодо оптимізації технологічного процесу доставки вантажів залізничним транспортом

Виходячи з історично сформованого місцезнаходження майданчику основного виробництва АТ «Запорізький завод феросплавів» на промисловому майданчику м. Запоріжжя, що не має прямого залізничного сполучення з будь-якою залізничною станцією АТ «Укрзалізниця», а також на підставі нормативно-технічної документації: Єдиний Технологічний Процес (ЄТП) роботи ст. Запоріжжя Ліве Придніпровської регіональної філії АТ «Укрзалізниця» з під'їзними коліями; ТРА станції Заводська АТ «ЗФЗ»; договору на подачу-прибирання вагонів по ст. Запоріжжя Ліве та ін., виїзд локомотивів заводу на залізничні шляхи ст. Запоріжжя Ліве АТ «Укрзалізниця» дотепер не здійснюється.

За останні роки якість послуг з боку ПАТ «Запоріжсталь» значно погіршилася, що відбивається на термінах доставки вантажів на завод та тягне за собою додаткові витрати з користування вагонами.

Неодноразові спільні обговорення та переговори з керівниками з транспорту ПАТ «Запоріжсталь» особливих змін якості залізничних послуг не давали або мали короткочасний характер.

Враховуючи поточну ситуацію з організацією технологічного процесу доставки вантажів в умовах АТ «Запорізький завод феросплавів» виконано оцінку

можливості виїзду власного локомотивного парку АТ «ЗФЗ» на ст. Запоріжжя Ліве Придніпровської регіональної філії АТ «Укрзалізниця».

Ще одним позитивним фактором запровадження заходів щодо заводу є зниження монопольного впливу з боку ПАТ «Запоріжсталь», недопущення зростання витрат на транспортування при подальших збільшеннях вартості перевезення 1-ї тони вантажів.

З метою можливості виїзду локомотивів власності АТ «ЗФЗ» на залізничні шляхи ст. Запоріжжя Ліве необхідно провести низку підготовчих робіт як організаційного, так і технічного характеру, серед яких такі:

- проведення навчання персоналу залізничного цеху АТ «ЗФЗ» (машиніст тепловоза, помічник машиніста тепловоза, оглядач вагонів) та складання іспитів на право виїзду на залізничні колії АТ «Укрзалізниця»;

- виконання капітальних та поточних ремонтів локомотивів власності АТ «ЗФЗ» з обладнанням додаткових систем сигналізації та безпеки з урахуванням вимог АТ «Укрзалізниця»;

- розробка технічного паспорту під'їзної колії АТ «ЗФЗ», внесення змін до ЄТП та інших нормативно-технічних документів залізничного транспорту;

- одержання погодження на самостійний виїзд локомотивів з боку ПАТ «Запоріжсталь» та залізниці (РФ «Придніпровська залізниця» АТ «Укрзалізниця») із укладанням договорів на залізничні послуги;

Організація роботи локомотивів власності підприємств на коліях станцій примикання АТ «Укрзалізниця» здійснюється на підставі, та у відповідності до Статуту залізниць України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06.04.1998 № 457 (далі – Статут залізниць України) [7], Правил перевезення вантажів, затверджених наказом Міністерства транспорту України від 21.11.2000 № 644, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 24.11.2000 за № 861/5082 (із змінами та доповненнями), Порядку 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 інших нормативних документів.

Основним документом, що регламентує взаємовідносини представників станції примикання та вантажоодержувача, щодо можливості виїзду локомотивів промислових підприємств на залізничні колії загального користування в межах регіональної філії «Придніпровська Залізниця» 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»», що затверджений наказом Директора регіональної філії № 81Н від 08.02.2019 р. [9].

Відповідальність за технічний стан локомотива, своєчасного проходження теоретичного навчання, практичних випробувань, періодичного та передрейсового медичних оглядів працівників локомотивних бригад, які виїжджають на колії станції примикання філії, покладається на керівників підприємств власників локомотиву.

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»

Відповідно до вимог ст. 69 Статуту залізниць України: «Працівники залізничних під'їзних колій підприємства, які пов'язані з рухом поїздів і маневровою роботою на коліях залізниці, повинні знати Правила технічної експлуатації залізниць України, Інструкції з руху поїздів та сигналізації на залізницях України; працівники, які керують навантаженням і кріпленням вантажів – Технічні умови. Порядок і терміни перевірки цих знань встановлюються Укрзалізницею».

Локомотиви, які мають право виїзду на колії станції примикання філії, повинні обслуговуватися локомотивною бригадою, яка складається з машиніста та помічника машиніста, і мати при собі наступні документи:

Машиніст тепловозу:

- 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 позитивний результат практичних випробувань на станції примикання.

Помічник машиніста тепловозу:

- посвідчення особи;

- посвідчення помічника машиніста локомотива;

- посвідчення форми РБУ-9;

- службовий формуляр з відміткою про позитивний результат практичних випробувань на станції примикання.

Відповідно до вимог Положення про порядок видачі посвідчення на право керування локомотивом, моторвагонним рухомим складом на мережі залізниць загального користування України, затвердженого наказом Укрзалізниці від 08.05.2012 р. № 169-Ц, посвідчення на право керування локомотивом видається поміщикам машиніста локомотива, які не мають медичних протипоказань до роботи за професією машиніста локомотива та склали відповідні теоретичні іспити в комісії служби локомотивного господарства регіональної філії на знання вимог нормативно-правових документів з безпеки руху.

Працівники локомотивних бригад, при необхідності виїзду на колії станції примикання філії, повинні скласти теоретичні іспити та практичні випробування. Теоретичні іспити та практичні випробування повинен скласти складач поїздів, який виконує обов'язки помічника машиніста.

Теоретичні іспити та практичні випробування працівників локомотивних бригад проводяться за заявкою керівника Підприємства.

Теоретичні іспити складаються на знання вимог чинних нормативно-правових документів з безпеки руху, які відносяться до кола посадових обов'язків працівників локомотивних бригад.

Мінімальний обсяг знань працівників локомотивних бригад встановлений Положенням про порядок вивчення та перевірку знань нормативних актів з безпеки руху поїздів і маневрової роботи працівниками залізничного транспорту, затвердженого наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 14.06.2007 р. №499, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 09.07.2007 за №777/14044.

Результати теоретичних іспитів оформляються актом встановленої форми, із записом в окремій книзі форми РБУ-10 локомотивного депо і підписуються усіма членами комісії, з видачею посвідчення, форма якого наведена у Додатку 3 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 № 81Н від 08.02.2019 р [9].

У разі позитивного результату теоретичних іспитів локомотивне депо надає копії актів (завірені печаткою) до служби локомотивного господарства.

Проведення практичних іспитів проводиться тільки після позитивного результату теоретичних іспитів та наявності у працівника посвідчення форми РБУ-9.

Практичні випробування проводяться машиністом-інструктором локомотивного депо, за яким закріплена станція примикання філії. Мета практичних випробувань – ознайомлення та перевірка знань працівників локомотивних бригад з профілем колії, вимогами витягів ТРА станції, розташуванням сигналів, сигнальних покажчиків та знаків, порядком керування автогальмом у маневровому складі тощо.

У разі позитивного результату практичних випробувань локомотивне депо надає копії актів (завірені печаткою) до служби локомотивного господарства. Водночас у службовому формулярі працівників локомотивних бригад машиніст-інструктор виконує відмітку про позитивний результат практичних випробувань.

На підставі результатів теоретичних іспитів і практичних випробувань служба локомотивного господарства видає вкладиш до прав керування машиніста. У вкладиші зазначається, на яку станцію примикання машиністу дозволений виїзд та термін його дії. Запис затверджується підписом начальника служби локомотивного господарства та печаткою.

З метою організації навчання та складання іспитів на право виїзду на залізничні колії УЗ необхідно укладання договору з регіональною філією «Придніпровська залізниця» АТ «Укрзалізниця».

Загальне керівництво та організація процесу навчання здійснюється представниками відділу технічного навчання локомотивного депо на ст. Синельниково.

Для забезпечення безперервної роботи локомотивів, що можуть бути задіяні для виїзду на ст. Запоріжжя Ліве, в умовах цілодобової роботи за змінним графіком, передбачається навчання 16 працівників залізничного цеху (8 машиністів тепловозу, 8 помічників машиніста тепловозу).

Термін навчання та складання іспитів на право виїзду на залізничні шляхи УЗ складає 40 днів з моменту попередньої оплати за договором.

Встановлена періодичність проходження навчання та складання іспитів на право виїзду на залізничні шляхи УЗ складає 2 роки.

Орієнтовна вартість повного пакету послуг з навчання та складання іспитів на право виїзду на залізничні шляхи УЗ складає 360 000 грн. з ПДВ.

2.5 Модернізація локомотивного парку АТ «ЗФЗ» та організація ремонтів з урахуванням вимог АТ «Укрзалізниця»

Відповідно до вимог ст. 68 Статуту залізниць України: «Локомотиви і вагони, що належать підприємствам і експлуатуються в загальній мережі залізниць, повинні відповідати вимогам Правил технічної експлуатації залізниць України».

Крім того, локомотиви, що виїжджають на кодовані колії станції примикання філії, залізничні перегони чи ділянки колії філії, повинні задовольняти вимогам ПТЕ залізниць України і повинні бути обладнані [8]:

- 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.

Комісійна перевірка технічного стану локомотива на його відповідність вимогам ПТЕ, чинних нормативно-правових документів проводиться за заявкою керівника Підприємства.

До складу комісії залучаються:

- начальник або заступник начальника локомотивного депо, до якого приписана станція примикання;
- технолог локомотивного депо;
- інженер з приймання локомотивів (у разі відсутності – старший майстер);
- машиніст-інструктор локомотивних бригад;
- уповноважений представник підприємства.

Періодичність проведення комісійної перевірки не рідше 1 разу на 90 діб, в разі збігу кінцевої дати дії акту з вихідним днем, допускається збільшення періоду огляду на два календарних дні.

Забороняється виїзд Локомотива на колії станцій примикання, у якого закінчився термін експлуатації. Для можливості виконання на атестованих

підприємствах робіт з продовження строку служби локомотива дозволяється, як виняток, його передислокація по коліях загального користування АТ «Укрзалізниця».

Відповідно до вимог п. 12.2 ПТЕ терміни виконання поточних і капітальних ремонтів локомотивів регламентуються чинними нормативно-правовими документами та визначені 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 № 81Н від 08.02.2019 р. [9].

З метою забезпечення відповідності технічного стану локомотивів, що плануються для виїзду на ст. Запоріжжя Ліве, необхідно виконати регламентні роботи з капітального та технічного ремонту 4-х локомотивів, а саме:

Тепловоз ТЕМ2УМ – виконання поточного ремонту в обсязі ПР-3 (останній капітальний ремонт виконано у 2020 році в обсязі КР-1);

Тепловоз ТГМ4Б (2 од.) – виконання капітального ремонту в обсязі КР-2 (на теперішній час тепловози виведені з експлуатації у зв'язку з несправним технічним станом);

Тепловоз ТГМ4 – виконання поточного ремонту в обсязі ПР-3 (останній капітальний ремонт виконано у 2020 році в обсязі КР-2).

Виконання регламентних видів обслуговування та ремонтів тепловозів включно до ПР-2 здійснюється в умовах локомотивного депо АТ «ЗФЗ».

