

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Машинобудівний інститут, транспортний факультет
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра транспортних технологій
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти (освітній ступінь))

на тему

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ
ПЛАВІКОВОГО ШПАТУ НА ПАТ «ДНПРОСПЕЦСТАЛЬ»**

Виконав: студент II курсу, групи Т-813М
спеціальності (напряму підготовки)

275 «Транспортні технології

(на залізничному транспорті)»

(код і назва напряму підготовки, спеціальності)

Ільчук П.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Лебідь Г.О.

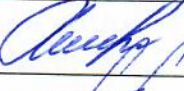




(прізвище та ініціали)

Рецензент Щербина А.В.

(прізвище та ініціали)

м.Запоріжжя
2018 рік

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Лебідь Г.О., ст.викл.		
Основна частина	Лебідь Г.О., ст.викл.		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доц.	 20.11.18	 28.11.18

7. Дата видачі завдання 03.09.2018 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Аналітична частина	05.10-15.10	
2	Основна частина	16.10-02.11	
3	Економічна частина	05.11-16.11	
4	Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	19.11-23.11	
5	Оформлення роботи	26.11-30.11	
6	Отримання зовнішніх рецензій	03.12-12.12	

Студент



Ільчук П.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)



Лебідь Г.О.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ : 87 с., 3 рис., 17 табл., 1 додаток, 9 джерел.

Об'єкт дослідження – транспортна система доставки плавикового шпату на ПАТ «Дніпроспецсталь».

Мета роботи – підвищення ефективності роботи транспорту підприємства при організації доставки плавикового шпату на ПАТ «Дніпроспецсталь».

Метод дослідження – статистичний аналіз вантажопотоків плавикового шпату, аналітичний метод розрахунку розмірів партій вагонів, що відповідають потребам підприємства, графоаналітичний метод розробки технологічних графіків та графіків обробки вагонів на під'їзній колії.

В магістерській роботі на підставі техніко-економічних розрахунків встановлено раціональний розмір партій плавикового шпату. Розроблено транспортно-технологічну схему роботи, яка виключає проміжне складування плавикового шпату на складі цеху підготовки виробництва. Побудовано технологічні графіки, графіки обробки вагонів на під'їзній колії. Враховано можливість використання вагонів власного парку. За рахунок зменшення експлуатаційних витрат підвищена ефективність перевезень.

ПЛАВІКОВИЙ ШПАТ, ФЛЮОРИТОВА РУДА, ЦЕХ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА, ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, ВАНТАЖНИЙ ФРОНТ, ВАГОН

ЗМІСТ

Завдання на проект	2
Реферат	4
Вступ	7
1 Аналітична частина.....	8
1.1 Загальні відомості про ПАТ «Дніпроспецсталь»	8
1.2 Характеристика флюоритової руди, умови перевезення та зберігання	11
1.3 Характеристика залізничного транспорту ПАТ «Дніпроспецсталь»	14
1.4 Характеристика транспортних засобів	18
1.5 Характеристика вантажних фронтів, засобів механізації та складського господарства	22
1.6 Організація технічного та комерційного огляду й документального оформлення перевезень	23
1.7 Аналіз патентної інформації	26
1.8 Недоліки існуючого положення й постановка завдань в магістерській роботі	30
2 Основна частина	32
2.1 Дослідження проектних вантажопотоків методами математичної статистики й ЕОМ.....	32
2.2 Розробка транспортно-технологічних схем роботи.....	40
2.3 Нормування тривалості вантажних робіт	42
2.3.1 Розрахунок тривалості вантажних операцій за існуючою транспортно-технологічною схемою роботи	42
2.3.2 Розрахунок розміру подачі та часу виконання вантажних операцій за проектним варіантом	47

2.4 Розробка технологічних графіків	49
2.5 Розробка графіків обробки вагонів із плавиковим шпатом на під'їзній колії	54
2.6 Розрахунок потрібної кількості власних вагонів для організації плавикового шпату	57
2.7 Організація комерційної роботи	61
3 Економічна частина	64
3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат по базовому варіанту	65
3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат по проектному варіанту	71
4 Охорона праці	76
4.1 Аналіз потенційних небезпек	76
4.2 Заходи щодо забезпечення безпеки	77
4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії і гігієни праці	78
4.4 Заходи з пожежної безпеки	80
4.5 Заходи безпеки в надзвичайних ситуаціях	81
4.6 Висновки з розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»	83
Висновки	85
Перелік посилань	86
Додаток А - Розрахунок статистичних характеристик вибірки	87

ВСТУП

Сучасне металургійне підприємство ПАТ «Дніпроспецсталь» функціонує в умовах переміщення сировини, напівфабрикатів і виробів між його структурними підрозділами, зв'язаними безперервним режимом роботи в умовах гарячої технології виготовлення металопродукції. Технологічний поділ процесу виробництва готової продукції на переділи, спеціалізація окремих технологічних агрегатів і виробництв визначають значні обсяги перевезень різних вантажів на під'їзних коліях металургійних підприємств.

Транспорт металургійного підприємства є складною динамічною системою з більшим числом складових елементів, складною внутрішньою структурою, наявністю тісного взаємозв'язку внутрішньозаводського транспорту з основним виробництвом і зовнішнім транспортом. Рівень організації роботи внутрішньозаводського промислового транспорту суттєво впливає як на економічні показники самого транспортного підрозділу, так і на результати виробничої діяльності підприємства.

Підвищення ефективності роботи транспортно-виробничих процесів металургійних підприємств дозволить знизити витрати на транспортно-складську переробку сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а отже й собівартість виробництва продукції. Пошук шляхів зменшення транспортних витрат в сучасних умовах господарювання обумовлений збільшенням обсягів перевезень вантажів у власних вантажних вагонах кампаній-операторів. Вартість перевезень у таких вагонах нижче, ніж у вагонах загального користування. Крім того, за користування цими вагонами не нараховується плата за користування. Але ефективне їх використання можливе у разі мінімізації порожніх пробігів, тому саме таку задачу пропонується вирішити в даному дипломному проекті при перевезенні плавикового шпату [1].

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальні відомості про ПАТ «Дніпроспецсталь»

Відкрите акціонерне товариство «Запорізький електromеталургійний завод «Дніпроспецсталь» ім. А. Н. Кузьміна заснований в 1932 році. Історія Дніпроспецсталі - це історія відповідальності та професіоналізму, історія новаторських підходів і прогресивних технологічних рішень, історія становлення соціально відповідального бізнесу. Цих принципів свого розвитку «Дніпроспецсталь» додержується і сьогодні. Завод виготовляє металопродукцію з нержавіючих, інструментальних, швидкорізальних, підшипникових, легованих конструкційних марок сталі, а також жароміцних сплавів на основі нікелю.

На сьогоднішній день ПАТ «Дніпроспецсталь» займає провідні позиції на ринках України, країн СНД і Європи, поставляє продукцію в більш ніж 50 країн світу. Фахівці компанії активно розвивають канали дистрибуції в Америці та Азії. Стійкий попит на нержавіючий металопродукат та спецсталі виробництва ПАТ «Дніпроспецсталь» обумовлений широким марочним і профільним сортаментом, можливістю виконання як комплексних, так і малотоннажних замовлень.

ПАТ «Дніпроспецсталь» виробляє конкурентоспроможну металопродукцію, яка відповідає вимогам вітчизняних та міжнародних стандартів ГОСТ, EN, ASTM, AISI, DIN, BS, JIS та ін. Система менеджменту якості сертифікована за стандартом ISO 9001. Моніторинг якості та кількості продукції, що відвантажується проводить компанія SGS - світовий лідер незалежної експертизи, випробувань і сертифікації.

Одним з найважливіших стратегічних орієнтирів Дніпроспецсталі є вирішення проблем екології. На підприємстві впроваджуються екологічні

програми, спрямовані на скорочення виробничих викидів і дотримання екологічних норм.

ПАТ «Дніпроспецсталь» - соціально відповідальна компанія. Вагомою частиною її корпоративної політики є щорічне формування бюджету, в якому передбачено фінансування масштабних соціальних проєктів. Важливе місце займають спеціальні програми, спрямовані на створення сприятливих умов праці та життя працівників, залучення та збереження висококваліфікованого персоналу.

«Дніпроспецсталь» виробляє більше 800 марок сталі і сплавів і більше 1000 різних профілів прокату. Сталеплавильне виробництво підприємства представлено чотирма електросталеплавильними цехами, оснащеними відкритими основними дуговими електропечами ємністю від 30 до 60 тонн, однією індукційної піччю ємністю 7 тонн, агрегатом газокисневого рафінування, а також печами електрошлакового й вакуумно-дугового переплавів. Маса сортових зливок, що застосовуються на заводі, від 0,215 до 7,4 тонни. Крім того, можлива вилівок металу в товарні злитки масою від 8,9 до 14,7 тонн.

Методом електродугової плавки виробляється високоякісна сталь, до якої висуваються підвищені вимоги по структурі металу і вмісту шкідливих домішок і неметалевих включень. З використанням вакуумно-дугового переплаву освоєно виробництво підшипникових, конструкційних, нержавіючих сталей і жароміцних сплавів на нікелевій і залізонікелевій основі. Метод вакуумно-дугового переплаву дозволяє отримувати високоякісну сталь, чисту по неметалічним включенням і з низькою газонасиченістю.

У 1980 році введено в експлуатацію цех з виробництва інструментальної та швидкорізальної сталі методом порошкової металургії. Виплавка металу проводиться в індукційній печі ємністю 4 тонни, а застосовувані у виробництві методи холодного ізостатичного, а потім

гарячого пресування в газостаті при температурі 1100°C - 1150°C і тиску 1000 атм дозволяють отримувати метал з однорідною структурою без слідів карбідної сітки у вигляді пресовок діаметром 450 мм і масою 1,8 т. У цеху виробляються поковки круглого перетину діаметром від 80 до 350 мм, довжиною 1-5 м.

Фахівцями підприємства розроблені технології виробництва широкої гами інструментальних ледебуритних марок сталі, в т.ч. високованадієвих (9-11% V), безвольфрамових сталей. Сортамент сталей, виготовлених методом порошкової металургії - від 1,9 до 350 мм. Методом порошкової металургії освоєно більше 30 марок швидкорізальних та інструментальних сталей відповідно до ГОСТ, DIN і ASTM.

Дніпреспецсталь спеціалізується на виробництві сортового прокату різного перетину. Прокатка злитків масою 3,6 – 7,4 т на заготівлю для сортових станів, а також виробництво сортового прокату діаметром 130-280 мм здійснюється на обтискно-заготівельному стані «1050/950». Ковальсько-пресовий цех виробляє сортові великогабаритні поковки із різних марок сталі і сплавів, у тому числі з важкодеформуємих жароміцних і прецизійних сплавів. В ньому встановлено гідравлічні преса з номінальним зусиллям 60 і 32 МН, оснащені маніпуляторами вантажопідйомністю відповідно 10 та 5 тонн. Сортамент продукції, що випускається: поковки круглого і квадратного перетину розміром від 180 до 550 мм (квадрат до 450 мм), смугового перетину 120-300 x 300-800 мм і шайби діаметром 400-1100 мм і висотою 120-350 мм. Довжина поковок 1-6 м.

Ковальський цех спеціалізується на виробництві прутків з важкодеформуємих легованих марок сталі - інструментальних, швидкорізальних, нержавіючих, а також жароміцних сплавів. У цеху встановлені дві радіально-кувальні машини зусиллям 10 і 3,4 МН австрійської фірми «GFM», а також пневматичні молоти з масою падаючих частин від 1 до 3 тонн. Оптимальні схеми деформації металу із

застосуванням радіально-кувальних машин дозволяють отримувати поковки і заготовки з високою якістю поверхні і достатньою точністю за розмірами, забезпечують високий рівень автоматизації та механізації процесу кування. За бажанням замовника може бути проведена зачистка або обробка заготовок.

Сортамент продукції: прутки нержавіючого кола і прутки квадратного перетину розміром 80-200 мм, смуги товщиною 30-150 мм і шириною 80-350 мм, а також заготовки змінного перерізу (осьова заготівля для залізничних вагонів).

Залежно від вимог замовника і виду продукції метал може поставлятися в термообробленому стані або без термообробки. Компанія має в своєму розпорядженні необхідні технічні засоби для виконання операцій термообробки і постачання металу з відпалом, після нормалізації, з гартом для аустенітних нержавіючих сталей. Освоєна технологія виробництва конструкційних легованих сталей гарячекатаних та кованих прутків діаметром від 180 до 550 мм, що поставляються в термопокрощеному стані (після гарту і відпустки).

1.2 Характеристика плавиковий шпат, умови перевезення та зберігання

Флюоритова руда (плавиковий шпат) – мінерал, флуорид кальцію CaF_2 . Назва походить від латинського fluo – течія, через здатність цього легкоплавкого мінералу при додаванні до руд металів знижувати температуру плавлення і додавати шихті текучість.

Забарвлення плавикового шпату буває найрізноманітнішим: найбільш характерна фіолетова і зелена, рідше – блакитна, жовта, рожева, часто

перемежаються зелені і фіолетові смуги. Оптична флюоритова руда безбарвна. Блиск скляний. Просвічує або прозорий, темні різновиди просвічують, рідше непрозорі. Твердість 4, густина $3,2 \text{ т/м}^3$, насипна щільність $1,6 \text{ т/м}^3$. Крихкий. Форма кристалів – куби або октаедри. Характерні двійники проростання. Зазвичай мінерал утворює щільні або зернисті маси, або шестоваті і радіально-променисті агрегати.

Плавиковий шпат зустрічається, головним чином, як жильний мінерал в асоціації з кальцитом, баритом, кварцом, а також із сульфідами свинцю, цинку і інших металів, рідше – в пегматитах.

Провідні світові постачальники плавикового шпату – Мексика, Монголія, ПАР, Іспанія, Китай. Родовища є також у Франції, Німеччині, Великій Британії. Більше половини всього флюоритової руди витрачається в хімічній промисловості для виробництва плавикової кислоти (HF), з якої отримують органічні і неорганічні речовини, що фторують, а також штучний кріоліт для потреб алюмінієвої промисловості. Другий найбільший споживач – чорна металургія, де він використовується як флюс в плавильних печах.

Споживання плавикового шпату металургійного сорту в світі виросте найближчими роками на 10%, а до 2030 року збільшиться на 1,77 млн. т на рік.

