

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

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ РОБОТИ
ПІДПРИЄМСТВА ТА СТАНЦІЇ ПРИМИКАННЯ

Виконав: студент II курсу, групи ТЗ-813М
спеціальності (напряму підготовки)
275 «Транспортні технології (за видами)»
(код і назва напряму підготовки, спеціальності)

Пузанов В.М. 
(прізвище та ініціали)

Керівник Бабушкін Г.Ф. 
(прізвище та ініціали)

Рецензент Щербина А.В. 
(прізвище та ініціали)

м.Запоріжжя
2018 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет машинобудівний інститут, транспортний факультет
 Кафедра транспортних технологій
 Ступінь вищої освіти (освітній ступінь) магістр
 Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»
 (код і назва)
 Напрямок підготовки 27 «Транспорт»
 (код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри транспортних технологій
23 11 2018 року проф. С.М. Турпак

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Пузанову Василю Михайловичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Підвищення ефективності транспортної роботи підприємства та станції примикання

керівник проекту (роботи) Бабушкін Г.Ф., д-р техн. наук, проф.
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 23 листопада 2018 року № 360

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 03.12.2018р.

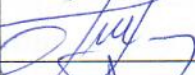
3. Вихідні дані до проекту (роботи) схема генерального плану; існуючі вантажопотоки; вартість перевезення вантажів та виконання транспортно-складських робіт; заробітна плата робітників; існуючі транспортно-технологічні схеми.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1 Аналітична частина; 2 Проектна частина; 2.1 Зміни в організації роботи під'їзного шляху і ст. Запоріжжя-Ліве; 2.2 Заходи з покращення умов праці; 2.3 Мережеве планування і управління; 2.4 Дослідження добових обсягів перевезень з використанням математичної статистики та ЕОМ; 2.5 Розложення складу передач; 2.7. Оперативне планування. Контроль і аналіз виконаної роботи. 3 Економічна частина; 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

5.1 Схема генерального плану ВАТ «Запоріжжкокс». 5.2 Схема під'їзного шляху ВАТ «Запоріжжкокс»; 5.3 Структура управління залізничного цеху підприємства; 5.4 Зміна графіку опрацювання складу по напрямку зі ст.Південна на ст.Заводська; 5.5 Зміна графіку опрацювання складу по відправленню зі ст.Заводська на ст.Південна. 5.6 Зміна графіку обробки складу по відправленню зі ст. Заводська на ст. Виставкова. 5.7 Мережева модель обробки поїзду на під'їзному шляху. 5.8. Блок-схема програми оптимізації мережевого графіку 5.9. Результати оптимізації мережевого графіку.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Бабушкін Г.Ф., проф.		
Проектна частина	Бабушкін Г.Ф., проф.		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доц.		

7. Дата видачі завдання 03.09.2018 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент

Тар
(підпис)

Пузанов В.М.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

(підпис)

Бабушкін Г.Ф.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 157 с., 13 рис., 28 табл., 3 додатки, 22 джерела.

Об'єктом дослідження є під'їзна колія ПАТ "Запоріжжкокс".

Мета дослідження – удосконалення технологічного процесу роботи під'їзної колії і ст. Запоріжжя-Ліве, виявлення неефективного використання технічних засобів і недоліків в організації роботи обох сторін.

Методи дослідження – вивчення ЄТП роботи підприємства і станції примикання, ТРА станцій заводу, фотографія роботи рухомого складу, застосування методів мережевого планування і математичних моделей.

Недоліками роботи об'єкта є перепростої вагонів на під'їзній колії, застосування ручної праці, що є не ефективним використанням рухомого складу. Встановлено, що термін обігу вагонів на об'єкті дослідження можна скоротити за рахунок застосування прогресивних форм організації і нормування праці. Запропоновано впровадити вдосконалене обладнання СЦБ на ст. Заводська і снігоприбиральну техніку для очищення шляхів.

ПІД'ІЗНА КОЛІЯ, СТАНЦІЯ ПРИМИКАННЯ, ПІДПРИЄМСТВО, ВАНТАЖОПОТІК, ВАГОН, ВАНТАЖ, ВАНТАЖНИЙ ФРОНТ, ВАГОНОПОТІК, СКЛАД, НАВАНТАЖЕННЯ, РОЗВАНТАЖЕННЯ, МАНЕВРОВИЙ ЛОКОМОТИВ, РОЗФОРМУВАННЯ, КОКСОСОРТУВАННЯ.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	7
Вступ.....	8
1 Аналітична частина	9
1.1 Характеристика основного виробництва та схема генерального плану території.....	9
1.2 Характеристика вантажів, умови їх перевезення і зберігання.....	12
1.3 Аналіз обсягу перевезень на підприємстві.....	19
1.4 Характеристика транспортної підсистеми.....	23
1.4.1 Технічні і експлуатаційні характеристики станції примикання і під'їзної колії.....	23
1.4.2 Аналіз вантажних фронтів.....	35
1.4.3 Існуюча організація обробки поїздів.....	36
1.4.4 Аналіз структури організації та управління перевезеннями.....	42
1.4.5 Стан безпеки руху вантажно-розвантажувальних робіт і схоронності вантажів.....	42
1.4.6 Стан охорони праці, навколишнього середовища та ГО.....	44
1.5 Недоліки існуючого положення і постановка завдань магістерської роботи.....	47
1.6 Огляд патентної інформації.....	48
2 Основна частина.....	51
2.1 Зміни в організації роботи під'їзної колії і ст. Запоріжжя-Ліве.....	51
2.1.1 Операції по прибуттю і відправленню поїздів.....	51
2.1.2 Порядок подачі вагонів на під'їзну колію і прибирання з під'їзної колії...	57
2.1.3 Організація поїзної і маневрової роботи на під'їзному шляху.....	58
2.1.4 Організація вантажної та комерційної роботи на під'їзній колії.....	61
2.2 Заходи щодо поліпшення умов праці.....	66
2.2.1 Робота на під'їзній колії в зимових умовах.....	66
2.2.2 Централізація станції Заводська.....	70
2.3 Мережеве планування та управління.....	72

2.4 Розрахунок добових обсягів перевезень з використанням математичної статистики і ЕОМ.....	78
2.5 Розкладання складу передач.....	81
2.6 Визначення норм простою вагонів на під'їзних коліях.....	95
2.7 Оперативне планування. Контроль і аналіз виконаної роботи.....	97
3 Аналіз техніко-економічних показників і розрахунок економічної ефективності проекту.....	102
3.1 Розрахунок економічної прибутковості впровадження снігоприбиральної машини.....	102
3.2. Розрахунок економічної від СЦБ.....	106
3.2.1. Розрахунок капіталовкладень.....	106
3.2.2. Розрахунок економічних витрат по проекту.....	108
3.3. Розрахунок економічного ефекту від скорочення локомотиву.....	110
3.4. Розрахунок загального річного економічного ефекту від проекту.....	111
4 Охорона праці та безпека в назвичайних ситуаціях.....	113
4.1 Аналіз потенційних небезпек.....	113
4.2 Заходи з охорони праці.....	114
4.2.1 Заходи по забезпеченню безпеки.....	114
4.2.2 Заходи з виробничої санітарії і гігієни праці.....	117
4.3 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях.....	125
4.3.1 Заходи з пожежної безпеки.....	125
4.3.2 Єдина державна система цивільного захисту, її складові та режими функціонування.....	126
Висновки.....	131
Перелік посилань.....	133
Додаток А. Технологічні графіки обробки складів	
Додаток Б. Технологічні карти маневрової роботи.	
Додаток В. Розрахунок коефіцієнта нерівномірності.	

ПЕРЕЛІК ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ЦС – цистерна

НВ – напіввагон

ХОП – хопер

ПАТ – приватне акціонерне товариство

ЗСФС – завод сварачних флюсів та скловиробів

КС – коксосортування

ПТО – пункт технічного огляду

ЗЦ – залізничний цех

ЧСП – черговий по станції

В / П – вагоноперекидача

ПММ – паливно-мастильні матеріали

ГРН – гривня

ЦО – цивільна оборона

ЄТП – єдиний технологічний процес

СТ – станція

ВСТУП

Відносини ПАТ "Запоріжжкокс" з Придніпровською залізницею регулюються умовами договору на експлуатацію під'їзної колії, які ґрунтуються на єдиному технологічному процесі роботи під'їзної колії підприємства і станції Запоріжжя-Ліве (ЄТП).

Чітка взаємодія в роботі між станціями примикання, під'їзними залізничними коліями підприємств, будівництв і організацій на основі єдиної технології – це один з найважливіших резервів поліпшення експлуатаційної роботи магістрального і промислового залізничного транспорту, забезпечення потреб народного господарства в перевезеннях вантажів і прискорення обороту вагонів .

Єдиний технологічний процес роботи під'їзної колії і станції примикання повинен сприяти виконанню планів виробництва і перевезень вантажів, поліпшенню використання місткості і вантажопідйомності вагонів, а також складу вагонного і локомотивного парків в технічно справному стані, забезпечення схоронності вантажних вагонів загально мережевого парку при навантаженні і вивантаженні вантажів і враховуванні особливості роботи промислових підприємств і станцій примикання.

Мета роботи – визначення основних показників використання вагонів на під'їзній колії з урахуванням змін в технології роботи підприємства і клієнтури у взаємодії зі станцією примикання Запоріжжя-Ліве.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика основного виробництва та схема генерального плану території

Запорізький коксохімічний завод був введений в експлуатацію 15 квітня 1934 року. Будівництво заводу було безпосередньо пов'язане зі спорудженням енергетичної бази Півдня України – Дніпровської гідроелектростанції і металургійного комплексу в м. Запоріжжя. Він став одним з перших підприємств коксохімічної промисловості, цілком побудованих власними силами за вітчизняними кресленнями з вітчизняних вогнетривів.

Сьогодні ПАТ «Запоріжжкокс» має повний комплекс коксохімічного виробництва переробки вугілля, випалювання коксу, вловлювання і виробництво хімічних продуктів коксування. Він випускає більше 30 видів продукції, які користуються попитом на території України та за кордоном. Це кокс металургійний і кокс пековий, бензольні вуглеводи, сульфат амонію, сірка газова, колоїдна сірка, фенолят натрію, дорожній дьоготь, роданістий натрій, продукція переробки кам'яновугільної смоли. До складу підприємства входять 5 основних цехів: вуглепідготовчий, коксовий, уловлювання хімічних продуктів коксування, очищення коксового газу від сірководню і смолепекпереробки, а також 8 допоміжних цехів: ремонтний, енергоцех, залізничний, безрельсового транспорту, благоустрою, ЦЗЛ (центральна заводська лабораторія) і ВТК (відділ технічного контролю).

Вуглепідготовчий цех забезпечує прийом, зберігання і підготовку шихти для коксування з привізних концентратів, а також її подачу в коксовий цех. Має проектну продуктивність - 3,4 млн.тон на рік. Цех використовує для коксування концентрати як Донецького басейну, так інших басейнів і родовищ держав ближнього зарубіжжя. Існуюча вуглепідготовка устаткована двома

вагоноперекидачами для розвантаження залізничних вагонів (вантажопідйомністю 60 - 90 тонн), механізованим одногалерейним складом відкритого типу, відділенням попереднього дроблення шихти і двома вугільними баштами. Будується вуглепідготування, що включає в/о 2 для розвантаження великовантажних вагонів, відділення залишкового дроблення, закритий склад привізних концентратів на 20 тис.тон з 8 бункерами по 2500 тон.

Коксовий цех виробляє кокс і коксовий газ з вугільної шихти, в його склад входять: дві коксові батареї з об'ємом камер коксування 41,6 м і дві з об'ємом 21,6 м з комбінованим обігрівом і допоміжними і обслуговуючими пристроями і спорудами; дві вугільні башти, три тушильні вежі для мокрого гасіння коксу, три коксові рампи і два коксові сортування з комплексом машин і механізмів. Проектна продуктивність коксового цеху 2730 тис. тон коксу на рік за 6% вологості.

Цех уловлювання хімічних продуктів коксування забезпечує охолодження коксового газу і виділення з нього смоли, водяних парів, витяг аміаку, фенолів, бензольних вуглеводнів, нафталіну, сирого германієвого концентрату і переробку сирого бензолу. Цех має в своєму складі: відділення конденсації, машинний зал, сульфатне відділення зі складом сульфату, аміачно-знефеноліваючу установку, відділення кінцевого охолодження газу і уловлювання бензолу, відділення дистиляції бензолу і його ректифікації, хімустановку. Цех уловлювання розрахований на переробку 135,0 тис.м³ коксового газу на годину і витяг з нього на рік: смоли кам'яновугільної - 125900 тон, сульфату амонію - 39,0 тис. тон, сирого бензолу - 37,6 тис.тонн, феноляту натрію (100%) від знефенолювання стічних вод - 680 тонн, та переробку сирого бензолу - 36,0 тис.тонн.

Цех очищення коксового газу від сірководню миш'яково-содовим методом здійснює очищення коксового газу до норм, встановлених технічними умовами, та отриманням лускавої і колоїдної сірки. Цех має в своєму складі: відділення уловлювання сірководню і регенерації поглинаючого розчину,

переробки сірчаної піни, приготування миш'якового і содового розчину, нейтралізації відпрацьованих розчинів, відділення виробництва роданістого натрію. Проектна потужність цеху з виробництва сірки плавленої - 13500 тон / рік, сірки колоїдної - 2500 тон / рік, роданістого натрію - 900 тон / рік.

Цех смолопереробки здійснює переробку кам'яновугільної смоли з одержанням пеку, кам'яновугільних масел, пекового коксу, пекового дестілята, електродного пеку, нафталінової і антраценової фракцій і ін. композицій на основі пеку, масел або збезводненої смоли. Цех переробляє 330 тис. тон на рік кам'яновугільної смоли. До складу цеху входить одноступеневе біохімічне очищення фенольних вод (продуктивністю 180 м³. на годину) від масел, фенолів, роданідів до встановлених норм з передачею їх на гасіння коксу.

Взаємне розташування на генеральному плані заводу будівель, споруд, комунікацій відповідає не тільки вимогам технологічного процесу, а й ряду загальних міркувань. Так, наприклад, при компонуванні цехів на генеральному плані враховується напрямок пануючих вітрів: цехи, які виділяють газ, пил розташовані з підвітряного боку.

Відстань між будівлями, спорудами і дорогами відповідає встановленим нормам пожежної безпеки і санітарно-гігієнічним вимогам. Заводська територія має максимаьний благоустрій (асфальтування, мощення шляхів, організація зливостоків і т.п.), а вся територія вільна від забудови (також проходи, проїзди і дороги) - озеленена.

Склади допоміжних матеріалів сконцентровані на одному майданчику, що забезпечує краще керування складським господарством, організацію централізованого постачання цехів матеріалами і зменшення експлуатаційних витрат. Адміністративно-господарські та побутові будівлі розташовані, наскільки це можливо близько до основних цехів заводу.

Коксовий цех розташований біля кордону з доменним цехом комбінату "Запоріжсталь", а вуглепідготовчий і хімічні цехи - з машинної сторони коксових печей. Внутрішньозаводські залізничні шляхи складаються з двох роздільних основних парків - вугільного і коксового, а також окремих

залізничних колій, підведених до фронтів навантаження-вивантаження хімічних цехів, ремонтних, складських та допоміжних споруд. Схема генерального плану підприємства показана на рисунку 1.1, а схема під'їзної колії на рисунку 1.2.

1.2 Характеристика вантажів, умови їх перевезень і зберігання

Коксохімічне виробництво – це складний технологічний процес, для якого необхідна поставка широкого асортименту сировини, а також характерний випуск продукції широкої номенклатури. На під'їзну колію надходять і відправляються на залізничну мережу загального користування в основному наливні і навалочні вантажі.

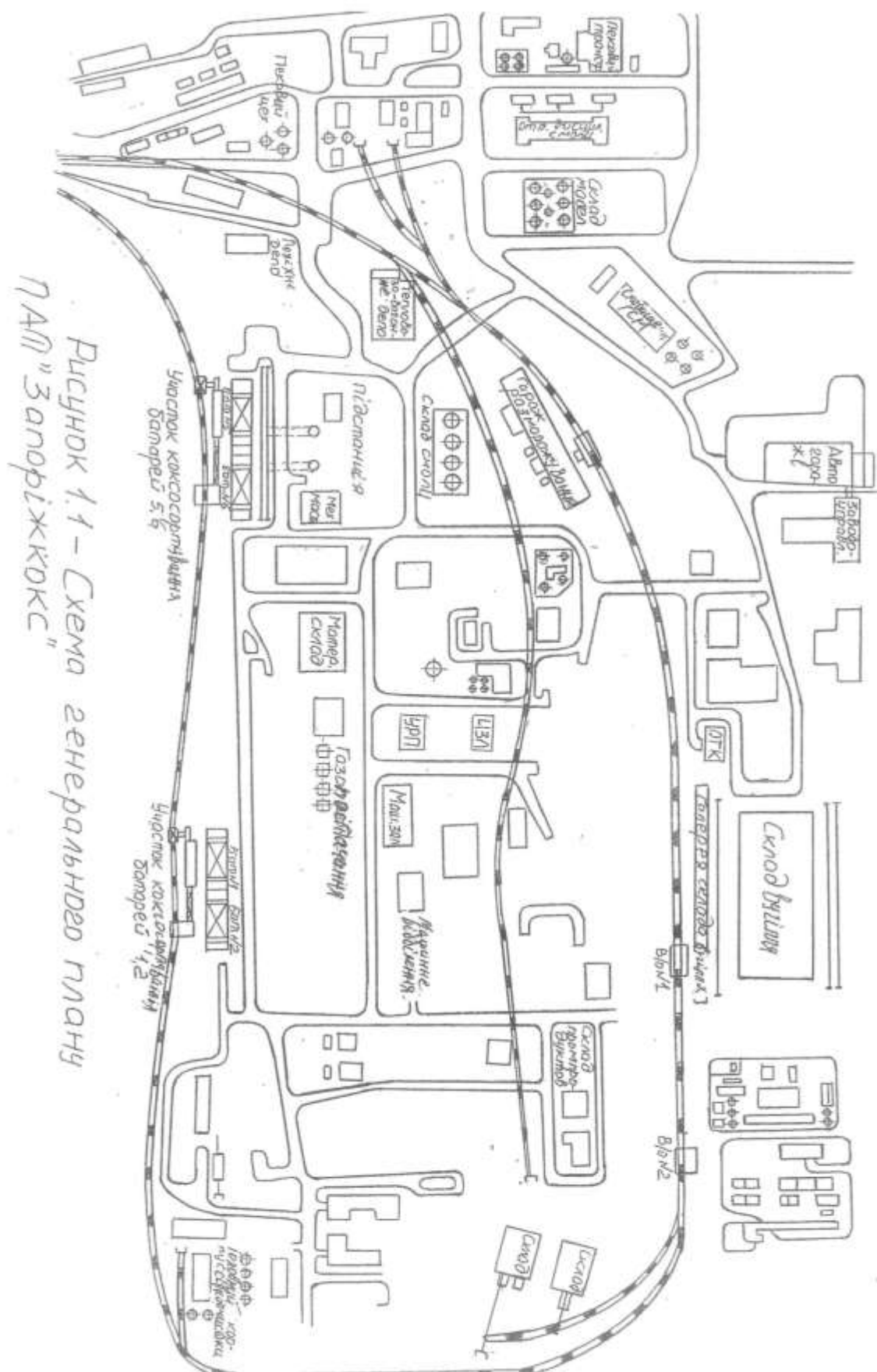
Наливні вантажі перевозять наливом в цистернах. До них належать: смола кам'яновугільна, сода кальцінована і каустична, розчин лужний, рафінат бензоловий і бензол сирий, сірчана кислота, бензин, лігносульфанат, спирт, фосфорна кислота, світлий налив, темний налив, пек рідкий і т.д. Вибір засобів перевезення, зберігання, навантаження і вивантаження залежить від властивостей наливних вантажів: вогне- та вибухонебезпечності, випаровуваності, шкідливості, кородуючої дії, в'язкості.

Значна частина наливних вантажів є небезпечними. Їх поділяють на три групи:

- а) легкозаймисті (смола, бензин, спирт і ін.);
- б) їдкі і отруйні речовини (розчин лугу, сірчана кислота, фосфорна кислота і ін.);
- г) зріджені гази.

В'язкість наливних вантажів має суттєвий вплив на вибір засобів наливу і зливу, особливо в зимовий час. За в'язкості вантажі можна розділити на групи:

- а) нев'язки (бензин, спирт, бензол, сірчана і фосфорна кислота та ін.);
- б) слабков'язкі (мазут мастильний, моторні масла);



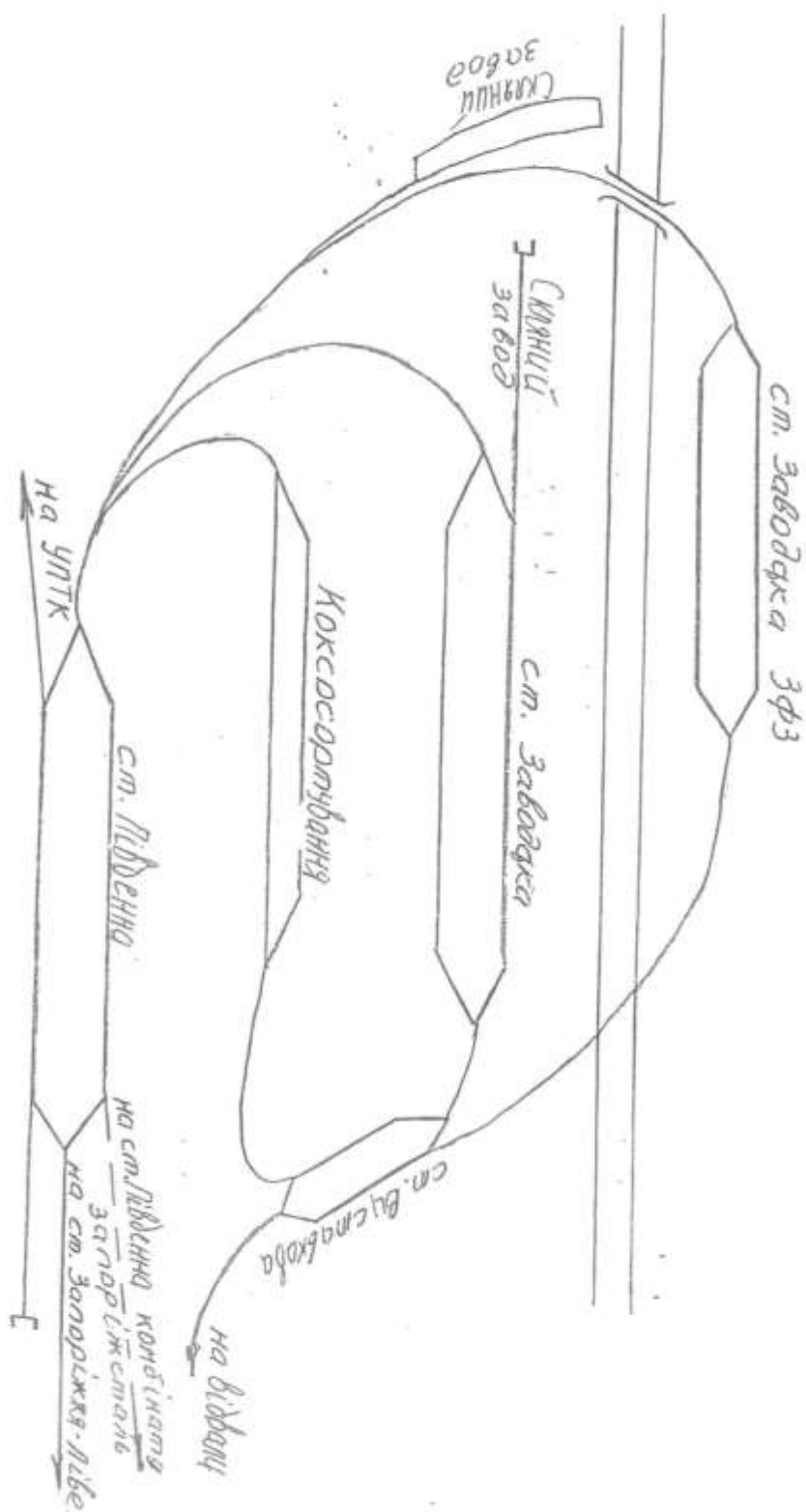


Рисунок 1.2 - Схема підвентної колії ПАП "Залізнична-Ліве"

в) високов'язкі (смола кам'яновугільна, мазути).