Проведення капітальних та поточних ремонтів тепловозів в обсязі ПР-3, КР-1 та КР-2 здійснюється спеціалізованими підприємствами, що акредитовані на зазначену діяльність, та мають відповідне обладнання та кваліфікований персонал.

Порядок організації робіт з проведення капітальних та поточних ремонтів тепловозів включає в себе наступні етапи:

- підготовка первинного пакету документів (обґрунтування проведення робіт, технічне завдання, відомість обсягів виконуваних робіт, попередній графік проведення робіт);

- проведення тендеру на визначення виконавця робіт;
- укладання договору з підрядною організацією;
- відправлення локомотиву на ремонтну базу підрядної організації;
- проведення відповідного виду ремонту;
- стендові випробування локомотиву на виробничих майданчиках підрядної організації;
- повернення локомотиву на територію заводу;
- комісійне приймання локомотиву на території замовника з оформленням акту виконаних робіт.

Орієнтовні терміни проведення робіт з ремонту локомотивів, з моменту доставки на територію спеціалізованого підприємства складають:

- капітальний ремонт в обсязі КР-1, КР-2 – 120 календарних днів;
- поточний ремонт в обсязі ПР-3 – 60 календарних днів.

2.6 Виконання організаційних заходів, щодо забезпечення самостійного виїзду локомотивів АТ «ЗФЗ» на ст. Запоріжжя Ліве

До організаційних заходів, щодо забезпечення самостійного виїзду локомотивів АТ «ЗФЗ» на ст. Запоріжжя Ліве відносяться:

- 1) укладення договору з АТ «Укрзалізниця» на експлуатацію під'їзної колії:
 - відправка запиту на проведення комісійного обстеження залізничних колій, стрілочних переводів, фронтів навантаження вивантаження, вантажозахоплювальних механізмів;
 - отримання рахунків на оплату роботи комісії, оплата рахунків;
 - комісійне обстеження залізничних колій, стрілочних переводів, фронтів навантаження вивантаження, вантажозахоплювальних механізмів, визначення переробної здатності фронтів у шихтових відділеннях цехів;
 - отримання акту комісійного обстеження;

- розгляд результатів комісійного обстеження під'їзної колії АТ «ЗФЗ» – видача висновку та укладення договору на експлуатацію під'їзної колії.

2) перегляд технічного паспорта під'їзної колії АТ «ЗФЗ»:

- направлення запиту в Запорізьке відділення залізничних перевезень Придніпровської залізниці на перегляд технічного паспорта та Інструкції про порядок передачі вагонів на під'їзній колії;

- обробка запиту, збір та актуалізація документації відповідної документації;

- отримання рахунку на оплату послуг з продовження/внесення змін до технічного паспорта, інструкції, оплата рахунків;

- внесення змін до діючого технічного паспорта та інструкції у відділі під'їзних колій Запорізької дирекції залізничних перевезень.

3) розробка та затвердження ЄТП (єдиного технологічного процесу роботи станції):

- відправка запиту на розробку ЄТП в дирекцію Придніпровської залізниці;

- розгляд запиту у відділі під'їзних шляхів Придніпровської залізниці, надання рахунків на оплату послуг;

- оплата робіт по розробці ЄТП;

- робота комісії з обстеження вантажних фронтів, стану залізничних колій, стрілочних переводів, вантажопідіймальних пристосувань, об'єктів і споруд залізничного господарства;

- надання АТ «ЗФЗ» затвердженого ЄТП.

4) отримання дозволу на виїзд тепловозів АТ «ЗФЗ» на залізничні колії ст. Запоріжжя Ліве:

- подача заявки на виконання робіт з приймання локомотивів АТ «ЗФЗ» в службу локомотивного господарства Придніпровської дороги;

- оформлення договору на виконання робіт з приймання локомотивів АТ «ЗФЗ»;

- комісійна перевірка технічного стану тепловозів АТ «ЗФЗ» на території заводу, оформлення акту приймання тепловозів, отримання дозволу на виїзд

тепловозів АТ «ЗФЗ» на залізничній колії ст. Запоріжжя Ліве (далі – 1 раз на 3 місяці).

5) виконання реєстрації пристроїв зв'язку в Запорізькій філії Українського державного центру радіочастот:

- відправка заявки до Запорізької філії Українського державного центру радіочастот на реєстрацію пристроїв зв'язку;
- оплата послуг реєстрації пристроїв зв'язку, що знаходяться у власності АТ «ЗФЗ» за наданим рахунком;
- налаштування пристроїв радіозв'язку локомотивів на відповідні радіочастоти.

2.7 Розрахунок маси вантажного поїзда при русі за маршрутом ст. Заводська АТ «Запорізький завод феросплавів» – ст. Запоріжжя Ліве

З метою визначення маси складу, що може доставлятися маневровим локомотивом відповідної серії за маршрутом ст. Заводська АТ «ЗФЗ» – ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» – ст. Запоріжжя Ліве необхідно виконати тягові розрахунки та перевірку маси складу на рушання з місця.

Розрахунок маси складу вантажного поїзда при русі за маршрутом ст. Заводська АТ «ЗФЗ» – ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» – ст. Запоріжжя Ліве виконаний на підставі:

- розділу 4 Довідника: «Тягові розрахунки» [10];
- технічних характеристик тягового рухомого складу АТ «ЗФЗ»;
- характеристики повздовжнього профілю ділянки залізничної колії ст. Заводська АТ «ЗФЗ» – ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» – ст. Запоріжжя Ліве (таблиця 2.7).

Вихідні дані для виконання розрахунку:

- в якості тягових одиниць використовуються локомотиви серії ТЕМ2УМ, ТГМ4(Б) власності АТ «ЗФЗ»;

- до складу поїзда входять 4-х вісні універсальні вантажні вагони з роликовими підшипниками буксових вузлів, із середнім значенням навантаження на вісь – 23 т;

- рух здійснюється по рейкових стикових коліях.

Таблиця 2.7 – Характеристика профілю 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

Схема маршруту рух поїзда та характеристика профілю ділянки колії від ст. Заводська АТ «ЗФЗ» до ст. Запоріжжя Ліве наведені в додатку 3.

Проведемо аналіз профілю ділянки, наведеного в таблиці 2.7. На ділянці є два підйоми великої крутизни ухилу (3-й і 4-й елементи профілю). 4-й елемент профілю має не максимальну крутизну ухилу ($i = 8 ‰$), але велику протяжність ($s =$

800 м). Крутизна ухилу 3-го елемента максимальна ($i = 11 ‰$), але протяжність його мала ($s = 250$ м).

Розглянемо елементи ділянки, що передують 3-му елементу, щоб зрозуміти, чи можна його прийняти за швидкісний підйом. Бачимо, що даному елементу передують горизонтальні ділянки і спуски. Припускаємо, що поїзд зможе розвинути досить високу швидкість і пройти цей елемент з використанням кінетичної енергії, і його швидкість до кінця елемента не знизиться нижче розрахункової швидкості локомотива. Таким чином, приймаємо 3-й елемент профілю шляху в якості швидкісного, а в якості розрахункового підйому – 4-й елемент профілю ($i = 8 ‰$, $s = 800$ м).

Даний профіль ділянки можна віднести до того варіанту профілю, в якому за розрахунковий приймається менш крутий підйом великої протяжності, а підйом з максимальною крутизною приймається за швидкісний.

Оскільки на розрахунковому і швидкісному підйомах відсутні криві, то їх остаточні величини ухилів будуть дорівнювати їх дійсному ухилу.

Визначаємо масу поїзду Q по розрахунковому підйому за формулою (2.5) за умови рівності розрахункової дотичної сили тяги локомотива силам опору руху поїзда при розрахунковій швидкості на розрахунковому підйомі.

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

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

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.

Максимальну кількість навантажених вагонів в поїзді визначаємо за формулою (2.6):

$$N_B = \frac{Q}{m_B} \quad (2.6)$$

де m_B – середня вага навантаженого вагона, приймаємо $m_B = 90$ т.

Розрахункове значення сили тяги локомотива та масу локомотива приймаємо згідно технічних характеристик відповідної серії тепловозів (додаток Б).

Значення основного питомого опору руху локомотива w'_o , визначаємо відповідно до таблиці 4.2, стр.146 Довідника: «Тягові розрахунки» [10]:

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

Основний питомий опір руху вагонів приймаємо, згідно до таблиці 1.3, стр.12 Довідника: «Тягові розрахунки» [10]. Для 4-х вісних вагонів з навантаженням 23 тони на вісь, та середній швидкості руху 15 км/год., $w''_o = 0,92$ кгс/т.

Виконуємо розрахунок маси поїзду для ділянки колії ст. Південна – ст. Запоріжжя Ліве для локомотиву серії ТЕМ2УМ:

$$Q_{\text{ТЕМ}}^1 = \frac{21\,000 - 120(2,05 + 6)}{0,92 + 6} = 2895 \text{ т}$$

Розраховуємо максимальну кількість навантажених вагонів у поїзді, що перевозить тепловоз ТЕМ2УМ на ділянці маршруту від ст. Південна – ст. Запоріжжя Ліве:

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

Виконуємо розрахунок маси поїзду для ділянки колії ст. Південна – ст. Запоріжжя Ліве для локомотиву серії ТГМ4:

$$Q_{\text{ТГМ}}^1 = \frac{16\,000 - 80(2,01 + 6)}{0,92 + 6} = 2220 \text{ т}$$

Розраховуємо максимальну кількість навантажених вагонів у поїзді, що перевозить тепловоз ТЕМ2УМ на ділянці маршруту від ст. Південна – ст. Запоріжжя Ліве:

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

Результати розрахунків максимальної ваги поїзда та максимальну кількість навантажених вагонів в поїзді для ділянки колії ст. Південна – ст. Запоріжжя Ліве наводимо 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 (додаток Б)
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 роликівими 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
Розрахункова маса локомотива	т	120	80	Згідно технічних характеристик (додаток Б)
Розрахункова вага поїзду	т	2895	2220	Розрахунок за формулою (2.5)
Кількість навантажених вагонів в поїзді	од.	32	26	Розрахунок за формулою (2.6)

Виконуємо розрахунок маси поїзду для ділянки колії ст. Заводська – ст. Південна для локомотиву серії ТЕМ2УМ:

$$Q_{\text{ТЕМ}}^1 = \frac{21\,000 - 120(2,05 + 8)}{0,92 + 6} = 2358 \text{ т}$$

Розраховуємо максимальну кількість навантажених вагонів у поїзді, що зможе перевозити маневровий тепловоз ТЕМ2УМ на ділянці маршруту від ст. Заводська – ст. Південна :

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

Виконуємо розрахунок маси поїзду для ділянки колії ст. Заводська – ст. Південна для локомотиву серії ТГМ4:

$$Q_{\text{ТГМ}}^1 = \frac{16\,000 - 80(2,01 + 8)}{0,92 + 6} = 2047 \text{ т}$$

Розраховуємо максимальну кількість навантажених вагонів у поїзді, що зможе перевозити маневровий тепловоз ТГМ4 на ділянці маршруту від ст. Заводська – ст. Південна :

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

Результати розрахунків максимальної ваги поїзда та максимальну кількість навантажених вагонів в поїзді для ділянки колії ст. Заводська – ст. Південна наводимо 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 (додаток Б)
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 (додаток Б)
Розрахункова вага поїзду	т	2358	2047	Розрахунок за формулою (2.5)
Кількість навантажених вагонів в поїзді	од.	26	24	Розрахунок за формулою (2.6)

Згідно з проведеними розрахунками, максимальна кількість вантажних вагонів в одному поїзді при русі по перегону ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» – ст. Запоріжжя Ліве з дозволеною швидкістю 15 км/год. становить:

- при русі з тепловозом ТЕМ2УМ – 32 вагона;
- при русі з тепловозом серії ТГМ4 (Б) – 26 вагонів.