Згідно з ГОСТ 7618-70, плавиковий шпат (флюоритова руда) випускається таких марок:

ФР-55, ФР-40, ФР-30, ФР-20

ФК-95А, ФК-95Б, ФК-92, ФК-85, ФК-75, ФК-65

ФГ-95А, ФГ-95Б, ФГ-92, ФГ-85, ФГ-75, ФГМ-75, ФГ-65

ФФ-97А, ФФ-97Б, ФФ-95А, ФФ-95Б, ФФ-92

ФО-95А, ФО-95Б, ФО-92, ФО-85

Літерами ФР, ФК, ФГ, ФФ та ФО позначені, відповідно, флюоритова руда рядова (руда), флюоритова руда кускова сортована, гравітаційний

концентрат, флотаційний концентрат і окатиші обпалені; число після букв вказує зміст CaF_2 (%); літерами А і Б зазначено, відповідно, допустиме зниження і підвищення кількості домішки SiO_2 , а літерою М - дрібний різновид. Крім SiO_2 ГОСТ регламентує зміст карбонату кальцію, сірки, фосфору і гранулометричний склад.

Руди поділяють на флюоритові і комплексні. Більшість промислових флюоритових руд входить до складу гідротермальних, грейзенових і карбонатитових родовищ. Відомі також пегматитові і гідротермально-осадкові та залишкові. Всі флюоритові руди, за винятком залишкових, ендегенні. Флюоритові руди поширені в різноманітніших фізико-хімічних умовах – від магматичних до гіпергенних. Проте промислові концентрації утворюються при середньо- і низькотемпературних гідротермальних процесах, які пов'язані з кислими гранітоїдними породами. Форма рудних тіл флюоритової руди буває найрізноманітнішою і залежить не тільки від тріщин і порожнин, які він заповнює, але й від характеру вмисних порід. Середній промисловий вміст CaF_2 в рудах не менше 26 %. За мінеральним складом розрізняють суттєво флюоритові, карбонатно-флюоритові, барит-кальцит-польовошпат-флюоритові, сульфідно-флюоритові і перехідні родовища. Флюоритові руди флюоритової руди (флюориту 2CaF) містять кварц 2SiO , барит 4BaSO , кальцит 3CaCO , доломіт 3MgCO і багато інших мінералів (галеніт PbS , сфалерит ZnS і ін.).

В Україні родовища флюоритових руд є в Донецькій області (Покрово-Киреївське), а також в Приазов'ї, на Поділлі, Вінничині (Бахтинська, Новоселівська та ін.). Видобуток флюоритових руд здійснюють як підземним, так і відкритим способом. Технологія збагачення флюоритових руд залежить від якісних характеристик руди і сортності концентратів, що добуваються.

Основний метод збагачення флюоритових руд – флотація, рідко – гравітація (відсадка, збагачення в важких суспензіях).

Для багатих крупновкраплених руд застосовують ручне і автоматичне сортування в поєднанні з флотацією, що забезпечує одержання деякої кількості грудкового матеріалу, який використовується металургією як флюс.

Концентрати металургійного сорту (вміст 2 CaF 60-85 %) часто випускаються шляхом сортування високоякісної грудкової руди з подальшим подрібненням і розсівом. Низькосортна руда збагачується гравітаційними процесами і нерідко гравітаційні концентрати служать вихідною сировиною для флотаційного збагачення. Флюоритові концентрати керамічного і кислотного сортів добуваються головним чином флотаційним методом. Технологічна схема збагачувальних фабрик варіюється залежно від наявності у вихідній сировині небажаних домішок і супутніх мінералів.

ПАТ «Дніпроспецсталь» використовує плавиковий шпат марки ФК-85. Технічні вимоги до флюоритової руди марки ФК-85 за ГОСТ 7618-70: вміст CaF_2 не менше 85%, вміст SiO_2 не більше 10%.

Перевозиться флюоритова руда у відкритому рухомому складі навалом.

1.3 Характеристика залізничного транспорту ПАТ «Дніпроспецсталь»

У лютому 1999 року залізничний цех виділений в окреме управління.

Основний обсяг вантажоперевезень здійснює залізничний транспорт, який перебуває на балансі УЗТ. Призначення УЗТ полягає в безперебійному забезпеченні виробничих цехів заводу залізничними перевезеннями по встановленим графікам навантажувально-розвантажувальних транспортно-

складських робіт (ПРТС) при безумовному забезпеченні безпеки руху й техніки безпеки. В УЗТ є:

- 1) служба експлуатації;
- 2) локомотивна служба;
- 3) служба підйомно-транспортного устаткування;
- 4) служба колії;
- 5) вагонна служба;
- 6) комерційно-вантажна служба;
- 7) служба СЦБ і зв'язку.

Служба експлуатації займається: забезпеченням експлуатації вагонів заводського парку (ЗП), згідно планів їх закріплення, систематичним поліпшенням використання вагонів загальносітьового (ЗС) і заводського парків, дотриманням установлених норм обороту (простою) вагонів.

Локомотивна служба забезпечує ефективну експлуатацію й схоронність локомотивів і здійснює їхній своєчасний ремонт.

Служба ПТУ здійснює безперебійне обслуговування вантажно-розвантажувальними роботами основне виробництво згідно вступників в УЗТ заявок.

Служби колії відповідає за зміст у технічно справному стані шляхове господарство заводу, здійснює капітальний ремонт шляху.

Вагонна служба стежить за схоронністю, ефективним використанням рухливого складу (вагонів заводського й загальносітьового парків).

Комерційно-вантажна служба займається забезпеченням безперебійної роботи з виконання комерційних і вантажних приймально-здавальних операцій з вагонами загальносітьового парку й внутрішньозаводського парку.

Служба СЦБ і зв'язку займається забезпеченням ефективної й безперебійної експлуатації обладнань залізничної автоматики, сигналізації, централізації, блокування, зв'язки й радіотехніки.

Уся вантажна й комерційна робота на заводі здійснюється на навантажувально-розвантажувальних шляхах цехів і відділів, які є відповідальними перед УЗТ за виконання нормативів, установлених на вантажні й комерційні операції.

Установлена структура оперативного керування вантажною й комерційною роботою на заводі передбачає прикріплення певних цехів, керувань і відділів до заводських станцій і маневровим районам. У свою чергу, по кожному виробничому цехові зроблений поділ усіх вантажних шляхів і фронтів на вантажні пункти. Включення в один вантажний пункт окремих шляхів і фронтів здійснені за принципом змінного їхнього розташування й комплексного охоплення всіх вантажних операцій засобами механізації даного вантажного пункту.

Усього на заводі є 38 вантажних пунктів, на яких виконується вантажні операції з вагонами, у т.ч. по станціях:

Сортувальна - 14;

Центральна - 24.

Територія заводу ділиться на два маневрові райони: Сортувальний і Центральний. Характеристики районів наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристика маневрових районів

Найменування районів	Кількість шляхів		Корисна довжина, м	Стрілочні переводи	
	всього	В т. ч. пр-відпр.		всього	с ЕЦ
Сортувальний	76	9	1976	130	53
Центральний	122	3	-	226	16

Характеристика колійного господарства наведена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Характеристика колійного господарства

Категорія колії	Характеристика колії	Розгорнута довжина колії, км	В тому числі з рейками	
			Р 65	Р 50
Без категорії	Постійні колії перевезення гірської маси в рухомому складі з осьовими навантаженнями 25 т і більш із річним вантажообігом бруто в обидва боки до 10 млн. т	29,3	28,3	1,0
1 категорії	Внутрішньозаводські колії (крім перегонів) з осьовими навантаженнями до 25 т і річним вантажообігом бруто в обидва боки більш 10 млн. т	26,4	25,5	0,9
2 категорії	Внутрішньозаводські шляхи з осьовими навантаженнями до 25 т і річним вантажообігом до 5 млн. т	3,3	3,1	0,2
	Інші не віднесені до інших категорій	5,0	3,1	0,9

Продовження таблиці 1.2

Категорія колії	Характеристика колії	Розгорнута довжина колії, км	В тому числі з рейками	
			Р 65	Р 50
3 категорії	Пересувні шляхи: забійні й відвальні	1,6	1,6	-
ВСЬОГО		65,6	61,6	4,0

Схема генерального плану ПАТ «Дніпроспецсталь» наведено на слайді 1 графічного матеріалу магістерської роботи.

1.4 Характеристика транспортних засобів

Маневрова робота на під'їзних коліях підприємства проводиться локомотивами ДСС – тепловози серії ТГМ-6 у кількості 8 од., з них:

ТГМ-6А – 6 од.,

ТГМ-6В – 1 од.,

ТГМ-6Д – 1 од.

ТГМ-4 у кількості 15 од.

Інвентарний парк локомотивів становить 23 одиниці.

Внутрішньозаводські перевезення вантажів проводяться вагонами місцевого парку.

Спеціалізація вагонів наведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Спеціалізація вагонів місцевого парку

Найменування вагонів	Інвентарний парк	Робочий парк
Хоппери-дозатори, 65 т	4	4
Платформи для перевезення гарячого чушкового чавуну, слябів, q = 90 т	21	18
Платформи для перевезення гарячого чушкового чавуну, слябів, q = 102 т	57	53
Платформи для перевезення гарячого чушкового чавуну, слябів, q = 110 т	25	23
Думпкари, q = 60 т	71	66
Думпкари, q = 90-105 т	7	6
Разом по вагонах промислового типу	185	170
Вагони криті	8	7
Піввагони	15	12
Платформи	152	140
Разом по вагонах магістрального типу	175	159
ВСЬОГО	360	329

Для виконання вантажно-розвантажувальних робіт на й близько залізничних шляхів є крани на залізничному ходу в кількості 9 одиниць.

У тому числі по серіях:

ЕДК 300/2 – 1 одиниця,

КЖ 561 – 3 одиниці,

КДЭ 253 – 4 одиниці,

КЖДЭ 25 (щітка) – 1 одиниця.

Перевезення флюоритової руди на ПАТ «Дніпроспецсталь» здійснюється у на піввагонах навалом. Основні технічні характеристики магістральних на піввагонів наведено на рисунку 1.1 та у таблиці 1.4.

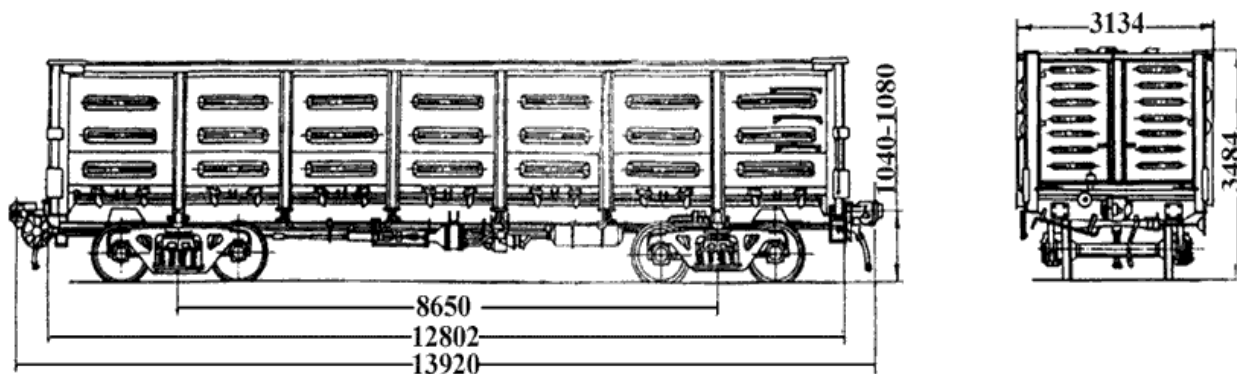


Рисунок 1.1 – Загальний вид та основні розміри магістральних на піввагонів

Таблиця 1.4 – Технічні характеристики магістральних на піввагонів

№ з/п	Показник	Характеристика
1	Призначення вагону	Для перевезення сипких, крупнокускових та інших вантажів, які не потребують захисту від атмосферних осадків
2	Вантажопідйомність	70 тонн
3	Маса тари вагону	22,5 тонни
4	Об'єм кузова	74 м ³
5	Швидкість конструкційна	120 км/год.
6	База вагону	8650 мм
7	Довжина: - по осях автосцеплень - по кінцевим балкам рами	13920 мм 12802 мм

Продовження таблиці 1.4

№ з/п	Показник	Характеристика
8	Ширина максимальна	3134 мм
9	Висота від рівня верху головки рейки: - максимальна - до нижньої обв'язки	3484 мм 1416 мм
10	Кількість вісей	4
11	Наявність перехідної Площадки	нема
12	Наявність гальма стоянки	є
13	Внутрішні розміри кузова: - ширина - довжина - висота	2878 мм 12324 мм 2060 мм
14	Ширина дверного отвору	2530 мм
15	Кількість дверей	2
16	Кількість розвантажувальних люків	14
17	Розмір розвантажувальних люків	1327 x 1540
18	Кут відкривання кришок люків: - середніх - надтележечних	31 23,5
19	Площа полу	36,15 м ²

1.5 Характеристика вантажних фронтів, засобів механізації та складського господарства

Плавіковий шпат надходить на адресу ПАТ «Дніпроспецсталь» із ДП «Миколаївський морський торговельний порт» залізничним транспортом.

ДП «Миколаївський морський торговельний порт» є одним з провідних державних підприємств транспортної галузі України з переробки, експортних, імпорتنих, каботажних вантажів, забезпечення транзитних перевезень різноманітних вантажів, як генеральних, так і навалочних. Підприємство входить до п'ятірки найпотужніших морських портів України та включений до списку підприємств, що мають стратегічне значення для економіки України. Територія порту – 97,3 га, акваторія порту – 342 га. Загальна протяжність 15 причалів порту – 2 420 м. Зберігається флюоритова руда на відкритих площадках порту. Навантаження здійснюється порталними грейферними кранами у магістральні напіввагони.

Вивантаження плавікового шпату на ПАТ «Дніпроспецсталь» при надходженні крупними партіями здійснюється грейферним козловим краном на складі ЦПВ. Козловий кран здійснює вивантаження вагонів на колії №4 Блоку складів, розташованих поблизу станції Запоріжжя-Ліве.

Після вивантаження, плавіковий шпат зберігається до моменту потреби її подачі до відділення підготовки сирих матеріалів, розташованого безпосередньо на території підприємства. Руда навантажується на складі ЦПВ у вагони місцевого парку, які перевозяться через територію ПАТ «Запоріжсталь» (станція Східна) на станцію Центральна ПАТ «Дніпроспецсталь».