З підвищенням температури в'язкість наливних вантажів зменшується, тому взимку при розвантаженні високов'язких продуктів застосовується розігрів. Щільність наливних вантажів також є важливим показником, що впливає на використання обсягу цистерн і складів, а так $\neg$ на розрахунок тиску на дно і стінки сховищ.

Навалочні вантажі – це вантажі, які перевозять без упаковки навалом і зберігають в штабелях, бункерах і силосах. До них належать: вугілля кам'яне, залізний купорос, кокс, сульфат амонію, порода інш. Ці вантажі характеризуються насипною щільністю і кутом укосу до горизонту, які наведені в таблиці 1.1.

В процесі переміщення та зберігання навалочні вантажі взаємодіють з рухомим складом, елементами складів і частинами машин, бункерами. Кути нахилу поверхонь для самотічного руху вантажів можуть бути знайдені виходячи з кутів тертя вантажів по сталі, бетону, вимірюваних в градусах, а опір переміщенню – в залежності від коефіцієнта тертя (тангенса кута тертя). Від характеристик зовнішнього (за іншими матеріалами) тертя, насипної щільності та кута внутрішнього тертя (кута природного укосу) залежать параметри всіх машин і складів для навалочних вантажів. Коефіцієнти тертя насипних вантажів наведені у таблиці 1.2.

Таблиця 1.1 – Щільність і кут природного укосу насипних вантажів

Матеріал	Щільність, т / м	Кут природного укосу при русі,	Кут природного укосу в спокої,
1	2	3	4
Кокс	0,4-0,5	35	50
Вугілля кам'яне	0,8-0,85	30	45
Купорос	1,10	25	40

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
Сода кальцинована	0,40-1,25	35	45
Порода	0,66-0,90	30	45
Сульфат амонія	0,97-1,10	30	40

Таблиця 1.2 – Коефіцієнти тертя насипних вантажів

Вантаж	Коефіцієнт внутрішнього тертя	Коефіцієнт зовнішнього тертя по		
		сталі	дереву	гумі
Кокс	0,52-1,19	0,47-0,63	0,83-1,00	
Сода кальцинована	0,71-1,02	0,30-0,70	0,48	0,44-0,68
Сульфат амонію	0,84			
Вугілля кам'яне	0,51-1,00	0,29-0,84	0,84-1,00	0,55-0,70
Порода	0,56-1,19	0,40-1,19	0,30	0,46-0,66

За умовами транспортування і зберігання навалочні вантажі ділять на дві групи. До першої групи належать вугілля, кокс, порода та інші вантажі, які можуть зберігатися в відкритих складах і перевозитися у відкритому рухомому составі. До другої групи належать цемент, сульфат амонію, залізний купорос і інші, які перевозять у критих або спеціалізованих вагонах і зберігають в закритих складах, силосах, під навісом.

Крім розглянутих існують ще фізичні і хімічні властивості, які необхідно враховувати при перевантаженнях, транспортуванні і зберіганні навалювальних вантажів. Це шматковатість, здатність до розпорошення,

злежуваність, змерзуваність, самозапалюваність, хімічна активність відносно до людини і обладнання, гігроскопічність і т.д. Так, наприклад, сульфат амонію являє собою білі кристали величиною від сотих і десятих часток міліметра до 6-8 мм і більше. Сульфат амонію добре розчинний у воді, з підвищенням температури розчинність його збільшується. Підвищений вміст вологи сірчаної кислоти призводить до злежування при зберіганні. А для вугілля властиві: змерзуваність за низької температури при його вологості 4-5%, самозапалювання і вибухонебезпечність при тривалому зберіганні. Вугілля може бути розміром від кількох міліметрів до 300 мм і більше. Тому для кожного вантажу підбирається вид рухомого складу, умови перевезення і зберігання.

На шляху підприємства зі ст. Запоріжжя-Ліве подають два основних вантажі: кам'яне вугілля і кам'яновугільну смолу, а основою продукцією підприємства є кокс. Розглянемо існуючі умови перевезень та зберігання цих вантажів.

Вугілля прибуває в універсальних 4-вісних цільнометалевих піввагонах загальномережевого парку, вантажопідйомністю 69 т, об'ємом кузова 73 м куб. Коефіцієнт використання піввагонів складає 0,7, це обумовлено тим, що частина вагонів повертається на дорогу загальної мережі в порожньому стані. Завантаження вугілля характеризується високими коефіцієнтами використання обсягу і вантажопід'ємності: відповідно 0,92 і 0,98.

Зараз вугілля, що прибуває на коксохімічне підприємство розвантажують за допомогою двох роторних стаціонарних вагоноперекидачів. У зимовий період при транспортуванні вугілля з підвищеним вмістом вологи (більше 8%) відбувається його змерзання. Розморожування вугілля здійснюється в спеціальному теплогаражі, який складається з 3 секцій для одночасного розігріву 13 вагонів в кожній секції.

Вугілля, що прибуває на завод може передаватися безпосередньо в виробництво, або на склад для зберігання. Призначення вугільного складу - створення запасів вугілля, що забезпечують нормальну роботу заводу, а також

згладжування і компенсація нерівномірності надходження вугілля на склад. На вугільних складах виконується також усереднення вугілля різних технологічних груп. Ємність вугільного складу визначена в залежності від середньої відстані до шахт-постачальників і становить 7 днів. На підприємстві застосовують в даний час відкритий склад вугілля. Площа складу ділиться на поля, призначені для розміщення штабелів вугілля певної марки. Склад обслуговується мостовим перевантажувачем і конвеєрами.

Кам'яновугільна смола прибуває в цистернах власного парку (заводський парк складає 271 цистерн), вантажопід'ємністю 61 т. Коефіцієнт використання цистерн становить 0,8, а по використанню вантажопідйомність і обсягу 0,99 і 0,96 відповідно. Розвантаження цистерн здійснюється самопливним зливом через нижній зливний пристрій. Для підвищення плинності в холодну пору року цистерни ставляться в гараж розморожування. При розігріві смоли використовують перегрітий пар. На зливній естакаді розташовано містки, з яких робочий заводить шланг в верхню горловину цистерні контролює спорожнення останньої. Злив відбувається в канаву, розташовану між рейками. Злив можна здійснювати одночасно з 5 цистерн.

Кокс відправляється на залізничну мережу загального використання в тих же піввагонах, в яких прибуває вугілля; а на ст. Доменна комбінату "Запоріжсталь" в спеціалізованому рухомому складі: 4-вісних хоперах для коксу, вантажопідйомністю 59 т, об'ємом кузова 118м куб. Коефіцієнт використання коксовозу становить 0,5, так як на завод його повертають в порожньому стані. Кокс вантажать на двох коксосортувальнях, де виробляють поділ вугілля по фракціях: КД (кокс розмірами більше 40 мм, 25×40), горіх (10 25 мм) і коксовий дріб'язок (менше 10 мм). Горіх вантажать тільки на коксосортуванні 1,2, а на коксосортуванні 5,6 цю фракцію не сортують. Завантаження вагонів здійснюється самопливом з бункерів, при цьому вагони переміщаються уздовж фронту навантаження маневровим пристроєм МУ 12.

1.3 Аналіз обсягу перевезень на підприємстві

Надходження сировини, палива, матеріалів на підприємство планується виходячи з потреби на виробничі потреби необхідних виробничих запасів і очікуваних залишків на початок планового періоду. Вантажопотоки підприємства можна розділити на зовнішні, внутрішньозаводські і вантажопотоки субклієнтів під'їзної колії. Зовнішні вантажопотоки включають вантажі, сировину, напівфабрикати, необхідні для виробництва готової продукції, і готову продукцію. Внутрішні вантажопотоки складаються з вантажів, що перевозяться між цехами і складами. В обсяг зовнішнього залізничного вантажообігу включається обсяг перевезень по прибуттю і відправленню як в вагонах УЗ, так і в заводських вагонах, що виходять на зовнішню мережу, а також по відправленню готової продукції підприємствам по міжзаводських з'єднувальних шляхах. Обсяги перевезень наведені в таблицях 1.3-1.6.

Таблиця 1.3 – Обсяг перевезень по субклієнтах та внутрішньозаводські перевезення

Субклієнт	Операція з вантажем	Вагонообіг за рік, ваг.	Вантажообіг за рік, т
1	2	3	4
ЗФЗ	Прибуття	18245	1140533
ЗФЗ	Відправлення	4223	277590
УПТК	Прибуття	126	6610, 79
УПТК	Відправлення	59	3814,6
Скляний завод	прибуття	298	18664,94
Скляний завод	Відправлення	198	13075

Продовження таблиці 1.3.

1	2	3	4
Внутрішньозаводські перевезення		65	3159

Таблиця 1.4 – Обсяг перевезень з прибуття зі ст. Запоріжжя-Ліве

Вантаж	Вантажообіг за рік, т	Середня завантаженість вагону, т	Тип вагону	Вагонообіг, ваг.	Колія виставки вагону під розвантаження
1	2	3	4	5	6
Вугілля всього	1952043,91	62,0	н/в	31485	
Маршрутами	527051,85			8501	колія 16
Збірний	1424992,06			22984	
На в / о № 1	1139993,66			18387	колія 16
На в / о № 2	284998,40			4597	колія 15
Смола кам'яно - вугільна	94452,46	60,0	цс	1574	колія 60 уч.хімблока
Сода кальцінована	2992,00	54,4	цс	55	колія 22 уч.коксу
Сода каустична	1038,30	49,4	цс	21	
Розчин лугу	180,00	45,0	цс	4	
Рафінат бензолу	4315,22	43,2	цс	100	колія 66 уч.хімбло ка
Бензол сирий	3215,64	48,0	цс	67	колія 68 уч.хімбло ка

Продовження таблиці 1.4

1	2	3	4	5	6
Сірчана кислота	22312,92	60,0	цс	372	колія 64 уч.хімбло ка
Бензин	683,60	57,0	цс	12	
Лігносульфанат	290,00	58,0	цс	5	
Залізний купорос	24,50	24,5	цс	1	
Спирт	1520,90	60,0	цс	26	
Фосфорна кислота	114,70	57,4	цс	2	
Смола Ц5Ц9	47,80	47,8	цс	1	

Таблиця 1.5 – Обсяг перевезень з відправлення на ст.Запоріжжя-Ліве

Вантаж	Вантажообіг за рік, т	Середнє завантаження вагона, т	Тип вагону	Вагонообіг за рік, ваг.
Кокс КД	28975,03	42,86	н / в	676
Кокс 25 × 40	24670,30	47,63	н / в	518
Кокс горіх	41600,62	49,70	н / в	837
Коксова	73983,50	57,66	н / в	1283
Кокс пековий	39282,98	40,83	н / в	962
Пекококсний дріб'язок	430,00	61,43	н / в	7
Сульфат натрію	25493,50	68,72	н / в	371
Нафталін	1083,39	54,17	цс	20
Сірка газова	1937,00	69,18	цс	28
Роданистий натрій	80,32	40,16	цс	2
Мазут	28713,00	58,60	цс	490
Світлий налив	14863,60	49,38	цс	301

Темний налив	42745,83	57,53	цс	743
Тіосульфат	544,70	54,47	цс	10
Гіпосульфат	3789,25	57,41	цс	66
Порода	19816,00	68,10	п / в	291
Сірчана кислота	54,50	54,50	цс	1
Пек рідкий	4584, 00	58,02	цс	79
Моторне паливо	410,00	58,57	цс	7
Гіпосульфід	53,00	53,00	цс	1

Таблиця 1.6 – Обсяг перевезень по міжзаводських з'єднувальних коліях

Вантаж	Вантажо- отримувач	Вантажо - обіг зарік, т	Середнє завантаження вагона, т	Рід ваго ну	Вагоно - обіг за рік
1	2	3	4	5	6
Кокс КД	3 / сталь	1195838,4	59,63	н / в	20054
Кокс КД	ШВК	1509,39	39,72	н / в	38
Кокс КД	ЗМК	335,70	41,96	н / в	8
Кокс КД	ДСС	41,80	41,80	н / в	1
Кокс 25 * 40	ЗФЗ	7934,60	51,52	н / в	154
Кокс 25 * 40	3 / сталь	175,60	43,90	н / в	4
Кокс 25 * 40	ЗМК	1409,28	46,98	н / в	30
Кокс горіх	ЗФЗ	3634,99	57,51	н / в	63
Кокс горіх	Укрграфіт	2443,18	31,73	н / в	77

Продовження таблиці 1.6

1	2	3	4	5	6
Кокс горіх	3 / сталь	217,50	54,38	п / в	4
Кокс горіх	Домострой. комбінат	151,44	37,86	п / в	4
Коксова	Укрграфіт	3745,35	35,33	п / в	106
Коксова	ЗМК	2771,10	52,28	п / в	53
Коксова	ДСС	496,94	45,14	п / в	11
Коксова	ЗФЗ	8393,12	56,33	п / в	149
Кокс пековий	Укрграфіт	13052,60	37,40	п / в	349
Пек рідкий	Укрграфіт	12828,08	56,51	цс	227
Лом заліза	3 / сталь	5213,20	29,12	п / в	179
Сірчана кислота	ДСС	58,00	58,00	цс	1
Кокс 0 × 25	ЗФЗ	251,03	62,76	п / в	4

1.4 Характеристика транспортної підсистеми

1.4.1 Технічна та експлуатаційна характеристика станції примикання і під'їзної колії

Станція Запоріжжя-Ліве за основним призначенням і характеру роботи є сортувальною станцією, за обсягом і схильності роботи віднесена до позакласної.

Станція розташована в Запорізькому вузлі і обслуговує великі металургійні підприємства. До станції примикають три перегону:

- а) Запоріжжя-Ліве - Роз'їзд 11 км - одноколіїний;
- б) Запоріжжя-Ліве - Запоріжжя-2 - одноколіїний;
- в) Запоріжжя-Ліве - Запоріжжя-Мале - одноколіїний.

Станція працює в парному напрямку на Синельникове-1, в непарному – на Запоріжжя-2, Нікополь.

До станції примикають під'їзні шляхи:

- а) «Запоріжсталь»;
- б) ПАТ «Запоріжжкокс»;
- в) Запорізького вогнетривкого заводу;
- г) шляхово-ремонтно-будівельного управління № 76.

Колійний розвиток станції складається з чотирьох парків «А», «Б», «В» і «Л».

Парк «А» – приймально-відправний, має 20 шляхів, в тому числі приймально-відправних - 13 шляхів спеціалізованих для прийому і відправлення приміських, пасажирських та вантажних поїздів на Запоріжжя-1, Запоріжжя-Мале, Синельникове-1, а також передаткових поїздів з і на комбінат «Запоріжсталь», ПАТ «Запоріжжкокс» для формування порожнякових складів і відправлення їх в усі напрямки.

Парк «Б» – сортувально-відправною має 28 колій, з яких сортувально-відправних - 23 колії для формування і відправлення вантажних поїздів на Синельникове-1, Запоріжжя-2, Запоріжжя-Мале, комбінат «Запоріжсталь», ПАТ «Запоріжжкокс», Запорізький вогнетривкий завод, ДАЗ.

Три приймально-відправних колії слугують для прийому і відправлення заводських передач з і на комбінат «Запоріжсталь», завод вогнетривких матеріалів.

Парк «В» – має приймально-відправних - 11 колій, з них 7 колій для прийому вантажних поїздів, що прибувають в розбирання зі сторони Синельникове-1, Нікополя і Запоріжжя-2. Через 1,2 шляхи парку «В» при необхідності проводиться відправлення вантажних поїздів на Синельникове-1, сформованих в парку «Б».

Парк «Л» – приймально-відправний - має 5 шляхів, спеціалізованих для прийому і відправлення транзитних поїздів, для відправлення поїздів свого

формування на Синельникове-1, виставлених після остаточного формування в парку «Б».

Для розформування і формування поїздів на станції є механізована сортувальна гірка, розташована між парками «Б» і «В», обладнана ГАЦ, АЗСР і фотоелектричними пристроями, витяжний шлях № 20 розташований в парній горловині парку «Б» і витяжна колі № 13 , розташована в непарній горловині парку «А».

Характерною особливістю роботи сортувальної станції Запоріжжя-Ліве є забезпечення великого обсягу місцевої роботи, виконана на прилеглих під'їзних шляхах.

Середньодобове навантаження становить 585 вагонів, вивантаження - 1293 вагона. На станцію надходить маршрутизований потік вагонів з вугіллям для ПАТ «Запоріжжкокс», з рудою і флюсом для «Запоріжсталі». Маршрутизований вагонопотік передається на під'єднання шляху в тому ж складі як і прибуваює. Всі інші місцеві вагони прибувають в розборках, передаються в передавальних поїздах, які формуються на станції Запоріжжя-Ліве.

Повернення вагонів з під'їзної колії здійснюється:

- а) відправницькими маршрутами (завантаження заводу згідно плану);
- б) передавальними поїздами, в яких порожні напіввагони включають однією групою.

Під'їзну колію ПАТ «Запоріжжкокс» примикає стрілка №4 до шляхів парку «А» станції Запоріжжя-Ліве. Загальна протяжність під'їзної колії становить 39,4 км. Рух поїздів на перегоні Запоріжжя-Ліве - ПАТ «Запоріжжкокс» і назад здійснені підцепним порядком локомотивом гілковласника.

До шляхів ПАТ «Запоріжжкокс» примикають під'їзні шляхи наступних контрагентів:

- а) Запорізький феросплавний завод - протяжність - 20,1 км;
- б) завод зварювальних флюсів та скловиробів - 1,4 км;

в) УПТК тресту «Запоріжбуд» - 2,4 км.

На під'їзній колії ПАТ «Запоріжжкокс» для здійснення прийому і відправлення поїздів, маневрових складів і проведення маневрової роботи є три станції: Південна, Заводська, Виставкова.

Характеристики під'їзної колії взяті з [1], [2] і наведені в таблицях 1.7 - 1.13.