При цьому є обмеження по довжині поїзда, пов'язані з довжиною приймально-відправних колій станції відправлення. Відповідно до вимог ТРА ст. Заводська і технічного паспорта під'їзної колії АТ «ЗФЗ», місткість приймально-відправних колій становить 24 вагона.

Таким чином, максимальна кількість вантажних вагонів в поїзді при русі за маршрутом ст. Заводська АТ «ЗФЗ» – ст. Запоріжжя Ліве становить не більше 24 вагонів, незалежно від типу локомотива і стану вагонів (навантажені, порожні).

Перевірка маси складу на рушення з місця. Перш ніж приступити до розрахунків, визначаємо максимальний ухил ділянки колії, на якому відбувається рушення поїзда (слід прийняти ухил потенційного місця рушення з максимальним підйомом). У нашому випадку це елемент № 15 (ділянка перегону перед вхідним світлофором ст. Запоріжжя Ліве) з крутизною ухилу $i = 4,5 \text{ ‰}$. Крива на даному елементі відсутня, тобто додаткового опору від дії кривої немає.

Перевірку маси складу на рушення з місця виконуємо визначивши масу поїзду, яку локомотив може взяти з місця за 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,

Розрахунок питомого опору руху вагонів при рушанні з місця визначаємо 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;

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

З урахуванням того, що дотична сила тяги локомотива при рушанні за паспортними даними не перевищує максимальну силу на автозчеплення, обмежену величиною 930 кН, визначимо масу складу, яку локомотив може взяти з місця:

Для тепловозу серії ТЕМ2УМ:

$$Q_{tp\text{ТЕМ}} = (354\,000)/(9,33 + 10 \cdot 4,5) - 120 = 6395 \text{ т}$$

Для тепловозу серії ТГМ4:

$$Q_{tp\text{ТГМ}} = \frac{264\,000}{9,33 + 10 \cdot 4,5} - 80 = 4780 \text{ т}$$

Оскільки маса поїзду при рушанні більше розрахункової маси поїзду, то умови перевірки маси поїзду на рушання з місця виконується.

З РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

За результатами проведеної роботи з дослідження вагонопотоків, вантажообігу, аналізу витрат на доставку вантажів залізничним транспортом зі ст. Запоріжжя Ліве на територію АТ «ЗФЗ» визначено основні критерії для розрахунку економічної доцільності впровадження проектних рішень з організації доставки вантажів локомотивами власності АТ «ЗФЗ».

Порівняльний розрахунок виконано за двома варіантами організації технологічної роботи:

1. «Оптимальний» режим – організація роботи відповідно до запланованих параметрів;

2. Робота з урахуванням впливу потенційних ризиків. До потенційних ризиків відносяться наступні технологічні операції, робота яких не залежить від внутрішніх процесів підприємства:

- збільшення часу обороту локомотиву, що пов'язано з технологією роботи ст. Запоріжжя Ліве, а також залишковим принципом надання дозволу на пересування шляхами ПАТ «Запоріжсталь»;

- планування додаткових рейсів локомотива резервом для забезпечення виконання першочергових завдань основного виробництва (масовий підхід вантажу, технічні несправності локомотиву та ін.)

У розрахунку прийняті наступні вихідні дані:

- обсяги вантажоперевезень прийняті згідно фактичної кількості за 2021 р., згідно додатку Д;

- графік поїздок на ст. Запоріжжя Ліве приймаємо – не більше 3-х пар поїздів на добу. Розрахунок витрат на пропуск поїздів виконаний виходячи з виконання поїздок з вантажем (без холостих пробігів локомотива). У випадках нерівномірності поставок сировини, можливо виконання поїздки одиночного локомотива на ст. Запоріжжя Ліве для доставки вантажів на АТ «ЗФЗ»;

- перевезення вантажів здійснюється локомотивами власності АТ «ЗФЗ» марки ТГМ4, ТГМ4Б або ТЕМ2УМ, що раніше були задіяні виключно для виконання внутрішньозаводських перевезень. Технічна можливість перевезення одним локомотивом поїзду довжиною не більше 24 од. (згідно довжини приймально-відправних колії ст. Заводська АТ «ЗФЗ»). За умови накопичення і здачі на адресу заводу поїздів з великою кількістю, ніж 24 вагони, можливе задіяння другого локомотива (поїзда з подвійною локомотивною тягою).

- орієнтовний час обороту локомотива АТ «ЗФЗ» на маршруті: ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» – ст. Запоріжжя Ліве 3 години 44 хвилин (для варіанту з ризиками – 4 години 30 хвилин), з яких:

- рух в одну сторону на перегоні 7,2 км із середньою швидкістю 10 км/год – 43 хвилини. Цей час множиться на 2 (в обидві сторони) – 1 година 26 хвилин (для варіанту з ризиками 1 година 48 хвилин);

- простій поїзду АТ «ЗФЗ» на ст. Південна ПАТ «Запоріжсталь» для огляду на предмет безпеки руху і передачі документів – 30 хвилин;

- простій поїзду АТ «ЗФЗ» на ст. Запоріжжя Ліве для огляду на прийому до перевезення вагонів з боку залізниці, а також для передачі документів (здача поїзда з АТ «ЗФЗ») – 30 хвилин (для варіанту з ризиками – 1 година)

- простий поїзду АТ «ЗФЗ» на ст. Запоріжжя Ліве при передачі вагонів з вантажами на адресу АТ «ЗФЗ» (обробка поїзда, відкачування гальм та ін.), а також для прийому перевізних документів – 1 година;

- середня витрата дизельного палива на 1 мотогодину роботи тепловозу при доставці поїздів на/з ст. Запоріжжя Ліве прийнятий в розрахунку – 18 л. даний показник вище середнього значення витрати палива на тепловозах, зайнятих на роботах всередині заводу, що пов'язано з наявністю ділянок з несприятливим профілем залізничних колій. Даний показник потребує підтвердження дослідними контрольними поїздками з поопераційною фіксацією витрати палива;

- час користування вагонами на операціях з доставки / прибирання вантажів на ст. Запоріжжя Ліве прийнято згідно часу обороту локомотива – 3,44 години (4,3 години – для варіанту з ризиками). Виходячи з цього виконано розрахунок

зниження витрат на користування вагонами в порівнянні з існуючими показниками простою вагонів на операціях доставки/прибирання вагонів, що виконуються локомотивами ПАТ «Запоріжсталь» (середнє значення за 2021 р. складає: по прибуттю – 6,42 год., по відправці – 7,49 год., згідно додатка Д).

- витрати на ТР і КР тепловозів (4 од.), які виконуються тільки підрядними організаціями, прийняті у відповідності зі середніми цінами тепловозобудівних підприємств України станом на кінець 2021 р. Періодичність проведення ремонтів визначена згідно встановлених правил: капітальний ремонт в обсязі КР-1 – не рідше 1 разу на 6 років, поточний ремонт в обсязі ТР-3 – не рідше 1 разу за 36 міс.;

- необхідна кількість локомотивів, що плануються до самостійного виїзду на ст. Запоріжжя Лівє складає 4 локомотиви (1 од. – ТГМ4, 2 од. – ТГМ4Б, 1 од. – ТЕМ2УМ), тому числі 2 локомотиви – перебувають у постійній експлуатації, 1 од. – гарячий резерв, 1 од. – на проведенні ТО, ТР та КР. При цьому для початку робіт з доставки вантажів-необхідна кількість тепловозів – 2 од. Ще 2 тепловози необхідно буде підготувати протягом найближчих 2 років;

- розрахунок заробітної плати працівників виконано для членів локомотивних бригад (машиніст тепловозу, помічник машиніста тепловозу) з розрахунку часу фактичного виконання робіт по доставці вантажу на/зі ст. Запоріжжя Лівє;

- разові витрати не включені в загальну суму витрат для порівняння по місяцю. Мають одиничний характер, необхідність даних робіт до початку проведення перевезень по ст. Запоріжжя Лівє;

- сумарні витрати, які необхідно буде понести до початку реалізації проекту з доставки вантажів власними локомотивами – 10 956 910,00 грн., у т. ч.:

- 7 500 000,00 грн. – виконання капітального ремонту КР-2 тепловоза марки ТГМ4Б;

- 2 500 000,00 грн. – виконання поточного ремонту ТР-3 тепловоза марки ТЕМ2УМ;

- 267 495,07 грн. – разові витрати;

- 30 000,00 грн. – плата за землевідведення ст. Запоріжжя Лівє (1 раз на рік);

- 15 854,54 грн. – обслуговування та перевірка роботи АЛСН для 2 тепловозів (проводиться 1 раз в 6 місяців);
- 7 446,48 грн. – обслуговування та повірка швидкостемірів для 2 тепловозів (проводиться 1 раз в 3 місяці);
- 360 000,00 грн. – навчання та складання іспитів на допуск 16 працівників для виїзду на колії УЗ (8 – машиніст тепловозу, 8 помічник машиніста тепловозу), 1 раз на 2 роки;
- 8 405,75 грн. – огляд 2-х тепловозів АТ «ЗФЗ» приймальником (технічним експертом) УЗ (проводиться 1 раз на 3 місяці);
- 220 000,00 грн. – розробка, виготовлення та погодження технічного паспорту під'їзної колії АТ «ЗФЗ» (виконується 1 раз на 10 років);
- 47 495,07 грн. – коригування ЄТП (єдиного технологічного процесу роботи під'їзної колії та станції) з урахуванням зміни логістики доставки вантажів (разова робота).

Діаграми порівняння поточних витрат та розподілу категорій витрат з при запровадженні проекту доставки вантажів власними локомотивами наведено в додатку К.