Вагони розвантажуються на коліях 180, 181 УПСМ, де здійснюється підготовка сирих матеріалів. Розвантаження здійснюється у приймальні бункера.

1.6 Організація технічного та комерційного огляду й документального оформлення перевезень

З метою виявлення технічного стану вагонів, що передаються на під'їзну колію і обробляються, на станції Запоріжжя-Ліве, Східна, Сортувальна, Центральна встановлено цілодобове чергування оглядачів вагонів.

В обов'язки оглядачів вагонів входить перевірка технічного стану вагонів і виявлення всіх недоліків, що загрожують безпеці руху.

При огляді вагонів працівники, які здають і приймають, всі виявлені недоліки у кожного вагона записують у натурні книжки.

Після закінчення огляду даної групи оглядач вагонів загального парку і оглядач під'їзного шляху взаємно порівнювати і перевіряють записи, зроблені в натурних книжках. Записи в обох книгах повинні бути тотожні. Після перевірки натурні книжки взаємно підписуються.

При пошкодженні вагонів на під'їзній колії з натурних книжок шляхом звірення записів робиться виписка таких вагонів, у яких виявляться несправності крім тих, які були на вагонах при передачі їх на під'їзну колію. Номери вагонів, які отримали пошкодження на під'їзному шляху, вносять до технічні акти форми ВУ-25, підписуються агентами клієнтури станції та оглядача вагону, з наступною видачею повідомлення ВУ-23.

Вагони, що пред'являються під навантаження повинні бути записані прийомоздавальником станції Запоріжжя-Ліве до книги пред'явлення вагонів до огляду (ВУ-14).

Приймально-здавальні операції проводяться з метою визначення технічного і комерційного стану вагонів, забезпечення збереження та правильності завантаження суден, обліку та розмежування відповідальності за простій вагонів на під'їзній колії [1].

Приймально-здавальні операції з вагонами загального парку здійснюються на станції Східна Відкритого акціонерного товариства комбінату «Запоріжсталь»: під час здачі на під'їзну колію заводу «Дніпроспецсталь» - шлях № 3; при збиранні з під'їзної колії – приймально-відправні колії станції Східна.

Прийом і здача вагонів у комерційному відношенні проводиться відповідно до Правил перевезень вантажів, технічними умовами навантаження і кріплення вантажів [2]. Передачу вагонів виробляють оглядача вагону і прийомоздавальника вантажу комбінату «Запоріжсталь» і заводу «Дніпроспецсталь».

Передача порожніх і навантажених вагонів «Дніпроспецсталь» виробляється на станції Східна по здавальних відомостями з додатком передавальної сторони перевізних документів на кожен вагон.

Передача вагонів вважається такою, що відбулась, після закінчення приймальних операцій, пред'явлення перевізних документів на виставлені вагони та оформлення здавальних відомостей. Здавальні відомості випишує сторона у двох примірниках.

При неприйнятті вагонів станція Запоріжжя-Ліве через порушення ПАТ «Дніпроспецсталь» простій цих вагонів враховується окремо для кожного вагона з моменту неприйняття, і вагоно-години простою додаються до простою вагона.

Отримавши повідомлення зі станції Східна про відправлення подання, диспетчер станції Сортивальна інформує оглядача вагонів, прийомоздавальника вантажів і працівника відділу технічного контролю про номер колії прийому та часу його прибуття, для зустрічі передачі.

Обробка складу після приїзду включає [3]:

- контрольну перевірку складу, прийом вантажних документів від локомотивної бригади;
- технічний і комерційний огляд вагонів.

Після зупинки поїзда і відчеплення локомотива складу захищається сигналами зупинки. При огляді виявляються вагони з технічними несправностями. При виявленні несправності вагонів, що підлягають усуненню без відчеплення від складу, оглядача вагону наносять крейдову розмітку на бічних стінках кузова вагона, в кутах платформ і на цистернах. Закінчивши огляд вагонів і знявши сигнали огороження, оглядач вагонів і прийомоздавальника повідомляє диспетчеру станції результати огляду.

Навантажені і порожні вагони з вантажних фронтів виставляються на шляху станцій Сортувальна і Центральна. Змінні оглядача вагону в міру накопичення груп вагонів здійснюють технічний огляд, а прийомоздавальники вантажу та багажу - комерційний огляд.

Вагони з комерційними несправностями відчіплюють від складу для виправлення. Паралельно з виставленням вагонів прийомоздавальник здійснює списування їх номерів з натури.

Обробка складу по відправленню включає наступні операції:

- контрольний технічний огляд;
- комерційний огляд;
- причеплення локомотива, огляд і випробування гальм;
- вручення вантажних документів локомотивної бригади;
- відправлення поїзду.

Відправники повинні надати станції навантаження на кожне відправлення вантажу заповнену накладну (комплект перевізних документів).

Дата приймання і видачі вантажу засвідчується на накладній календарним штемпелем станції. В разі проведення митного контролю дата видачі вантажу ставиться після закінчення митних операцій.

Для посвідчення прийняття вантажу до перевезення станція видає відправнику квитанцію.

1.7 Аналіз патентної інформації

№2014133914/11, 27.01.2014. ДЖЕНЕРАЛ ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ
СИСТЕМА СЛЕЖЕНИЯ ЗА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ ВАГОНАМИ

Изобретение относится к железнодорожному транспорту, а именно к отслеживанию местоположений железнодорожных вагонов в пределах железнодорожной транспортной сети. Система содержит оборудование для определения местоположения железнодорожного вагона, установленное на железнодорожном вагоне, считываемую электронным способом метку, прикрепленную к железнодорожному вагону для идентификации этого железнодорожного вагона придорожным устройством считывания меток, и оборудование связи локомотива.

Оборудование связи установлено в локомотиве и выполнено с возможностью осуществления связи с оборудованием определения местоположения железнодорожного вагона, когда железнодорожный вагон и локомотив сцеплены в общий поезд, при этом оборудование связи локомотива функционирует таким образом, чтобы идентифицировать прицепленный железнодорожный вагон, и включает в себя передатчик для передачи данных удаленному приемнику, причем эти данные включают в себя данные железнодорожного вагона.

Оборудование определения местоположения железнодорожного вагона включает в себя передатчик для передачи данных о местоположении железнодорожного вагона удаленному приемнику, тем самым передача данных от железнодорожного вагона может быть осуществлена посредством своего передатчика либо посредством передатчика локомотива, когда он в поезде. Техническим результатом изобретения является сокращение передачи данных из передатчика железнодорожного вагона.

№2015105341/11, 27.01.2015. ТРИНИТИ ИНДАСТРИЗ, ИНК.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ВАГОН С СИСТЕМОЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ВЫГРУЗКИ

Изобретение относится к железнодорожному транспорту. Железнодорожный вагон включает раму, по меньшей мере, один бункер для транспортировки груза и хребтовую балку, определяющую продольную ось железнодорожного вагона. В непосредственной близости от нижней части бункера сформировано выгрузное отверстие с соответствующей дверкой, установленной с возможностью поворота для регулирования потока груза из бункера. Дверка приводится в действие для перемещения между первым закрытым положением и вторым открытым положением по отношению к разгрузочному отверстию.

Система регулирования скорости выгрузки для перемещения дверок между первым закрытым положением и вторым открытым положением включает брус, перемещаемый в целом в продольном направлении и соединенный с дверкой с помощью механической рычажной системы и муфты, предназначенной для регулировки длины механической рычажной системы.

Аналогичная система регулирования скорости выгрузки может быть использована в вагоне-хоппере. Способ выгрузки груза из железнодорожного вагона характеризуется тем, что регулируют скорость выгрузки за счет перемещения бруса и изменения длины механической рычажной системы муфтой. Изобретение снижает массу вагона и увеличивает срок его службы.

№2015128819/11, 10.12.2015. ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ "БРЯНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД" (ЗАО УК БМЗ)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТКРЫВАНИЯ И ЗАКРЫВАНИЯ КРЫШЕК РАЗГРУЗОЧНЫХ ЛЮКОВ ВАГОНА-ХОППЕРА

Изобретение относится к железнодорожному транспорту. Устройство для открывания и закрывания крышек разгрузочных люков вагона-хоппера содержит установленный поперек вагона приводной вал с рычагами и двуплечими рычагами с вилками для регулировки поджатия крышек к люкам. Приводной механизм образован ведущим и ведомым валами, к последнему из которых прикреплена ходовая гайка с винтом, связанным тягой с рычагами, и прикреплен подшипниками к кузову и к раме вагона.

Конец ведущего вала снабжен квадратным хвостовиком, на половине которого закреплен маховик, а вторая половина хвостовика предназначена для установки на нем внешнего привода. Устройство снабжено механизмом фиксации вала и устройством фиксации и запираения маховика. Изобретение повышает надежность, упрощает конструкцию, понижает металлоемкость и повышает грузоподъемность вагона.

95100827/11, 10.11.2012. АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ОТКРЫТОГО ТИПА "ДНЕПРОВАГОНМАШ"

Использование: железнодорожный транспорт, а именно вагоны-самосвалы, преимущественно, для перевозки крупнокусковых грузов. Сущность изобретения: вагон-самосвал содержит раму, состоящую из продольных поддерживающих и боковых балок, поперечных концевых и промежуточных балок и пола, жестко прикрепленного по контуру к продольным боковым и поперечным концевым балкам, при этом промежуточные балки выполнены из спаренных открытых С-образных гнутых профилей, попарно соединенных между собой на участках, расположенных вне зоны их опирания на продольные поддерживающие балки.

Вагон-самосвал, включающий верхнюю раму, содержащую продольные поддерживающие и боковые балки, поперечные концевые и промежуточные балки и пол, жестко прикрепленный по контуру к

продольным боковым и поперечным концевым балкам, отличающийся тем, что поперечные промежуточные балки выполнены в виде обойм из спаренных незамкнутых по вертикальной стенке С-образных гнутых профилей, соединенных между собой на участках, расположенных вне зоны опирания на продольные поддерживающие балки.

2015146164/11, 27.01.2015 ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

КОМПЛЕКС ДЛЯ ЗАЧИСТКИ КУЗОВОВ ВАГОНОВ ПРИ ИХ
РАЗГРУЗКЕ

Изобретение относится к железнодорожному транспорту. Комплекс для зачистки кузовов вагонов при их разгрузке содержит размещенные над приемным бункером горизонтально ориентированные направляющие для колес тележки. На тележке снизу с помощью переходной рамы треугольного профиля установлено устройство для зачистки кузова вагона после его разгрузки, выполненное в виде приводного блока с кинематически связанным с ним поворотным баровым рабочим органом с кулачковой цепью.

Длина барового рабочего органа перекрывает днище кузова вагона по ширине. На верхней части корпуса барового рабочего органа закреплены упоры с возможностью их взаимодействия с внутренними поверхностями борта и торцевых стенок кузова вагона и перекрытия выступающих элементов кулачковой цепи.

Тележка снабжена установленными по обе ее стороны горизонтально ориентированными роликами для обкатывания по вертикальным стенкам направляющих.

Тележка кинематически зв'язана с помощью вертикально замкнутого цепного тягового органа с приводной и натяжной звездочками с возможностью размещения верхней ветви тягового органа над тележкой и его опирания на установленные на тележке на горизонтальных осях ролики. Тележка снабжена противовесом. Изобретение обеспечивает полное опорожнение и очистку кузовов думпкарров от сильно налипающих и намерзающих грузов.

1.8 Недоліки існуючого положення й постановка завдань в магістерській роботі

В ході виконання магістерської роботи було проаналізовано транспортну систему доставки на ПАТ «Дніпрспецсталь» флюоритової руди (плавикового шпату) з Миколаївського морського торгового порту.

В якості недоліків роботи слід відмітити наступні:

- плавиковий шпат надходить на підприємство нерівномірно, протягом одного місяця надходить річна норма;
- при нерівномірному надходженні плавиковий шпат не може бути одразу використаний у виробництві і зберігається на складі ЦПВ, що розташований за межами ПАТ «Дніпрспецсталь»;
- при перевалці сировини через проміжний склад ЦПВ виникають додаткові витрати на виконання вантажних операцій;
- за існуючим варіантом збільшуються транспортні витрати на перевезення плавикового шпату промисловим транспортом;
- частина вантажу прибуває у власних вантажних вагонах, які після розвантаження у порожньому стані відправляються під чергове навантаження.

Для усунення визначених недоліків пропонується виконати наступне:

- перевезення плавикового шпату здійснювати за обсягами, які відповідають виробничим потребам ПАТ «Дніпроспецсталь»;

- удосконалити транспортно-технологічну схему вантажопереробки, яка дозволить усунути проміжне складування та перевантажування плавикового шпату на складі ЦПВ;

- при організації перевезень плавикового шпату у власних вагонах, здійснювати їх повернення під навантаження не в порожньому стані, а завантажувати металопрокатом ПАТ «Запоріжсталь». Це підприємство здійснює відвантаження своєї продукції на адресу Миколаївського морського торгового порту.

Запропоновані заходи дозволять удосконалити перевезення плавикового шпату в умовах ПАТ «Дніпроспецсталь» та знизити транспортні витрати.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Дослідження проектних вантажопотоків методами математичної статистики й ЕОМ

При розрахунках вантажопотоків з метою організації перевезень, навантажувально-розвантажувальних і складських робіт слід враховувати коефіцієнт їх нерівномірності k_n . Коефіцієнт нерівномірності k_n визначають відповідно до правил математичної статистики за такою методикою: за первинними документами попереднього року (місяця) виявляють добове прибуття (відправлення) на підприємство (з підприємства) вагонів, автомобілів (або тонн) з певним вантажем [4].

Проведемо розрахунок вантажопотоку з даних статистичних спостережень.

Будуємо статистичний ряд спостережень добових обсягів надходження плавикового шпату на ПАТ «Дніпрспецсталь» у вагонах:

1, 4, 2, 6, 3, 6, 1, 1, 1, 2, 8, 5, 1, 1, 1, 3, 1, 9, 1, 1, 8, 3, 1, 2, 1, 2, 1, 5, 1, 10, 8, 14, 10, 6, 12, 10, 4, 6, 10, 8, 4.

Далі обробляємо статистичний ряд за такою методикою.

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

1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 8, 8, 8, 8, 9, 10, 10, 10, 10, 12, 14.

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

Число груп визначаємо за наступною формулою [3] :

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

де N – кількість значень у виборці. В нашому прикладі $N = 41$.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.1):

$$k = 1 + 3,2 \cdot \lg 41 = 7 \text{ груп.}$$

3. Визначаємо інтервал групування.