Таблиця 1.7. – Характеристика колій парків станції

Номер колії	Спеціалізація колій	Номери стрілок, які обмежують колію		Корисна довжина, м	Місткість в умовних вагонах	Найменування парків
1	2	3		4	5	6
		Від стрілки	До стрілки			
	Станція Південна					
1	Для накопичення вагонів парку МПС прибулих зі ст.Заводська на ст. Феросплави і для відправлення на ст.Запоріжжя-Ліве	17	10	692	41	Станційні колії
2	Приймально-відправна	17	16	680	40	
3	Приймально-відправна	13	18	726	43	
4	Для обміну місцевими вагонами з заводом	11	6	806	49	
5	Накопичення завантажених і порожніх вагонів парку МПС заводу Феросплавів	4	22	355	20	

6	Вагова	1	5	92	4	
7	Обвідна	1	5	100	4	

Продовження таблиці 1.7 – Характеристика колій парків станції

1	2	3	4	5	6	7
8	Витяжна тупика вагового шляху	1	упор	182	9	
	Станція Заводська					
1	Приймально-відправна	49	32	700	48	
2	Приймально-відправна	57	26	500	29	
3	Відправна	57	30	560	35	
4	Ходова	37	2	-	-	
5	Відправна	53	до ротора	400	25	
5a	Відправна	42	40	198	12	
6	Навантаження породи і промпродукту	51	ДО упору	180	11	
7	Приймально-відправна	44	32	460	28	
10	Склад вогнетривів № 1	52	до упору	250	15	
11	Склад вогнетривів № 2	54	до упору	220	14	
12	Навантаження родоністого натрію	52	до упору	350	21	
13	Витяжна колії вагоноперекидача	16	до упору	320	20	
14	Витяжна естакадного шляху	4	до упору	170	10	
15	Кільцева	2	82	580	36	
16	Розчиновий вузол	6	до упору	75	4	
17	Заїздна в депо	11	до упору	520	. 32	

18	Відстій думпкарів	8	до упору	225	14	
----	-------------------	---	-------------	-----	----	--

Продовження таблиці 1.7 – Характеристика колій парків станції

1	2	3	4	5	6	7
19	Вугільна естакада	12	до упору	670	41	
19a	Вулканізаційна	14	до упору	670	40	
20	Вагонооперекидача	24	ДО ротор а	290	18	
20a	Тупик штовхача	24	до упору	10		
21	Злив фотореагенту	59	до упору	65	4	
22	Секція № 1 гаража розморожування вугілля	41	до упору	240	15	
23	Секція № 2 гаража розморожування вугілля	41	до упору	240	15	
24	Вагова (шламова)	31	39	200	12	
25	Витяжна складу масел	29	до упору	240	15	шляхи СПЦ
26	Заїздна на скляний завод	103	до забору	-	-	
27	Відстою цистерн	107	до упору	160	10	
28	Наливу цистерн	103	до упору	175	11	
29	Складу ПММ	101	до упору	170	10	
30	Наливу цистерн	93	до упору	130	8	

31	Наливу цистерн	93	до упору	130	8	
32	Навантаження антрацену	91	до упору	140	9	

Продовження таблиці 1.7 – Характеристика колій парків станції

1	2	3	4	5	6	7
33	Навантаження нафталіну	87	до упору	90	5	
34	Навантаження реактивів	87	до упору	140	9	
35	Навантаження пекового дистилату	85	до упору	110	6	
36	Заїздна на склад масел	9	65	80	5	
37	Ходова	7	71	-	-	колії
38	Навантаження пекового дріб'язку	61	до упору	80	5	ВКЦ
39	Навантаження коксу пекового	63	65	80	5	
40	Шламовий відстійник	67	до упору	50	3	
41	Навантаження пеку рідк.	71	до упору	80	5	
42	Завантаження дьогтю	71	до упору	70	4	
43	Вивантаження лісу	13	до упору	160	10	
44	Завантаження металобрухту	139	до упору	170	10	колія
45	Навантаження шламу	133	до упору	110	6	кок
45a	Шламовий відстійник	133	до упору	55	3	сово
46	Заїздна на шлях електровозу	135	до вежі	-	-	го цеху
47	Навантаження коксу	139	145	270	17	
47a	Шламовий відстійник	145a	до упору	45	2	
476	Заїздна на шлях електровозу	145б	до упору	-	-	
48	Ходова	5	82	-	-	
48a	Навантаження коксу	96	90	240	15	
49	Колія обгону	141	143	220	14	
50	Навантаження коксу	147	до упору	290	18	

51	Навантаження коксових фракцій	149	до упору	290	18	
52	Навантаження коксових фракцій	151	88	560	35	

Продовження таблиці 1.7 – Характеристика колій парків станції

1	2	3	4	5	6	7
52a	Навантаження коксових фракцій	94	84	240	15	
53	Заїздна на шлях електровозу	92	92a	-	-	
54	Шламовий відстійник	86	до упору	35	2	Колії
55	Вивантаження соди, завантаження сірки	84	до упору	55	3	Цеху сірко
56	Навантаження сміття	80	до упору	90	5	очис тки
57	Ходова	80	до меж станції			Станційні
58	Головна	1	21	-	-	Колії
58a	Головна	1	до меж станції			
59	Головна	1	37	-	-	
60	Головна (фенольна)	21	49	-	-	
61	Головна	2	до меж станції			
62	Екіпірування локомотивів	17	до упору	110	6	колії депо
62a	Оглядова яма	17	до упору	110	6	
63	Ремонту локомотивів	163	до упору	150	9	
64	Ремонту локомотивів	163	до упору	150	9	
65	Ремонту вагонів	161	до упору	80	5	
66	Ходова	23	до упору	-	-	
66a	Гараж колійних машин	113	до упору			служба

						колії
67	Злив смоли	111	115	160	10	колії
68	Пропарювання цистерн	115	до упору	130	8	СЦП
69	Навантаження смолки	119	до упору	10		

Продовження таблиці 1.7

1	2	3	4	5	6	7
70	Навантаження сульфату	121	70	325	20	Колії
71	Злив кислоти	72	до упору	110	6	цеху
72	Навантаження смолки	64	до упору	20	1	
73	Наливу масла	66	ДО упору	130	8	Улов люва ння
74	Навантаження чистих продуктів	68	60	250	15	
75	Зливу сирого бензолу	62	до упору	170	10	
	Станції Виставкова					
1	Приймально-відправна	1	2	300	18	
2	Приймально-відправна	3	4	240	15	
3	Приймально-відправна	5	6	200	12	

Таблиця 1.8 – Характеристика під'їздних колій контрагентів основного гілко власника

Наймену - вання підприємств та організацій - цій	Номер стрілки примикання	Загальна протяж- ність, км	Чийм локомотивом обслуговується	
			Подача та прибиранн я на приймально – здаточні колії	Розставлення вагонів по фронтах

ЗФЗ	стр.№4	20,1	Локомотивом гілковласників	власним локомотивом
ЗСФС	стр.№28, 1 колія ст.Південна	1,4	локомотивом гілковласників	власним локомотивом
УПТК	стр.№24, 26, 1 колія ст.Південна	2,4	локомотивом гілковласників	локомотивом гілковласників

Таблиця 1.9 – Характеристика перегонних колій основного гілко власника та його контрагентів

Найменування перегону (якими станціями обмежений)	Довжина перегону і кількість колій (одно- або двоколійний), м	Керівний ухил, %	Засоби сигналізації і зв'язку при русі поїздів	Вагова норма поїзду в напрямку, т	
				Парне	Непарне
ст.3.-Ліве - ст.Південна	4180 (одноколійний)	9,0	Авто- блокування, поїздне між- станційне	3600	3600
ст. Південна - ст.Заводська	265 (одноколійний)	9,0	поїзна між- станційна, маневровий зв'язок	3600	3600

Продовження таблиці 1.9

ст.Заводська - ст.Виставкова	169 (одноколіїний)	12,0	поїзна міжстанційна, маневровий зв'язок	600	1800
ст.Південна - ЗФЗ	3000 (одноколіїний)	5,9	поїзна міжстанційна, а,теле- фонний зв'язок	1800	1360
ст.Заводська -ЗСФС	(одноколіїний)	5,9	стрілочний зв'язок	800	800
ст. Південна - УПТК	(одноколіїний)	0,0	телефонний зв'язок	700	700

Таблиця 1.10 – Локомотиви основного гілка власника і його контрагентів

Серія і номер локомотива	Парк локомотивів		Спеціалізація локомо - мотивів	Прімеча- ня
	Інвентарний	Робочий		
ТЕМ-2У	5	2	Вивізні	
ТЕМ-2	4	2	Хімблок маневровий	
ТЕЗ	3	1	Вивезення породи на відвали	
ТГМ-4	5	1	Коксосортування	
ТГМ-23Б ЗСФС	2	1	За всіма коліями заводу	
ТГМ-3 ЗФЗ	6	4	За всіма коліями заводу	

Продовження таблиці 1.10

ТГМ-3 ЗФЗ	7	4	За всіма коліями заводу	
--------------	---	---	-------------------------	--

Таблиця 1.11 - Екіпіювальні пристрої локомотивів

Найменування пристрою	Призначення	Місце розпо - розкладання	Примітка
Тепловозо - вагоноремонтне депо	Екіпірування локомотивів, ремонт локомотивів і вагонів	Пост № 5 ст.Заводська	

Таблиця 1.12 – Характеристика дозувальний пристроїв

Найменування пристрою	Місце знаходження	Для яких вантажів	Продуктивність	Примітка
Кран на залізничному ходу з грейфером	колія № 6 ст.Заводська	промпродукти, порода	ємність ковша 1,5 куб.м	

Таблиця 1.13 – Характеристика вагових пристроїв

Найменування вагового пристрою	Місце знаходження	Тип зважуваних вантажів	Час на зважування одного вагону, хв	Примітка
100 т ваги	ст.Південна, ваговий	продукція коксосорткування	1,5	100% зваження

200 т ваги	ст.Заводська, ваговий	вугілля, пром- продукти, порода, хім.продукти	2,8 і 1,5	10% зваження від усієї продукції
200 т ваги	ЗФЗ, колія № 42, ст.Заводська	продукти цехів 1, 2, 3, те, що надходить	1,5	10% зваження від всієї продук- ції
200 т ваги	ЗФЗ склад готової продукції 4 цеху	Готова продукція цеху № 4	2,8	100% зваження всієї продукції

На під'їзній колії ПАТ «Запоріжжкокс» є 3-х секційний гараж розморожування місткістю по 13 вагонів у кожному секції. На під'їзній колії ЗФЗ є 2-х секційний гараж розмороження місткістю по 4 вагони в кожній секції. На під'їзній шляху заводу зварювальних флюсів та скловиробів є 1-но секційний гараж розморожування місткістю 6 вагонів. Гаражі розморожування слугують для відновлення сипучості вугілля, шихти, руди, коксу, флюсів, кварцитів, піску в період з 15 листопада по 1 березня. На КХЗ є власний парк - 101 вагон, з них: 70 думпкарів, 9 піввагонів, 7 платформ, 15 цистерн. На ЗФЗ - 177 вагонів: 37 думпкарів, 36 аглохоперов, 20 піввагонів, 3 цистерни, 6 платформ, 22 металеві платформи, 51 шлаковоз, 2 хоппер-дозатора. Схема колійного розвитку ПАТ «Запоріжжкокс» приведена на слайді 1 графічного матеріалу.

1.4.2 Аналіз вантажних фронтів

Для виконання навантаження і розвантаження вантажів з вагонів служать вантажно-розвантажувальні (вантажні) fronti, які оснащені комплексом стаціонарних або пересувних вантажних пристроїв. Фронт подачі вагонів використовується для постановки групи вагонів до початку виконання

вантажних операцій. На вантажних фронтах підприємства використовуються наступні вантажні пристрої: вагоноперекидачі, грейферний кран, насоси, бункерні навантажувальні комплекси. На вантажних фронтах обробляється як один так і декілька вагонів одночасно, в залежності від оснащення фронту. До основних параметрів технічного оснащення вантажного фронту відносяться:

а) кількість засобів механізації та автоматизації навантажувально розвантажувальних робіт, використовуваних на фронті, їх сумарна противність;

б) продуктивність засобів транспортування вантажів від фронту і до фронту робіт;

в) довжина вантажно-розвантажувального фронту і довжина фронту подачі;

г) переробна спроможність вантажного фронту, яка характеризується найбільшою кількістю тонн вантажу (вагонів), яке може бути завантажено або вивантажено за добу при наявному технічному оснащенні та раціональній технології його використання.

Характеристики вантажних фронтів наведені в таблиці 1.14.

1.4.3 Існуюча організація обробки поїздів

На ст. Запоріжжя-Ліве виконуються обмінні операції по здачі вагонів УЗ підприємству і прийом їх від нього. Приймально-здаткові операції виконуються з метою розмежування відповідальності за справний технічний стан вагонів УЗ, збережаність вантажів і дотримання правил навантаження і кріплення вантажів на відкритому рухомому складі. Обмінні операції виконуються на шляхах парку "Б" по здачі вагонів підприємству, а на шляхах парку "А" з прийому від нього.

Керування експлуатаційною роботою під'їзної колії підприємства, контроль за виконанням добових, змінних планів і завдань, організація обробки поїздів і вагонів за технологічним процесом здійснюється заступником

керівника цеху, керівником вантажної служби, диспетчером, керівником зміни тощо.

Керування вантажною комерційною роботою назагал на під'їзній колії здійснює керівник вантажної служби. Заступник керівника цеху керує розробкою і впровадженням «Технологічного процесу роботи станцій під'їзної колії » заходами з переоснащення технічних засобів та їх раціональному використанню, забезпеченню безпеки руху поїздів і техніки безпеки, здійснює аналіз роботи цеху.

Оперативне керування роботою залізничного транспорту, контроль за виконанням добових і планів змін, організацію вантажної і комерційної роботи, оброблення поїздів і вагонів здійснюють маневровий диспетчер і черговий по станції. Структурна схема управління і керування ЗЦ наведена на рис. 1.3.

Таблиця 1.14 – Відомість фронтів завантаження-розвантаження

Найменування фронту навантаження- вивантаження	Розмір одно час ної подачі до фронту	Єдино - часовий фронт навантаження- вивантажити ки	Рід вантажу	Найменування механізму	Технічна продуктивність механізму на годину	Норма часу на вантажну операцію з 1 вагоном, хв	вантажна операція	Рід рух омого сос таву
Склад смоли СПЦ	9	4	смола	самопливом	насос для відкачування з підземного сховища 55 м	120	злив	цс
Цех вуглепідготовки	13	1	вугілля	вагоноперекидача ВРС-93	2 конвеєрні лінії 600 т	3,6	вивантаження	нв
Цех уловлювання	4	1	масло купоросне	насос	60 м	120	злив	цс
Цех сіркоочищення	1	1	масло купоросне	насос	40 м	120	злив	цс
Цех сіркоочищення	1	1	сода кальцін ована	ручна		135	вивантаження	кр
Цех вуглепідготовки	1	1	інші	насос	30 м	120	слив	цс
Склад масел СПЦ	6		масло	насос	45 м	120	налив	цс
Пековий парк	3	1	пек електродний	самопливом		120	налив	цс
Склад реактивів	1	1	феноляти	самопливом		120	налив	цс
Пековий парк	4		дьюгоць	насос	55 м	120	налив	цс
Пекококсний цех	2	1	дистилят пековий	насос	40 м	120	налив	цс
Пекококсний цех	1	1	кокс пековий	бункерне навантаження з підтягуванням лебідкою		144	навантаження	нв
Ділянка сортування КЦ 5, 6 батареї, колія № 1	9	1	коксний дріб'язок	бункерне навантаження при локомотиві (1 тічка)	ємність бункеру 180 т	15	навантаження	нв

Продовження таблиці 1.14 – Відомість фронтів завантаження-розвантаження

Найменування фронту навантаження-вивантаження	Розмір одночасної подачі до фронту	Єдино-часовий фронт навантаження-вивантажити	Рід вантажу	Найменування механізму	Технічна продуктивність механізму на годину	Норма часу на вантажну операцію з 1 вагоном, хв	вантажна операція	Рід рухомого складу
Ділянка сортування КЦ 5, 6 батареї, колія № 1	9	1	кокс горіх	бункерне навантаження при локомотиві (2 тічки)	ємність бункеру 180 т	15	навантаження	нв
Ділянка сортування КЦ 5, 6 батареї, колія № 1	5	1	кокс доменний	бункерне навантаження з підтягуванням лебідкою		9	навантаження	нв
Ділянка сортування КЦ 5, 6 батареї, колія № 1	12	1	кокс горіх	бункерне навантаження при локомотиві (2 тічки)		15	навантаження	нв
Ділянка сортування КЦ 5, 6 батареї, колія № 1	12	1	коковий дріб'язок	бункерне навантаження при локомотиві (2 тічки)		15	навантаження	пв
Ділянка сортування КЦ 5, 6 батареї, колія № 1	5	1	кокс доменний	бункерне навантаження з підтягуванням лебідкою		9	навантаження	нв
Цех ректифікації	2	2	бензол	бункерне навантаження з підтягуванням лебідкою		120	налив	цс
Цех сіркоочищення	1	1	сірка	бункерне навантаження при локомотиві в пв, а в кр ручна		122	навантаження	нв
Цех вуглепідготовки колія № 6	4	1	промпродукт	бункерне навантаження з підтягуванням лебідкою		24	навантаження	нв

Продовження таблиці 1.14 — Відомість фронтів завантаження-розвантаження

Найменування фронту навантаження-вивантаження	Розмір одночасної подачі до фронту	Єдино-часовий фронт навантаження-вивантажити	Рід вантажу	Найменування механізму	Технічна продуктивність механізму на годину	Норма часу на вантажну операцію з 1 вагоном, хв	вантажна операція	Рід рухомого складу
Цех вуглепідготовки шлях № 6	6	1	вмістовна-фракція	бункерне навантаження з підтягуванням лебідкою		24	навантаження	нв
Цех смолопереробки	1	1	нафталін плавлений	самопливом		120	налив	цс
Цех уловлювання	1	1	сульфат навалювальний	голіруч		220	навантаження	кр

Приймально-здавальні операції полягають в технічному і комерційному огляді вагонів і роботі комісій із соціального страхування їх передачі. Прийом і здачу вагонів здійснює приймально-здавальна бригада, до складу якої входять приймально-здавачі і оглядачі вагонів від ст. Запоріжжя-Ліве і підприємства. Вони перевіряють справність вагонів і виявляють вагони, які потребують ремонту. Після технічного огляду передача вагонів оформляється в "Книзі натурного огляду вагонів" (форма ВУ-15), в яку записують номери переданих вагонів із зазначенням виявлених несправностей. При поверненні вагонів з під'їзної колії ПАТ "Запоріжжкокс" оглядач вагонів ст. Запоріжжя-Ліве перевіряє їх технічний стан і виявлені несправності звіряє з записами, зробленими ним у книзі форми ВУ-15. Оглядачі вагонів станції і підприємства звіряють записи, зроблені ними в книгах форми ВУ-15, і підписують їх.

Комерційний огляд поїздів і передача проводиться одночасно з технічним. Приймально-здавачі перевіряють наявність на вагонах пломб, правильність закриття дверей і люків, а також завантаження і кріплення вантажів на відкритому рухомому складі.

Приймально-здавальні операції з вагонами УЗ працівники станції і підприємства виконують спільно. Згідно зі статтею Статуту залізниць, норма часу на приймально-здавальні операції не повинна перевищувати 1 хв. на вагон і 30 хв. на всю одночасно пред'явлену партію вагонів. Після завершення приймально-здавальних операцій оформляється приймально-здавальна відомість, в якій вказується час здачі вагонів. Вона підписується приймально-здавальниками станції і підприємства і слугує первинним документом для визначення фактичного простою вагонів на під'їзних коліях.

Графіки обробки складів приведені на малюнках А.1-А. 9.

1.4.4 Аналіз структури організації та управління перевезеннями

Загальне керівництво і організацію виробничої діяльності залізничного цеху на основі єдиноначальності здійснює начальник цеху. Він несе повну відповідальність за виконання завдань з обслуговування виробничих цехів (своєчасна подача потягу).

Керівництво експлуатаційною роботою під'їзної колії підприємства, контроль за виконанням добових, змінних планів і завдань, організація обробки поїздів і вагонів по технологізації процесу здійснюються заступником начальника цеху, начальником вантажної служби, диспетчером, начальником зміни і іншими.

Керівництво вантажної комерційної роботи в цілому по под'їзному шляху здійснює начальник вантажної служби. Заступник начальника цеху керує розробкою та впровадженням «Технологічного процесу роботи станцій під'їзної колії», заходами з переоснащення технічних засобів, їх раціональному використанню, забезпеченню безпеки руху поїздів і техніки безпеки, здійснює аналіз роботи цеху.

Оперативне керівництво роботою залізничного транспорту, контроль за виконанням добових і змінних планів, організації вантажної і комерційної роботи, обробкою поїздів і вагонів здійснюють меневровий диспетчер і черговий по станції. Структурна схема управління і керівництва ЗЦ приведена на рисунку 1.3.

1.4.5 Стан безпеки руху, вантажно-розвантажувальних робіт і збереження вантажів

Безпека руху в ЗЦ забезпечується строгим дотриманням Правил технічної експлуатації інструкцією по руху, сигналізації і зв'язку.

Як вказує ПТЕ, кожен працівник, пов'язаний з рухом поїздів, несе в межах своїх обов'язків особисту відповідальність за безпеку руху; відповідальність за виконання ПТЕ працівниками покладається на начальника цеху.

У цеху проводиться оперативний і періодичний аналіз стану безпеки руху та виробничої дисципліни. За результатами аналізу проводиться розбір випадків на оперативних нарадах працівників зміни, розробляються заходи, спрямовані на поліпшення технічного стану шляху, засобів сигналізації та зв'язку, поліпшення роботи персоналу, особливо взимку і в нічний час (посилення освітлення території, очищення від снігу колій підприємства і т. д.), зміцнення виробничої дисципліни.

Аварії на підприємстві виникають внаслідок прийому поїзда або локомотива на зайняту колію, відправлення на зайнятий перегін, сход складу з рейок, розрізу стрілки, заклинювання колісних пар, саморозчеплення автозчеплення.

При вантажно-розвантажувальних роботах дотримуються правил техніки безпеки і виробничої санітарії при навантажувально-розвантажувальних роботах на залізничному транспорті ЦМ-3219. Також діють основні правила та інструкції з техніки безпеки при вантажно-розвантажувальних роботах.

Нещасні випадки відбуваються при недотриманні працівниками цеху загальних правил: правил перебування працівника в зоні роботи вагоноперекидача, бункерів навантаження коксу, відсутності відповідних засобів захисту.

При перевезенні вантажів дотримуються їх збереження. Причинами порушення властивостей вантажу, погіршенні його якості, зменшення за час транспортування і виконання вантажно-розвантажувальних робіт є: порушення правил і технічних умов, розміщення і транспортування вантажів, дія непередбачених чинників і природний спад.

1.4.6 Стан охорони праці, навколишнього середовища та ГО

Триваюча технічна реконструкція залізничного транспорту підприємства на основі широкого впровадження пристроїв автоматики і телемеханіки сприяє поліпшенню умов праці залізничників. Впровадження нової техніки і прогресивної технології на станціях Заводська і Південна дозволило виключити деякі небезпечні для людини технологічні операції і значно змінити характер трудових функцій багатьох робітників. Все більше збільшується частка висококваліфікованих робочих, у трудовій діяльності яких переважають елементи інженерно-технічного праці. Однак повністю виключити перебування людини на коліях станцій і перегону і роботу її в небезпечній зоні руху рухомого складу в сучасних умовах не є можливим.

Прийом, обробка, розформування, формування і відправлення поїздів, обслуговування і ремонт стаціонарних пристроїв і рухомого складу проводяться цілодобово за будь-якої погоди в основному на відкритому повітрі, поза приміщеннями. Працівники станцій та інших служб виконують цю роботу в тісній взаємодії один з одним і під керівництвом маневрового диспетчера, від правильності дії якого залежить безпека руху поїздів і безпека праці всіх працівників, які перебувають на станційних коліях. У парках при великій протяжності їх території працюють найчастіше невеликі групи людей, що ускладнює контроль за їх діями.

Робочі місця більшості працівників (укладачі поїздів, чергові стрілочних постів, монтери колії та ін.), зайнятих обслуговуванням станційних пристроїв і обробкою поїздів, розташовані всередині рейкової колії або в безпосередній близькості від неї і на рухомому складі. В умовах руху поїздів і маневрової роботи ці особи піддаються значній небезпеці, яка збільшується при русі складів вагонами вперед.