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 2022 р.)	грн./л	-	26	26		
	Середня вартість мастил для роботи тепловоза (станом на січень 2022 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 розділі з Охорони праці дипломного проекту «Дослідження та оптимізація технологічного процесу доставки вантажів в умовах АТ «Запорізький завод феросплавів» проведений аналіз небезпек на робочому місці, в робочій зоні та у виробничому середовищі при організації робіт з доставки вантажів залізничним транспортом за маршрутом ст. Запоріжжя Ліве регіональної філії Придніпровська залізниця АТ «Укрзалізниця» – ст. Заводська під'їзної залізничної колії АТ «ЗФЗ», та в зворотному напрямку. Розроблені заходи по їх усуненню.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

У зв'язку зі зміною маршруту руху локомотивів власності АТ «ЗФЗ» при доставці вантажів можливе виникнення наступних потенційних небезпек:

а) аварії, що пов'язані з невідповідністю технічного стану локомотивів вимогам нормативних документів щодо безпеки руху та охорони праці, що може призвести к травмуванню працівників, які обслуговують залізничну техніку та робітників, що задіяні у процесі організації перевезень;

б) інциденти та події, що пов'язання з відсутністю або несправністю систем контролю пильності локомотивної бригади та систем забезпечення безпеки руху, що може призвести до проїзду забороняючих сигналів світлофорів та виникненню аварій та катастроф на залізничному транспорті;

в) порушення роботи систем автоматичної переїзної сигналізації залізничних переїздів через несправність застарілих та фізично зношених елементів автоматики чи механічних пристроїв, які можуть привести до транспортних пригод з автомобільним транспортом та травмуванню водіїв та пасажирів автотранспортних засобів, а також пішоходів;

г) транспортні події, що виникли внаслідок порушення вимог охорони праці при виконанні маневрової роботи на станційних коліях (порушення правил знаходження на залізничних коліях, порушення правил закріплення рухомого складу, порушення правил безпеки при виконання маневрової роботи та інші), які можуть привести до травмування членів локомотивно-складацьких бригад, та пошкодженню майна та залізничної інфраструктури;

д) підвищена запиленість робочого місця під час постановки та прибирання рухомого складу на фронт вивантаження сипучих вантажів, що може призвести до виникнення захворювань дихальних шляхів, повільному розвитку зміни в легенях та розвиненню силікозу;

е) ймовірність помилкових дій працівників залізничного транспорту через недостатнє освітлення робочої зони, що може привести до травматизму;

є) ризик виникнення застуди через роботу на відкритому просторі в умовах зміни температури, протягів та природних опадів, що може призвести до ускладнень, запаленню легенів, пневмонії у працівників;

ж) потенційна небезпека виникнення пожежі під час руху локомотиву, через незадовільний стан системи відведення відпрацьованих газів тепловозу або його електрообладнання, що може призвести до травмування працівників, пошкодження рухомого складу та інфраструктури, а також виникненню екологічної загрози;

з) небезпека, що пов'язана зі збройною агресією з боку РФ, через не підготовленість персоналу діям в умовах надзвичайних ситуацій, що може привести до отримання поранень та руйнувань під час артилерійських обстрілів та ракетних атак.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

Для виключення можливих аварії, що пов'язані з невідповідністю технічного стану локомотивів в проекті передбачені наступні заходи:

1) технічні заходи:

- виконання капітальних та поточних ремонтів локомотивів у відповідності з регламентом та в обсязі, що затверджено керівництвом з експлуатації відповідного виду локомотиву та вимог «Правил технічної експлуатації залізниць України», що затвердженні наказом міністерства транспорту України № 411 від 20.12.1996 року [8].

2) організаційні заходи:

- комісійна перевірка технічного стану локомотива на його відповідність вимогам ПТЕ, чинних нормативно-правових документів у терміни, визначенні «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», що затверджено наказом директора Придніпровської залізниці № 81Н від 11.11.2018 р. [9].

З метою недопущення інцидентів та подій, що пов'язані з відсутністю або несправністю систем контролю пильності локомотивної бригади та систем забезпечення безпеки руху на локомотиві в проекті передбачені наступні технічні заходи:

- виконання поточного ремонту та перевірки швидкостемірів при технічному обслуговуванні та поточних ремонтах тепловозів, не рідше одного разу на три місяці, відповідно до вимог «Інструкції з ремонту локомотивних швидкостемірів ЦТ-0073», що затверджена наказом АТ «Укрзалізниця» №298-Ц від 01.12.2003 р. [11];

- виконання ремонту та перевірки параметрів роботи автоматичної локомотивної сигналізації безперервної дії не рідше 1 разу на 6 місяців, відповідно до «Інструкції з технічного обслуговування локомотивних пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації безперервного типу (АЛСН) і пристроїв контролю пильності машиніста на залізницях України» ЦТ-ЦШ-0072 [12].

Для виключення можливих порушень роботи систем автоматичної переїзної сигналізації залізничних переїздів в проекті передбачені наступні заходи:

1) технічні заходи:

- виконання поточного ремонту обладнання залізничного переїзду з залученням спеціалізованої підрядної організації, та приведення технічного стану засобів переїзду у відповідність до вимог п. 2.23 «Інструкції з улаштування та експлуатації залізничних переїздів», затвердженою наказом Міністерства транспорту та зв'язку України, від 26.01.2007 р. № 54 (зі змінами та доповненнями), який зареєстрований в Міністерстві юстиції України 22.02.2007 р. за № 162/13429 [13].

2) організаційні заходи:

- комісійна перевірка технічного стану залізничних переїздів загального користування за участю представників районної адміністрації та патрульної поліції не рідше одного разу на 6 місяців, відповідно до вимог п. 2.23 «Інструкції з улаштування та експлуатації залізничних переїздів», затвердженою наказом Міністерства транспорту та зв'язку України, від 26.01.2007 р. № 54 (зі змінами та доповненнями), який зареєстрований в Міністерстві юстиції України 22.02.2007 р. за № 162/13429 [13];

- навчання та щорічна перевірка знань з питань охорони праці чергових по залізничному переїзду, відповідно до вимог «Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» (НПАОП 0.00-4.12-05), затверджено Наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці № 15 від 26.01.2005 року [14].

Для недопущення транспортних подій, що виникли внаслідок порушення вимог охорони праці при виконанні маневрової роботи на станційних коліях в проекті передбачені наступні організаційні заходи:

- навчання та щорічна перевірка знань з питань охорони праці працівників, що пов'язані з виконання маневрової роботи, відповідно до вимог «Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони

праці» (НПАОП 0.00-4.12-05), затверджено Наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці № 15 від 26.01.2005 року [14];

- проведення теоретичних іспити та практичних випробувань працівників залізничного транспорту в терміни та в обсязі, згідно з «Положенням про порядок вивчення та перевірку знань нормативних актів з безпеки руху поїздів і маневрової роботи працівниками залізничного транспорту», затвердженого наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 14.06.2007 № 499, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 09.07.2007 за № 777/14044.

4.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

4.3.1 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці для робочих місць з підвищеною запиленістю передбачають наступне:

- перед постановкою на фронт вивантаження рухомого складу з вантажем, що має підвищене пилоутворення при виконанні вантажних операцій, здійснювати змочування поверхні вантажу шляхом безперервної подачі технічної води оборотного циклу скрізь водяні розпилювачі, з одночасним здійснення переміщення групи вагонів зі швидкістю не більше 3 км/год.;

- забезпечення працівників, що знаходяться в безпосередній зоні перевищення ГДК пилу у повітрі засобами індивідуального захисту дихальних шляхів – респіратор «Пелюсток» , відповідно до НПАОП 0.00-1.04-07 «Правил вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання» [15].

Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці на робочих місцях з недостатнім освітленням робочої зони, в умовах забезпечення заходів світломаскування, через загрозу здійснення ворожих атак:

- з метою забезпечення вимог ДБН В.2.5-28-2018. «Природне і штучне освітлення» [16], при виконанні маневрової роботи в умовах режиму світломаскування, на території АТ «ЗФЗ» розроблено та введено в дію «Алгоритм взаємодії працівників залізничного транспорту та чергового персоналу

електрослужби заводу, щодо організації точкового освітлення місць проведення маневрової роботи». «Алгоритмом...» передбачається ввімкнення черговим персоналом електрослужби, за заявкою начальника зміни залізничного цеху точкового освітлення на окремих ділянках заводу, та на обмежений час, необхідний для виконання конкретного завдання на маневрову роботу. Після завершення маневрової роботи на певній ділянці, та виїзду локомотива з маневрової ділянки, поновлюється режим світломаскування, шляхом вимкнення зовнішнього освітлення.

Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці з метою зменшення ризику виникнення застуди через роботу на відкритому просторі в умовах зміни температури, протягів та природних опадів:

- забезпечення наявності приміщень для обігріву з задовільним санітарно-гігієнічним станом на відстані не більше 150 м від робочого місця, з постійною температурою повітря всередині не нижче 18 °С;

- наявність сушильного пристрою (шафи, камери) в побутових приміщеннях цеху, для можливості просушки спецодягу та спецвзуття;

- забезпечення працівників спецодягом, відповідно до «Норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам металургійної промисловості» (НПАОП 27.0-3.01-08) [17].

В додатку Л наведено розрахунок оцінки умов праці за бальною шкалою.

4.4 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

Заходи з пожежної безпеки

Забезпечення ефективного протипожежного захисту рухомого складу залізничного транспорту не можливе без застосування пожежної техніки (ДСТУ 2273-93), зокрема установок пожежної автоматики, первинних засобів пожежогасіння.

Пожежі, що можуть виникнути на маневрових локомотивах з кузовом капотного типу (ТЕМ2УМ, ТГМ4) згідно «Класифікації пожеж (EN 2:1992, ЕК 2:1992/А1:2004, ГОТ)» мають наступні класи [18]:

Клас В – горіння рідких речовин або твердих речовин, які розтоплюються;

Клас Е – пожежі пов'язані з горінням електроустановок.

Локомотиви необхідно забезпечувати вогнегасниками й іншими засобами пожежогасіння згідно з таблицею 4 НАПБ 03.004-2002 «Норм оснащення об'єктів і рухомого складу залізничного транспорту пожежною технікою та інвентарем», затвердженими наказом Міністерства транспорту України, від 09.07.2002 р. № 453 [19]:

- пінні вогнегасники із зарядом об'ємом 9 л – 1 шт.;
- порошкові вогнегасники із зарядом масою 5(10) кг – 1 шт.;
- вуглекислотні вогнегасники місткістю 5 (7;8) л – 1 шт.

Додатково проектом передбачено внесення в технічне завдання на виконання капітального (поточного) ремонту тепловозів вимог, щодо облаштування тепловозів засобами виявлення загорянь і пожеж згідно вимог ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту»:

- автоматичних сигналізаторів про пожежу (Блок пожежної сигналізації БПСУ-110В);
- системи автоматичного пожежогасіння.

Заходи з цивільного захисту

Серед заходів Цивільного захисту, що здійснюються завчасно, особливо важливе значення займає організація оповіщення органів Цивільного захисту, формувань ЦЗ і населення про загрозу виникнення надзвичайної ситуації.

Особливого значення оповіщення набуває у випадку раптового виникнення надзвичайної ситуації мирного чи воєнного часу, воно значно знижує втрати людей.

Для забезпечення оповіщення використовуються засоби оповіщення:

- засоби зв'язку (телефони, радіостанції);

- технічні засоби масової інформації (телевізори, радіоприймачі, соціальні мережі Інтернет);
- електросирени;
- допоміжні засоби.

Для оповіщення населення у випадку загрози або виникнення стихійних лих, аварій і катастроф на транспорті та в умовах війни служить попереджувальний сигнал «Увага всім!».

Сигнал «Увага всім!» подається включенням електросирен, виробничих гудків та інших сигналів. Після подачі попереджувального сигналу «Увага всім!» населення зобов'язане увімкнути радіо, телевізійні, радіотрансляційні приймачі для прослуховування екстреного повідомлення. Передача мовної інформації (інформування) з використанням радіотрансляційних вузлів, телевізійного і радіомовлення, а також текстові повідомлення на офіційних сторінках соціальних мереж є основним способом оповіщення населення в надзвичайних ситуаціях мирного часу і в умовах війни [20].

У воєнний час інформування здійснюється за такими видами інформації:

1. «Повітряна небезпека».
2. «Закінчення повітряної небезпеки».
3. «Загроза хімічного зараження».
4. «Загроза радіаційного зараження».

У мирний час інформування здійснюється за такими видами інформації:

1. «Аварія на атомній електростанції».
2. «Аварія на хімічно небезпечному об'єкті».
3. «Повінь».
4. «Про можливий землетрус».
5. «Штормове попередження».