Інтервал групування визначаємо за такою формулою:

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

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

Виконаємо розрахунки за формулою (2.2):

$$I_{gp} = \frac{14 - 1}{7} \approx 2.$$

4. Подальша обробка представлена в таблиці 2.1 та слайді 4 графічного матеріалу магістерської роботи.

Таблиця 2.1 – Обробка варіаційного ряду надходжень партій вагонів із плавиковим шпатом на ПАТ «Дніпроспецсталь»

Інтервал значень N_k	Середина інтервалу N_k	Кількість спостережень в інтервалі n_k	Імовірність $P_k = \frac{n}{N}$	Розрахункові дані			
				$P_k N_k$	$N_k - M$	$(N_k - M)^2$	$(N_k - M)^2 \cdot P_k$
1 - 2	1,5	18	0,44	0,66	-2,9	8,4	3,696
3 - 4	3,5	6	0,15	0,53	-0,9	0,8	0,12
5 - 6	5,5	6	0,15	0,83	1,1	1,2	0,18
7 - 8	7,5	4	0,1	0,75	3,1	9,6	0,96
9 - 10	9,5	5	0,12	1,14	5,1	26	3,12
11 - 12	11,5	1	0,02	0,23	7,1	50,4	1,008
13 - 14	13,5	1	0,02	0,27	9,1	82,8	1,656
		$N=41$	1	$M=4,4$			$D=10,74$

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

Коефіцієнт варіації добового вагонопотоку визначаємо за наступною формулою:

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

де D – дисперсія випадкової величини;

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

Виконаємо розрахунки за формулою (2.3):

$$v = \frac{\sqrt{10,74}}{4,5} \approx 0,73.$$

6. Визначаємо коефіцієнт нерівномірності за формулою (2.4):

$$\kappa_n = 1 + v, \quad (2.4)$$

$$\kappa_n = 1 + 0,73 = 1,73.$$

Розрахунковий добовий вантажопотік визначається за формулою:

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

де $Q_{сер}$ – середньодобове надходження флюоритової руди.

Розрахуємо добовий вантажопотік за формулою (2.5):

$$Q_p = 4,5 \cdot 1,73 = 8 \text{ вагонів.}$$

Відомість вантажообороту представимо у вигляді двох таблиць. В одній таблиці відображається прибуття (таблиця 2.2), у другій – відправлення (таблиця 2.3).

Оскільки обсяги перевезень вантажів на ПАТ «Дніпроспецсталь» порівняно невеликі, розрахункову кількість вагонів приводимо не за добу, а за місяць.

Таблиця 2.2 – Відомість вантажообороту (прибуття)

Назва вантажу	Середньомісячне прибуття у тоннах	Розрахункова кількість вагонів/місяць	Рід рухомого складу
Металобрухт	5933	99	напіввагон
Вапняк	2258	35	хоппер
Плавіковий шпат	351	5	напіввагон
Феросплави	327	5	напіввагон
Пісок	124	2	напіввагон
Вогнетриви	86	2	критий
Коксовий дрібязок	306	6	напіввагон
Руда залізна	111	2	напіввагон
Магнезитовий порошок	288	4	напіввагон
Інші вантажи	297	5	1 - цистерна 4 -напіввагон
Разом	10081	165	-

Таблиця 2.3 – Відомість вантажообороту (відправлення)

Назва вантажу	Середньомісячне відправлення у тоннах	Розрахункова кількість вагонів/місяць	Рід рухомого складу
Метало-продукція	5587	90	напіввагон

Складемо діаграму вантажопотоків. При її складанні необхідно дотримуватись таких правил:

- кожний вид вантажу показувати умовними позначками;
- дотримуватись поперечного масштабу величини вантажопотоків;
- вантажопотоки розміщувати з правої сторони за напрямом їх прямування;
- вантажні пункти розміщувати аналогічно схемі компоновки генерального плану підприємства. Діаграма вантажопотоків показана на аркуші 2 графічної частини дипломного проекту.

На основі відомостей вантажообороту складемо баланс рухомого складу по під'їзній колії ПАТ «Дніпроспецсталь». Робиться це порівнянням об'ємів вивантаження і навантаження. Якщо вивантаження більш чим навантаження, то відмічаємо надлишок (відправлення) порожніх вагонів, якщо розвантаження менш навантаження - недостачу (прибуття) порожніх вагонів (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4 – Баланс рухомого складу по під'їзній колії ПАТ «Дніпроспецсталь»

Вантажний пункт	Надлишок					Недостача				
	пв	кр	цс	хп	Σ	пв	кр	цс	хп	Σ
Фронти вивантаження	127	2	1	35	165	-	-	-	-	-
Фронти навантаження	-	-	-	-	-	90	-	-	-	90
Разом:	127	2	1	35	165	90	-	-	-	-

На основі балансу вагонів складають таблицю передачі порожніх вагонів із пункту, де вони зайві, в пункт, де їх не вистачає. Таблицю складають з урахуванням мінімального пробігу порожніх вагонів і потокового їх пересування. За проектним варіантом таблицю передачі порожніх вагонів наведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Передача порожніх вагонів

Пункти, що здають порожні вагони	Пункти, які одержують порожняк	Усього вагонів, од.	У тому числі за типом, од.
Фронти вивантаження	Фронти навантаження	90	піввагони
Фронти вивантаження	Станція примикання	75	37 – піввагони; 35 – хопери; 2 – криті; 1 – цистерна.
Усього по вагонах		165	127 – піввагони; 35 – хопери; 2 – криті; 1 – цистерна.

Як бачимо, підприємство має позитивний баланс порожніх вагонів з-під вивантаження. Але внаслідок значного погіршення стану вагонів загального парку, можлива нестача саме придатних для навантаження продукції ПАТ «Дніпроспецсталь» вагонів. У цьому випадку потрібна кількість вагонів подається або зі станції примикання, або від власника під'їзної колії – ПАТ «Запоріжсталь».

На основі таблиці 2.5 складемо діаграму вагонопотоків, що дає наочне уявлення про потужність і напрямок вагонопотоків і є початковим

матеріалом для складання плану формування поїздів та рішення інших питань з організації перевезень.

Основні правила побудови діаграми вагонопотоків :

- осьові лінії шляхів між ділянками розміщувати у відповідності із схемою колійного розвитку заводу;
- для кожного великого вагонопотоку діаграми додержуватись поперечного масштабу;
- вагонопотоки розміщувати праворуч осової лінії шляхів за напрямком їх прямування;
- в діаграмі вагонопотоків умовними позначеннями відображається рід вантажу, який перевозять; тип вагонів позначається літерними скороченнями;
- порожні вагони розміщуються з зовнішньої сторони вагонопотоку в одному струмені із зазначенням типу вагонів;
- по кожному вантажному пункту і по кожній станції дотримуватись рівночисельного обміну вагонопотоків (отримання вагонів повинне дорівнювати відправленню). По перегонах рівночисельний обмін дотримується обов'язково при тупиковій схемі [3;4].

Діаграму вагонопотоків наведено на рисунку 2.1 та на слайді 3 графічного матеріалу магістерської роботи.

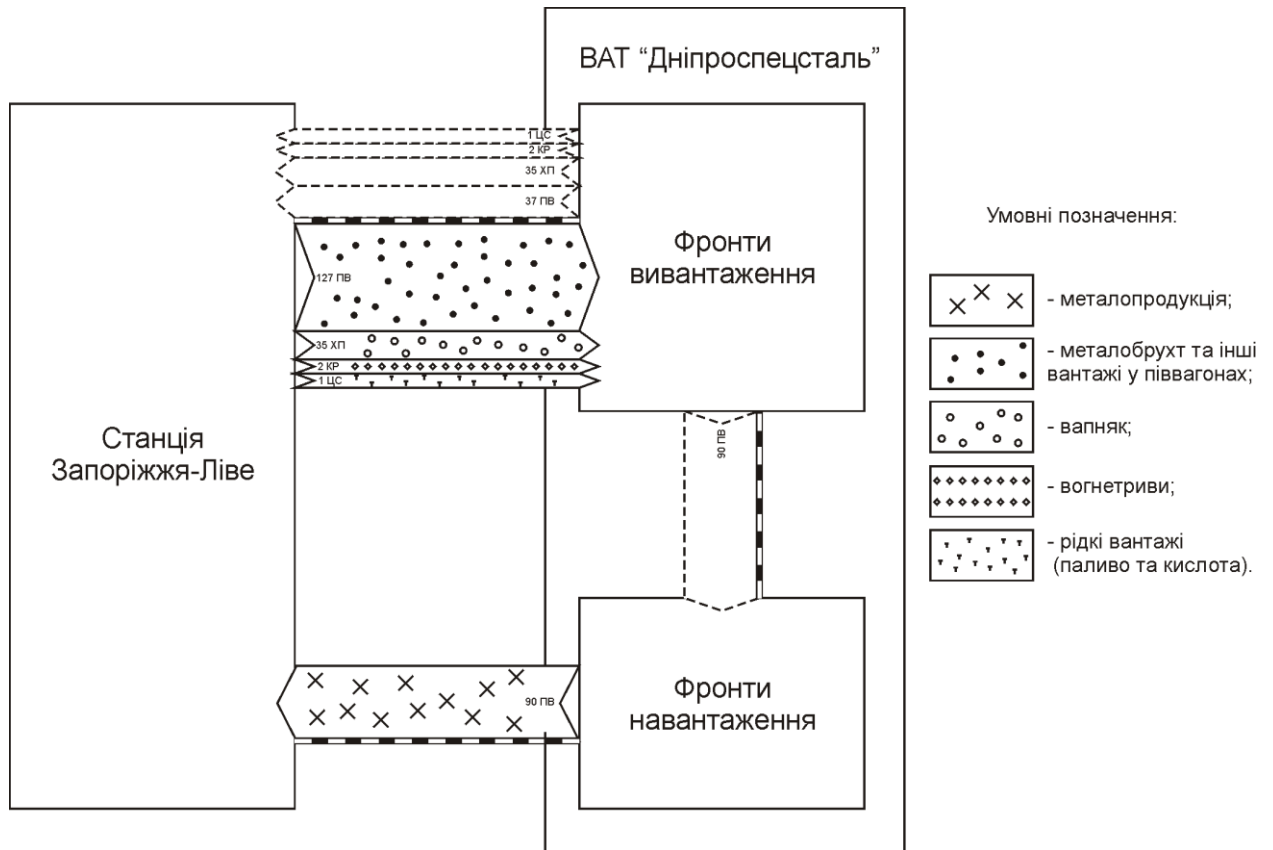


Рисунок 2.1 – Діаграма вагонопотоків ПАТ «Дніпроспецсталь»

2.2 Розробка транспортно-технологічних схем роботи

При розробці транспортно-технологічних схем роботи рекомендується за основу приймати типові схеми, побудовані для аналогічних вантажів, або умов їх переробки [5].

При цьому необхідно орієнтуватися на:

- застосування високоефективних систем навантажувально-розвантажувальних засобів і технологічних процесів;
- застосування сучасних методів організації й управління процесами по переробці вантажів;

- застосування прогресивних методів перевезення вантажів;
- скорочення кількості навантажувально-розвантажувальних, перевантажувальних, внутрішньо складських операцій;
- використання сучасної техніки, типових складів та ін.

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

За існуючими варіантами вантажопереробки флюоритової руди побудуємо транспортно-технологічні схеми, які наведені на аркуші 5 графічної частини.

За існуючою транспортно-технологічною схемою роботи (слайд 5) плавиковий шпат надходить на станцію примикання Запоріжжя-Ліве у магістральних напіввагонах. Після виконання приймально-здавальних операцій вагони в складі збірного поїзда локомотивом ПАТ «Запоріжсталь» доставляються на станцію Східна, де виконується розформування составу. Вагони, які слідують призначенням на ПАТ «Дніпроспецсталь», накопичуються на колії №3 станції Східна.

Далі вагони доставляються локомотивом ПАТ «Дніпроспецсталь» на станцію Сортувальну, після чого подаються на вантажні fronti, більшість яких розташована на станції Центральна.

Вагони з флюоритовою рудою, які прибувають крупними партіями, подаються зі станції Сортувальна через станцію Східна на блок складів, який розташований за межами підприємства біля станції Запоріжжя-Ліве.

Вагони розвантажуються козловим краном на складі ЦПВ, після чого у порожньому стані знову слідують на ПАТ «Дніпроспецсталь» через станцію Східна ПАТ «Запоріжсталь».

По мірі необхідності, плавиковий шпат зі складу ЦПВ навантажується у вагони місцевого парку і доставляється локомотивом ПАТ «Дніпроспецсталь» до відділу підготовки сирих матеріалів.

За проектною транспортною технологічною схемою (слайд 6) пропонується уникнути перевалювання вантажу на складі ЦПВ. При цьому зменшується кількість навантажувально-розвантажувальних та транспортних операцій, зменшується простій вагонів, більш раціонально використовуються вагони місцевого парку.

Для цього необхідно зменшити розмір партії вагонів, що перевозиться. Для визначення розміру партії вагонів необхідно виконати розрахунок норм вантажних операцій.

2.3 Нормування тривалості вантажних робіт

2.3.1 Розрахунок тривалості вантажних операцій за існуючою транспортно-технологічною схемою роботи

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

Час виконання вантажних операцій визначається за формулою [6, 7]:

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

де $n_{\text{нр}}$ - кількість вагонів, що одночасно завантажуються, або розвантажуються, при використанні декількох машин m . $m = 1$, $n_{\text{нр}} = 8$ при існуючій схемі, за проектом значення $n_{\text{нр}}$ встановимо шляхом розрахунків;

t_{nidz} - підготовчі операції: перевірка повноти закривання дверей, люків, ущільнення конструктивних зазорів, $t_{nidz} = 5$ хв.;

t_{zakl} - заключні операції: нанесення крейдової розмітки, перевірка габаритів, відсутності просипів вантажу відбір проб та ін., $t_{zakl} = 5$ хв.;

$t_{вант}$ - час навантаження вантажу у вагон або вивантаження вантажу з вагона за допомогою засобів механізації, включаючи необхідні пересування вагона або механізму, розраховується за формулою, хв. [7]:

$$t_{вант} = \frac{q_v \cdot 60}{\Pi} + t_\delta, \quad (2.7)$$

де q_v – вантажопідйомність вагону, $q_v = 70$ т;

Π – продуктивність вантажного механізму, т/год.;

t_δ – витрати часу на допоміжні операції в процесі навантаження, вивантаження, що не входять у робочий цикл (переміщення вагона або механізму, що не входять у робочий цикл, перерви в роботі й т. ін.), $t_\delta = 3$ хв.