Інтенсивні шуми приглушують сигнали, що оповіщають про небезпеку. Наявність великої кількості вагонів на шляхах, рух поїздів і маневрування складів

погіршують для локомотивних і складальних бригад умови видимості людей, які перебувають на шляхах. Недостатня освітленість території посилює небезпеку наїзду і травмування працюючих. На станції Заводській знаходиться електрифікована ділянка. Наявність в контактному проводі напруги створює небезпеку ураження електричним струмом при недотриманні правил техніки безпеки. У вагонах, оброблюваних на станціях, перевозять легкозаймисті, вибухові та отруйні речовини, негабаритні й інші вантажі. Все це дає підставу вважати, що робота на станційних коліях пов'язана з підвищеною небезпекою, а діяльність чергових по станції, постам і маневрового диспетчера характерна великою психоемоційною напруженістю, яка зумовлена свідомістю відповідальності за безпеку руху поїздів, життя підлеглих працівників, збереження рухомого складу і вантажу.

Основні види травм працівників залізничного цеху: забиті місця, поранення, переломи і засмічення очей. Удари і переломи працівники отримують головним чином при падінні з рухомого складу або переміщенні по станційних коліях. Падіння відбуваються через несправність ступенів і підніжок, а також з-за посадки на рухомий склад і зістрибування з нього на ходу. Захаращеність простору між коліями деталями виробництва, рухомого складу і верхньої будови колії, купами снігу і льоду, неправильне розміщення устаткування між коліями, відсутність спеціально обладнаних настилами переходів через колії - причини падіння при переміщенні по шляхах. Падіння при переході шляхів перед рухомих составом завершується, як правило, нещасним випадком з тяжкими наслідками.

Кількість нещасних випадків з працівниками, пов'язаними з рухом поїздів зростає в осінньо-зимовий період. Велика частота травматизму спостерігається при незадовільній підготовці до роботи взимку. Тяжкість наслідків травматизму в зимовий час також збільшується. Взимку впливають на збільшення травматизму: снігопади, низька температура, важкий теплий спецодяг, що утруднює рух, головні убори, що утруднюють сприйняття звукових сигналів, -. На початку весни число травм зростає в зв'язку з обмерзанням на робочих місцях (вночі), наявністю

на між колійному просторі після танення снігу залишків вагонної мастила, сміття і калюж води.

За санітарно-гігієнічним показникам ПАТ «Запоріжкокс» відноситься до найбільш несприятливих підприємств промислового району. В результаті викидів шкідливих і пильних речовин в атмосферу: прискорюється знос технологічного обладнання та конструкцій будівель та обладнання зазнають впливу корозії металів і додаткових навантажень в результаті випадання твердих частинок на перекриття, в повітроводах і на поверхні обладнання.

Шкоода, нанесена персоналу підприємства і населення, не зайнятого на даному виробництві, виражається в погіршенні умов праці, збільшення захворюваності та травматизму, збільшення витрат на медичне обслуговування населення та виплати по соціальному страхування. Погіршується також стан навколишнього середовища, що викликає деградацію лісового господарства і сільськогосподарських угідь, прискорюється знос житлового фонду та комунального господарства, забруднюються водойми, погіршується робота дорожнього господарства, транспортних засобів і засобів зв'язку.

Категорія об'єкта по ГО: 2, відстань до геометричного центру міста - 3 км.

Сильнодіючі отруйні речовини (СДОР): сірчана кіс-лота, бензол.

Кількість населення, яке проживає в зонах ураження:

7 тис. осіб (щодо сірчаної кислоти), 1,4 тис. осіб (по бензолу).

Можливі масштаби хімічного зараження:

а) глибина поширення «ЗВ» з вражаючими концентраціями: 14,6 км (сірчана кислота), 6,3 км (бензол);

б) площа осередків ураження 2,9 кв.км (сірчана кислота), 0,6 кв.км (бензол);

в) кількість людей в осередку ураження 0,7 тис.осіб (сірчана кислота), 0,4 тис.осіб (бензол).

Наявність на об'єкті 4 захисних споруд з 3 режимами вентиляції місткістю 1500 осіб.

На території заводу встановлено 4 сирени, є гучний зв'язок з диспетчерського пункту залізничного цеху.

Аварії які можуть виникнути на ВАТ «Запоріжжкокс»:

- а) порушення двох ниток газопроводу між сотураторами кінцевих холодильників, що супроводжується загорянням газу;
- б) розрив газопроводу зворотного коксового газу в місці виходу на естакаду МКЦ-1 від цеху сіркоочистки, горіння коксового газу в місці руйнування;
- в) обвалення газопроводу коксового газу, що подає газ на «Запоріжсталі »;
- г) обвалення транспортної галереї У-30 подачі шихти на вугільну вежу 5-6 батареї;
- д) раптове відключення електроенергії по цехах;
- е) розлив бензолу з подальшим його горінням.

1.5 Недоліки існуючого положення і постановка завдань до магістерської роботи

У перевізному процесі були помічені наступні недоліки:

- а) недопрацьована система СЦБ на станціях підприємства: багато ручних стрілок, немає маневрової сигналізації;
- б) навантаження коксу в вагони здійснюється оператором "на око", немає дозуючих пристроїв і при навантаженні сульфату амонію, що призводить до перевантаження вагонів, переважування і перевищенні пробігу;
- в) очищення шляхів від бруду і снігу проводиться вручну, вручну проводиться і очищення вагонів після розвантаження прибулого вугілля;
- г) неправильне розташування ваг ускладнює маневрову роботу на ст. Заводська, призводить до перевищення пробігу рухомого складу, а також до Переприймання автотранспорту при виконанні вагових операцій.

У зв'язку з перерахованими вище недоліками вдосконалюється ЄТП (єдиний технологічний процес) роботи під'їзної колії і ст. Запоріжжя-Ліве:

переглядаються нормативи на маневрові роботи, усуваються недоліки в операціях після прибуття і відправлення поїздів, проводиться суміщення операцій, розробляється добовий план-графік для виявлення «вузьких» місць і виявлення ресурсів підприємства. Встановлюється диспетчерська централізація замість стрілочних постів № 1 і 5 на станції Заводська підприємства. Вводиться до експлуатації обладнання для очищення шляхів від бруду і снігу.

1.6 Огляд патентної інформації

Пристрої СЦБ нового покоління на британських залізничних дорогах. ІЕСС. A new era in British rail signalling / Singer F. // Mod. Railways. - 1989. - 46, N 493. - С. 533-534. - англ. . Місце зберігання ДПНТБ СРСР

У березні 1989 г. На станції Ліверпуль-стріт Британської залізниці (BR) введено в експлуатацію об'єднаний електронний центр управління (ОЕЦУ). Він сполучається з пристроями мікропроцесорної електричної централізації (МЕЦ), раніше прийнятої в якості стандартної системи при будівництві нових пристроїв ЕЦ. Основу структури ОЕЦУ становлять 2 основні мережі зв'язку - сигнальна і інформаційна, до яких підключено кілька мікропроцесорних підсистем. У ОЕЦУ замість звичайних панорамного табло з мнемосхемою шляхів і кнопочового пульта для управління стрілками і сигналами використовується сигнально-індикаційна система з відеотерміналами, на яких відображаються шляховий план, місце розташування, номери і категорії поїздів. Завдання маршрутів здійснюється за допомогою кульового пульта управління «мишею» з кнопками відкриття і перекриття сигналів і індивідуального управління стрілками. Робоче місце оператора оснащено 4 кольоровими відеотерміналами. На 2 з них індукується загальний план розвитку шляху обслуговує зони без вказівки дрібних деталей. Для більш детального відображення великого плану на 3 відеотерміналі можна вивести будь-яку ділянку обслуговуваної зони. Четвертий термінал служить для виведення текстової інформації і діалогового обміну. До сигнальної та інформаційної мереж підключена система автоматичної установки маршрутів

(АУМ). Інформаційною мережею ОЕЦУ АУМ пов'язана з процесором розкладу, який в свою чергу швидкодіючої мережею передачі даних з'єднаний з національною базою даних планування розкладу руху поїздів. Від процесора розкладу АУМ отримує інформацію про графік зони, в якій знаходиться поїзд, а від пристроїв МЕЦ - дані про стан СЦБ і вільності колій в реальному часі. Оператор ОЕЦУ може в будь-який момент втрутитися в дію АУМ. У складі ОЕЦУ діє підсистема, відповідальна за збір інформації від сигнальної мережі і від МЕЦ про фактичний рух поїздів в реальному часі, аналізі його і порівнянні з заданим розкладом руху. Ця інформація використовується управлінським персоналом, експлуатаційними службами. З метою безпеки функціонування всі системи продубльовані. УДК. 656.256.05 (410).

Доставляти вантажі без втрат / Тамене Р. З. // Ж.-Д. Трансп. -1990.-№9.-С. 38-40.-Рус.

На основі аналізу причин втрат вантажів при транспортуванні запропоновані рекомендації - науково-технічні, організаційно-структурні, інвестиційні, управлінські і пов'язані з господарськими відносинами. Для комплексної оцінки економічної ефективності заходів, що запобігають втратам вантажів, необхідно враховувати всі види шкоди яка виникає при цьому, додаткові поточні витрати і капітальні вкладення на заповнення виробництва і транспортування втрачених вантажів, комплексуючі витрати залізничного транспорту.

Нове в технології роботи залізничного транспорту промислових підприємств / Баландюк Г.С., Балч В.І. // Інститут інженерів залізничного транспорту - 1988. - С. 80-81. - Укр.

Розглянуто об'єднання магістральної станції МПС Череповець П і станції Череповецького металургійного заводу Заводська. Об'єднання станцій дозволило сконцентрувати вантажну, сортувальну і маневрову роботи з вагонами, спростити взаємодію і ліквідувати повторювані операції, повністю використовувати транспортні засоби заводу виключно на внутрішньо-заводських перевезеннях. На об'єднаних станціях виконуються наступні роботи: обробка поїздів по прибутті і

відправленні, з частковою переробкою; пропуск поїздів безпосередньо на шляху промислових підприємств; накопичення складів і формування поїздів рухомого складу до вантажних фронтів станції і підприємств; вантажні та комерційні операції; приймально-посадкові операції з вагонами; оперативне планування, аналіз, інформація і керівництво експлуатаційною роботою.

Двороторний снігоочисник / Гора В.Є., Трухманова Л.Л., Сливина Г.А. // Транспорт. - 1987. - С. 181-196. - Укр.

Описаний снігоочисник призначений для розчищення залізничних шляхів на перегоні від снігових заметів будь-якої щільності висотою до 3 м, можливо використовувати для очищення станційних колій, стрілочних переводів та горловин станцій. Розглянуто конструктивні особливості і технічні характеристики снігоочисника. Особливість цього снігоочисника полягає в тому, що крила мають змінний кут відкриття для регулювання обсягу забираваного снігу і обходу перешкод, передбачений спеціальний щит, що прикриває ротор. Пересування снігоочисника і живлення електроенергією здійснюється від тепловоза ТЕ2 або ТЕ3.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Зміни в організації роботи під'їзної колії і станції Запоріжжя-Ліве

2.1.1 Операції з прибуття і відправлення поїздів

Проаналізувавши діючий порядок виконання на під'їзній колії операцій після прибуття і відправлення поїздів, що прибувають зі ст. Запоріжжя-Ліве і відправляються з під'їзної колії, виявлена можливість скорочення простою вагонів за рахунок застосування передових методів організації праці.

Прохід помічника машиніста в приміщення ДСП для отримання вантажних документів виключений в розробленому технологічному процесі. Для передачі всього комплексу вантажних документів на ст. Заводська на шлях знаходження локомотива виходить приймально-здавач станції. Передача документів здійснюється паралельно операціям з підготовки складу до відправлення (причепленні локомотива, включені і тестуванні гальм, огляді складу). Це дозволяє скоротити до 5 хв. на ст. Заводська і Південна після прибуття і відправлення поїздів. На ст. Південна передачу всього комплексу вантажних документів здійснює черговий по станції.

При аналізі графіку обробки складу по відправленню зі ст. Південна на ст. Запоріжжя-Ліве переглянута також тривалість виконання операцій (формування складу для відправлення, дача розпорядження на приготування маршруту відправлення). Час формування складу на ст. Південна визначається за формулою:

$$T_{\text{фор}} = B + E \times m_{\text{ф}}, \quad (2.1)$$

де B, E - нормативні коефіцієнти, величина яких залежить від числа розціпок, необхідних для розстановки вагонів у складі (прийняті за таблицею 2 [3]);

$m_{\text{ф}}$ - середня кількість вагонів в формованому складі.

У зв'язку зі зміненим технологічним процесом скорочено час на приготування маршруту відправлення, яке розраховують за формулою:

$$t = t_{\text{рас}} + t_{\text{дв}} + t_{\text{пер}} + t_{\text{док}} + t_{\text{от}} + t_{\text{под}}, \quad (2.2)$$

де $t_{\text{рас}}$ - час на розпорядження про готування маршруту, хв .;

$t_{\text{дв}}$ - час витрачається черговим стрілочного поста на прохід до стрілки і назад, хв .;

$t_{\text{пер}}$ - час на перекид стрілки, хв .;

$t_{\text{док}}$ - час на доповідь про готовність маршруту та розпорядження про відкриття вихідного сигналу, хв .;

$t_{\text{от}}$ - час на відкриття сигналу, хв .;

$t_{\text{под}}$ - час на подачу сигналу локомотивом і приведення його в рух, хв.

Час на переведення стрілок розраховується за формулою:

$$t_{\text{пер}} = k \times n, \quad (2.3)$$

де k – норма часу на переведення стрілки, що обслуговується стрілочником з закріпленням стрілочного вістряку закладкою (приймається за додатком 4 [3]), хв .;

n – кількість переведених стрілок для приготування маршрута.

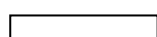
$$t_{\text{пер}} = 0,18 \times 4 = 0,72 \text{ хв.}$$

Всі інші норми часу приймаються за додатком 4 [3] і тоді час на приготування маршруту відправлення зі ст.Південна на ст. Запоріжжя-Ліве складе:

$$t = 0,20 + 2,00 + 0,72 + 0,10 + 0,05 + 0,10 = 3,17 = 4 \text{ хв.}$$

Час на приготування маршруту можна виконувати паралельно операції з випробування гальм. За проектним технологічним процесом вдалося скоротити час обробки поїзду по відправленню від станції Південна на ст. Запоріжжя-Ліве з 58 до 31 хвилини. Зміни обробки составів показані на малюнках 2.1.-2.3, а також на листі 2 графічної частини проекту.

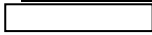
Операції	До від - прав - лення	Тривалість, хв. 5 10 15	Виконавці
Добирання документів			Приймальники-здавальники
Прохід помічника машиніста в контору і отримання документів		3	Помічник машиніста
Причепка локомотива, включення і випробування гальм		10 10	Локомотивна бригада
Прохід помічника машиніста в голову поїзда і огляд його, приготування маршруту відправлення, отправки		5 5	Локомотивна бригада, маневровий диспетчер
Загальна тривалість		15 18	

 - існуючі операції

 - операції розробленого ЕТП

Рисунок 2.1 – Зміна графіку опрацювання составу після відправлення зі ст.Заводська на ст. Південна.

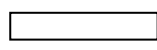


 - існуючі операції

 - операції розробленого ЕТП

Рисунок 2.2 – Зміна графіку опрацювання составу після відправлення зі ст.Південна на ст. Заводська ЗФЗ.

Операції	До від - прав - лення	Тривалість, хв. 5 10	Виконавці
Добирання документів	_____		Приймальник-здавальник
Прохід до контори і отримання документів		3	Помічник машиніста, приймальник-здавальник
Причепка локомотиву, включення і випробування гальм		6	Локомотивна бригада
Прохід повз состав і його огляд, приготування маршруту відправлення, відправлення		3	Маневровий диспетчер, локомотивна бригада
Загальна тривалість		9	
		12	

 - існуючі операції

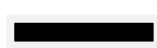
 - операції розробленого ЕТП

Рисунок 2.3 – Зміна графіку опрацювання составу після відправлення зі ст.Заводська на ст. Виставочна.

2.1.2 Порядок подачі вагонів на під'їзну колію і прибирання з під'їзної колії

Рух передавальних поїздів між ст. Запороже-Ліве і ст. Південна здійснюється локомотивами підприємства. подача вагонів на під'їзну колію і повернення їх на станцію примикання здійснюється з дотриманням інтервалів часу між подачами, що дозволяє підвищити ритмічність роботи під'їзної колії. Розмір подачі і інтервали між ними повинні забезпечувати неперервність виконання вантажно-розвантажувальних операцій. Для під'їзної колії ПАТ «Запоріжжкокс» мінімальний інтервал для розбірних передач встановлюється за формулою:

$$I_{\min} = t_{nc} + t_y \quad (2.4)$$

де t_{nc} - час, що витрачається на приймально-здавальні операції (додаток 4 [3]), ч;

t_y - час, що витрачається на прибирання вагонів на станцію примикання (розраховано в 2.1.3), ч.

$$I_{\min} = 0,50 + 0,30 = 0,80 \text{ ч.}$$

Мінімальний інтервал між передачами маршрутів, що прямують на один вантажний фронт встановлений за формулою:

$$I_{\min m} = t_{\text{под}} + t_{\text{гр}}, \quad (2.5)$$

де $t_{\text{под}}$ - час, що витрачається на подачу вагонів на вантажний фронт, ч;

$t_{\text{гр}}$ - час виконання вантажної операції з усією подачею, ч.

На підприємство маршрутами прибуває вугілля, яке розвантажється на вагоноперекидача, а час витрачається на раз-грузку вагонів маршруту визначається за формулою:

$$t_{гр} = (t_v \times m) / 60, \quad (2.6)$$

де t_v - час на розвантаження одного вагона (по таблиці 1.14), хв;

m - кількість вагонів у маршрут

$$t_{гр} = (3,60 \times 55) / 60 = 3,30 \text{ ч},$$

$$I_{min} = 0,20 + 3,30 = 3,50 \text{ ч}.$$

У розробленому технологічному процесі прийнятий інтервал подачі вагонів рівний 3,50 години для всіх передач, а повернення здійснюється по інтервалу 0,80 години. Подача вагонів з під'їзної колії проводиться на шляху парку «А», а забирається склад з парку «Б» ст. Запоріжжя-Ліве. Згідно з технічним характеристикам перегону і дотримання ритмічності роботи підприємства \\\ станції примикання розмір одночасної подачі вагонів на під'їзну колію не повинен перевищувати 55 вагонів, а розмір одночасної передачі з під'їзної колії на ст. Запоріжжя-Ліве не менше 35 вагонів.

Місце приймально-здавальних операцій залишається на станції Запоріжжя-Ліве, з міркувань найменших експлуатаційних витрат, а також можливості суміщення операцій (приймально-здавальних і операцій по відправленню потягу). Прийом і здача вагонів в технічному щодо проводиться відповідно до Типового технологічним процесом роботи пункту технічної передачі вагонів.

2. 1. 3 Організація поїзної і маневрової роботи на під'їзній колії

Організація маневрової роботи передбачає:

а) раціональний розподіл маневрової роботи між станцією Запоріжжя-Ліве і під'їзною колією, а також між станція-мі Заводська, Південна і Виставкова;

- б) скорочення кількості маневрових операцій з вагонами;
- в) переробку вагонів в найкоротші терміни і з мінімальною затратою маневрових засобів на основі широкого застосування сучасних методів праці;
- г) ліквідацію простоїв вагонів в очікуванні виробництва з ними маневрів;
- д) повне забезпечення безпеки маневрових пошкоджень і техніки безпеки працівників, які виробляють маневри.

Ці завдання вирішуються комплексно по станції Запоріжжя-Ліве і під'їзній колії.

На підприємстві маневрові операції виконуються 5 локомотивами, в проектованому ЄТП за рахунок застосування передових методів праці, скорочення кількості операцій і спільної роботи локомотивів на різних маневрових районах вдалося скоротити кількість зайнятих локомотивів в обробці вагонів до 4: два вивізних (які суміщають маневрову роботу з вивізною), один задіяний на маневровій роботі пов'язаної з передачею коксу на комбінат «Запоріжсталь», один пов'язаний з маневровою роботою на ст. Заводська.

Час на перестановку вагонів між парками і вантажними пунктами під'їзної колії визначено на підставі Керівництва з технічного нормування маневрової роботи з урахуванням передбачених «Інструкцією про порядок обслуговування і організації руху на під'їзній колії» швидкостей руху, встановлюваних відповідно до вимог ПТЕ і забезпечують безпеку руху і особисту безпеку працівників підприємства (додатки 1, 2, 3 [3]). Час на підготовчі та завершальні операції (переведення стрілки, причеплення і відчеплення групи вагонів і ін.) встановлено згідно з додатком 4 [3]. Розрахунок часу на маневрові пересування представлений в таблиці Б.1.

Технологічне час на передачу вагонів з однієї станції на іншу розрахований за формулою:

$$T_{\text{п}} = t_{\text{заїзд}} + t_{\text{авт}} + t_{\text{сход}}, \quad (2.7)$$

де $t_{\text{заїзд}}$ – час на заїзд локомотива під склад з шляхів даного маневрового району, хв;

$t_{авт}$ – час на заповнення повітряної магістралі, хв;

$t_{ход}$ – час ходу по перегону з однієї станції на іншу, хв.

Час на заповнення повітряної магістралі визначається за формулою:

$$t_{авт} = 3 + 0,14 \times m, \quad (2.8)$$

де m - кількість вагонів у подачі.

Для подачі з 55 вагонів:

$$t_{авт} = 3 + 0,14 \times 55 = 10,70 \text{ хв.}$$

Для подачі з 20 і менше вагонів:

$$t_{авт} = 3 + 0,14 \times 20 = 5,80 \text{ хв.}$$

Час на подачу вагонів зі станції Запоріжжя-Ліве на станцію Південна становить:

$$T_{пз-л.ю.} = 0,20 + 10,70 + 7,00 = 17,90 \text{ хв.}$$

Час на пересування вагонів зі ст. Південна на ст.Заводська:

$$T_{пю.з} = 0,20 + 10,70 + 1,87 = 12,77 \text{ хв.}$$

Час на передачу вагонів зі ст. Заводська на ст. Виставочна:

$$T_{пз.в} = 0,20 + 5,80 + 1,53 = 7,53 \text{ хв.}$$

Час на розформування составу на витяжних коліях ст. Південна визначається як час на сортування вагонів:

$$T_c = Aq_p + Bm_c, \quad (2.9)$$

де А, Б - нормативні коефіцієнти (визначені за таблицею 1 [3]);

q_p , m_c - відповідно середня кількість відчепів і вагонів у складі (прийнято за даними підприємства).

Час на розформування складу:

$$T_c = 0,81 \times 9 + 0,40 \times 50 = 27,29 \text{ хв.}$$

Згідно розділу 12 Правил перевезень вантажу загальний час на розформування складу на під'їзній колії не повинен перевищувати 25 хв. Тому на ст. Запоріжжя-Ліве необхідно переглянути технологію обробки складів, що прибувають для під'їзної колії ПАТ «Запоріжжкокс», а в проекті час на розформування випадках становить 25 хв.