Порядок подачі сигналів тривоги визначено розділом 12 «Інструкції з сигналізації на залізницях України», що затверджена наказом Міністерства транспорту України, від 23.06.2008 р. № 747 [21].

Сигнали тривоги подаються гудками, свистками локомотивів (моторвагонних поїздів) і дрезин, сиренами, духовими ріжками, військовими сигнальними трубами, ударами у підвішені металеві предмети.

Сигнал «Загальна тривога» подається групами з одного довгого та трьох коротких звуків:

— • • • — • • •

Сигнал подається у разі необхідності кожним працівником залізниці.

Сигнал «Пожежна тривога» подається групами з одного довгого і двох коротких звуків:

— • • — • • — • •

Сигнал подається у разі необхідності кожним працівником залізниці.

Сигнал «Повітряна тривога» подається протяжним звучанням сирен, а також рядом коротких звуків безперервно протягом 2 – 3 хвилин:

• • • • • • • •

Сигнал «Радіаційна небезпека» чи «Хімічна тривога» подається протягом 2 – 3 хвилин:

на перегонах свистками локомотивів (моторвагонних поїздів) і дрезин групами з одного довгого та одного короткого звуків:

— • — • — •

на станціях, заводах та інших підприємствах залізничного транспорту – частими ударами у підвішені металеві предмети.

ВИСНОВКИ

В магістерській роботі розглянуто можливість запровадження технічних та організаційних рішень з метою організації доставки вантажів зі ст. Запоріжжя Ліве локомотивами власності АТ «ЗФЗ».

В ході роботи виконано:

- дослідження та статистичний аналіз вагонопотоків та вантажообігу за 2020 – 2021 роки, а також розрахунок балансу рухомого складу для забезпечення основного виробництва АТ «ЗФЗ»;

- розроблено перелік необхідних заходів, що забезпечать можливість виїзду локомотивів власності АТ «ЗФЗ» на залізничні колії ст. Запоріжжя Ліве;

- виконано розрахунок економічної доцільності запровадження технічних та організаційних рішень.

За результатами проведених розрахунків, потенційна економія витрат на доставку вантажів залізничним транспортом зі ст. Запоріжжя Ліве локомотивами власності АТ «ЗФЗ» становить 14 494 083 грн./рік, при дотриманні «оптимального» режиму виконання технологічних операцій, та 12 186 588,32 грн./рік при роботі з урахуванням можливих ризиків.

Зазначена сума потенційної економії становить до 40 % (33 % – при роботі з урахуванням потенційних ризиків), від фактичних річних витрат підприємства на доставку вантажів локомотивами ПАТ «Запоріжсталь».

У разі перерозподілу витрат на проведення капітальних та поточних ремонтів локомотивів на статтю інвестиційного розвитку підприємства, потенційна економія коштів за даним напрямком складатиме більше 60 %.

При забезпеченні вантажообігу на рівні 2021 року, первинні витрати на впровадження проекту у розмірі 10 956 910 грн., повністю компенсуються потенційної економією протягом 9-10 місяців з початку повноцінної роботи.

Таким чином впровадження запропонованого рішення, щодо організації самостійного виїзду локомотивів АТ «ЗФЗ» на станцію примикання Запоріжжя Ліве регіональної філії Придніпровської залізниці АТ «Укрзалізниця» є економічно обґрунтованим.

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_праор_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. : МЕРiТ 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., 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.

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

24. ДСанПіН 3.3.2.007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин. [Чинний від 1998-12-10]. К. : МОЗ України, 1998. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=2445>.

ДОДАТКИ

Додаток А

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

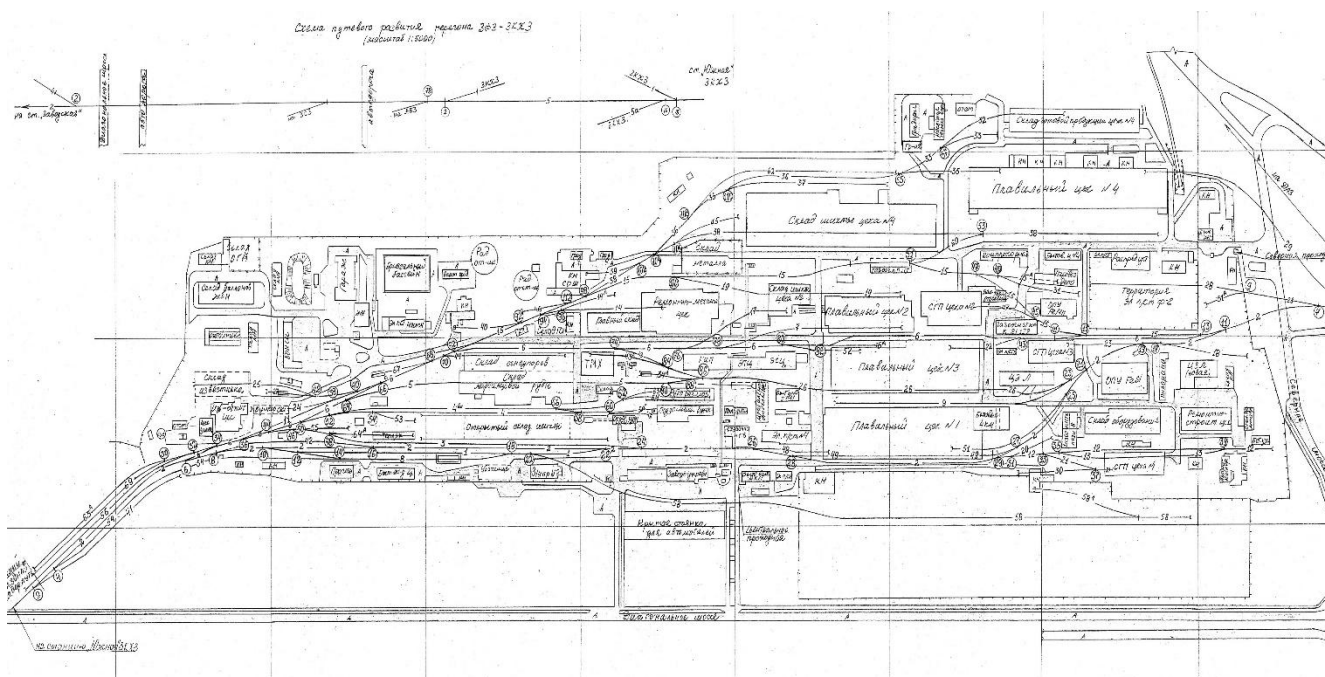


Рисунок А.1 – Масштабна схема колійного розвитку під'їзної колії
АТ «Запорізький завод феросплавів»

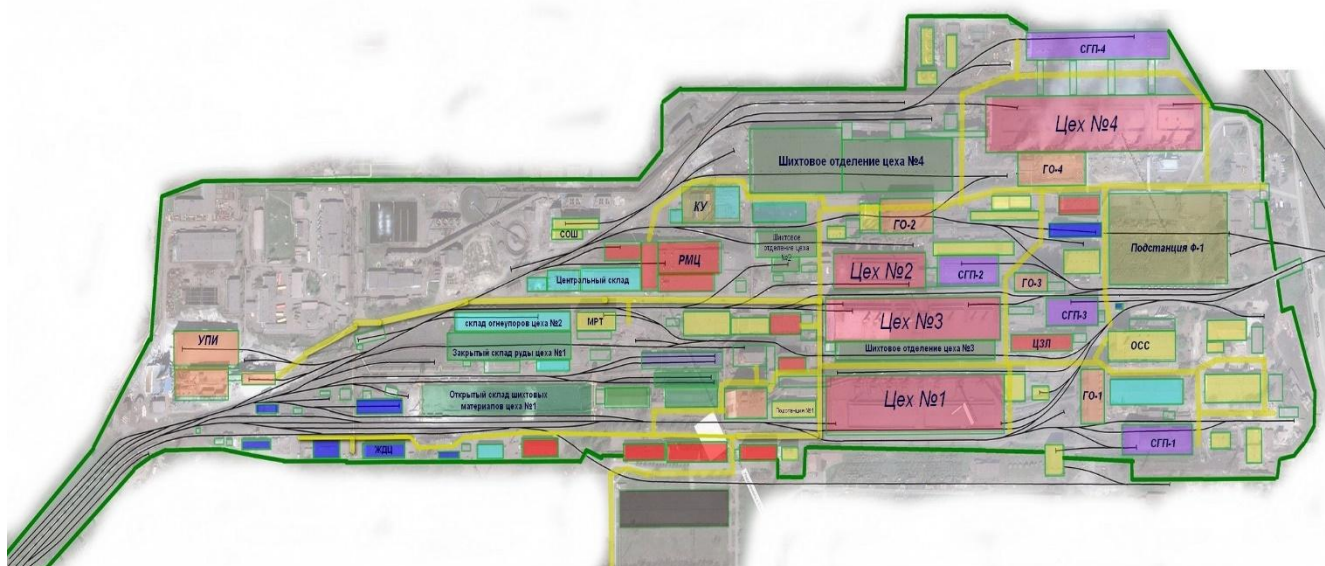


Рисунок А.2 – Схематичне зображення колійного розвитку під'їзної колії
АТ «Запорізький завод феросплавів»

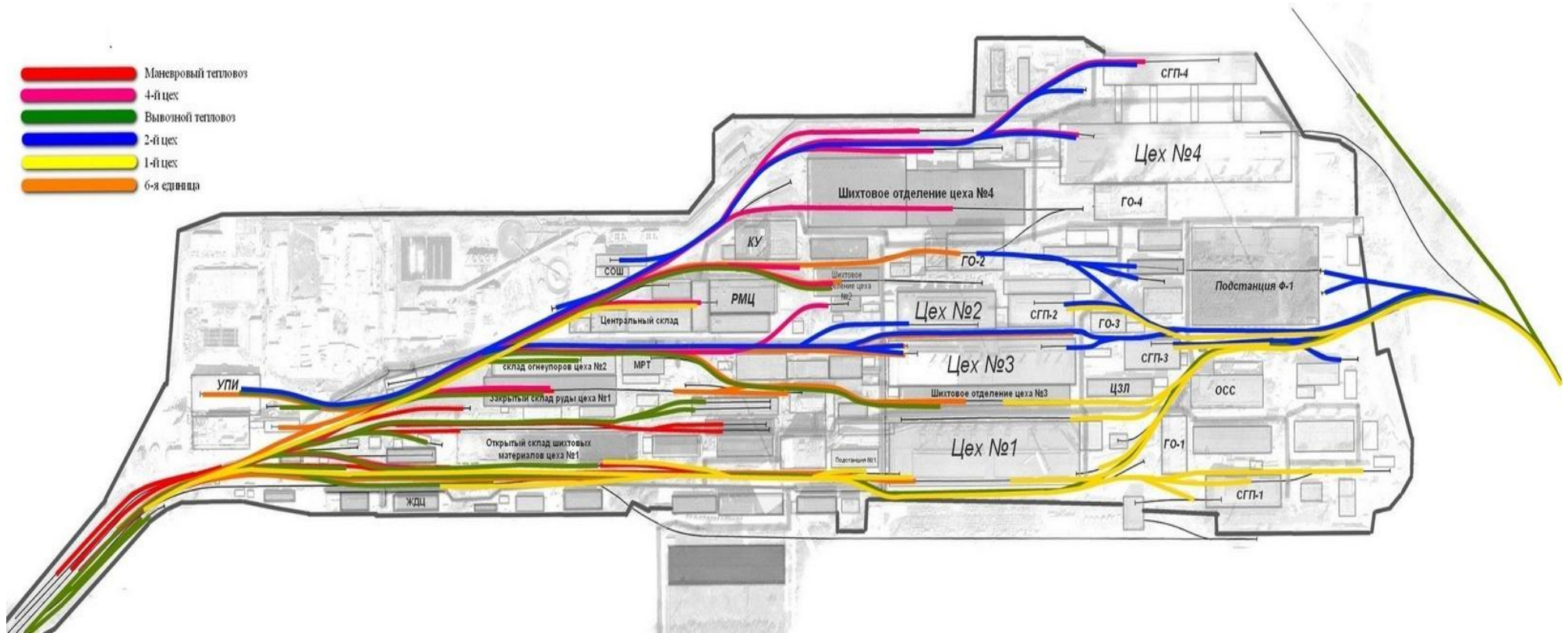
Додаток Б

**Основні технічні характеристики тепловозів власності
АТ «Запорізький завод феросплавів»**

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 цикли:	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

Додаток В

Схема обслуговування маневрових ділянок тепловозами АТ «Запорізький завод феросплавів»



**Ситуаційна схема доставки вантажів залізничним транспортом
на територію АТ «Запорізький завод феросплавів»**



Додаток Д
Статистика вагонопотоків та вантажообігу
з аналізом часу обігу вагонів за період 2020 – 2021 рр.