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

Для машин циклічної дії [7] (автонавантажувачів, екскаваторів, вагоноперекидачів, кранів) продуктивність визначається за формулою, т/год.:

$$\Pi = \frac{q_u \cdot 3600}{t_u}, \quad (2.8)$$

де t_u - тривалість одного циклу роботи, с. Визначається відрізком часу від одного захвата вантажу до наступного захвата й встановлюється

розрахунковим шляхом на підставі даних технічної характеристики машини: швидкості руху виконавчих механізмів, швидкості пересування для самохідних машин й інших даних. У розрахунках повинна враховуватися можливість поєднання робочих рухів машини за часом.

q_u - середня маса вантажу, що переміщується за один цикл, т. Значення q_u не може перевищувати третину вантажопідйомності транспортного засобу та визначається за формулою, т [7]:

$$q_u = V_{cp} \cdot \gamma \cdot \varphi_e, \quad (2.9)$$

де V_{cp} – об'єм грейфера козлового крана, $V_{cp} = 2 \text{ м}^3$;

γ – об'ємна маса вантажу, $\gamma = 1,6 \text{ т/м}^3$.

φ_e – коефіцієнт заповнення грейфера козлового крана, $\varphi_e = 0,9$.

Для прольотних (мостових і козлових) кранів тривалість робочого циклу визначається за формулою [7]:

$$t_u = \varphi_o \cdot \left(\frac{H_{no}}{v_{no}} + \frac{L_{ne}}{v_{ne}} + \frac{L_{nk}}{v_{nk}} \right) + t_3 + t_6, \text{ с} \quad (2.10)$$

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

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

$H_{no} = 20 \text{ м}$;

L_{ne} – сумарний шлях переміщення вантажного візка крану за цикл, $L_{ne} = 24 \text{ м}$;

L_{nk} – сумарний шлях переміщення крану за цикл, приймаємо $L_{nk} = 3 \text{ м}$;

v_{no} , v_{ne} , v_{nk} – відповідно швидкості підйому-опускання вантажу,

переміщення вантажного візка та переміщення крану із урахуванням часу на пуск і гальмування, становлять 90 % від відповідних максимальних швидкостей для даної машини, м/с;

$$t_3 - \text{час захоплення вантажу, } t_3 = 10 \dots 15 \text{ с;}$$

$$t_8 - \text{час вивільнення вантажу, } t_8 = 5 \dots 12 \text{ с.}$$

Виконаємо розрахунки за формулою (2.10), (2.9), (2.8), (2.7):

$$t_{\text{ц}} = 0,7 \cdot \left(\frac{20}{1,25 \cdot 0,9} + \frac{24}{1,0 \cdot 0,9} + \frac{3}{1,25 \cdot 0,9} \right) + 10 + 5 = 48 \text{ с;}$$

$$q_{\text{ц}} = 2 \cdot 1,6 \cdot 0,9 = 2,9 \text{ т.}$$

$$П = \frac{2,9 \cdot 3600}{48} = 217 \text{ т/ГОД.}$$

$$t_{\text{вант}} = \frac{70 \cdot 60}{217} + 3 = 22 \text{ хв.}$$

Таким чином, час вивантаження одного вагону козловим краном на складі ЦПВ ПАТ «Дніпроспецсталь» складає 22 хвилини, або 0,37 години.

Час на виконання вантажних операцій повинен відповідати встановленим Правилами перевезень вантажів нормам (дивись таблицю 2.6).

Згідно таблиці 2.6 нормативний час вивантаження плавикового шпату приймаємо виходячи з найближчої категорії – строчка чотири «руда» для місткості грейфера 2м^3 – $0,37 < 0,38$ год. – що відповідає нормам Правил перевезень вантажів [6].

Після розвантаження вагонів за допомогою козлового крана, обладнаного грейфером, виконується їх очищення вантажниками. Термін очищення одного вагону становить 20 хв. При роботі двох вантажників, час очищення однієї подачі з 8 вагонів складає 80 хв. або 1,3 год.

Таблиця 2.6 – Норми часу вивантаження навалочних вантажів порталними та іншими кранами, обладнаними грейферами

№ з/п	Найменування вантажів	Місткість грейфера, м ³	Норма часу на вагон, год.
1	Кокс	2	0,7
		3	0,52
2	Коксовий дріб'язок	2	0,58
		3	0,44
3	Вугілля, брикети паливні, сланці горючі	2	0,63
		3	0,48
4	Руда	2	0,38
		3	0,32

Виконаємо розрахунок часу розвантаження подачі за формулою (2.6):

$$T = 5 + \frac{8}{1} \cdot 22 + 5 = 186 \text{ хв. або } 3,1 \text{ год.}$$

Час навантаження вагонів місцевого парку також приймаємо 3,1 год.

Розвантаження вагонів здійснюється у приймальні бункери відділу підготовки сирих матеріалів. Час вивантаження приймаємо за нормами Правил перевезень вантажів [6]. За таблицею 2.7 руда флюоритова відповідає строчці п'ять – «руда всяка», норма вивантаження становить 0,32 години.

Таблиця 2.7 - Норми часу вивантаження вагонів на бункерах (у год. на всю групу вагонів на фронті)

№ з/п	Найменування вантажів	на один бік	на два боки
1	Вугілля всяке, кокс, брикети паливні всякі	0,67	0,43
2	Торф	0,85	0,42
3	Шлак усякий	1,05	0,63
4	Пісок усякий	0,45	0,29
5	Гравій, щебінь, руда всяка, флюси, мармурова крихта, керамзит, термозит, мінеральні добрива	0,52	0,32

2.3.2 Розрахунок розміру подачі та часу виконання вантажних операцій за проектним варіантом

Кількість вагонів у групі розраховується за формулою [5]:

$$m_g = \xi \left\{ \frac{Q_{доб}^{np}}{\lambda_{жс} \cdot m_n} \right\} + 1, \text{ од.} \quad (2.11)$$

де m_n – розрахункова маса вантажу у вагоні, т;

$\lambda_{жс}$ – кількість подач вагонів за добу.

Кількість подач за добу розраховується за формулою [5]:

$$\lambda_{жс} = \frac{Q_{доб}^{np}}{m_n} \cdot \sqrt{\frac{t_{ваг} \cdot C_{вг}}{t_{ny} \cdot C_{лг}}}, \text{од.} \quad (2.12)$$

де $Q_{доб}^{np}$ - добовий обсяг прибуття флюоритової руди, т;

$t_{ваг}$ - час виконання навантажувально-розвантажувальних операцій з одним вагоном, год.;

t_{ny} - час подачі-прибирання групи вагонів. Приймаємо $t_{ny} = 0,5$ година;

$C_{вг}, C_{лг}$ - відповідно вартість одного часу простою вагона та одного часу роботи локомотива, $C_{вг} = 32$ грн/год, $C_{лг} = 366,3$ грн/год.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.12):

$$\lambda_{жс} = \frac{12}{70} \cdot \sqrt{\frac{0,37 \cdot 32}{0,5 \cdot 366,3}} \approx 1 \text{ подача.}$$

Визначаємо кількість вагонів у групі за формулою (2.11):

$$m_g = \xi \left\{ \frac{12}{1 \cdot 70} \right\} + 1 = 1 \text{ вагон.}$$

Розвантаження вагонів у відділі підготовки сирих матеріалів здійснюється у приймальні бункери.

За таблицею 2.7 руда флюоритова відповідає строчці п'ять - «руда всяка», норма вивантаження вагонів магістрального парку становить 0,32 години (як і для вагонів місцевого парку за базовим варіантом).

2.4 Розробка технологічних графіків

Розробку технологічних графіків почнемо з графіку передачі вагонів зі станції Запоріжжя-Ліве власнику під'їзної колії – ПАТ «Запоріжсталь» на станцію Східна.

Приймально-здавальні операції по передачі вагонів виконуються в парку «Б» станції Запоріжжя-Ліве. Кількість вагонів в складі збірної поїзда становить 43 одиниці. До складу поїзда ставляться також вагони, які слідує на адресу ПАТ «Дніпроспецсталь».

Тривалість приймально-здавальних операцій у відповідності із статутом Залізниць України та Правилами перевезень вантажів складає 30 хвилин. Час руху вагонів на під'їзну колію становить 13 хвилин.

Подальша обробка поїзда здійснюється на станції Східна, вагони на адресу ПАТ «Дніпроспецсталь» формуються на 3-й колії станції. Перелік операцій по обробці состава, їх тривалість та виконавці наведено у таблиці 2.8. Тривалість сортування вагонів по коліях станції Східна становить 40 хвилин.

Таблиця 2.8 – Операції по обробці поїзда по прийому на станції Східна

Операція	Час, хв.	Виконавець
До прибуття поїзда		
1. Повідомлення працівників, які беруть участь в обробці поїзда про колію відправлення і їх вихід на колію	3,0	Диспетчер

Продовження таблиці 2.8

Операція	Час, хв.	Виконавець
Після прибуття поїзда		
2. Контроль прибуття поїзда в повному складі	0,3	Диспетчер
3. Прохід складача поїздів до стелажів і закріплення складу гальмовими башмаками	6,0	Складач поїздів
4. Відчеплення локомотива	0,6	Машиніст
5. Виїзд локомотива з колії прийому	1,0	Машиніст
6. Переведення стрілок в охоронне положення	1,0	Диспетчер
7. Дача вказівки на обробку складу	0,3	Диспетчер
8. Обробка складу	30,0	Оглядачі вагонів
9. Доповідь про виконання вказівки	0,3	Оглядачі вагонів
Загальний час	40	

Перелік та тривалість операцій по відправленню поїзда (маневрової передачі) з промислової станції наведено у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Операції по обробці поїзда на промисловій станції по відправленню

Операція	Час, хв.	Виконавець
До прибуття локомотиву:		
1. Повідомлення працівників, які беруть участь в обробці поїзда про колію прийому і їх вихід на колію прийому	3,0	Диспетчер

Продовження таблиці 2.9

Операція	Час, хв.	Виконавець
2. Списування складу	2,0	Приймоздавач
3. Прохід приймоздавача в контору	3,0	Приймоздавач
4. Добірка документів	5,7	Приймоздавач
5. Прохід до складу та нанесення крейдової розмітки	5,5	Приймоздавач
6. Огляд складу (виконується паралельно з операціями п.2 – 5)	10,0	Оглядач вагонів
Після прибуття локомотиву		
7. Дача вказівки на заїзд локомотива під склад	0,3	Диспетчер
8. Причеплення локомотива	0,2	Локомотиво-складацька бригада
9. Прохід складача поїздів в контору і отримання документів	5,0	Складач поїздів
10. Включення і випробування автогальм (20%)	3,3	Машиніст і оглядач вагонів
11. Вилучення гальмівних башмаків і перевірка відсутності перешкод для руху (виконується паралельно з п. 10)	4,0	Складач поїздів
12. Прохід складача поїздів до локомотива	1,5	Складач поїздів
Загальний час	11,0	

Перелік та тривалість операцій по прибутті поїзда (маневрової передачі) на промислову станцію наведено у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Операції по обробці поїзда на промисловій станції по прийому

Операція	Час, хв.	Виконавець
До прибуття поїзда		
1. Повідомлення працівників, які беруть участь в обробці поїзда про колію відправлення і їх вихід на колію	3,0	Диспетчер
Після прибуття поїзда		
2. Контроль прибуття поїзда в повному складі	0,3	Диспетчер
3. Прийом вантажних документів прийомоздавачем від складача поїздів (паралельно з п.2)	1,0	
4. Прохід складача поїздів до стелажів і закріплення складу гальмовими башмаками	2,0	Складач поїздів
5. Відчеплення локомотива	0,6	Машиніст
6. Виїзд локомотива з колії прийому	1,0	Машиніст
7. Переведення стрілок в охоронне положення	1,0	Диспетчер
8. Дача вказівки на обробку складу	0,3	Диспетчер
9. Списування составу	4,0	Прийомоздавач
10. Прохід прийомоздавача в контору	3,0	Прийомоздавач
11. Огляд составу (паралельно з п. 9, 10)	10	Оглядач вагонів
12. Доповідь про виконання вказівки	0,3	Оглядач вагонів
Загальний час	16	

Час подавання вагонів зі станцій на вантажні фронти у межах промислового підприємства становить 10 хвилин, окрім подачі вагонів зі станції Сортувальна на блок складів ПАТ «Дніпроспецсталь», тривалість якої становить 30 хвилин. Перелік операцій по обробці поїзда по відправленню зі станції Східна на станцію Запоріжжя-Ліве наведено у таблиці 2.11

Таблиця 2.11 – Операції по обробці поїзда по відправленню зі станції Східна на станцію Запоріжжя-Ліве

Операція	Час, хв.	Виконавець
До прибуття поїзда		
1. Повідомлення працівників, які беруть участь в обробці поїзда про колію відправлення і їх вихід на колію	3,0	Диспетчер
Після прибуття поїзда		
2. Технічний огляд (паралельно з п.3 – 7)	30	Оглядач вагонів
3. Списування составу	10,0	
4. Прохід прийомоздавача в контору	5,0	Прийомоздавач
5. Підбирання документів	5,7	Прийомоздавач
6. Упакування документів та вручення їх складачу поїздів	1,5	Прийомоздавач
7. Прохід складача поїздів до локомотиву	5,0	Складач поїздів
8. Причеплення локомотиву, опробування гальм	10,0	Локом. бригада, оглядачі вагонів
Загальний час	40	

Технологічні графіки обробки составів вагонів наведено на слайді 7 графічного матеріалу.

2.5 Розробка графіків обробки вагонів із плавиковим шпатом на під'їзній колії

Для порівняння технології роботи по існуючому та проектному варіанту необхідно графічне зображення всієї роботи станції і вантажних пунктів по обробці поїздів та вагонів із плавиковим шпатом.

До складення графіка обробки вагонів на під'їзній колії заздалегідь розраховано норми на проведення всіх станційних і вантажних операцій.

На графіку покажемо всі операції, які виконуються протягом доби з вагонами.

Прибуття потягу на станцію показують похилою лінією на самій верхній горизонтальній смузї перегону добового плану-графіку.

Після закінчення операцій по прибуттю потяг розформовується. Після закінчення розформування вагони з колії сортувального парку повинні бути подані до пунктів навантаження і розвантаження. Це виконують маневрові локомотиви, які також роблять перестановку вагонів з місць вивантаження до місць навантаження, збирання навантажених вагонів на колію накопичення і формування потягів.