2.1.4 Організація вантажної і комерційної роботи. Збереженість вагонного парку

В єдиному технологічному процесі передбачені:

а) порядок завчасної, до початку місяця, передачі підприємством на станцію Запоріжжя-Ліве заповнення накладних;

б) порядок поповнення підприємством незнижуваного запасу накладних на станції і добірки на станції накладних по призначенням маршрутів відповідно до місячним планом маршрутизації;

в) порядок забезпечення маршрутного навантаження вантажів порожніми вагонами;

г) організація маневрової роботи за затвердженими схемами формування маршрутів (прямих, розпорошення), а також прямих навантажених маршрутів з розміщенням груп вагонів у складі відповідно географічному розташуванню станцій на дорозі;

д) відповідності кількості вагонів у групі маршруту вивантажувальними можливостями підприємств-вантажодержувачів;

е) призначення та порядок використання засобів зв'язку, обладнання і необхідних посібників на робочих місцях, пов'язаних з організацією маршрутів;

ж) обов'язки та відповідальність посадових осіб станції і підприємства, що беруть участь в організації навантаження, формуванні та відправленні маршрутів відповідно до чинних положень;

з) порядок і терміни передачі взаємної інформації: про план навантаження на наступну добу, часу прибуття і кількості порожніх вагонів, часу виведення їх з під'їзних шляхів; про завершення завантаження, номерах вагонів і масі вантажу;

і) порядок визначення придатності вагонів і відбору їх в когось комерційними щодо під навантаження даного вантажу при здвоєних операціях.

В єдиному технологічному процесі відповідно до ГОСТ 22235- 76 "Вагони вантажні магістральних залізниць колії 1520 мм. Загальні вимоги щодо забезпечення безпеки під час виробництва навантажувально-розвантажувальних і маневрових робіт "відображаються заходи щодо забезпечення збереження вагонного парку. Для підприємства велике значення має поліпшення технічного змісту наявного парку. Від цього багато в чому залежать виконання плану перевезень, безпеку руху поїздів, запобігання втрат вантажів і значне скорочення витрат на ремонт вагонів. Вагони на підприємстві найбільш схильні до пошкодження при маневрових роботах, при розвантаженні на вагоноперекидачу, при розморожуванні вантажів в гаражі розморожування.

Для попередження пошкодження вагонів на вагоноперекидачах рекомендується використовувати засоби профілактики змерзання вантажу при

перевезеннях, ретельно дотримуватися умов завантаження змерзлих вантажів, зневоднювати його перед вантаженням або попередньо проморожувати. Всі ці заходи повинні здійснювати підприємства-постачальники за договором з ПАТ "Запоріжжкокс".

Деформація кузова, обриви, вигини або злами стійок виникають за неправильного бічного привалення перекиданого піввагона. Для ліквідації цих несправностей підприємство має суворо дотримуватися технічних вимоги щодо утримання вагоноперекидачів, забезпечуючи дотримання встановлених нормами розмірів і кута нахилу привалочної стінки, наявність і справність її пружною армування і правильного регулювання приводу повороту ротора. На привалочній стінці не повинно бути виступаючих деталей (болтів, скоб кріплення армування тощо), так як це призведе до утворення місцевих вм'ятин на стійках і обшивці кузова піввагона. Стінка повинна мати отвори для поручнів сходів і кронштейна для підтягування вагона.

Пошкодження верхньої обв'язки є наслідком порушення технічних вимог на утримання вагоноперекидачів. Виникають вони внаслідок недостатньої площі контакту верхніх упорів з обв'язкою піввагона, неправильного розташування верхніх упорів за рівнем, недоброякісного ремонту верхніх упорів вагоноперекидача. Пошкодження верхньої обв'язки піввагонів можна уникнути, якщо застосовувати упори довжиною не менше 800 мм, армувати їх гумою, не допускати на поверхнях, що контактують з верхньою обв'язкою, нерівностей, виступаючих деталей і забезпечувати правильну установку піввагона на платформі перекидача, при якій гарантується одночасна робота всіх верхніх упорів.

Звуження кузова, пошкодження заборів торцевих дверей і їх відриви виникають при неодноразовому приляганні до упорів верхньої обв'язки піввагона. Якщо в момент контакту однієї стіни піввагона з упорами друга стіна не доходить до упорів, то в подальшому через розпрямлення ресорних комплектів піввагона відбувається ковзання верхньої обв'язки по упорів і виникають горизонтальні зусилля, що викликають злам верхніх заборів бокових дверей у шестивісних

піввагонів. У цьому випадку часто спостерігаються деформації кузова у вигляді звуження їх в середині на піввагона.

Для запобігання цих пошкоджень необхідно розміщувати нижні поверхні упорів вагоноперекидача строго за рівнем зі зниженням висоти упорів з боку привалочної стінки в порівнянні з висотою упорів протилежного боку. Також треба забезпечувати справний стан їх пружного армування і ретельно дотримуватися правил установки вагона на платформі.

Взимку, при розморожуванні вантажів в гаражі розморожування вагони також можуть зазнати пошкоджень. Для запобігання пошкодження вагонів перед подачею їх в тепляк необхідно очистити їх від снігу, випустити повітря з гальмівної магістралі і відпустити гальма, забезпечити щільне прилягання буксових кришок для запобігання попадання води в букси і обводнення мастила, встановити захисні засоби і перевірити надійність їх закріплення на гальмівних приладах. Крім того, протестувати автогальма слід тільки після витримки, необхідної для того, щоб охолонути їх до температури, близької до температури зовнішнього повітря, перевірити стан букс і при необхідності додати в них мастило, змастити шарнірні з'єднання важільних передач, слизькуни і інші тертьові частини вагонів.

Основними причинами пошкоджень вагонів під час маневрів є підвищення в порівнянні з діючими нормами швидкості зіткнень вагонів і порушення умов навантаження і закріплення вантажів. Швидкість при маневрових роботах повинна відповідати встановленим вимогам і не перевищувати при підході локомотива (з вагонами або без них) до вагонів 3 км / год; при підході одиночних вагонів або зчепів до стоячих на шляху вагонів незалежно від їх осності і завантаження 5 км / год. Швидкість входу вагонів на гальмівні башмаки не повинна перевищувати більш ніж 16,2 км / год. Не допускається виконувати маневри поштовхами платформи і напіввагони, завантажені вантажами третього і четвертого ступеня негабаритності і вантажами з бічної негабаритністю другого ступеня; завантажені транспортери. Також не допускається мікрозіткнення ізотермічних вагонів з іншими відчепами; проводити маневрові пересування при

відкритих дверях вагонів, а також відкритих люках автоущільнюючихся дверях відкритих вагонів.

Сполучні рукави ГМ при маневрових пересування вагонів повинні бути з'єднані між собою.

Вагони, що стоять на коліях, з якими не виробляють маневри, повинні бути зчеплені і в необхідних випадках закріплені від виходу стоячними гальмами або гальмовими башмаками.

При маневрових переміщеннях вагонів за допомогою штовхачів, підвагонних візків та інших спеціальних засобів, тягове зусилля повинне передаватися через автозчіпний пристрій, колесо або кронштейни для протягування вагонів. При цьому повинні застосовуватися заходи проти самовільного виходу вагонів.

Маневрові лебідки повинні мати на тросі гак або пристосування, що дозволяє прикріплювати його до спеціального кронштейну (скоби) або до корпусу автозчеплення. Для пересування вагонів гак або інше пристосування чалочного канату (троса) кріпиться за спеціальний кронштейн, а на кінцевих вагонах - за корпус автозчеплення або за пристосування, встановлюваного в зів автозчеплення. Зачалка каната через не призначені для цього вузли та деталі вагона (деталі гальма стоянки, автогальмового і буксових вузлів, розчіпний привід і ін.), А також того, що спирається каната (троса) на елементи вагона забороняються.

При куті між тяговим канатом і поздовжньою віссю шляху 5 градусів на горизонтальному прямій ділянці шляху число одночасно підтягувати за кронштейн чотиривісних вагонів допускається не більше 14, шестивісних - 10, восьмивісних - 8, вагонів-хоперів - 10.

Підтягувати вагони вантажопідйомними кранами можна тільки із застосуванням спеціальних блоків, які направляють тяговий канат (трос) по поздовжній осі колії і виключають можливість відриву кузова вагона від візків і сходу колісних пар з рейок.

Елементи підвагонних маневрових візків, які контактують з колісними парами, повинні мати конструкцію, яка виключає появу вм'ятин і насічок на гребені, колі катання колеса і осі колісної пари.

Перед пересуванням вагонів вантажно-розвантажувальні пристрої повинні бути виведені за межі габариту рухомого складу, а шляхи очищені від залишків вантажу, льоду і снігу, які можуть перешкоджати вільному пересуванню вагонів і спричиняють сходження вагонів з рейок і пошкодження гальмівного устаткування, запобіжних пристроїв, буксових кришок, ресорного підвішування і інших вагонів.

Не допускається виконувати маневрові операції з вагонами масових типів в кривих залізничної колії, що не відповідають вимогам ГОСТ 22235-76.

2.2 Заходи щодо поліпшення умов праці

2.2.1 Робота під'їзної колії в зимових умовах

Безперебійна робота під'їзної колії в зимових умовах залежить від своєчасності і якості підготовки транспортного господарства, проведення технологічних і технічних заходів.

З цією метою щорічно в травні-червні на під'їзній колії разом зі станцією примикання розробляється комплексний план заходів з підготовки до зими. Підготовку до зими слід закінчити на підприємстві не пізніше 1 жовтня.

Комплексним планом заходів з підготовки до зими передбачені особливості організації прийому і відправлення поїздів, маневрової роботи, в тому числі умови застосування засобів профілактики при навантаженні вантажів, які змерзаються, що згущуються, а також заходи з ліквідації «вузьких» місць, що спричиняють ускладнення в роботі на підприємстві того річ взимку.

Як заходи в зимових умовах пропонується: приймання поїздів з чергуванням шляхів під час хуртовин і сильних снігопадів, застосовування

графітного мастила для усунення жорсткого гальмування вагонів черевиками і вибивання черевиків з-під скатів вагонів, зменшення величини маневрового складу.

У комплексний план з підготовки до зими включаються заходи з організації снігоборотьби на весь зимовий період для кожного району під'їзної колії в залежності від колійного розвитку, наявної техніки, характеру поїзної, вантажної і маневрової роботи.

В першу чергу від снігу очищають стрілки і горловини станції Заводська і Південна, шляхи формування і відправлення поїздів. Організовується своєчасна і безперервна очистка стрілок електричної централізації. Особливу увагу в період снігопадів приділяється стрілочному господарству. На кожному стрілочному посаді повинен бути інвентар для очищення стрілок вручну. При снігопадах не можна допускати накопичення снігу на стрілках. В першу чергу слід очищати від снігу стрілочні дотепники, перевідний механізм, хрестовину і контррейки, щоб забезпечувати переведення стрілок без затримок. Сніг з території шляхів повинен бути прибраний або розрівняний. Збірка снігу валами не допускається, тому що це призводить до посилення заносу шляхів, перешкоджає проході по між колійним просторам.

На підприємстві є пристрій для відновлення сипучості змерзлих вантажів (трисекційний гараж розморожування). Для відновлення сипучості вантажів потрібен додатковий час, необхідний на подачу в гараж розморожування, розігрівання, прибирання та транспортування їх на фронти вивантаження. Загальний час на відновлення сипучості вантажів визначається за такою формулою:

$$t = \frac{tn \times n + tp \times n + to \times no + tпер \times n}{n} \quad (2.10)$$

де tn - час на транспортування і подачу вагонів в гараж розморожування, хв;

tp – середня тривалість розігріву кожного роду вантажу, хв;

t_0 – середня тривалість очікування звільнення гаража розморожування від раніше поданих вагонів (приймається за даними підприємства), хв;

$t_{пер}$ – середній час на прибирання вагонів з гаражів розморожування і транспортування їх на fronti вивантаження (приймається за даними підприємства), хв;

n – загальна кількість вагонів, що вимагають розігріву (кількість вагонів прибувають з вугіллям);

n_0 – кількість вагонів, які очікують звільнення гаража розморожування від раніше поданої партії.

Час на подачу вагонів в гараж розморожування визначається за технологічною картою і становить 0,3 години. Технологічна карта приведена в таблиці 2.1.

Технологічне час на відновлення сипучості змерзшихся вантажів становить:

$$t = \frac{0,3 \times 130 + 3,0 \times 130 + 3,0 \times 16 + 0,3 \times 130}{130} = 3,97 \text{ ч.}$$

При цьому норма простою вагонів на зимовий період може бути не збільшена, а інтервал подачі вагонів на під'їзну колію не повинен бути менше ніж 4,0 години, що враховано при побудові добового плану-графіка.

У зв'язку зі сформованими труднощами з очищення шляхів від снігу в минулі роки вводиться стандартна і найпоширеніша на даний час в Україні снігоприбиральна машина СМ-2. Ця снігоприбиральна машина дозволяє впоратися з усім обсягом робіт з очищення шляхів підприємства від бруду і снігу, а її експлуатації та обслуговування не вимагають великих капітальних витрат. Графік роботи снігоприбиральної техніки погоджується з планом маневрової роботи по розформуванню складів, рухливого потягу на вантажні fronti, наведено на малюнку 2.4.

Таблиця 2.1. – Розрахунок часу на подачу вагонів до гаражу розморожування.

№ п / п	Най- менування операції	Напіврейс		Кількість вагонів	Довжина напіврейсу	Тривалість напіврейсу І підготовчо- завершальни х операцій, хв..
		Початок	Кінець			
1	Видача завдання					0,3
2	Заїзд і прицепка локомотиву					2,0
3	М.П.	Колія 1,2	стр. 28	13	260	1,44
4	Переведенн я стр.28,30, 34,45, 47, 39					6,0
5	М.П.	стр.28	секція гаражу	13	1240	3,63
6	Відкрити двері секції гаражу					1,0
7	М.П.	До гаражу розморо жування		13	190	1,8
8	Відчеп- лення локомотиву і вста- новлення гальмового башмаку					1,44

РАЗОМ:

17,61=0,3 ч.

Розроблені заходи забезпечують: безперебійний прийом і відправлення поїздів, виконання маневрової і вантажної роботи в заданому обсязі, ефективно

використання снігоприбиральної техніки, технічного оснащення, маневрових пристроїв і локомотивів під'їзної колії.

2.2.2 Централізація станції Заводська

Електрична централізація ст. Заводська - це комплекс станційних пристроїв для управління стрілками і сигналами горловини станції з диспетчерського поста за допомогою електричних приладів, з'єднаних кабелем. Централізовані стрілочні переводи керовані черговими стрілочних постів № 1 і 5 передаються маневровому диспетчеру, що знаходиться в будівлі контори ЗЦ, а також встановлюються світлофори, що дозволяють проводити маневрові пересування без використання ручних сигналів.

Маршрутизація поїзних і маневрових пересувань розробляється на основі прийнятої сигналізації шляхів і технологічного процесу роботи станції. В електричну централізацію включаються поїзні і маневрові пересування локомотивів і вагонів з одного парку станції або маневрового району підприємства в інший або з однієї колії на іншу - все систематично виконувани пересування.

Маневрові маршрути починаються від світлофора, за показаннями якого дозволяється рух, і закінчуються у першого попутного світлофора з правого боку по руху. При відсутності попутного світлофора маршрут закінчується за останнім світлофором зустрічного напрямку, у упору тупика витяжного шляху або біля кордону станції.

Розстановка світлофорів на станції проводиться згідно з розробленими маршрутами відповідно до «Інструкції по сигналізації». На станціях встановлюються вхідний і маневрові світлофори. Вхідний світлофор встановлений на залізній щоглі, маневрові світлофори з підходів і нецентралізованих зон встановлюються щоглові, а решта світлофорів карликові.

Світлофори встановлені з правого боку в напрямку руху поїзда в межах габариту наближення споруд.

Щоглові світлофори встановлені на станційних коліях, по яких передбачено безупинне пропускання поїздів, в тому числі вхідний світлофор на ст. Заводська з боку ст. Південна і маневрові - на підходах до станції з маневрового району коксосортування і парків ВКЦ і ПКО.

Решта світлофорів виконуються карликовими. Вхідний світлофор розташований на відстані 50 м від вістряка стрілочного перевodu № 1.

Щоглові світлофори розташовуються на відстані 2450 мм від осі колії на станціях і 2750 мм на перегоні, карликові світлофори - на відстані 1920 мм при висоті їх над рівнем у. р.н.. не більше 1100 мм. Мінімальна ширина між коліями для установки щоглового світлофора на металевій щоглі - 5,04 м, карликового здвоєного - 4,5 м [4].

Для виключення небезпечних ситуацій між об'єктами управління і контролю на станції розроблена таблиця взаємозалежності стрілок, сигналів і маршрутів (лист 3 графічної частини). У графі «Сигнали» вказуються номер світлофора і умовне позначення подається при цьому сигналу .. У графі «Стрілки» перераховуються всі стрілки, включені в залежності, і вказується їх положення: знаком «плюс - плюсове, а знаком « мінус »- мінусове . При плюсовому положенні стрілки рух по ній здійснюється в прямому напрямку; перекладене на бокову колію положення вважається мінусовим.

На аркуші 4 розроблена схема дистанційного керування стрілочними переводами та світлофорами при релейного централізації горловини ст. Заводська.

Пристрої електричної централізації стрілок забезпечують:

- а) переведення стрілок і прилягання вістряків до рамної рейки;
- б) контроль розрізу стрілки і її огорожі забороняє показань сигналу;
- в) правильність установки положення стрілки, виключаючи замикання її при зазорі між притиснутим вістряком і рамною рейкою 4 мм і більше і відведення при цьому іншого дотепника від рамної рейки на відстань не менше 125 мм;
- г) контроль положення стрілок, сигналів і зайнятості колій;

- д) взаємне замикання стрілок і сигналів, що входять в установлений маршрут, і виключення переведень стрілок замкнутого маршруту;
- е) неможливість відкриття вхідного сигналу при зайнятій колії прийому;
- ж) неможливість відкриття сигналів ворожих маршрутів при відкритому сигналі даного маршруту;
- з) неможливість переведення стрілок під рухомим складом і в маршруті.

При електричній централізації управління, замикання, контроль положення стрілок і сигналів, їх взаємозалежності здійснюються електрично за допомогою реле. Електрична централізація дозволяє скоротити 8 осіб обслуговуючого персоналу. При цьому прискорюється процес приготування маршрутів з 4-5 хв до 5-18 с, підвищуються культура праці, безпеку руху поїздів і маневрової роботи.

2.3 Мережеве планування та управління (СПУ)

Процес узгодження операцій на стику магістрального і промислового залізничного транспорту можна описати, а головне - регулювати, використовуючи метод критичного шляху на графах, мережевий алгоритм, мережеве планування і управління (СПУ). При цьому весь складний комплекс операцій в вузлі наочно представляється у вигляді орієнтованого графа (мережева модель, тобто схема взаємодії робіт і подій).

На відміну від інших методів, а також від лінійного зображення операцій, що визначає технологію однозначно, мережева модель багатоваріантна. Метод критичного шляху, що доповнює теорію графів, передбачає обов'язкове послідовне удосконалення початкового варіанта, його оптимізацію.

За результатами аналізу мережевої моделі виявляються диспропорції технічного оснащення, встановлюються «вузькі місця», економічно оцінюються результати роботи і заходи, спрямовані на вдосконалення єдиної технології, її реалізації на етапах складання, коригування та виконання планів.

До мережевої моделі зводиться взаємодія операцій, виконуваних на станції примикання, а також - транспортом підприємства. При цьому використовуються

загальні, зазвичай обмежені, ресурси - робоча сила, вантажно-розвантажувальні механізми, колійний розвиток.

На рисунку 2.5 зображена мережева модель обробки складів на під'їзній колії ПАТ «Запоріжжкокс». На рисунку 2.5 прийняті наступні умовні позначення:

- ТКО – технічний і комерційний огляд вагонів;
- ПЗО – приймально-здавальні операції;
- КР – крейдына розмітка;
- ПЛ – подача локомотива;
- ПГ – проба гальм;
- СП – прямування поїзду по перегону;
- ЗВ – зв'язок з прийому поїзда;
- ОП – операції після прибуття;
- Р – розформування складу;
- ЗЗ – заїзд локомотива ЗФЗ;
- ПЗ – рух поїзда до ст. Південна на ст. Заводська;
- ВЗ – зважування вагонів;
- Д – рух локомотива з групою вагонів;
- ВВ1 – вивантаження на вагоноперекидача № 1;
- ВВ2 – вивантаження на вагоноперекидача № 2;
- ОЧ – очищення вагонів;
- НК – навантаження коксу;
- ОВ – операції по відправленню;
- ЗП – рух зі ст. Заводська на ст. Південна;
- ФВ – формування і відправлення поїзда;
- ВА – вантажні операції;
- ПЗ – подача вагонів на ЗФЗ;
- ПВ – прибирання вагонів з шляхів ЗФЗ;
- ОО – очікування операції.

Під стрілками, які зображують операції мережевий моделі, записана тривалість в хвилинах. Мережева модель розрахована графічним чотирьохсекторним способом. Критичний шлях виділено на малюнку жирними лініями. Найбільш ефективна мережева модель на добу, що характеризує взаємодію в процесі переробки всього вагонопотоків за цей період.