Таблиця Д.1 – Статистика надходження вагонів з сировиною на АТ «ЗФЗ» у 2020 році

Найменування вантажу	Обсяг надходження	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	2020 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 КВ	вагонів	319	257	344	531	1451
	тон	13423	10895	14986	22701	62005

Продовження таблиці Д.1

Найменування вантажу	Обсяг надходження	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	2020 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 Д.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 Д.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 Д.3 – Статистика відправлення навантажених вагонів з території АТ «ЗФЗ» у 2020 році

Найменування вантажу	Обсяг відправлення	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	2020 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 Д.4 – Статистика відправлення навантажених вагонів з території АТ «ЗФЗ» у 2020 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 Д.5 – Статистика часу обігу вагонів по операціях за 2020 -2021 роки

Найменування операції	2020 рік			2021 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 Д.6 – Узагальнена статистика обігу вагонів по операціях та витрат за 2020 рік

Найменування операції	2020 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 Д.6

Найменування операції	2020 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 пере виставленими витратами (брак по стружці, феросплави)	75	91	6840	555	3793984
Підсумок по користуванню вагонами у 2020 році	18349	70	1280189	14	17833978

Таблиця Д.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 Д.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 перевиставленими витратами (брак по стружці, феросплави)	1	100	100	48207	4820697
Підсумок по користуванню вагонами у 2021 році	18616	67	1255086	19	24059892

Додаток Е

Діаграми аналізу статистики надходження вантажів та часу обороту вагонів на адресу АТ «Запорізький завод феросплавів» за період 2020-2021 роки

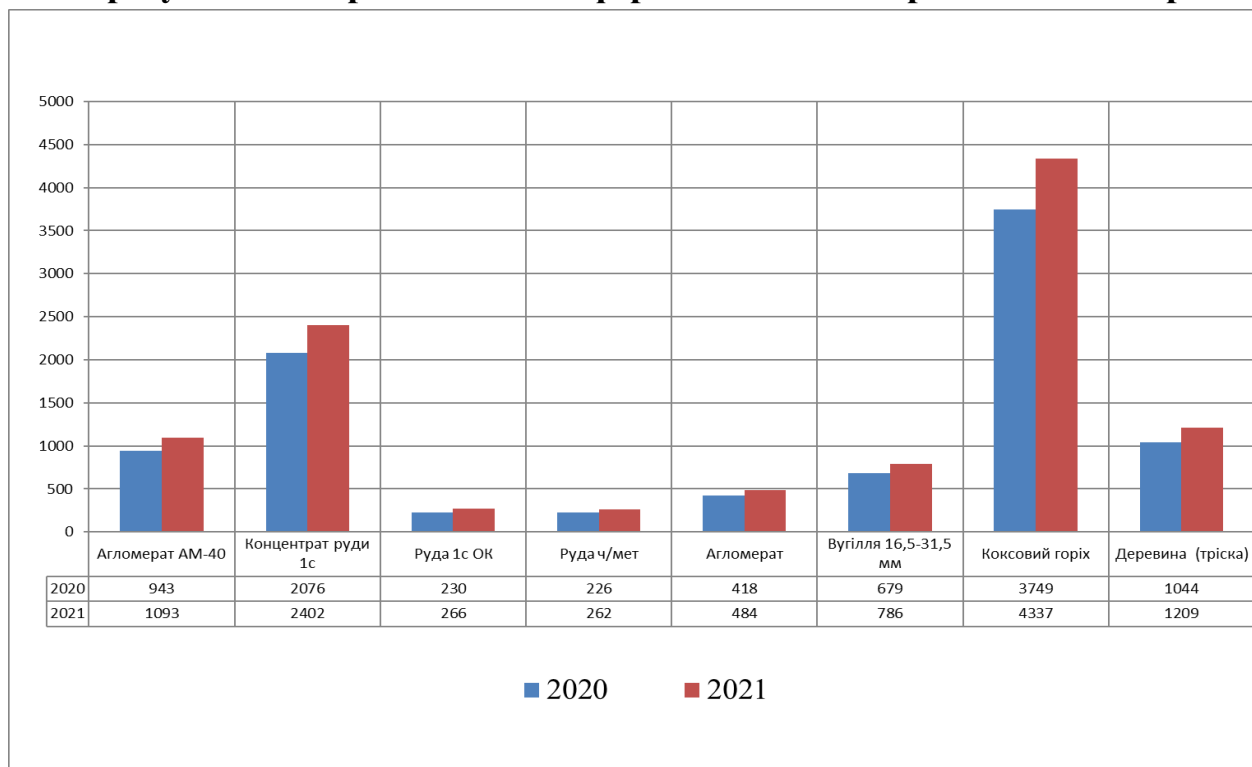


Рисунок Е.1 – Діаграма порівняльної статистики надходження вантажів на адресу АТ «ЗФЗ» за період 2020 – 2021 роки

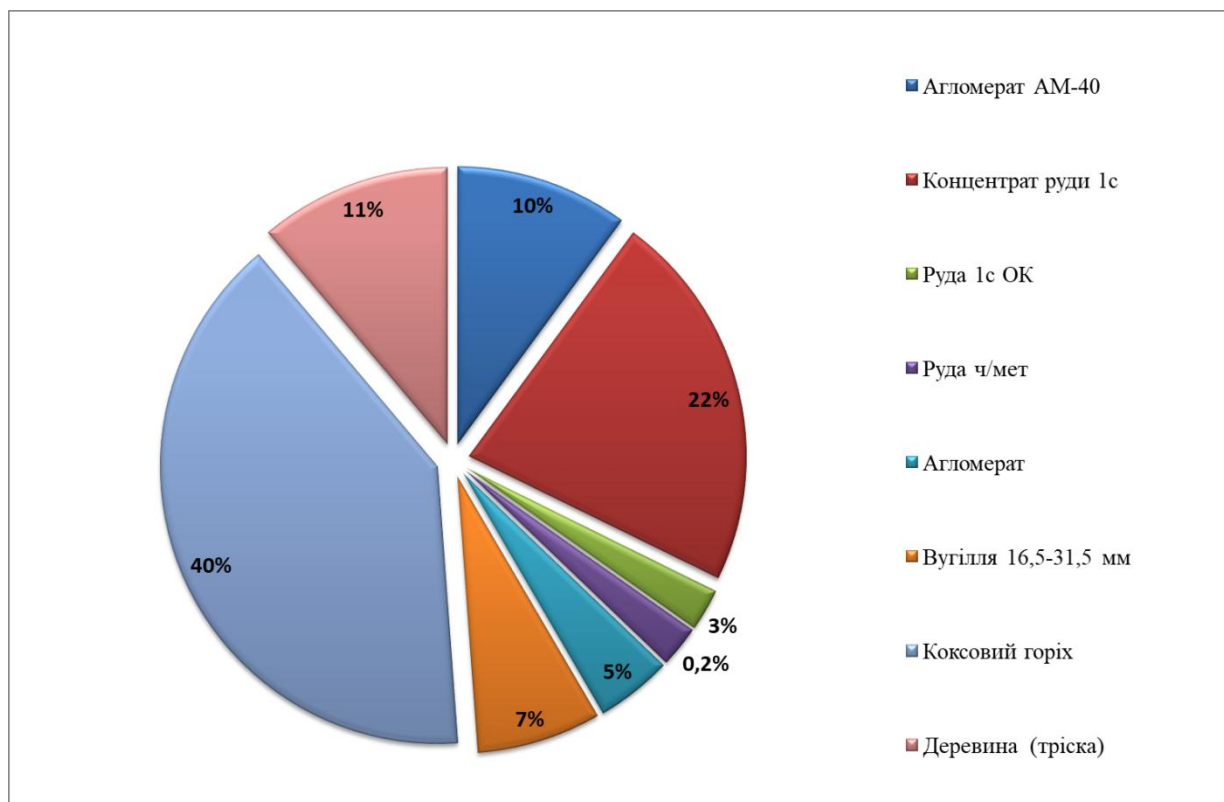


Рисунок Е.2 – Діаграма розподілу сировини, що надійшла на АТ «ЗФЗ» по сортаменту за 2021 рік

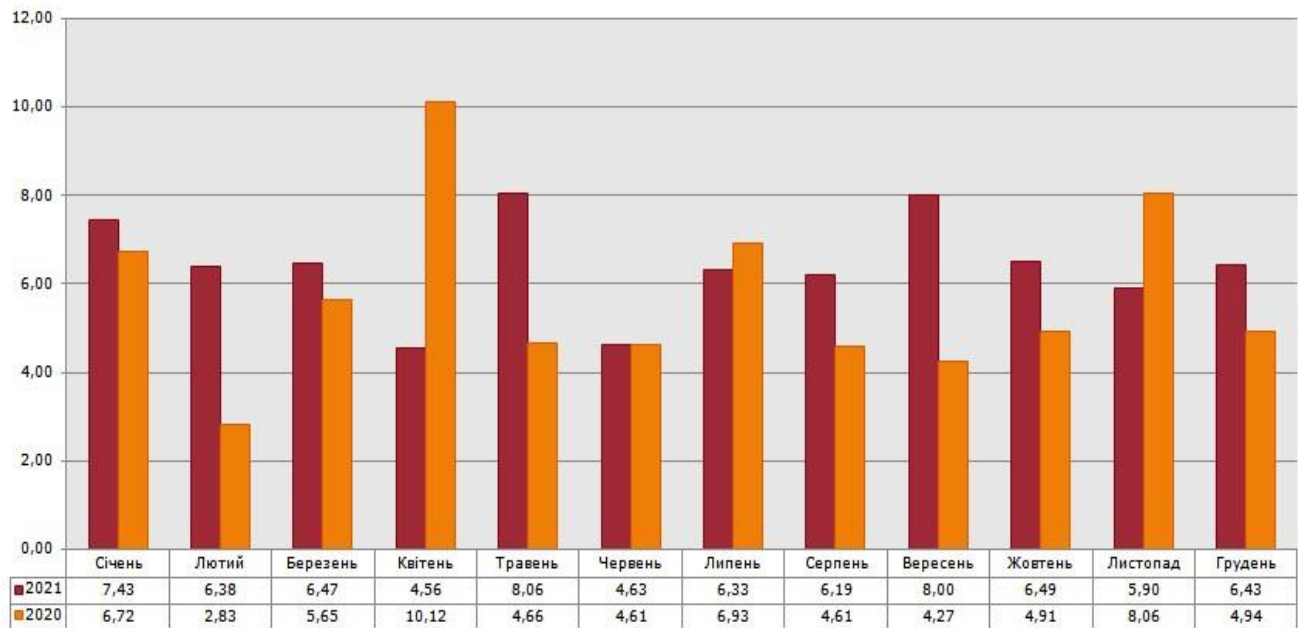


Рисунок Е.3 – Діаграма порівняння часу обороту вагонів по операції
«Здача зі ст. Запоріжжя Ліве на ст. Південна »