Після підходу маневрового локомотива до вагонів, які стоять на коліях сортувального парку, необхідно передбачити до початку подання час на отримання завдання, зчеплення і складання вагонів, що стоять на цій колії. Тривалість цієї операції 3 хвилини за рахунок норми часу на подачу.

Необхідно передбачати такий же час на розстановку вагонів на місцях навантаження-розвантаження, відчеплення локомотиву і отримання завдання (3 хвилини за рахунок норми на виїзд).

Рух одиночного локомотиву або з вагонами з колій сортувального парку до пунктів навантаження-розвантаження й у зворотному напрямку показують похилою лінією у спеціально виділених для цього смугах на сітці плану-графіку.

З вагонами, поданими до вантажного пункту після розстановки та відчеплення локомотиву, проводиться вантажна операція (що показують умовними зафарбованими трикутниками).

Якщо на вантажному пункті (під'їзній колії) із вагонами проводяться подвійні операції (розвантаження і навантаження) на різних пунктах, необхідно показати перестановку їх із місця розвантаження до місця навантаження.

Вагони, з якими вантажні операції закінчені, убираються на колію накопичення станції. Тривалість забирання вагонів приймається такою ж, як і подача. Після того як на цій колії збереться достатня кількість вагонів, із них формують поїзд.

Формування проводиться на витяжці, на колії накопичення з використанням інших вільних колій або їх частини.

З моменту закінчення формування весь поїзд повинен знаходитись на колії відправлення. Тривалість формування може бути прийнята типова.

На колії відправлення з поїздом виконуються операції по відправленню, передбачені технологічним процесом, після яких поїзд відправляється зі станції.

Графіки обробки вагонів із плавиковим шпатом наведено на аркушах 8 та 9 графічного матеріалу магістерської роботи. Визначений за графіком час знаходження вагонів на ПАТ «Дніпроспецсталь» та під'їзній колії за проектним варіантом буде використано в подальших розрахунках для

розробки графіку обороту вагонів із плавиковим шпатом між ПАТ «Дніпроспецсталь» та Миколаївським морським торговим портом.

Крім того, розрахуємо тривалість та ставки плати за користування вагонами магістрального парку, та час роботи локомотива за існуючим та проектним варіантами.

Час знаходження вагонів на під'їзній колії за існуючим варіантом становить $22:40 - 1:30 = 21:10 = 21,2$ години.

Час знаходження вагонів на під'їзній колії за проектним варіантом становить $10:35 - 1:30 = 10:05 = 10,1$ години.

За даними підприємства вартість години перепростою вагону складає 32 грн, тобто $(21,2 - 10,1) \cdot 32 = 355,2$ грн/вагон.

Час роботи локомотива за існуючим варіантом за графіком становить:

- із урахуванням часу на обробку одного составу вагонів – 7,5 годин;
- тільки час на обробку вагонів із плавиковим шпатом – 5,0 годин.

Час роботи локомотива за проектним варіантом за графіком становить:

- із урахуванням часу на обробку одного составу вагонів – 3,3 години;
- тільки час на обробку вагонів із плавиковим шпатом – 1,4 години.

Таким чином, витрати часу роботи локомотиву на один вагон із плавиковим шпатом становлять:

- для існуючого варіанту $5 : 8 = 0,6$ години;
- для проектного варіанту – 1,4 год. (менше на $1,4 - 0,6 = 0,8$ год./вагон).

2.6 Розрахунок потрібної кількості власних вагонів для організації перевезень плавикового шпату

В магістерській роботі враховується можливість використання для перевезень плавикового шпату власних вантажних вагонів операторів.

Для цього необхідно розрахувати елементи обороту вагонів між ПАТ «Дніпроспецсталь» та Миколаївським морським торговим портом.

В попередніх розділах магістерської роботи розраховані тривалості вантажних, транспортних та інших технологічних операцій; розроблено технологічні графіки обробки составів та побудовано графік обробки вагонів із плавиковим шпатом на під'їзній колії.

Для визначення тривалості обороту та подальшого визначення потрібної кількості рухомого складу необхідно знати розрахунковий час руху составів між станціями Запоріжжя-Ліве та Жовтнева.

Спочатку необхідно визначити відстань перевезень, а потім розрахувати нормативний час доставки вантажу залізницею.

Тарифною відстанню перевезення називається найкоротша відстань між двома тарифними пунктами - станцією відправлення і станцією призначення. Тарифна відстань - основний фактор, від якого залежить розмір провізної плати.

При визначенні тарифної відстані перевезення вантажів у залізничному сполученні користується Тарифним керівництвом №4 залізниць України, що складається з п'яти розділів.

Перший розділ містить списки роздільних і зупиночних пунктів із вказівкою виконуваних на них комерційних операцій. Другий розділ містить тарифні відстані між транзитними пунктами, а також відстані від прикордонних станцій до державного кордону. Під час перевезення вантажів у прямому міжнародному залізничному сполученні при визначенні тарифних відстаней повинні враховуватися (додаватися) відстані від державного кордону до прикордонної станції.

Для визначення тарифної відстані перевезення необхідно в алфавітному списку станцій знайти пункти відправлення і призначення перевезення вантажу.

Напроти назви кожного пункту зазначене найменування дороги, сторінка і рядок таблиць відправлення і прибуття; потім, знайшовши пункти відправлення і призначення визначити, на якій ділянці і між якими вузлами розташований кожний з них. Потім визначається тарифна відстань перевезення по одній із схем, приведених у тарифному керівництві № 4.

Визначимо за Тарифним керівництвом №4 відстань перевезень між станціями Запоріжжя-Ліве код 460005 та Жовтнева (експорт) код 418101 становить 329 км.

Для визначення виконання умов договору перевезення важливе значення має дотримання терміну доставки вантажів.

Термін доставки вантажу визначаємо по формулі [7]:

$$T_{\text{дост}} = t_{\text{ен}} + \frac{L_m}{v_{\text{ваг}}}, \quad (2.13)$$

де L_m - тарифна відстань між пунктами підправлення і призначення, км;
 $t_{\text{ен}}$ – час на виконання операцій по відправленню і прибуттю вантажів,
 $t_{\text{ен}} = 1$ доба;

$v_{\text{ваг}}$ - установлена Правилами швидкість просування вагонів, для вагонних відправлень $v_{\text{ваг}} = 200$ км/добу;

$$T_{\text{дост}} = 1 + \frac{308}{200} = 3 \text{ доби.}$$

Числення терміну доставки починається з 24 години дня приймання вантажу до перевезення. Термін доставки вважається виконаним, якщо на станції призначення вантаж вивантажений засобами дороги чи поданий під вивантаження засобами одержувача до його закінчення.

Нормативний час знаходження вагонів на ПАТ «Дніпроспецсталь» визначимо з графіка обороту вагонів за проектним варіантом. Із урахуванням часу на виконання передавальних операцій по станції Запоріжжя-Ліве, цей час становить згідно графіка 10,1 години, або 0,4 доби. Час перебування вагонів на станції Жовтнева (експ.) приймаємо 1 добу.

Розрахунковий час обертання вагонів на маршруті наведено у таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 – Розрахунок часу обертання вагонів на маршруті ПАТ «Дніпроспецсталь» - Миколаївський морський торговий порт

№ з/п	Операції	Тривалість операції, год.
1	Розвантаження вагонів із плавиковим шпатом та завантаження їх металопродукцією	10,1
2	Рух вагонів від станції Запоріжжя-Ліве до станції Жовтнева	72
3	Розвантаження вагонів із металопродукцією та завантаження їх плавиковим шпатом	24
4	Рух поїзда від станції Жовтнева до станції Запоріжжя-Ліве	72
5	Загальний час	178,1

Кількість вагонів для забезпечення потреби ПАТ «Дніпроспецсталь» в перевезеннях плавикового шпату можна визначити за формулою [5]:

$$П = \frac{K \cdot t_{об}}{24} \quad (2.14)$$

де K – потрібна кількість вагонів на добу, що обумовлюється умовами виробництва, $K = 0,4$ вагону;

$t_{об}$ – час обороту вагонів (дивись таблицю 2.12), $t_{об} = 178,1$ год.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.14):

$$П = \frac{0,4 \cdot 178,1}{24} = 3 \text{ вагони.}$$

Для перевірки отриманих значень кількості робочого парку вагонів побудуємо графік руху поїздів на маршруті ПАТ «Дніпроспецсталь» - Миколаївський морський торговий порт.

На основі розрахунків робочого парку визначають інвентарний парк вагонів за формулою [5]:

$$n_{in} = n_{pn} + n_{рем} + n_{зан} \quad (2.15)$$

де n_{pn} – кількість вагонів робочого парку, $n_{pn} = 3$ вагони;

$n_{рем}$ – кількість вагонів у ремонті, приймаємо $n_{рем}$ у розмірі 8% від робочого парку;

$n_{зан}$ – кількість вагонів у запасі, приймаємо $n_{зан}$ у розмірі 7% від робочого парку.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.15);

$$n_{in} = 3 + 3 \cdot 0,08 + 3 \cdot 0,07 = 3,45 = 4 \text{ вагони.}$$

Таким чином, для забезпечення перевезень плавикового шпату за проектним варіантом необхідно 4 власних вагони. За існуючим варіантом також задіяно 4 вагони.

2.7 Організація комерційної роботи

Платежі за перевезення вантажів (ст. 62 Статуту «Укрзалізниці») і надання послуг можуть вноситися готівкою, чеками, безготівковим розрахунком, якщо інша форма розрахунку не передбачена законодавством, на станціях передоплатою чи через розрахункові підрозділи залізниць. Розрахунки векселями можуть здійснюватися тільки через управління залізниць відповідно до чинного законодавства [6].

Плата за перевезення вантажу вноситься відправником під час оформлення перевезення. До внесення плати відправлення вантажу може бути затримано, за час затримки залізниця стягує з відправника плату за користування вагонами, передбачену ст. 119 Статуту Укрзалізниці, а також пеню в розмірі, установленому законодавством.

Остаточні розрахунки між залізницями й одержувачами за перевезення вантажів і надання додаткових послуг здійснюються на станціях призначення.

При цьому до оформлення видачі вантажу одержувачу станція повинна перевірити правильність сплаченої провізної плати, одержати недобори і всі платежі, що виникли на станції відправлення чи під час перевезення і на станції призначення [6].

Отримана залізницею при відправленні сума платежів указується цифрами у відповідних графах комплексу перевізних документів.

Розрахунок провізних платежів за перевезення вантажів у залізничному сполученні виконується в кілька етапів:

Спочатку визначається тарифна відстань перевезень за Тарифним керівництвом №4. Для цього знаходимо відстань перевезень між станціями Запоріжжя-Ліве код 460005 та Жовтнева (експ.) код 418101. Тарифна відстань перевезень становить 329 км.

Після визначення тарифної відстані перевезення по найменуванню вантажу визначають групу і позицію, до якого він відноситься, користуючись «Єдиною тарифно-статистичною номенклатурою вантажів».

Розрахунки будемо виконувати для наступних вантажів:

- флюоритова руда (плавиковий шпат);
- прокат чорних металів;
- вагони залізничні, які перевозяться на своїх осях.

Потім необхідно визначити до якою виду відправлення належить вантаж, пропонуваній до перевезення.

Якщо партія вантажу, пропонуваній до перевезення, вважається вагонною відправкою - визначити якого типу вагон буде використаний для перевезення і відповідно до цього вибрати тарифну схему .

Після встановлення номера тарифної схеми, що відповідає даному виду відправлення - звернутися до таблиць Тарифного керівництва №1, у яких зазначена плата за перевезення відповідно до маси відправлення і відстані перевезення.

Тариф, що приведений у Тарифному керівництві №1, необхідно коректувати з урахуванням коефіцієнта класності, який визначається виходячи з класу вантажу.

Вартість тарифу з ПДВ у гривнях складає:

- плавиковий шпат – 6004 (загальний парк), 4642 (власні вагони);
- прокат чорних металів – 14683,88 (загальний парк), 11691,88 (власні вагони);
- вагони залізничні, які перевозяться на своїх осях – 2319,8.

В наступному розділі виконаємо економічні розрахунки ефективності проектних рішень.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В магістерській роботі удосконалюється перевезення плавикового шпату на ПАТ «Дніпроспецсталь».

За існуючим варіантом плавиковий шпат надходить на підприємство нерівномірно, не може бути одразу використаний у виробництві і зберігається на складі ЦПВ, що розташований за межами ПАТ «Дніпроспецсталь».

Тому, при перевалці сировини через цей склад виникають додаткові витрати на виконання вантажних операцій, збільшуються транспортні витрати на перевезення плавикового шпату залізничним промисловим транспортом.

Також частина вантажу за існуючим варіантом прибуває у власних вантажних вагонах, які після розвантаження у порожньому стані відправляються під чергове навантаження, що збільшує витрати на провізну плату.

За проектним варіантом розраховано розміри партій вагонів сировини, які відповідають виробничим потребам ПАТ «Дніпроспецсталь», удосконалено транспортно-технологічну схему вантажопереробки, яка дозволяє усунути проміжне складування та перевантажування плавикового шпату на складі ЦПВ.

За базовим варіантом вантаж надходить партіями в середньому по 8 вагонів, за проектом передбачається розмір партії – 1 вагон.

Крім того, при організації перевезень плавикового шпату у власних вагонах, пропонується здійснювати їх повернення під навантаження не в порожньому стані, а завантажувати металопрокатом.

Плановий обсяг постачань становить 150 вагонів/рік.

3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат по базовому варіанту

Експлуатаційні витрати по базовому варіанту визначимо за формулою [7]:

$$Z_{екс}^{\delta} = Z_3^{\delta} + Z_c^{\delta} + Z_n^{\delta} + Z_{тар}^{\delta} + Z_{зт}^{\delta} + Z_{мех}^{\delta} + Z_{пл}^{\delta} + Z_{ман}^{\delta}, \quad (3.1)$$

де Z_3^{δ} - основна і додаткова зарплата працівників, грн;

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

Z_n^{δ} - накладні витрати, грн;

$Z_{тар}^{\delta}$ - витрати на сплату залізничного тарифу, грн;

$Z_{зт}^{\delta}$ - витрати на перевезення вагонів промисловим залізничним транспортом комбінату, грн;

$Z_{мех}^{\delta}$ - вартість утримання засобів механізації, грн;

$Z_{пл}^{\delta}$ - додаткові витрати на плату за користування вагонами, грн;

$Z_{ман}^{\delta}$ - витрати на маневрову роботу, грн;

Заробітна плата являє собою винагороду, обчислювальна в грошовому вираженні, що за трудовим договором власник або уповноважений їм орган виплачує працівникові за виконану роботу.