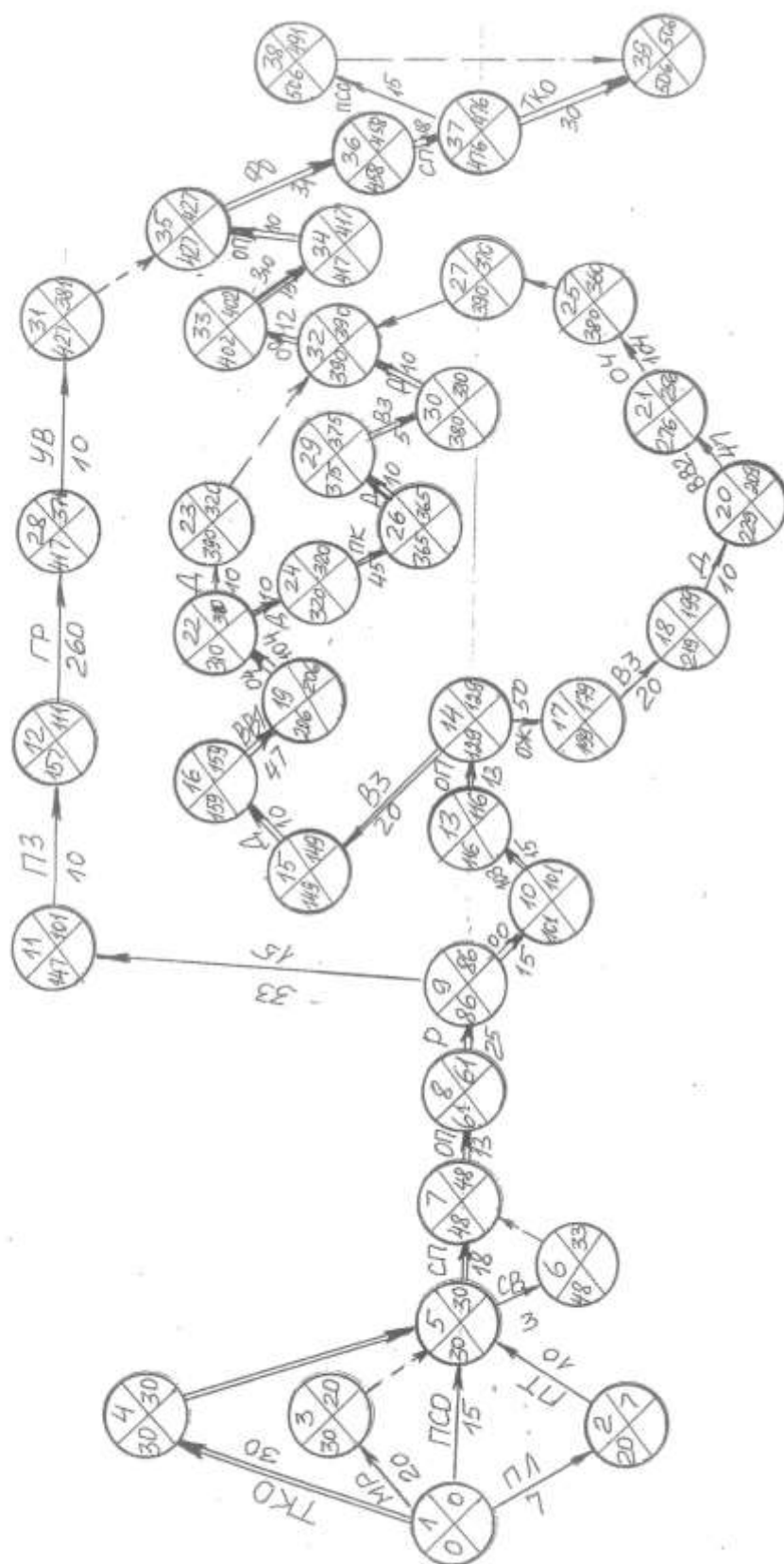


Рисунок 2.5 – Мережева модель обробки поїзду на під'їзній колії

В автоматизованих системах управління (АСУ) перевізного процесу стиків магістрального і промислового транспорту доцільно застосовувати оптимальний варіант мережевого графіка. Завдання оптимізації мережевої моделі не може бути вирішена за якимось єдиному глобальному критерію. Критеріїв має бути кілька, і їх значення різні. Таким чином завдання зводиться до ієрархічних критеріїв ранжування. Слід встановити критерії двох рангів.

Критерій 1-го рангу – технологічний. Цьому критерію задовільняють варіанти мережевого графіка, що забезпечують мінімальний простій вагонів і максимальну кількість перероблених вагонів і вантажів.

Критерій 2-го рангу – вартісної. Йому задовольняють мережеві графіки, що забезпечують мінімальні витрати на переробку вагонів і мінімальні витрати на поліпшення технічного оснащення.

Остаточна повинна прийматися найбільш успішно реалізована мережева модель. Показником реалізації за даними про експериментальному застосуванні відібраних варіантів рекомендується вважати максимум мінімальних неузгодженостей фактичних робіт в порівнянні з характеристиками операцій мережевий моделі.

В процесі оптимізації розглядаються мережеві графіки, в яких варіюються ресурси (механізми, робоча сила), число і розклад передавальних поїздів по прибутті і відправленні, число і розклад подач і прибирань вагонів до пунктів вантаження і вивантаження, колійний розвиток. В результаті розрахунку виявляються варіанти мережевих моделей, що задовольняє обом критеріям оптимізації.

Для оптимізації мережевої моделі в ряді випадків необхідно посилення технічних засобів на операціях критичного шляху. Доцільно знаходити варіант оптимізації з мінімальними додатковими витратами.

Оптимізований мережевий графік доцільно використовувати як розрахунковий алгоритму АСУ перевізного процесу на стиках магістрального і промислового транспорту ..

Всі розрахунки по оптимізації мережевої моделі представлені в таблиці. Наведено первісна (початкова) і мінімально можлива тривалість і відповідні їм витрати. За цими даними визначені питомі витрати. В першу чергу коректуються критичні операції, що мають найменші питомі витрати (спочатку 2-4, потім 3-5, 1-2 і 4-6).

У другу чергу коригування враховує появу рівнокритичних шляхів 1-2-4-6 і 1-3-5-6. Загальне скорочення часу на всьому комплексі операцій досягнуто скороченням тривалості обох цих шляхів. Додаткові витрати при цьому складають (208,5- 190,0), що менше розрахункових (222,0-190,0).

Блок-схема виконання оптимізації представлена на рисунку 2.6. Оптимізація мережевий моделі виконана на ЕОМ за допомогою мови програмування Clipreg 6.0. Результати розрахунків зведені в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2. – Результати оптимізації мережевого графіку

Код операції	Назва операції	Тривалість		Витрати		Питомі витрати $L_{ij} = \frac{L_{ij} - L_{ij}}{T_{ij} - T_{ij}}$	Коректування	
		Вихідна T_{ij}	Мінімальна T_{ij}	Вихідна L_{ij}	Розрахункова L_{ij}		1-й крок	2-й крок
1-2	Подачана ВЗ	30	20	7	10	0,3		-10 хв. +3 грн.
2-4	Вантажна операція	230	180	90	100	0,2	-50 хв. +10 грн.	
4-6	Прибирання з ВЗ	40	30	9	12	0,3		-10 хв. +3грн
1-3	Подача на КГ	30	20	7	10	0,3		
3-5	Вантажна операція	130	140	70	80	0,25		-10 хв. +2,5 грн
5-6	Прибирання з КГЗ	30	20	7	10	0,3		
Разом)	за критич. колією	300	230	190	222		250 хв. 200 грн.	230 хв 208,5

2.4 Розрахунок добових обсягів перевезень з використанням математичної статистики і ЕОМ

Проектні вантажопотоки змінюються пропорційно зміні виробничої програми випуску продукції. При розрахунку вантажопотоків з метою організації перевезень необхідно враховувати коефіцієнт їх нерівномірності. Коефіцієнт нерівномірності отриманий на підставі статистичної обробки даних про добовому надходженні і відправленні вагонів за 1996 рік. Коефіцієнт нерівномірності (K_H) розрахований на основі визначення характеру вагонопотоку методом математичної статистики.

Спочатку будується варіаційний ряд значень досліджуваної випадкової величини окремо розміри добового прибуття і відправлення вагонів, обраних за аналізований період. При цьому визначається інтервал угруповання:

$$I_{gr} = \frac{N_{k \max} - N_{k \min}}{1 + 3,2221g(N)}, \quad (2.11)$$

де $N_{k \max}$, $N_{k \min}$ – максимальне і мінімальне значення су-точного прибуття і відправлення за аналізований період;

N – число значень у вибірці (число діб в прийнятому до аналізу періоді спостережень).

Згруповані значення досліджуваної величини вносяться в таблицю, за формою якої розраховується статистичні характеристики: математичне очікування (середнє значення) M і середнє квадратичне відхилення (корінь квадратний з дисперсії) – σ^2 .

Коефіцієнт нерівномірності:

$$K_H = 1 + V, \quad (2.12)$$

де V – коефіцієнт варіації потоку, що характеризує розкид випадкової величини:

$$V = \frac{\sigma \times (Nk)}{M \times (Nk)}. \quad (2.13)$$

Всі розрахунки проведені за допомогою комп'ютера по розробленій програмі на мові програмування Qbasic. Вихідні дані, отримані результати і текст програми наведено в додатку В.

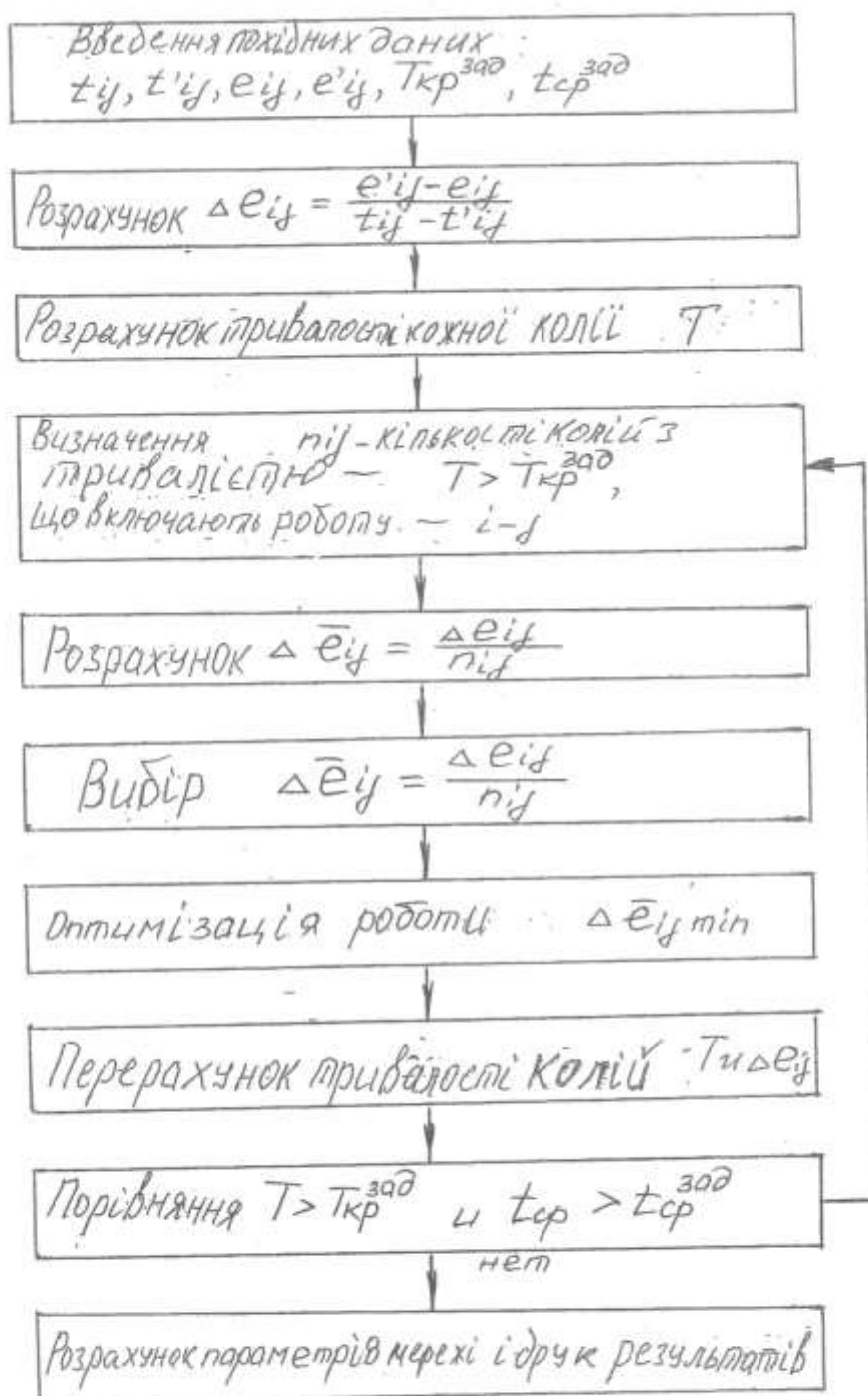


Рисунок 2.6 - Блок-схема програми
оптимізації мережевого графіку.

Для визначення розрахункових розмірів по прибуттю і відправлення коефіцієнт нерівномірності K_n приймається рівним 1,5. Розміри по прибуттю на під'їзну колію, відправлення на ст. Запоріжжя-Ліве а також розміри руху по міжзаводські шляхах розраховані і наведені в таблицях 2.3 - 2.6. На підставі цих таблиць складена діаграма вагонопотоків на під'їзній колії (5 лист графічної частини). У таблиці 2.7 показаний баланс рухомого составу по під'їзній колії.

2. 5 Розкладання складу передач

Прибувають на під'їзну колію склади відрізняються один від одного як кількісно так і по номенклатурі вантажів. Тому неможливо заздалегідь передбачити кількість вагонів і з яким вантажем буде поданий склад зі ст. Запоріжжя-Ліве а також час його прибуття. Для того щоб визначити найбільш імовірні склади поїздів.

Визначення найбільш імовірних складів поїздів суттєво підвищує низку показників ефективної транспортної роботи. Зокрема важливі кількість вагонів, тип локомотиву, їх виробниче завдання.

Залежно від типу вантажу варіюються як кількість так і типи вагонів, які буде використано. Раціональний підхід до формування найбільш вірогідних складів поїздів суттєво заощаджує можливі витрати трудових і технічних ресурсів.

Таблиця 2.3 – Обсяг перевезень по субклієнтах і внутрішньозаводські перевезення

Субклієнт	Операція з вантажем	Вантажообіг за рік, т	Вагонообіг, вагони			
			за рік	середньо добовий	з урахуванням К _н	прийнятий для розрахунків
ЗФЗ	прибуття	1140533	18245	49,99	74,98	75
ЗФЗ	відправлення	277590	4223	11,57	17,35	18
УПТК	прибуття	6610, 79	126	0,35	0,52	1
УПТК	відправлення	3814,6	59	0,16	0,24	
Скляний завод	прибуття	18664,94	298	0,82	1,22	1
Скляний завод	відправлення	13075	198	0,54	0,81	1
Внутрішньо заводські перевезення		3159	65	0,18	0,27	

Таблиця 2.4 – Розрахунковий обсяг перевезень по прибутті зі ст. Запоріжжя-Ліве

Вантаж	Вантажообіг за рік, т	Середня заван- таженність вагона, т	Рід ва гону	Вагонообіг, вагони				Колія виставляння вагону під розвантаження
				За рік	Середн ьо- добовий	З врахуванням Кн	Прий- нятий для розрахунку	
вугілля всього	1952043,91	62,0	п / в	31485	86,26	129,39	130	
маршрутами	527051,85			8501	23,29	34,94	35	колія 16
збірний	1424992,06			22984	62,97	94,45	95	
на в / о № 1	1139993,66			18387	50,38	75,56	76	колія 16
на в / о № 2	284998,40			4597	12,59	18,89	19	колія 15
Смола кам'яно - вугільна	94452,46	60,0	ЦС	1574	4,31	6,47	7	колія 60 уч.хімблока
Сода кальцінована	2992,00 1	54,4	цс	55	0,15	0,23		колія 22 уч. коксу
Сода каустична	1038,30	49,4	цс	21	0,06	0,09		
Розчин лугу	180,00	45,0	цс	4	0,01	0,02		
Рафінат бензольний	4315,22	43,2	цс	100	0,27	0,41	1	колія 66 уч.хімблока
Бензол сирий	3215,64	48,0	цс	67	0,18	0,28		колія 68 уч.хімблока

Продовження таблиці 2.4 – Розрахунковий обсяг перевезень по прибутті зі ст. Запоріжжя-Ліве

Вантаж	Вантажообіг за рік, т	Середня заван- таженність вагона, т	Рід ва гону	Вагонообіг, вагони				Колія виставляння вагону під розвантаження
Сірчана кислота	22312,92	60,0	цс	372	1,02	1,53	2	колія 64 уч.хімблока
Бензин	683,60	57,0	цс	12	0,03	0,05		
Лігносульфанат	290,00	58,0	цс	5	0,01	0,02		
Залізний купорос	24,50	24,5	цс	1				
Спирт	1520,90	60,0	цс	26	0,07	0,11		
Фосфорна кислота	114,70	57,4	цс	2	0,01	0,01		
Смола Ц5Ц9	47,80	47,8	цс	1				

Таблиця 2.5 – Розрахунковий обсяг перевезень з відправлення на ст.Запоріжжя-Ліве

Вантаж	Вантажообіг за рік, т	Середнє завантаження вагона, т	Рід вагона	вагонооборот			
				за рік	середньо добовий	з урахуванням Кн	прийнятий для розрахунків
Кокс КД	28975,03	42,86	п / в	676	1,85	2,78	3
Кокс 25×40	24670,30	47,63	п / в	518	1,42	2,13	2
Кокс горіх	41600,62	49,70	п / в	837	2,29	3,44	4
Коксова	73983,50	57,66	п / в	тисяча двісті вісімдесят-три	3,52	5,27	5
Кокс пековий	39282,98	40,83	п / в	962	2,64	3,95	3
Пекококсівий дріб'язок	430,00	61,43	п / в	7	0,2	0,3	
Сульфат натрію	25493,50	68,72	п / в	371	1,02	1,52	2
Нафталін	1083,39	54,17	ЦС	20	0,05	0,08	
Сірка газова	1937,00	69,18	ЦС	28	0,08	0,12	
Роданистий натрій	80,32	40,16	цс	2	0,1	0,1	
Мазут	28713,00	58,60	цс	490	1,34	2,01	2
Світлий налив	14863,60	49,38	ЦС	301	0,82	1,24	1
Темний налив	42745,83	57,53	ЦС	743	2,04	3,05	3
Тіосульфат	544,70	54,47	ЦС	10	0,03	0,04	
Гіпосульфат	3789,25	57,41	цс	66	0,18	0,27	
Порода	19816, 00	68,10	п / в	291	0,80	1,20	1

Продовження таблиці 2.5 – Розрахунковий обсяг перевезень з відправлення на ст.Запоріжжя-Ліве

вантаж	Вантажообіг за рік, т	Середнє завантаження вагона, т	рід вагона	вагонооборот			
				за рік	середньо добовий	з урахуванням Кн	прийнятий для розрахунків
Сірчана кислота	54,50	54,50	ЦС	1			
Пек рідкий	4584, 00	58,02	цс	79	0,22	0,32	1
моторне паливо	410,00	58,57	цс	7	0,02	0,03	
Гіпосульфід	53,00	53,00	ЦС	1			

Таблиця 2.6– Розрахунковий обсяг перевезень по міжзаводських з'єднувальних коліях

Вантаж	Вантажо-отримувач	Вантажо-обіг за рік, т	Середнє завантаження вагону, т	Рід вагону	Вагонообіг, вагони			
					за рік	середньо добовий	з урахуванням Кн	прийнятий для розрахунку
Кокс КД	З / сталь	1195838,4	59,63	п / в	20054	54,94	82,41	83
Кокс КД	ШВК	1509,39	39,72	п / в	38	0,10	0,16	
Кокс КД	ЗМК	335,70	41,96	п / в	8	0,02	0,03	
Кокс КД	ДСС	41,80	41,80	п / в	1			
Кокс 25 × 40	ЗФЗ	7934,60	51,52	п / в	154	0,42	0,63	1

Продовження таблиці 2.6 – Розрахунковий обсяг перевезень по міжзаводських з'єднувальних коліях

Вантаж	Вантажо-отримувач	Вантажо-обіг за рік, т	Середнє завантаження вагону, т	Рід вагону	Вагонообіг, вагони			
					за рік	середньо добовий	з урахуванням Кн	прийнятий для розрахунку
Кокс 25×40	З / сталь	175,60	43,90	П / В	4	0,01	0,02	
Кокс 25×40	ЗМК	1409,28	46,98	П / В	30	0,08	0,12	
Кокс горіх	ЗФЗ	3634,99	57,51	П / В	63	0,17	0,26	
Кокс горіх	Укрграфіт	2443,18	31,73	П / В	77	0,21	0,32	
Кокс горіх	З / сталь	217,50	54,38	П / В	4	0,01	0,02	
Кокс горіх	ЗДК	151,44	37,86	П / В	4	0,01	0,02	
Коксова	Укрграфіт	3745,35	35,33	П / В	106	0,29	0,44	1
Коксова	ЗМК	2771,10	52,28	П / В	53	0,15	0,22	
Коксова	ДСС	496,94	45,14	П / В	11	0,03	0,05	
Коксова	ЗФЗ	8393,12	56,33	П / В	149	0,40	0,61	1
Кокс пековий	Укрграфіт	13052,60	37,40	П / В	349	0,96	1,43	2
Пек рідкий	Укрграфіт	12828,08	56,51	цс	227	0,62	0,93	1
Лом заліза	З / сталь	5213,20	29,12	П / В	179	0,49	0,74	1
Сірчана кислота	ДСС	58,00	58,00	цс	1			
Кокс 0×25	ЗФЗ	251,03	62,76	П / В	4	0,01	0,02	

Таблиця 2.7 – Баланс рухомого складу

Наймену - вання вантажного пункту	Вантажні перевезення	Число вагонів на добу	У тому числі за родом ПС			
			пв	кр	цс	хол
КХЗ	Вивантаження	140	130		10	
	Навантаження	26	17	2	7	
	Надлишок	116	113		3	
	Нестача	2		2		
ЗФЗ	Вивантаження	75	68	1		6
	Навантаження	18	18			
	Надлишок	57	50	1		6
	Нестача	-				
ЗСФС	Вивантаження	1	1			
	Навантаження	1		1		
	Надлишок	1	1			
	Нестача	1		1		
УПТК	Вивантаження	1	1			
тресту	Навантаження	-				
«Запоріж- буд »	Надлишок	1	1			
	Нестача	-				
Усього по	вивантаження	217	200	1	10	6
під'їзні	Навантаження	45	35	3	7	
ій колії	Надлишок	174	165		3	6
	Нестача	2		2		
Вагоно обіг	П + У / 2	219	200	3	10	6

прибувають на під'їзну колію і часу їх передач, зібрані статисти етичні дані за червень 1996 року. Дані за розмірами передач в різні періоди часу наведені в таблиці 2.8.

За допомогою цих даних і при дотриманні мінімального інтервалу подачі складів на під'їзну колію було отримано найбільш ймовірний час подачі вагонів до ст. Запоріжжя-Ліве.

Для визначення кількісного складу поїздів зібрана статистика яка відображає кількість разів прибуття числа вагонів з певним вантажем (таблиця 2.9).