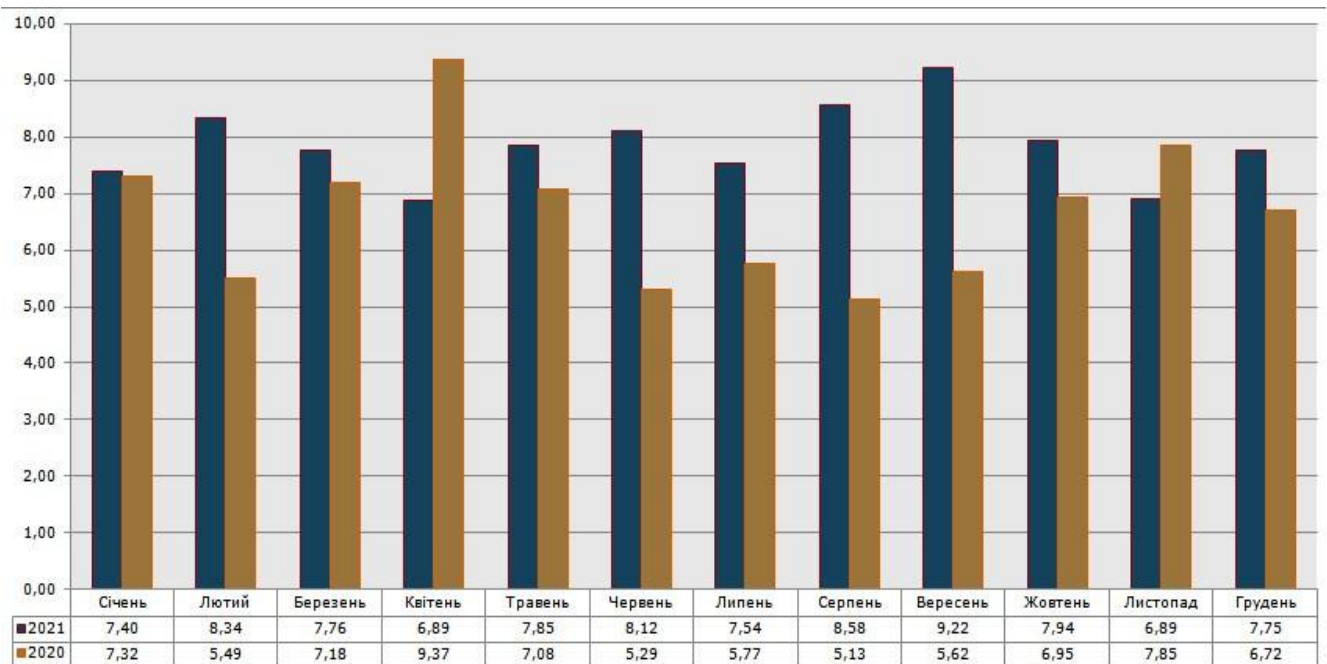
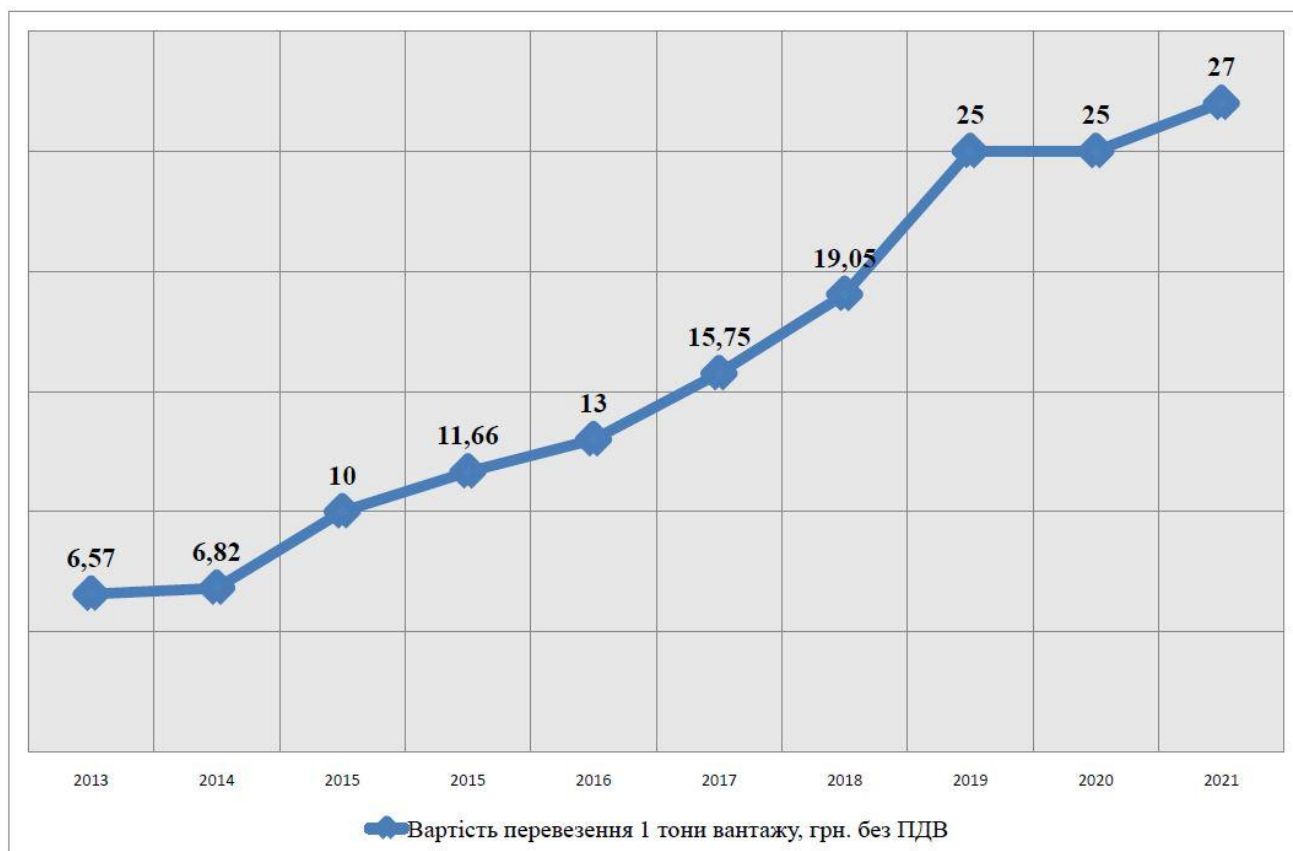


Рисунок Е.4 – Діаграма порівняння часу обороту вагонів по операції
«Здача зі ст. Південна на ст. Запоріжжя Ліве»

Додаток Ж

Динаміка зміни вартості надання послуг з боку ПАТ «Запоріжсталь»



Додаток 3

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



Рисунок 3.1 – Схема маршруту рух поїзда від ст. Заводська АТ «ЗФЗ» до ст. Запоріжжя Ліве

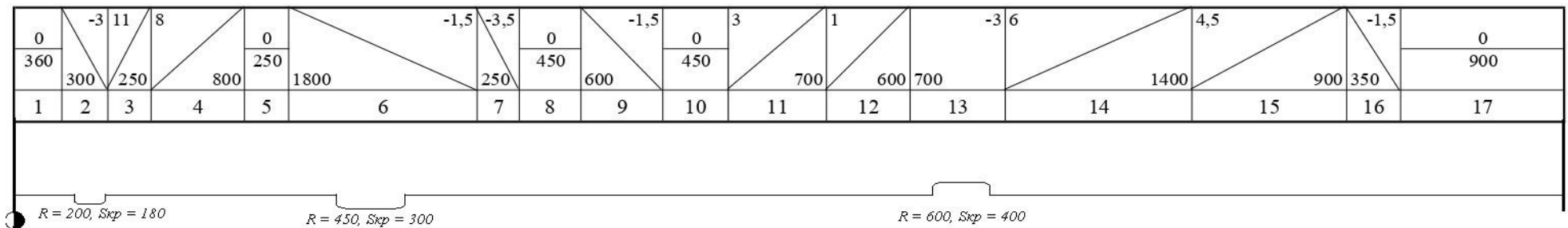


Рисунок 3.2 – Характеристика профілю ділянки колії від ст. Заводська АТ «ЗФЗ» до ст. Запоріжжя Ліве

Додаток К

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

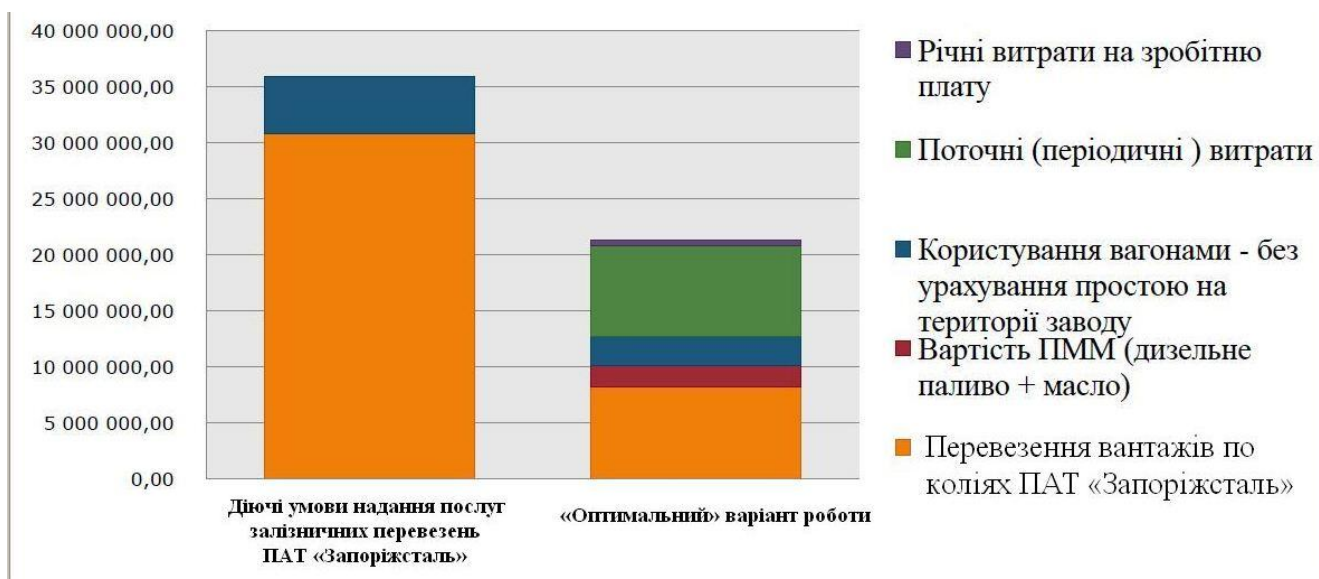


Рисунок К.1 – Діаграма порівняння поточних витрат з розрахунковими витратами при запровадженні проектних рішень