В магістерській роботі не пропонується зміна чисельності працівників, але враховується, що за проектним варіантом може бути зменшено виплати локомотиво-складацькій бригаді у зв'язку із зменшенням обсягів робіт. Також зменшується обсяг робіт, які виконуються вантажниками.

Заробітну плату машиніста тепловоза не враховуємо, оскільки вона входить до собівартості локомотиво-години маневрової роботи локомотива (тепловоз іноді може працювати без помічника або без складача поїздів).

Загальна заробітна плата за базовим варіантом розраховується за формулою [8]:

$$Z_3^{\bar{o}} = Z_{cn}^{\bar{o}} + Z_{вант}^{\bar{o}}, \quad (3.2)$$

де $Z_{cn}^{\bar{o}}$ - заробітна плата складачів поїздів, грн;

$Z_{вант}^{\bar{o}}$ - заробітна плата вантажників, грн.

Нарахування заробітної плати складача поїздів здійснюється за формулою [8]:

$$Z_{cn}^{\bar{o}} = \left(\sum_{i=1}^n N_i^{\bar{o}} \cdot (C_{год}^{cn} + D_n) \cdot \Phi_{год}^{cn} + C_{год}^{cn} \cdot \Phi_{св}^{cn} \right) \cdot K_{np}, \quad (3.3)$$

де $N_i^{\bar{o}}$ - явочна кількість працівників, $N_i^{np} = 4$ чол.;

$C_{год}^{cn}$ - годинна тарифна ставка оплати праці складача поїздів, грн/год.;

D_n - доплата за професійну майстерність, здійснюється в розмірі 20% від тарифної ставки, грн/год.;

$\Phi_{год}^{cn}$ - річний фонд часу роботи складача поїздів за рік, год.

$\Phi_{год}^{cn} = 1993$ год.

$\Phi_{св}^{nm}$ - загальний річний фонд часу роботи у святкові дні, год.

$\Phi_{св}^{nm} = 240$ год;

K_{np} - коефіцієнт, що враховує премію 25%, $K_{np} = 1,25$;

Виконаємо розрахунки за формулою (3.3):

$$\begin{aligned} Z_{cn}^{\bar{o}} &= (4 \cdot (34,42 + 0,2 \cdot 34,42) \cdot 1993 + 34,42 \cdot 240) \cdot 1,25 = \\ &= 421920,36 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Нарахування заробітної плати вантажникам здійснюється за формулою [8]:

$$Z_{cn}^{\bar{o}} = \left(\sum_{i=1}^n N_i^{\bar{o}} \cdot (C_{год}^{cn} + D_n) \cdot \Phi_{год}^{cn} + C_{год}^{cn} \cdot \Phi_{св}^{cn} \right) \cdot K_{np}, \quad (3.4)$$

де $N_i^{\bar{o}}$ - явочна кількість працівників, $N_i^{np} = 2$ чол. у бригаді;

$C_{год}^{cn}$ - годинна тарифна ставка оплати праці вантажника, грн/год.;

D_n - доплата за професійну майстерність, для вантажника $D_n = 0$;

$\Phi_{год}^{cn}$ - річний фонд часу роботи вантажника за рік, год. $\Phi_{год}^{cn} = 19$ змін для бригади з 2 вантажників, тобто $19 \cdot 8 = 152$ год.

$\Phi_{св}^{nm}$ - загальний річний фонд часу роботи у святкові дні, год.

$$\Phi_{св}^{nm} = (152/365) \cdot 11 = 5 \text{ год.}$$

K_{np} - коефіцієнт, що враховує премію 25%, $K_{np} = 1,5$;

Виконаємо розрахунки за формулою (3.4):

$$Z_{вант}^{\bar{o}} = (2 \cdot (34,42 + 0) \cdot 152 + 34,42 \cdot 5) \cdot 1,5 = 15953,67 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунки загальної заробітної плати за формулою (3.2):

$$Z_3^{\bar{o}} = 421920,36 + 15953,67 = 437874,03 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні заходи здійснюються за встановленими законодавством нормами та порядком від витрат на оплату праці та розраховується в грн, за формулою [8]:

$$Z_c^{\bar{}} = K_{cm} \cdot Z_3^{\bar{}}, \quad (3.5)$$

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

Виконаємо розрахунки за формулою (3.5):

$$Z_c^{\bar{}} = 0,22 \cdot 437874,03 = 96332,293 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 34% від фонду оплати праці і визначаються за формулою [8]:

$$Z_n^{\bar{}} = Z_3^{\bar{}} \cdot 0,34. \quad (3.6)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.4):

$$Z_n^{\bar{}} = 0,34 \cdot 437874,03 = 148877,17 \text{ грн.}$$

Витрати на сплату залізничного тарифу за перевезення визначаються за формулою [8]:

$$Z_{tar}^{\bar{}} = N_{ваг}^{\bar{}} \cdot T_{ваг}, \quad (3.7)$$

де $N_{tar}^{\bar{}}$ - розрахункова кількість перевезених вагонів за рік, од.;

$T_{ваг}$ - середня вартість тарифу за перевезення одного вагону, грн./од.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.7):

- для вагонів загального користування (прокат):

$$Z_{тар_заг}^{\bar{}} = 14683,88 \cdot 150 = 2202582 \text{ грн.}$$

- для власних вагонів (плавиковий шпат та порожні власні):

$$Z_{тар_власн}^{\bar{}} = 6004 \cdot 150 + 2319,8 \cdot 150 = 1248570 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на тариф становлять

$$Z_{тар}^{\bar{}} = 2202582 + 1248570 = 3451152 \text{ грн.}$$

Витрати на перевезення вагонів локомотивами підприємства визначаються за формулою [8]:

$$Z_{зм}^{\bar{}} = N_{ваг}^{\bar{}} \cdot q_{\bar{}} \cdot C_{пер}^m, \quad (3.8)$$

де $N_{ваг}^{\bar{}}$ - кількість перевезених вагонів за рік, од.;

$q_{\bar{}}$ - середнє навантаження одного вагона, $q_{\bar{}} = 70$ т.

$C_{пер}^m$ - собівартість перевезення однієї тонни вантажу промисловим залізничним транспортом, грн./т. $C_{пер}^m = 13,51$ грн./т.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.8):

$$Z_{зм}^{\bar{}} = 150 \cdot 70 \cdot 13,51 = 141855 \text{ грн.}$$

Витрати на експлуатацію засобів механізації розрахуємо за формулою [8]:

$$Z_{\text{мех}}^{\sigma} = T_{\text{кр}} \cdot C_{\text{кр}}, \quad (3.9)$$

де $T_{\text{кр}}$ – час використання вантажного крана для розвантаження та навантаження вагонів, $T_{\text{кр}} = 150$ год. (із розрахунку вивантаження та навантаження $0,5 + 0,5 = 1$ крано-година на вагон за проектом);

$C_{\text{кр}}$ – вартість години роботи крана, грн./год.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.9):

$$Z_{\text{мех}}^{\sigma} = 150 \cdot 509,77 = 76465,5 \text{ грн.}$$

Додаткові витрати на плату за користування вагонами (різниця у порівнянні з проектом) розрахуємо за формулою [8]:

$$Z_{\text{пл}}^{\sigma} = \Delta C_{\text{пл}} \cdot N_{\text{ваг}}^{\sigma}, \quad (3.10)$$

де $\Delta C_{\text{пл}}$ – середнє збільшення плати на 1 вагон, грн. За розрахунками проектної частини $\Delta C_{\text{пл}} = 355,2$ грн.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.10):

$$Z_{\text{пл}}^{\sigma} = 355,2 \cdot 150 = 53280 \text{ грн.}$$

Витрати на маневрову роботу визначаються за формулою [8]:

$$Z_{ман}^{\delta} = T_{ман}^{\delta} \cdot N_{ваг}^{\delta} \cdot C_{ман}^{год}, \quad (3.11)$$

де $T_{ман}^{\delta}$ - середня тривалість робіт, яка припадає на один вагон, год.;

$C_{ман}^{год}$ - вартість локомотиво-години, грн.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.11):

$$Z_{ман}^{\delta} = 0,8 \cdot 150 \cdot 636,55 = 76386 \text{ грн.}$$

Загальні витрати за базовим варіантом, розраховані за формулою (3.1), складають:

$$\begin{aligned} Z_{екс_заг}^{\delta} &= 437874,03 + 96332,29 + 148877,17 + 2202582 + 1248570 + \\ &+ 141855 + 76465,5 + 53280 + 76386 = 4482221,99 \text{ грн.} \end{aligned}$$

3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат по проектному варіанту

Експлуатаційні витрати по проектному варіанту визначимо за формулою [8]:

$$Z_{екс}^{np} = Z_3^{np} + Z_c^{np} + Z_n^{np} + Z_{тар}^{np} + Z_{зм}^{np}, \quad (3.12)$$

де Z_3^{np} - основна і додаткова зарплата працівників, грн;

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

Z_n^{np} - накладні витрати, грн;

$Z_{\text{тар}}^{np}$ - витрати на сплату залізничного тарифу, грн;

$Z_{\text{зт}}^{np}$ - витрати на перевезення вагонів промисловим залізничним транспортом заводу, грн.

Витрати на зарплату робітникам нараховується по погодинно-преміальній системі за формулою (3.9):

$$Z_3^{np} = \left(\sum_{i=1}^n N_i^{np} \cdot (C_{\text{год}}^{cn} + D_n) \cdot \Phi_{\text{год}}^{cn} + C_{\text{год}}^{cn} \cdot \Phi_{\text{св}}^{cn} \right) \cdot K_{np}, \quad (3.13)$$

де N_i^{np} - явочна кількість працівників, чол.;

$C_{\text{год}}^{cn}$ - годинна тарифна ставка оплати праці складача поїздів, грн/год.;

D_n - доплата за професійну майстерність, здійснюється в розмірі 20% від тарифної ставки, грн/год.;

$\Phi_{\text{год}}^{cn}$ - річний фонд часу роботи складача поїздів за рік, год. За розрахунками $\Phi_{\text{год}}^{cn} = 1993$ год.

$\Phi_{\text{св}}^{cn}$ - річний фонд часу роботи у святкові дні, год. $\Phi_{\text{св}}^{cn} = 240$ год.;

K_{np} - коефіцієнт, що враховує премію 20% в зв'язку зі зменшенням обсягу робіт, $K_{np} = 1,2$.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.13):

$$\begin{aligned} Z_3^{np} &= (4 \cdot (34,42 + 0,2 \cdot 34,42) \cdot 1993 + 34,42 \cdot 240) \cdot 1,2 = \\ &= 405043,55 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Розрахуємо відрахування на соціальне страхування за формулою [8]:

$$Z_c^{np} = K_{cm} \cdot Z_3^{np}, \quad (3.14)$$

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

Виконаємо розрахунки за формулою (3.14):

$$Z_c^{np} = 0,22 \cdot 405043,55 = 89109,58 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 34% від фонду оплати праці і визначаються за формулою [8]:

$$Z_n^{np} = Z_3^{np} \cdot 0,34. \quad (3.15)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.15):

$$Z_n^{np} = 0,34 \cdot 405043,55 = 137714,81 \text{ грн.}$$

Витрати на сплату залізничного тарифу визначаються за формулою [8]:

$$Z_{тар}^{np} = N_{тар}^{np} \cdot T_{ваг}, \quad (3.16)$$

де $N_{тар}^{np}$ - розрахункова кількість перевезених вагонів за рік, од.;

$T_{ваг}$ - середня вартість залізничного тарифу за перевезення одного вагону, грн/од.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.16):

- для вагонів загального користування:

$$Z_{тар_заг}^{np} = 0 \text{ грн.}$$

- для власних вагонів (порожній пробіг пропонується замінити на завантаження рухомого складу металопрокатом):

$$Z_{тар_власн}^{np} = 11691,88 \cdot 150 + 4642 \cdot 150 = 2450082 \text{ грн.}$$

Оскільки за проектним варіантом перевезення вагонів на склад ЦПВ не передбачено, витрати на перевезення вантажів локомотивом підприємства не нараховуємо.

Доставка плавикового шпату за існуючим та проектними варіантами безпосередньо до відділу сирих матеріалів здійснюється однаково, тому в економічних розрахунках не враховується ні в існуючому, ні в проектному варіантах.

Загальні витрати за проектним варіантом, розраховані за формулою (3.12), складають:

$$\begin{aligned} Z_{екс_заг}^{np} &= 405043,55 + 89109,58 + 137714,81 + 2450082 = \\ &= 3081949,94 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Економію річних експлуатаційних витрат розрахуємо за формулою [8]:

$$E_{екс} = Z_{екс}^{\sigma} - Z_{екс}^{np}. \quad (3.17)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.17):

$$E_{екс} = 4482221,99 - 3081949,94 = 1400272,05 \text{ грн.}$$

Для більш наглядного уявлення всі розрахункові данні техніко-економічних показників представимо в таблиці 3.1 та в графічному матеріалі магістерської роботи на слайді 10.

Таблиця 3.1 - Техніко-економічні розрахунки

№ з/п	Показники	База	Проект
1	Витрати на заробітну плату, грн.	437874,03	405043,55
2	Відрахування на соціальне страхування, грн.	96332,29	89109,58
3	Накладні витрати, грн.	148877,17	137714,81
4	Витрати на залізничний тариф, грн. - загальний парк - власні вагони	2202582 1248570	- 2450082
5	Витрати на перевезення промисловим залізничним транспортом, грн.	141855	-
6	Витрати на експлуатацію засобів механізації	76465,5	-
7	Додаткові витрати на плату за користування вагонами, грн.	53280	-
8	Витрати на маневрову роботу, грн.	76386	-
9	Річні експлуатаційні витрати, грн.	4482221,99	3081949,94
10	Економія експлуатаційних витрат, грн/рік.	-	1400272,05

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Оскільки темою магістерської роботи є «Дослідження та удосконалення системи доставки плавикового шпату на ПАТ «Дніпроспецсталь», тому нижче розглянемо аналіз по забезпеченню безпеки, виробничої санітарії, гігієни праці і пожежної безпеки при експлуатації транспортних засобів, підйомно-транспортних машин та механізмів, що використовуються в процесі доставки, який включає в себе процеси виконання вантажних робіт, перевезення, складування тощо.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. Можливість наїзду на дослідника при перевезенні залізничним транспортом, оскільки маршрут перевезень перетинає пішохідні маршрути руху робітників підприємства в цеху підготовки сирих матеріалів до вантажних робіт, що може призвести до травмування або загибелі людей.