Для визначення кількості вагонів у подачі використана формула:

(2.14)

де k - кількість днів вибірки (вибірка проводилася за 31 день);

m - кількість вагонів у подачі (взято з таблиці 2.9). Найбільш імовірна кількість вагонів надходять на під'їзну колію.

$$\begin{aligned}
 n1 &= \frac{4 \times 1 + 23 \times 2 + 24 \times 2 + 28 \times 2 + 31 \times 1 + 35 \times 2 + 36 \times 1 + 38 \times 2}{31} + \\
 &+ \frac{39 \times 1 + 40 \times 2 + 43 \times 2 + 44 \times 4 + 46 \times 1 + 46 \times 2 + 47 \times 2}{31} = 36,77; \\
 n2 &= \frac{47 \times 1 + 48 \times 6 + 49 \times 4 + 50 \times 5 + 51 \times 4 + 52 \times 4 + 53 \times 7}{31} = 50,45; \\
 n3 &= \frac{53 \times 1 + 54 \times 12 + 55 \times 13 + 56 \times 5}{31} = 54,71; \\
 n4 &= \frac{56 \times 1 + 57 \times 4 + 58 \times 6 + 59 \times 4}{15} = 57,87;
 \end{aligned}$$

Кількість вагонів, що надходять розбірними поїздами:

$$n1 = \frac{4 \times 1 + 23 \times 2 + 24 \times 2 + 28 \times 2 + 32 \times 1 + 34 \times 1 + 35 \times 2 + 36 \times 1 + 38 \times 2}{31} +$$

$$\frac{39 \times 1 + 40 \times 2 + 42 \times 3 + 43 \times 2 + 44 \times 4 + 46 \times 1 + 46 \times 2 + 47 \times 2}{31} = 36,77;$$

$$n2 = \frac{48 \times 6 + 49 \times 2 + 50 \times 3 + 51 \times 4 + 52 \times 4 + 53 \times 8 + 54 \times 4}{31} = 51,23;$$

Таблиця 2.9 – Кількість складу передач

Кількість вагонів	Кількість разів надходження вагонів з гр узми							
	загальна	вугілля	смола	кислота	порожні вагони	ЗФЗ	ЗСФС	УПТК
1		3	9			5	5	4
2		1	10			4	1	1
3		3	7			5		1
4	1	2	5			2		
5		2	1			5		
6		2	1	1		1		
7		3	2			3		
8		1	3			2		
9		1				5		
10		1		1		3		
11						3		
12		4				1		
13		6				2		
14				1		4		
15		1				6		
16		1				2		
17		2				1	1	
18		1						
19		2				2		
20		2				2		
21		3				1		
22		3				3		
23	2	1				1		
24	2	1				2		

25		2				2		
26		4				3		
27		2						
28	2	1				2		

Продовження таблиці 2.9 – Кількість составу передач

Кількість вагонів	Кількість разів надходження вагонів з грузами							
	загальна	вугілля	смола	кислота	порожні вагони	ЗФЗ	ЗСФС	УПТК
29		5				1		
30		3						
31		4				1		
32	1	2				2		
33						3		
34	1	2				1		
35	2	1				3		
36	1					1		
37		2				1		
38	2	1						
39	1							
40	2	3				1		
41		4				1		
42	3					2		
43	2	1				2		
44	4	1				1		
45	1	1						
46	2							
47	3	3				2		
48	6	3					4	

49	4	3				1		
50	5	3				1		

Продовження таблиці 2.9 – Кількість составу передач

Кількість вагонів	Кількість разів надходження вагонів з грузами							
	загальна	вугілля	смола	кислота	порожні вагони	ЗФЗ	ЗСФС	УПТК
51	4							
52	4							
53	8	3						
54	12	3				1		
55	13	1				1		
56	6							
57	4							
58	6							
59	4							

$$n_3 = \frac{54 \times 7 + 55 \times 13 + 56 \times 6 + 57 \times 4 + 58 \times 1}{31} = 55,32,$$

$$n_4 = \frac{58 \times 5 + 59 \times 4}{9} = 58,44.$$

Кількість вагонів які надходять за маршрутами:

$$n = \frac{47 \times 1 + 49 \times 2 + 50 \times 2 + 54 \times 2}{7} = 50,43.$$

Кількість вагонів які надходять з вуглем:

$$\begin{aligned}
 n1 &= \frac{1 \times 3 + 2 \times 1 + 3 \times 3 + 4 \times 2 + 5 \times 2 + 6 \times 2 + 7 \times 3 + 8 \times 1 + 9 \times 1 +}{31} \\
 &\quad \frac{+10 \times 1 + 12 \times 4 + 13 \times 6 + 15 \times 1 + 16 \times 1}{31} = 8,03, \\
 n2 &= \frac{17 \times 2 + 18 \times 1 + 19 \times 2 + 20 \times 2 + 21 \times 3 + 23 \times 1 + 24 \times 4 + 25 \times 2 +}{31} \\
 &\quad \frac{+26 \times 4 + 27 \times 2 + 28 \times 1 + 29 \times 5 + 30 \times 2}{31} = 24,10, \\
 n3 &= \frac{30 \times 1 + 31 \times 4 + 32 \times 2 + 34 \times 2 + 35 \times 1 + 37 \times 1 + 38 \times 1 + 40 \times 3 +}{31} \\
 &\quad \frac{+41 \times 4 + 43 \times 1 + 44 \times 1 + 45 \times 1 + 47 \times 2 + 48 \times 3 + 49 \times 1 + 50 \times 1 + 53 \times 1}{31} \\
 &= 39.97 \\
 n4 &= \frac{53 \times 2 + 54 \times 1 + 55 \times 1}{4} = 53,75.
 \end{aligned}$$

Кількість вагонів які надходять зі смолою:

$$\begin{aligned}
 n1 &= \frac{1 \times 9 + 2 \times 10 + 3 \times 7 + 4 \times 5}{31} = 2,26, \\
 n2 &= \frac{5 \times 1 + 6 \times 1 + 7 \times 2 + 8 \times 3}{7} = 7.
 \end{aligned}$$

Кількість вагонів що надходять з сірчастою кислотою:

$$n = \frac{6 \times 1 + 10 \times 1 + 13 \times 1}{3} = 9,67.$$

Кількість порожніх вагонів:

$$n = \frac{1 \times 10 + 2 \times 3 + 3 \times 2 + 4 \times 4 + 5 \times 1 + 7 \times 1}{21} = 2,39.$$

Кількість вагонів що надходять для ЗСФС:

$$n = \frac{1 \times 5 + 2 \times 1}{6} = 1,17.$$

Кількість вагонів що надходять для УПТК:

$$n = \frac{1 \times 4 + 2 \times 1 + 3 \times 1}{6} = 1,50.$$

Кількість вагонів що надходять для ЗФЗ:

$$\begin{aligned} n1 &= \frac{1 \times 5 + 2 \times 4 + 3 \times 5 + 4 \times 2 + 5 \times 5 + 6 \times 1 + 7 \times 3 + 8 \times 3 + 9 \times 3 +}{31} \\ &\quad \frac{+8 \times 3 + 9 \times 3}{31} = 4,48, \\ n2 &= \frac{9 \times 2 + 10 \times 3 + 11 \times 3 + 12 \times 1 + 13 \times 2 + 14 \times 4 + 15 \times 6 + 16 \times 2 +}{31} \\ &\quad \frac{+17 \times 1 + 19 \times 2 + 20 \times 2 + 21 \times 1 + 22 \times 2}{31} = 14,71, \\ n3 &= \frac{22 \times 1 + 23 \times 1 + 24 \times 2 + 25 \times 2 + 26 \times 3 + 28 \times 2 + 29 \times 1 + 31 \times 1 +}{31} \\ &\quad \frac{+32 \times 2 + 33 \times 3 + 34 \times 1 + 35 \times 3 + 36 \times 1 + 37 \times 1 + 40 \times 1 + 41 \times 1 +}{31} \\ &\quad \frac{+42 \times 2 + 43 \times 2 + 44 \times 1}{31} = 32,81, \\ n4 &= \frac{47 \times 2 + 54 \times 1 + 55 \times 1}{4} = 50,75. \end{aligned}$$

Використовуючи зібрані і оброблені дані, а також розміри вагонопотоків на під'їзній колії визначені склад і час прибуття поїздів.

2. 6 Визначення норм простою вагонів на під'їзних коліях

На підставі добового плану перевезень встановлені норми обороту вагонів на під'їзній колії ПАТ «Запоріжжкокс»:

- а) загальний для під'їзної колії;
- б) для вагонів загально мережевого парку;
- в) для вагонів власного парку (цистерни).

Для цього складена відомість без номерних обліку простою вагонів, в якій вказані час подачі і прибирання вагонів, а також кількість вагонів адресованих підприємству. У відомості підраховано кількість вагоно-годин простою для всіх вагонів, що прибувають зі ст. Запоріжжя-Ліве і окремо для вагонів загально мережевого і власного парків. Відомість без номерних обліку простою вагонів на під'їзній колії приведена в графічній частині проекту.

Норми простою вагонів визначені за формулою:

$$t = \frac{\sum nt}{\sum n}, \quad (2.15)$$

де $\sum nt$ – кіль кість вагоно-годин (прийнятий з відомості);

$\sum n$ – кількість вагонів.

Для загального надходження норма простою вагонів становить:

$$t = \frac{1384}{142} = 9,75 \text{ год.}$$

Для вагонів загально мережевого парку:

$$t = \frac{1247}{132} = 9,52 \text{ год.}$$

Для вагонів власного парку:

$$t = \frac{127}{10} = 12,70 \text{ год.}$$

Для визначення норми часу вагонів з однієї і двома вантажними операціями застосований аналітичний спосіб. Для цього визначені середньодобові вивантаження і навантаження на вантажних фронтах; середньодобовий вагонообіг, кількість вагонів з одним і двома вантажними операціями, час на технологічні операції.

Міжопераційні простої, пов'язані з очікуванням подачі, забирання вагонів та т. Д., які залежать від багатьох факторів: завантаження локомотивів, наявність резервів пропускної здатності, зайнятості колії, прийнятої системи організації перевезень та ін., вони прийняті для розрахунків в розмірі 20% від інших витрат часу [5]. Довгота інших елементів обороту вагонів визначена цим проектом при побудові добового плану-графіка. В розрахунок приймалися вагони надходять на під'їзну колію з вугіллям, з під якого порожні вагони подаються на навантаження коксу при виконанні двох вантажних операцій. Результати розрахунків при однією вантажною і двох вантажних операціях зведені в таблицю 2.11.

Загальний простий для вагонів направляються на адресу ПАТ «Запоріжжкокс» прийнятий 10,00 год.

2.7 Оперативне планування. Контроль і аналіз виконаної роботи

Планування оперативної роботи ЗЦ на добу і зміну передбачає забезпечення в конкретних умовах виконання графіка руху і плану форму

Таблиця 2.11 – Вільна таблиця для визначення часу перебування вагонів на під'їзній колії.

Операції	Вагоно години	
	з однією	З двома

	вантажною операцією	вантажними операціями
Приймально-здаточні операції	1,00	1,00
Подача вагонів на під'їзду колію	0,30	0,30
Операції по прибутті і відправленні	0,38	0,38
Розформування поїзду	0,42	0,42
Подача вагонів на ст.Заводська	0,22	0,22
Зважування і подача на в/о	0,60	0,60
Розвантаження вагонів	0,78	0,78
Очищення	1,73	1,73
Подача на КС		0,20
Навантаження		0,75
Прибирання і зважування		0,25
Подача вагонів на ст.Південна	0,22	0,22
Формування складу	0,52	0,52
Повернення вагонів на ст.Запоріжжя-Ліве	0,30	0,30
Міжопераційні простой	1,49	1,73
Разом	8,96 ч.	10,40 ч.

завдань на вивантаження, технічних нормативів і встановлених для станції показників використання рухомого складу.

Добовий оперативний план роботи для всієї під'їзної колії складається заступником начальника залізничного цеху і передається черговим по станціях під'їзної колії і диспетчеру за годину до початку планових діб. У добовому плані вказується загально добова кількість поїздів і передач з вагонами Укрзалізниці, які повинні прибути і відправлятися зі станції; кількість поїздів і передач, які будуть сформовані станцією; кількість поїздів і передач з вагонами заводського парку; завдання по спеціальним перевезенням; план навантаження і вивантаження.

Змінний план оперативної роботи уточнює на зміну дані добового плану. У змінному плані вказується час прибуття і відправлення кожного поїзда або передачі з вагонами Укрзалізниці та заводського парку і їх склад; завдання на маневрову роботу з розформування та формування передавальних і маршрутних поїздів, а також з обслуговування вантажних фронтів. Перед

початком зміни начальник зміни на оперативній нараді доводить до відома працівників станції план роботи на зміну та найближчі 4 години. В залежності від ситуації на під'їзній колії здійснюється оперативне коректування змінного плану.

Оперативний план роботи під'їзної колії і станції примикання на добу повинен забезпечувати в конкретній обстановці виконання планів виробництва і перевезень, графіка руху і плану формування поїздів, рівномірну роботу під'їзної колії і станції протягом доби, виконання норм простою і інших показників експлуатаційної роботи .

Оперативний план встановлює:

а) розміри прийому, здачі передавальних поїздів і вагонів зі станції Запоріжжя-Ліве на під'їзну колію і назад;

б) розміри навантаження і вивантаження в вагонах і в тоннах в цілому на станції і під'їзній колії;

в) кількість і час початку та закінчення навантаження (вивантаження) маршрутів, їх призначення та порядок забезпечення порожніми вагонами;

г) обсяг виконаних здвоєних вантажних операцій;

д) регулювальне завдання на здачу порожніх вагонів.

Вихідними даними для складання оперативного плану служать:

а) єдиний технологічний процес роботи під'їзної колії і станції примикання, договірні умови на експлуатацію під'їзної колії, план перевезень;

б) попередня інформація про підхід поїздів і вантажів;

в) графік руху і план формування поїздів;

г) план відправницького маршрутизації, добові і змінні завдання, отримані станцією з відділення дороги;

д) положення на станції Запоріжжя-Ліве і на під'їзній колії до початку планованого періоду.

Змінний план роботи під'їзної колії повинен містити:

а) завдання кожного вантажного пункту на навантаження окремо в вагонах загально мережевого і внутрішньозаводського парків із зазначенням кількості поїздів, плану навантаження і вагонів за родами вантажів і призначень, часу подачі вагонів і закінчення навантаження, порядку забезпечення навантаження порожніми вагонами;

б) завдання кожного вантажного пункту на вивантаження окремо з вагонів загально мережевого і внутрішньозаводського парків із зазначенням часу подачі вагонів і закінчення вивантаження;

в) організацію відправницьких і технологічних маршрутів із зазначенням для кожного маршруту кількості і часу подачі вагонів, закінчення навантаження, формування і здачі на станцію примикання;

г) розміри прийому та відправлення передавальних поїздів з зазначенням часу прибуття і відправлення кожного поїзда;

д) завдання промисловим станцій на розформування і формування передавальних і маршрутних поїздів, подачу вагонів під вантажні операції та забирання.

План роботи під'їзної колії ув'язується з планом роботи станції порядком, викладеному в Типовому технологічному процесі роботи вантажної станції (вид. 1976 р.)

Оперативне керівництво роботою під'їзної колії, контроль за виконанням добових і змінних планів, організацією вантажний і комерційної роботи, обробкою поїздів і вагонів по технологічному процесу здійснюють заступник начальника ЗЦ і керівники змін (начальник зміни, диспетчер зміни, начальник вантажний служби).

Для оперативного планування і керівництва маневрової і вантажної роботою, а також проведення аналізу виконаної роботи за зміну маневровий диспетчер в процесі чергування веде запис виконаної роботи. Відзначається відправлення і прибуття поїзда, напрямок проходження і час, фіксується маневрова робота з подачі та прибирання вагонів на фронти вагоноперекидачів та коксо- угруповань.

Фактичний час перебування вагонів загально мережевого парку на під'їзній колії обліковується безномерним способом. Облік ведеться по книзі форми ДУ-9 по групах прибулих і вибулих вагонів за годинними періодами. Після заповнення всіх рядків погодинного зміни числа вагонів підраховуються підсумки по кожній їх категорії: число вагонів, які прибули з лінії, які вибули на лінію, і залишків. Залишок вагонів характеризується кількістю вагоно-годин простою, які виходять шляхом підсумовування вагонів, що знаходяться на під'їзній колії протягом кожної години. Число вагонів, що знаходяться на шляхах підприємства протягом даної години, визначається як залишок вагонів до даного часу доби (години) плюс кількість прибулих і мінус кількість вибулих вагонів за даний годину.

Інформація про підхід поїздів і вантажів станція примикання і під'їзна колія одержують відповідно до встановленим на шляху порядком її передачі.

Як для станції Запоріжжя-Ліве, так і для під'їзної колії технологічним процесом установлюється порядок аналізу виконання роботи за зміну і добу. Аналіз роботи за декаду і місяць проводиться начальником (заступником) станції спільно з керівниками транспортних цехів підприємств ПАТ «Запоріжжкокс», ЗФЗ, УПТК «Запоріжбуд», ЗСФС.

При аналізі роботи розглядаються наступні питання:

а) результати виконання плану роботи під'їзної колії і станції примикання, виконання завдань на навантаження вагонів і маршрутів за кількістю і призначень;

б) виконання встановлених норм простою вагонів на станції примикання і під'їзній колії;

в) забезпечення порядку виконання операцій і норм, установлених єдиним технологічним процесом;

г) впровадження передових прийомів роботи на станції і під'їзній колії, ефективність цих прийомів і доцільність їх;

д) забезпечення безпеки руху поїздів і маневрової роботи, схоронності рухомого складу і вантажів.

На основі результатів аналізу приймаються заходи для усунення недоліків в роботі, розкриваються причини, що їх породжують, а також намічаються шляхи впровадження передових методів і здійснення єдиної технології.

3 АНАЛІЗ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ І РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

У проекті проведено чотири основні заходи, спрямовані на вдосконалення єдиного технологічного процесу роботи під'їзної колії ПАТ «Запоріжжкокс» і ст. Запоріжжя- Ліве:

а) впроваджена техніка для очищення шляхів від бруду і снігу, на підприємстві очищення проводилося вручну;

б) удосконалено СЦБ ст. Заводської (ручна сигналізація черговими стрілочних постів, заміна показаннями світлофорів, що встановлюються на станціях, а також керування централізованими стрілочними переводами передається диспетчеру, що дозволяє скоротити 8 осіб);

в) за допомогою більш ефективного використання локомотивів скорочено їх кількість з 5 до 4;

г) за рахунок скорочення перепростоїв зменшено норму часу обороту вагонів на під'їзному шляху з 12 до 10 годин.

Річний економічний ефект від впровадження цих заходів розраховується за формулою:

$$E_{\Gamma} = E_{\Gamma c} + E_{\Gamma \Gamma} + E_{\Gamma \Gamma} + E_{\Gamma \Gamma}, \quad (3.1)$$

де $E_{\Gamma c}$, $E_{\Gamma \Gamma}$, $E_{\Gamma \Gamma}$, $E_{\Gamma \Gamma}$ – відповідно річний економічний ефект від впровадження снігоприбиральної техніки, централізації стрілок і сигналів, скорочення локомотиву, норми часу обороту вагонів на під'їзному шляху, грн.

3.1 Розрахунок економічної прибутковості впровадження снігоприбиральної машини

При проведенні очищувальних робіт на шляхах підприємства витратна стаття в базовому варіанті включає тільки експлуатаційні витрати, тому річний економічний ефект від впровадження снігоприбиральної техніки визначається за формулою:

$$E_{\Gamma c} = C_{\Gamma} - C_{\Gamma \Gamma}, \quad (3.2)$$

де C_{Γ} – експлуатаційні витрати за базовим варіантом;

Спр.п – наведені витрати за проектним варіантом, грн.

Експлуатаційні витрати при очищенні шляхів за базовим варіантом визначаються за формулою:

$$Cб = ФФБ \times Счб \times Кдоп.б \times Кот, \quad (3.3)$$

де Ффб - річний фонд часу відпрацьованого фактично, год;

Счб - годинна тарифна ставка робітника за базовим варіантом, грн. / год; (22, 41грн. / год).

Кдоп.б - коефіцієнт доплат(за даними підприємства);

Кот - коефіцієнт відрахувань з заробітної плати (єдиний соціальний внесок - 1,22).

Річний фонд часу розрахований за формулою:

$$Ффб = l \times b \times (Нвр.гр \times N1 + Нвр.с \times N2), \quad (3.4)$$

де l, b - відповідно довжина і ширина очищуваного шляху, м;

$$l = 39400 \text{ м};$$

$$b=3 \text{ м};$$

Нвр.гр, Нвр.с - відповідно норма часу, що витрачають на очищення 1 кв.м шляху від бруду та снігу (прийняті по [6], Нвр.гр = 0,08 год / кв.м, Нвр.с = 0,035 год /кв.м), год / кв.м;

N1, N2 - відповідно кількість разів очищення шляхів від бруду, снігу.

$$N1 = 1;$$

$$N2=8;$$

Річний фонд часу відпрацьованого фактично становить:

$$Ффб = 39400 \times 3 \times (1 \times 0,08 + 8 \times 0,035) = 42552 \text{ год.}$$

Експлуатаційні витрати за базовим варіантом складають:

$$C_{\text{пр.б}} = 42552 \times 22,41 \times 1,45 \times 1,22 = 1686\,901,3 \text{ грн.}$$

Наведені витрати за проектом розраховуються за формулою:

$$C_{\text{пр.п}} = C_{\text{п}} \times \frac{K_{\text{с}}}{4}, \quad (3.5)$$

де $C_{\text{п}}$ - експлуатаційні витрати за проектним варіантом, грн;

$K_{\text{с}}$ - капітальні витрати на придбання снігоприбиральної техніки, грн.

$$K_{\text{с}} = 200000 \text{ грн. (Снігоприбиральна машина СМ-2)}$$

Експлуатаційні витрати за проектним варіантом визначаються за формулою:

$$C_{\text{п}} = \Phi \times C_{\text{м-ч}}, \quad (3.6)$$

де Φ – фонд часу роботи машини, год;

$C_{\text{м-ч}}$ – вартість машино-години з урахуванням витрат на паливо, мастильні та обтиральні матеріали, зарплатню, а також ремонт і амортизацію. (Прийнято за даними комбінату «Запоріжсталь», $C_{\text{м-ч}} = 636,55 \text{ грн / год}$).