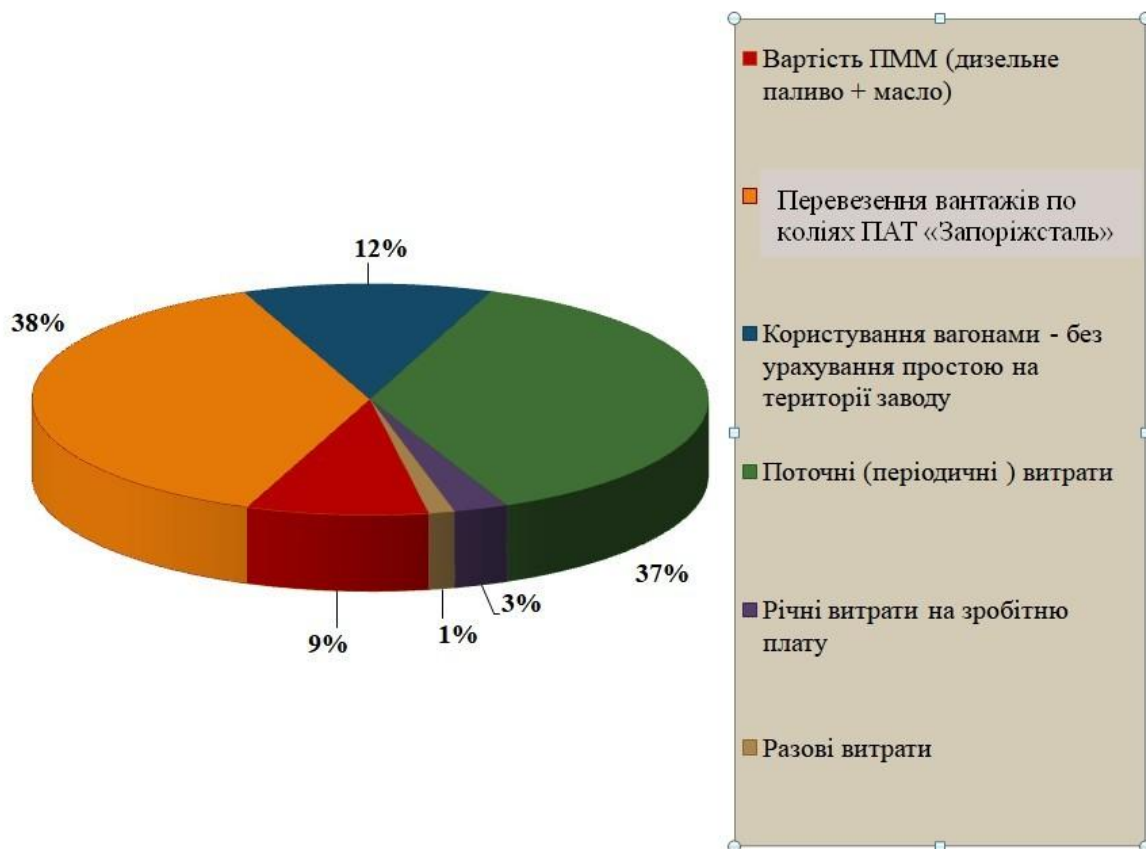


Рисунок К.2 – Розподіл витрат на організацію самостійного виїзду локомотивів АТ «ЗФЗ» на ст. Запоріжжя Ліве

Додаток Л

Оцінка рівня умов, важкості та напруженості

Оцінку рівня умов, важкості та напруженості праці за бальною шкалою розглянемо на прикладі оцінки факторів виробничого середовища для дослідника на робочому місці, обладнаним ПК. Вихідні дані вимірів показників умов праці наведено в таблиці Л.1

Таблиця Л.1 – Дані фактичних вимірів умов праці

Фактор (показник)	Фактичне значення	Час дії год.
Умови праці:		
Мікроклімат за ТНС-індексом, 1, °C	26,5	10
Освітленість приміщення E , лк	430	10
Розряд і підрозряд зорових робіт, Z_{op}	A-1	—
Рівень шуму B , дБ А	108	6
Важкість праці:		
Загальні енергозатрати організму, Bt	350	8
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	61500	8
Напруженість праці:		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	78	8
Тривалість робочого дня, год.	10	10

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

Відповідно до додатків методичних вказівок [22], за витратами енергії, визначаємо категорію робіт для дослідника лабораторії обладнаної ПК. Умови праці, за витратами енергії, не перевищують 232 Вт (151-200 ккал/год.) та повинні відповідати фізичним роботам середньої важкості – категорії Па.

З додатків [22], відповідно до категорії робіт II а, розряду зорових робіт А – 1 та виявлених показників умов та напруженості праці, визначаємо ГДК (ГДР) виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 4, таблиці Л.2.

Таблиця Л.2 – Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор (показник)	Виміряні показники <i>П_{вим}</i>	Час дії год. (хв.)	ГДК, ГДР, показники <i>Р доп</i>	<i>Х_{визн}</i> , бали	Клас умов праці	Хі, бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, 1, °С	26,5	10	22,0-25,1	3	3.3	3
Освітленість приміщення <i>E</i> , лк	430	10	500	—	3.1	1
Розряд і підрозряд зорових робіт, <i>Зор</i>	А-1	—				
Рівень шуму <i>B</i> , дБА	108	6	65	—	3.4	3,00
Загальні енергозатрати організму, <i>Bm</i>	350	8	290	1,21	3.3	4
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	61500	8	40000	1,54		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	78	8	75	1,04		
Тривалість робочого дня, год.	10	10	8	0,23		

Для окремих факторів і показників згідно вимог «Гігієнічною класифікацією праці», визначаємо розрахункові коефіцієнти $X_{визн}$ та вносять їх значення до стовпчика 5, таблиці Л.2.

- для гігієнічної оцінки мікроклімату використовуємо ТНС-індекс, додаток Б [22]. Розрахунковий коефіцієнт $X_{\text{визн}}$ при оцінки мікроклімату визначаємо в балах, за формулою 7.1 [22]:

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

- для показників важкості та напруженості праці розрахункові коефіцієнти визначаються за основними та допоміжними показниками, що є характерними для конкретного робочого місця, за формулою 7.2 [22]:

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

$$X_{\text{визн}} = \frac{P_{\text{вим}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}} = \frac{350 \cdot 8 \cdot 1,0}{8 \cdot 290} = 1,21 \text{ бала}$$

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

$$X_{\text{визн}} = \frac{P_{\text{вим}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}} = \frac{61500 \cdot 8 \cdot 1,0}{8 \cdot 40000} = 1,54 \text{ бала}$$

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

$$X_{\text{визн}} = \frac{P_{\text{вим}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}} = \frac{78 \cdot 8 \cdot 1,0}{8 \cdot 75} = 1,04 \text{ бала}$$

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

$$X_{\text{визн}} = \frac{P_{\text{вим}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}} = \frac{10 \cdot 10 \cdot 0,15}{8 \cdot 8} = 0,23 \text{ бала}$$

Визначаємо клас та ступінь шкідливості умов праці для кожного з виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 6, таблиці М.2 «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для мікроклімату, відповідно до значення розрахункового коефіцієнта $X_{визн} = 3$, з таблиці 7.2 [22] – 3 клас, 3 ступінь (3.3);

- при оцінці освітленості робочої зони приміщення, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до $P_{вим} = 430лк$, за додатками Г та табл. Г.1 [22] – 3 клас, 1 ступінь (3.1);

- для гігієнічної оцінки рівня шуму, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до виміряного значення рівня шуму $P_{вим} = 108 дБА$, за додатками Д та таблиці Д.1 [22] – 3 клас, 4 ступінь (3.4);

- клас і ступінь важкості та напруженості праці визначаємо як суму розрахованих балів усіх показників $X_{визн}$ за формулою 7.3 [22]:

$$X_{сум} = \sum_{i=1}^n X_i = 1.21 + 1.54 + 1.04 + 0.23 = 4 \text{ бали}$$

З таблиці 7.3 [22] за значенням суми розрахованих балів показників $X_{сум} = 4$ – 3 клас, 3 ступінь (3.3);

Тому що загальна гігієнічна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, з урахуванням комбінованої та сумісної дії виробничих факторів, встановлюється за найбільш високим класом та ступенем шкідливості окремих факторів і показників, тому в результаті досліджень, відповідно до розрахунків, встановлено, що умови праці на робочому місці дослідника лабораторії обладнаної ПК належать до 3 класу, 3 ступеню.

Оскільки при гігієнічній оцінці виявлена наявність шкідливих та особливо шкідливих, важких та особливо важких умов праці, проводимо дослідження фактичного стану умов праці, з метою визначення розмірів доплат за ступені шкідливості факторів виробничого середовища та показників важкості та

напруженості праці за бальною шкалою, та вносимо їх значення до стовпчика 7, таблиці М.2 «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

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

- при оцінці впливу освітленості виходимо з того що вона відповідає 3 класу, 1 ступеню умов праці та діє протягом 10 годин, тому коректування не потрібно – $X_{cm} = X_i = 1$;

- для оцінки впливу шуму, виходимо з того, що його рівень відповідає 3 класу, 4 ступеню умов праці та діє протягом 6 годин, тому значення X_i визначаємо за формулою 7.4 [22]:

$$X_i = X_{cm} \cdot \frac{T}{8} = 4 \cdot \frac{6}{8} = 3 \text{ бали}$$

- для оцінки впливу важкості та напруженості праці, виходимо з того що вони відповідають 3 класу, 3 ступеню умов праці, а час їх дії уже врахований, тому – $X_{cm} = X_i = 4$;

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , за формулою 7.5 [34]:

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

Розмір доплати за умовами праці визначаємо в залежності від їх фактичного стану – $X_{\text{факт}} = 11$, на підставі Типового положення «Про оцінку умов праці на робочих місцях і порядок застосування галузевих переліків робіт, на яких можуть установлюватися доплати робітникам за умови праці», з таблиці 7.4 [22]. Розмір доплати до тарифної ставки (окладу) – 24 %.

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

1. Умови, важкості та напруженості праці на робочому місці дослідника лабораторії, згідно результатів досліджень, належать до 3 класу, 4 ступеню (особливо важкі та особливо шкідливі умови праці), що не відповідає вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» до даного робочого місця [23];

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

- мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища – ТНС-індексом – 22,0-25,1°C;
- освітленість приміщення для роботи з дисплеями й відеотерміналами відповідає розряду зорових робіт А-2, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах – $E = 500$ лк;
- рівень шуму в робочій зоні дослідника – 65 дБА;
- загальні енергозатрати організму, до 290 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, 8 год. [24].

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

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

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

- для зниження рівня шуму в 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.

4. Якщо, з об'єктивних причин, вищезазначені заходи неможливо виконати, необхідно забезпечити доплати до тарифної ставки (окладу) за особливо шкідливі та особливо важкі умови праці, відповідно до таблиці 7.4 [22], у розмірі 24 %.