2. Можливість травмування дослідника в процесі вивантаження напіввагонів у приймальні бункера, у зв'язку з висипанням плавикового шпату з вагону.

3. Наїзди залізничних составів на дослідника, працівників транспорту (оглядачів вагонів, складачів поїздів або вантажників) у разі неузгодженні дій працівників між собою при роботі в зоні руху транспорту, що може призвести до травмування або загибелі людей.

4. Можливість травмування дослідника (забої, переломи кінцівок) у зв'язку з падінням на решітках, які закривають приймальні бункери, через недостатнє освітлення в темний час доби.

5. Можливість виникнення простудних захворювань дослідника внаслідок зниження температури в холодну пору на робочому місці.

6. Можливість захворювань органів дихання та зору дослідника та робітника у зв'язку з дією пилу при розвантаженні (відкритті люків) вагонів.

7. Займання та виникнення пожежі на робочому місці внаслідок короткого замикання електропроводки та її нагрівання з цієї причини, що може призвести до загибелі чи травмування дослідника.

8. Організація навчання працюючого та непрацюючого населення діям у надзвичайних ситуаціях.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. Для запобігання наїздів поїздів на дослідника, який рухається через залізничну колію, де пролягає маршрут перевезень, обабіч встановлено перильні огороження згідно ДСТУ Б В.2.3-11-2004. «Споруди транспорту. Огороження дорожнє перильного типу. Загальні технічні умови», які змушують людей оглядати значну ділянку колії перед її перетинанням та своєчасно побачити состав, що наближається; спеціально облаштовані переходи залізничного та авто транспорту.

2. Для уникнення травмувань дослідника вантажем на підприємстві дотримуються вимоги НПАОП 63.21-1.22-07 «Правила охорони праці під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт на залізничному транспорті». Під час розвантаження та відкривання люків, робітники знаходяться на безпечній відстані та не навпроти люка, який відкривається.

3. Для виключення наїздів на дослідника залізничним составом при необхідності роботи в зоні обмеження габариту рухомого складу на

підприємстві дотримуються вимоги ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охорони праці на транспорті» та чітке виконання ОІ Р-15-029-97 «Типова інструкція з охорони праці для машиніста локомотива і його помічника» та ЦВ-0043 «Типова інструкція з охорони праці для оглядача вагонів». Для запобігання наїзду на дослідника, вони одягнені в сигнальні жилети зі світловідбиваючими смугами та узгоджують свої дії за допомогою радіостанцій (стаціонарної – у машиніста локомотива, та переносних – у інших працівників).

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

1. Для попередження травмувань дослідника внаслідок недостатнього освітлення в темний час доби при роботі на пункті вивантаження забезпечується належне освітлення шляхом встановлення на стовпах прожекторів. Кількісні і якісні характеристики висвітлення відповідають ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення».

Виконаємо розрахунок кількості прожекторів та висоту їх встановлення для складу, площа якого складає $80 \times 12 = 960 \text{ м}^2$.

Кількісні і якісні характеристики висвітлення відповідають ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення».

Величина освітленості по нормативам становить 10 лк. Використовуємо прожектор СКсН. Джерело світла – ксенонова лампа ДКсТ – 2000, потужність лампи – 2000 ватт.

Кількість прожекторів визначаємо за формулою:

$$n = \frac{m \cdot k_3 \cdot E_n \cdot S}{P_l}, \quad (4.1)$$

де m – коефіцієнт, що враховує світлову віддачу джерела світла, ккд прожекторів та коефіцієнт використання світлового потоку, $m = 0,35$;

k_3 – коефіцієнт запасу, для газорозрядних ламп $k_3 = 1,5$;

E_n - нормована освітленість, $E_n = 10$ лк;

S – площа, що освітлюється, $S = 80 \cdot 12 = 960 \text{ м}^2$;

P_l – потужність лампи прожектора, $P_l = 2000$ Вт.

Виконаємо розрахунки за формулою (4.1):

$$n = \frac{0,35 \cdot 1,5 \cdot 10 \cdot 864}{2000} = 3.$$

Для освітлення обираємо 3 прожектори типу СКсН з ксеноновими лампами ДКсТ-20000.

Висоту встановлення прожекторів визначаємо за формулою:

$$H = \sqrt{\frac{I}{300}}, \quad (4.2)$$

де I – максимальна сила світла прожектора, $I = 50$ ккд;

300 – емпіричний коефіцієнт.

Виконаємо розрахунки за формулою (4.2):

$$H = \sqrt{\frac{50000}{300}} = 12 \text{ м.}$$

Висота встановлення прожекторів становить 12 м.

2. Для обігріву вантажників в холодну пору року передбачено устрій приміщення з системою системи водяного опалення згідно СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». При знаходженні дослідника на відкритих майданчиках, температурні коливання в холодні періоди року можуть призвести до простудних захворювань, тому потрібно використовувати взуття та одяг відповідно до ДНАОП 0.00-3.06-98 «Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам».

3. Для уникнення захворювань органів дихання та зору під час вантажних операцій передбачено забезпечення дослідника та робітника засобами індивідуального захисту, а саме респіратором ШБ-1 «Пелюсток» та захисними окулярами типу ЗН згідно до НПАОП 0.00-3.06-98 «Типове положення про безкоштовну видачу спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам транспорту».

4.4 Заходи з пожежної безпеки

На випадок займання локомотиву внаслідок короткого замикання та нагріву електропроводки перед прийманням зміни локомотивна бригада повинна перевірити наявність та справність протипожежного обладнання та засобів захисту, встановлених протипожежними нормами згідно ТОИ Р-15-029-97 «Типова інструкція з охорони праці для машиніста локомотива і його помічника» (2 вогнегасника ВПП-5 та 1 вогнегасник ВП-5).

З метою попередження пожежі необхідно: проводити інструктажі з пожежної безпеки; дотримуватись правил протипожежної безпеки; здійснювати контроль за забезпеченням пожежної безпеки та пожежного нагляду на залізничному транспорті, перевіряти електрообладнання [9].

4.5 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

Організація навчання працюючого та непрацюючого населення діям у надзвичайних ситуаціях.

Навчання населення здійснюється: за місцем роботи - працюючого населення; за місцем навчання - дітей дошкільного віку, учнів та студентів; за місцем проживання непрацюючого населення.

Навчання населення складається з:

- 1) навчання безпосередньо на підприємствах, в установах та організаціях;
- 2) навчання за межами підприємств, установ та організацій керівного складу і фахівців з питань цивільного захисту та пожежної безпеки;
- 3) практичної підготовки під час проведення спеціальних об'єктових навчань і тренувань з питань цивільного захисту;
- 4) навчання під час здобуття відповідного освітнього рівня у навчальних закладах системи освіти;
- 5) самостійного вивчення інформації про дії в умовах надзвичайних ситуацій.

Навчання працюючого населення здійснюється безпосередньо на підприємстві, в установі та організації згідно з програмами підготовки працівників до дій у надзвичайних ситуаціях, а також під час проведення спеціальних об'єктових навчань і тренувань з питань цивільного захисту [9].

Програми підготовки працівників до дій у надзвичайних ситуаціях поділяються на:

- загальної підготовки працівників підприємств, установ та організацій;
- спеціальної підготовки працівників, що входять до складу спеціалізованих служб і формувань цивільного захисту;

- додаткової підготовки з техногенної безпеки працівників об'єктів підвищеної небезпеки;
- пожежно-технічного мінімуму для працівників, зайнятих на роботах з підвищеною пожежною небезпекою;
- прискореної підготовки працівників до дій в особливий період.

Навчання працівників на підприємстві, в установі та організації здійснюється шляхом:

курсowego навчання, що передбачає формування навчальних груп і здійснюється в навчальних класах або на об'єктах навчально-виробничої бази підприємства, установи та організації;

індивідуального навчання, що передбачає вивчення теоретичного матеріалу самостійно та у формі консультацій з керівниками навчальних груп або іншими особами.

На підприємствах, в установах та організаціях із чисельністю працівників 50 і менше осіб навчання може здійснюватися шляхом проведення інструктажів за програмою загальної підготовки працівників, які проводяться особами з питань цивільного захисту, призначеними в межах штатної чисельності суб'єкта господарювання.

Особи у разі прийняття на роботу та працівники щороку за місцем роботи проходять інструктаж з питань цивільного захисту, пожежної безпеки та дій у надзвичайних ситуаціях [9].

Посадові особи до початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз на три роки) проходять навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Особи, яких приймають на роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою, мають попередньо пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум). Працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпекою, один раз на рік проходять перевірку знань нормативних актів з пожежної безпеки.

Навчання працюючого населення здійснюється у робочий час за рахунок коштів підприємств, установ та організацій.

У вищих навчальних закладах з метою відпрацювання дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій з учасниками навчально-виховного процесу проводяться щороку об'єктові тренування з питань цивільного захисту.

Навчання непрацюючого населення діям у надзвичайних ситуаціях здійснюється шляхом проведення інформаційно-просвітницької роботи за місцем проживання та самостійного вивчення загальної програми навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях та інших інформаційно-довідкових матеріалів з питань цивільного захисту, правил пожежної безпеки у побуті та громадських місцях.

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

В даному розділі були розглянуті потенційні небезпеки та розроблені заходи по забезпеченню безпеки, виробничої санітарії та гігієни праці, заходи з пожежної безпеки та безпеки в надзвичайних ситуаціях при виконанні дослідницької роботи щодо удосконалення системи доставки плавикового шпату на ПАТ «Дніпроспецсталь».

Для запобігання травмування дослідника та нещасних випадків необхідно: встановлення дорожнього огородження перильного типу; знаходитись на безпечній відстані під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт та відкриття люків; для запобігання наїзду на дослідника, він повинен бути одягнений в сигнальний жилет зі світловідбиваючими смугами.

Для запобігання травмування внаслідок недостатнього освітлення вантажних майданчиків в якості джерел штучного освітлення необхідно використовувати газорозрядні лампи ДРЛ 400 (потужність 400 Вт).

Для забезпечення оптимальних умов в приміщенні для дослідника, в холодну пору року передбачено устрій системи водяного або парового опалення, для уникнення захворювань органів дихання та зору під час вантажних операцій передбачено забезпечення засобами індивідуального захисту, а саме респіратором ШБ-1 «Пелюсток» та захисними окулярами.

Для забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях для працюючого та непрацюючого населення необхідно застосовувати наступні дії: навчання безпосередньо на підприємствах, в установах та організаціях, за межами підприємств, установ та організацій керівного складу і фахівців з питань цивільного захисту та пожежної безпеки; практична підготовка з питань цивільного захисту; самостійне вивчення інформації про дії в умовах надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

В ході виконання магістерської роботи було розглянуто транспортний процес доставки плавикового шпату на ПАТ «Дніпроспецсталь». В аналітичній частині було проаналізовано процес доставки, виявлено недоліки та поставлено задачі на магістерську роботу. В проектній частині було розраховано розміри партій вагонів плавикового шпату, які відповідають виробничим потребам ПАТ «Дніпроспецсталь» та удосконалено транспортно-технологічну схему вантажопереробки.

Запропоновані засоби дозволяють усунути проміжне складування та перевантажування плавиковий шпат на складі ЦПВ, який розташований за межами головної площадки підприємства.

Враховуючі сучасні тенденції ринку транспортних послуг на залізничному транспорті в Україні, розглянуто організацію перевезень плавикового шпату у власних вагонах.

Пропонується здійснювати їх повернення під навантаження не в порожньому стані, а завантажувати металопрокатом. Це дозволить ліквідувати витрати на порожній пробіг вагонів.

Виконані економічні розрахунки показують, що за рахунок проектних рішень може бути отримана річна економія експлуатаційних витрат при перевезеннях плавикового шпату у розмірі 1400272,05грн. на рік.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Акулиничев, В.М. Организация перевозок на промышленном транспорте / В.М. Акулиничев. – М.: Высш. шк., 1983. – 247 с.
2. Яловой, Ю.Г. Организация перевозок на промышленном транспорте / Ю.Г. Яловой, А.М. Котляров. – Минск: Высшейша шк., 1982. – 264 с.
3. Бабушкин, Г.Ф. Организация перевозок и коммерческая работа на промышленном железнодорожном транспорте / Г.Ф. Бабушкин, И.П. Завгородний. – Киев: Вища школа, 1981. – 248 с.
4. Бабушкін, Г. Ф. Технологія і організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті / Г. Ф. Бабушкін. – К.: ІСДО, 1993. – 200 с.
5. Нормы технологического проектирования, основные положения по эксплуатации и технико-экономические показатели железнодорожного транспорта металлургических заводов. – М.: Транспорт, 1973. – 98 с.
6. Збірник № 5 правил перевезень і тарифів залізничного транспорту України. Правила обслуговування залізничних під'їзних колій. – Київ: МТУ, ДАЗТУ, УЗ, 2001. – 75 с.
7. Грузинов, В.П. Экономика предприятия : Учебное пособие для студ. вузов / В.П. Грузинов, В.Д. Грибов. 2-е изд., доп. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 208с.
8. Зайцев, Н.Л. Экономика промышленного предприятия : Учеб. пособие / Н.Л. Зайцев. – М.: ИНФРА – М, 2002. – 224 с.
9. Березуцький В.В. Основи охорони праці / В.В. Березуцький, Т.С. Бондаренко, Г.Г. Валенко. – Х.: Факт, 2007. – 480 с.

Додаток А

Розрахунок статистичних характеристик вибірки

Файл : stat2.txt 15 – 03 - 2015 Tuesday

Вариационный ряд

1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4,
5, 5, 6, 6, 6, 6, 8, 8, 8, 8, 9, 10, 10, 10, 10, 12, 14

РАССЧИТАНО:

Объем выборки	: 41
Математическое ожидание	: 4,4
Дисперсия	: 10,74
Среднеквадратичное отклонение	: 3,28
Коэффициент вариации	: 0,73
Коэффициент неравномерности	: 1,73
Расчетное значение показателя	: 8

Розрахунки виконано за допомогою програми *RKWL.EXE*, розробленою на кафедрі транспортних технологій.