Фонд часу роботи снігоприбиральної машини розраховується за формулою:

$$\Phi = \frac{l \times b \times (N_1 + N_2)}{\Pi}, \quad (3.7)$$

де Π - продуктивність машини, кв.м / год.

$$\Pi = 1200 \text{ кв.м / год.}$$

Фонд часу роботи снігоприбиральної машини становить:

$$\Phi = \frac{39400 \times 3 \times (1+8)}{1200} = 886,5 \text{ год.}$$

Експлуатаційні витрати за проектним варіантом складають:

$$C_{\text{п}} = 886,5 \times 636,55 = 564301,58 \text{ грн.}$$

Наведені витрати за проектним варіантом:

$$C_{\text{прп}} = 564\,301,58 + \frac{200000}{4} = 614302 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект від впровадження снігоприбиральної техніки становить:

$$E_{\text{гс}} = 1686901 - 614302 = 1072599 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунок економічної від СЦБ

Річний економічний ефект при удосконаленні СЦБ розраховується за формулою (3.2).

Експлуатаційні витрати за базовим варіантом визначаються за формулою:

$$C_{\text{пр}} = \Phi_{\text{ф}} \times n \times C_{\text{ч}} \times K_{\text{доп}} \times K_{\text{от}}, \quad (3.8)$$

де n - кількість робочих, зайнятих в базовому варіанті.

n - 8 робочих.

$C_{\text{ч}}$ - 22,41 грн /год.

$\Phi_{\text{ф}}$ - фонд відпрацьованого часу робітниками (год.). -1993.

$K_{\text{доп}} = 1,45;$

$$K_{от} = 1,22;$$

Базові експлуатаційні витрати становлять:

$$C_{пр} = 1993 \times 8 \times 22,41 \times 1,45 \times 1,22 = 632073,8 \text{ грн.}$$

3.2.1 Розрахунок капіталовкладень

Капітальні вкладення при вдосконаленні СЦБ визначаються за формулою:

$$K = K_{п} + K_{к} + K_{каб} + K_{пр} + K_{св}, \quad (3.9)$$

де $K_{п}$, $K_{к}$, $K_{каб}$, $K_{пр}$, $K_{св}$ - відповідно капітальні витрати на придбання диспетчерського пульта, комплексу обладнання ЕЦ, кабелю, на прокладання кабелю, на придбання світлофорів (прийняті по [7]), грн.

$$K = 100\,000 + 54\,000 + 336\,770 + 50\,000 + 95\,956 = 636\,726.$$

Для з'єднання пристроїв СЦБ потрібно: по 1000 м кабелю СБзПУ 3х0,9, СБзПУ 7х0,9, СБзПУ 14х2х0,9 і 2000 м кабелю СБзПУ 27х2х0,9.

Розрахунок витрат на придбання кабелю наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок капітальних витрат на придбання сигнально-блокувального кабелю

Назва кабелю	Кількість, м.	Вартість 1 м, грн..	Вартість загальна, грн..
СБзПУ 3х0,9	1000	47	47000
СБзПУ 7х0,9	1000	47	47000
СБзПУ 14х2х0,9	1000	85,79	85790
СБзПУ 27х2х0,9	2000	78,49	156980
Загалом:	5000		336770

Витрати на прокладку кабелю визначаються за формулою:

$$K_{\text{пр}} = l \times \text{Цп}, \quad (3.10)$$

де l – довжина кабелю, що прокладається (прийнято за таблицею 3.1), м;

Цп - вартість прокладання 1 м кабелю, грн. (Від 10 грн.)

Витрати на прокладання кабелю складають:

$$K_{\text{п}} = 5000 \times 10 = 50000 \text{ грн.}$$

Розрахунок капітальних вкладень на придбання оснащення світлофорів і настановного обладнання наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Капітальні витрати пов'язані з придбанням світлофорів.

Назва обладнання	Кількість	Вартість за одиницю, грн.	Загальна вартість, грн..
Оснащення 2-3 значного щоглового світлофора	4	2000	8000
Оснащення карликового світлофора МЗ	10	2750	27500
Щогла світлофора МСЦ-8 (8000 мм)	4	3114	12456
Фундаментний блок	10	4800	48000
Загалом:			95956

Капітальні витрати на вдосконалення СЦБ складають:

$$K = 100\,000 + 54\,000 + 336\,770 + 50\,000 + 95\,956 = 636\,726 \text{ грн.}$$

3.2.2 Розрахунок економічних витрат по проекту

Наведені витрати за проектним варіантом розраховуються за формулою (3.5).

Експлуатаційні витрати при впровадженні обладнання СЦБ визначаються за формулою:

$$C_{\text{п}} = C_{\text{ел}} + C_{\text{а}} + C_{\text{р}} \quad (3.11)$$

де $C_{\text{ел}}$ – експлуатаційні витрати на електроенергію, грн;

Ca, Cp – відповідно експлуатаційні СЦБ витрати на амортизацію та ремонт впроваджуваного обладнання, грн.

Витрати на електроенергію розраховуються за формулою:

$$\text{Сел} = (W_a + W_{\text{св.м}} \times \text{пм} + W_{\text{св.к}} \times \text{пк}) \times T_{\text{г}} \times \eta_{\text{п}} \times \text{Цел}, \quad (3.11)$$

де W_a , $W_{\text{св.м}}$, $W_{\text{св.к}}$ - відповідно потужність, споживана апаратурою СЦБ, щогловими і карликовими лінзовими світлофорами, кВт / год;

пм,.pk - відповідно кількість щоглових і карликових світлофорів;

$T_{\text{г}}$ - час роботи обладнання в рік, год;

$\eta_{\text{п}}$ - коефіцієнт, що враховує додаткову потребу електроенергії для компенсації втрат в мережі = 1,15

Цел - вартість 1 кВт/год електроенергії (за даними підприємства), грн.

$$\text{Цел} = 2,55 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію складають:

$$\text{Сел} = (0,8 + 0,025 \times 4 + 0,015 \times 10) \times 8760 \times 1,15 \times 2,55 = 26973,1 \text{ грн.}$$

K - капітальні вкладення при впровадженні пристроїв СЦБ, грн;

A_1 - норма амортизаційних відрахувань від вартості основних фондів, %, 15% на квартал від балансової вартості.

$$A_1 = \frac{637 \times 15}{100} = 95,5 \text{ тис.грн.},$$

$$A_2 = \frac{(637 - 95,5)}{100} \times 15 = 81,2 \text{ тис.грн.},$$

$$A_3 = \frac{(541,5 - 81,2)}{100} \times 15 = 69,0 \text{ тис.грн.,}$$

$$A_4 = \frac{(460.3 - 69,0)}{100} \times 15 = 58,7 \text{ тис.грн.},$$

$$C_{\text{Агод}} = 304400 \text{ грн.}$$

Витрати на поточний ремонт та утримання обладнання СЦБ визначається за формулою:

$$C_p = \frac{K \times A_p}{100}, \quad (3.12)$$

$$C_p = \frac{636726 \times 5}{100} = 31836 \text{ грн.}$$

де A_p - норма витрати на поточний ремонт та утримання обладнання, % (5% від балансової вартості).

Експлуатаційні витрати становлять:

$$C_{\text{п}} = C_{\text{ел}} + C_{\text{а}} + C_{\text{р}}, \quad (3.13)$$

$$C_{\text{п}} = 26973 + 304400 + 31836 = 363209 \text{ грн.}$$

Наведені витрати за проектним варіантом складають:

$$C_{\text{пр}} = 363209 + \frac{636726}{4} = 522390 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект вдосконалення пристроїв СЦБ дорівнює:

$$E_{\text{гц}} = 632073 - 522390 = 109683 \text{ грн.}$$

3.3 Розрахунок економічного ефекту від скорочення локомотиву

Річний економічний ефект при скороченні локомотива визначається за формулою:

$$E_{\text{гл}} = \Phi_{\text{ф}} \times \text{Сл-ч}, \quad (3.14)$$

де $\Phi_{\text{ф}}$ - фактичний фонд часу роботи локомотива (по даним основної частини роботи):

Сл-ч - вартість локомотиво-години; 636,55 год;

$$E_{\text{гл}} = (t_{\text{б}} - t_{\text{пр}}) \times \text{Сл-ч} = (1825 - 1460) \times 636,55 = 232340,7 \text{ грн.} \quad (3.15)$$

Річний економічний ефект при скороченні простоїв вагонів на під'їзній колії визначається за формулою:

$$E_{\text{гв}} = 365 \times (\text{Чб} - \text{Чп}) \times \text{Св-ч} \times \text{В}, \quad (3.16)$$

де Чб, Чп – відповідно норма простою вагонів на під'їзному шляху в базовому і проектному варіантах, год;

Св-ч – вартість вагоно-години (прийнята за даними підприємства), грн;(20,87 грн).

В – розрахункове прибуття вагонів загальномережевого парку на під'їзний шлях, доба.

Річний економічний ефект при скороченні простоїв вагонів дорівнює:

$$E_{\text{гв}} = 365 \times (12 - 10) \times 20,87 \times 203 = 3092725 \text{ грн.}$$

3.4 Розрахунок загального річного економічного ефекту від проекту

Загальний річний економічний ефект становить суму економічних ефектів снігоприбиральної техніки, СЦБ, скорочення локомотиву, скорочення простою вагонів:

$$E_{\Gamma} = 1072599 + 109683 + 232340 + 3092725 = 4507347 \text{ грн.}$$

Термін окупності розраховується за формулою:

$$C_{ок} = \frac{K_{доп}}{C_{б} - C_{п}}, \quad (3.17)$$

де $K_{доп}$ - додаткові капітальні вкладення, грн.

Термін окупності снігоприбиральної машини становить:

$$C_{окс} = \frac{200000}{1686901 - 564301} = 0,178 \text{ року.}$$

Термін окупності при застосуванні додаткового обладнання СЦБ дорівнює:

$$C_{обц} = \frac{636726}{632073 - 363209} = 2,4 \text{ року.}$$

В результаті економічного розрахунку підвищення ефективності транспортної роботи підприємства та станції примикання доведено, що запропоновані заходи розроблені правильно і є економічно обґрунтованими. Загальний річний економічний ефект від впровадження заходів складає - 4507347 грн.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Оскільки тема магістерської роботи – «Підвищення ефективності транспортної роботи підприємства та станції примикання», передбачає проведення досліджень та розрахунків у приміщенні дослідницького центру обладнаному персональними комп'ютерами (далі ПК) з екранними пристроями (далі ЕП), тому нижче розглянемо заходи по забезпеченню безпеки, виробничої санітарії і гігієни праці для приміщення обладнаного ПК з ЕП, а також заходи з пожежної безпеки та цивільного захисту, у відповідності з методичними вказівками.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

Ідентифікацію небезпек здійснюють згідно принципу, що «усе впливає на усе», тобто все може бути як джерелом небезпеки, так і зазнати небезпеки.

На основі аналізу роботи існуючого обладнання і технологічних процесів у приміщенні дослідницького центру обладнаному ПК з ЕП, згідно ГОСТ 12.0.003-74 (1999) «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», виявлені наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, здатні привести до травм або ушкодження здоров'я працівників:

а) оскільки приміщення обладнане електротехнічними приладами та пристроями, тому, у разі порушення ізоляції або необережного поводження осіб, що працюють з комп'ютерами існує можливість ураження електричним струмом;

б) порушення основних вимог до ергономічних характеристик моніторів може негативно позначитися на здоров'ї осіб, що працюють з комп'ютерами;

в) незадовільні технічні характеристики моніторів, або неправильне його встановлення, можуть негативно вплинути на зір та на здоров'я загалом;

г) нераціональне освітлення, світлотехнічна специфіка робочих місць з ПК та недотриманням режиму праці може призвести до порушення зору осіб, що працюють з комп'ютерами;

д) неправильне положення роботи за комп'ютером, робота користувача вимагає тривалого статичного напруження м'язів спини, шиї, рук і ніг, що може привести до кістково-м'язових порушень;

е) утворення озону, утворюється внаслідок впливу електричних зарядів, які виникають у лазерних принтерах, на кисень повітря, що сильно подразнює слизисту оболонку носа, очей і горла та може призвести до ракових захворювань як канцерогенна речовина;

ж) коротке замикання у електричному колі, може привести до виникнення пожежі, а це може бути причиною термічних опіків осіб, що працюють в лабораторії.

Також необхідно враховувати, що той самий небезпечний і шкідливий виробничий фактор по природі своєї дії може ставитися одночасно до різних перерахованих вище груп.

4.2 Заходи з охорони праці

4.2.1 Заходи по забезпеченню безпеки

Приміщення, у якому здійснюються заходи пов'язані з дослідженням та розрахунком з питання підвищення ефективності транспортної роботи підприємства та станції примикання, є спеціалізованим приміщенням дослідницького центру яке обладнане ПК з ЕП.

Приміщення спроектоване відповідно до вимог ГОСТ 25861-83 «Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний», ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні стандартні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин», «Правил улаштування електроустановок» (далі «ПУЕ»), НПАОП 40.1-1.32-01 «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок», ГОСТ 12.2.007.0-75* (2001) «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні» та буде використовуватися згідно вимог НПАОП 40.1-1.01-97 «Правила безпечної експлуатації електроустановок» (далі «ПБЕЕ»), НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» (далі «ПБЕЕС») та НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями».

У приміщенні обладнане шість робочих комп'ютеризованих місць, до складу яких входять шість рідкокристалічних моніторів Samsung SyncMaster931c, офісні меблі та стенди. Розміри приміщення: 8,4×4,5×3,5 м., тобто його площа – 37,8 м², а об'єм – 132,3 м³, покриття підлоги – паркет.

Живлення електрообладнання приміщення здійснюється від мережі змінного струму напругою 220 В і частотою 50 Гц.

Згідно «ПУЕ», за ступенем небезпеки ураження електрострумом, приміщення належить до 1-го класу, тобто є приміщенням без підвищеної небезпеки, у якому відсутні умови, що створюють підвищену та особливу небезпеку.

Згідно ГОСТ 12.1.009-76 (1999) «ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения» обладнання приміщення має робочу та подвійну ізоляцію, яка складається з робочої та додаткової ізоляції.

Відповідно до п. 6.7.1 НПАОП 40.1-1.21-98 «ПБЕЕС» та ГОСТ 12.2.007.0-75* (2001) «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» ПК з ЕП, периферійні пристрої ПК та устаткування для обслуговування, ремонту та налагодження ПК по способу захисту людини від ураження електричним струмом, належать до I класу, оскільки мають робочу і подвійну ізоляцію, елемент для заземлення та провід для приєднання до джерела живлення, що має заземлюючу жилу і вилку з заземлюючим контактом.

Відповідно до вимог п. 6.7.4. НПАОП 40.1-1.21-98 «ПБЕЕС» усі доступні для доторкання металеві деталі електрообладнання у приміщенні, яке може опинитись під напругою, у випадку пошкодження ізоляції, з'єднані з заземлюючим пристроєм.

Згідно «ПУЕ» електрообладнання приміщення обладнаного ПК з ЕП характеризується як електроустановки до 1 кВ, тому для забезпечення безпеки персоналу відповідно до вимог п. 1.7 «ПУЕ» все електрообладнання заземлене. Величина опору контуру захисного заземлення, у будь-яку пору року, не перевищує – 4 Ом.

Відповідно до вимог додатку №1 до НПАОП 40.1-1.01-97 «ПБЕЕ» користувачі ПК пройшли інструктаж з електробезпеки у приміщенні обладнаному ПК з ЕП з оформленням в журналі інструктажу та мають I групу з електробезпеки.

Персонал обслуговуючий ПК згідно вимог пунктів 5.1.1, 5.1.2 и 6.1.7 НПАОП 40.1-1.01-97 «ПБЕЕ» та пунктів 2.2.3 і 3.2.6 НПАОП 40.1-1.21-98 «ПБЕЕС» має III групу з електробезпеки.

Відповідно до розділу 3.1 «ПУЕ» та ГОСТ 12.2.007-75* (2001) «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» усі електричні мережі та електроустаткування приміщення з ПК захищено від струмів короткого замикання та струмів перевантаження, а також перенапруги на ділянках цепі. В якості апаратів захисту застосовано автоматичні вимикачі. Які мають у своєму складі електромагнітний (для захисту від струмів короткого замикання) та тепловий (для захисту від перевантаження за струмом) роз'єднувачі, струми уставок яких (так як і запобіжників) обрані найменшими за розрахованими струмами для забезпечення вимог швидкодії, чутливості та селективності захисту.

Відповідно до вимог розділу «Мінімальні вимоги з охорони праці», директиви ЕС 90/270 ЕЕС та НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями» виконано такі п'ять основних вимог до моніторів, які жорстко регламентують безпечні умови роботи і захист здоров'я осіб, що працюють з комп'ютерами:

- а) символи на екрані чіткі і добре розрізняються;
- б) зображення позбавлене блимання;
- в) яскравість та / або контрастність легко регулюються;
- г) екрани вільні від відблисків і відбиття;
- д) випромінювання знижені до надзвичайно малих рівнів.

Важливим чинником загальної ергономіки монітора є можливість його регулювання. Тому в приміщенні встановлені сучасні монітори які дозволяють працювати з різними відео адаптерами і в різних режимах. Також можливе інколи необхідне ручне регулювання геометричних розмірів і положення зображення на екрані, а також корекція спотворень.

4.2.2 Заходи з виробничої санітарії і гігієни праці

Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці для приміщення обладнаного ПК з ЕП розроблені відповідно до вимог Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні стандартні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» і НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями».

Метеорологічні умови для приміщенні з комп'ютеризованими робочими місцями – температура, відносна вологість та швидкість переміщення повітря цілком відповідають вимогам ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» і ГОСТ 12.1.005-88 (1991) «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Роботи у приміщенні з ПК, належать до категорії Іб – легка робота, тому передбачені наступні оптимальні значення параметрів мікроклімату:

а) у холодний період року: температура 21-23°C; відносна вологість: 40-60%; швидкість переміщення повітря: 0,1 м/с;

б) у теплий період року: температура 22-24°C; відносна вологість: 40-60%; швидкість переміщення повітря: 0,2 м/с.

Відповідно до вимог ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування», з метою забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщенні обладнаному ПК з ЕП передбачена система централізованого водяного опалення з радіаторами, а на теплий період, зважаючи на те, що площа приміщення становить 37,8 м² передбачений побутовий кондиціонер типу Electrolux EACS/I-18HVI/N3. Виходячи з того, що один кондиціонер розрахований на приміщення площею – 50 м².

З метою забезпечення необхідного повітрообміну у приміщенні обладнаному ПК з ЕП, зважаючи на те, що об'єм приміщення становить 132,3 м³, передбачена система механічної припливно-витяжної вентиляції –

методом рекуперації, за допомогою двох рекуператорів типу Prana-200C. Які забезпечують 3-кратний обмін повітря за годину, виходячи з того, що один забезпечує наступний повітрообмін: приплив – 235 м³/год, витяг – 220 м³/год.

Оптимальні рівні позитивних (n+) і негативних (n-) іонів у повітрі приміщення з ЕП відповідають вимогам ГН 2152-80 «Санітарно-гігієнічні норми допустимих рівнів іонізації повітря виробничих та громадських приміщень» і становить: n+ = 1500-30000 (шт. на 1 см³); n- = 3000-5000 (шт. на 1 см³). Підтримку оптимального рівня легких позитивних і негативних аероіонів у повітрі на робочих місцях забезпечують за допомогою біполярних коронних аероіонізаторів.

У приміщення з ПК згідно вимог ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення» передбачено природне і штучне освітлення. Природне освітлення здійснено через світлові прорізи, орієнтовані на південь і забезпечують коефіцієнт природної освітленості (КПО) не нижче 1,5%. Для захисту від прямих сонячних променів, що створюють прямі та відбиті відблиски на поверхні екранів і клавіатури, передбачені сонцезахисні пристрої, на вікнах встановлені жалюзі. Штучне освітлення в приміщенні, забезпечено системою загального рівномірного освітлення. Значення освітленості на поверхнях столів в зоні розміщення документів становить 300-500 лк. Як джерела штучного освітлення використовуються люмінесцентні лампи типу ЛБ. Яскравість світильників загального освітлення в зоні кутів випромінювання від 50° до 90° з вертикаллю в повздовжній і поперечній площинах і складає не більше 200 кд/м², захисний кут світильників – не менше 40°. Показник осліпленості для джерел загального штучного освітлення в приміщенні не перевищує 20, а показник дискомфорту, відповідно 40. У приміщенні обмежена можливість прямих і відбитих відблисків від джерел природного та штучного освітлення на робочих поверхнях (екран, стіл, клавіатура). Яскравість світлових поверхонь (вікон, джерел штучного освітлення), розташованих в полі зору, не перевищує 200 кд/м². Яскравість відблисків на дисплеях не перевищує 40 кд/м², а

яскравість стелі при застосуванні системи відбитого освітлення не перевищує 200 кд/м². Захистом від прямих відблисків є зниження яскравості видимої частини джерел світла шляхом застосування спеціальних розсіювачів, відбивачів та інших світлозахисних пристроїв, а також правильне розміщення робочих місць відносно джерел світла; від відображених відблисків – правильне розміщення предметів, використання матових поверхонь предметів в приміщенні.

Рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях приміщення відповідають вимогам ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні стандартні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» і ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». Зниження рівня шуму в приміщенні з ПК здійснюється за рахунок:

- а) використання блоків живлення ПК з вентиляторами на гумових підвісках;
- б) використання ПК, в яких термодавачі вмонтовані в блоці живлення і в критичних точках материнської плати, які дозволяють програмним шляхом регулювати моменти включення і швидкість обертання вентиляторів;
- в) перехід жорсткого диска в режим сну (Standby), якщо комп'ютер не працює протягом певного часу;
- г) використання ПК, в яких вентилятор на процесорі встановлений виробником (BOX-процесор);
- д) CD-DVD пристрої взагалі не використовуються;
- е) розташування принтерів та БФП колективного користування на значній відстані від більшості робочих місць користувачів ПК.
- ж) встановлено спеціальні облицювання що поглинають звук;
- з) використовуються SSD накопичувачі.

Під час виконання робіт з ПК, значення характеристик вібрації на робочих місцях не перевищують допустимого рівню, які відповідають вимогам

ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» і ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008 «ССБП. Вібраційна безпека. Загальні вимоги». Персонал не має потреби в додатковому захисті від вібрації, яку виробляють ПК. Оскільки ПК установлені на спеціальний комп'ютерних столах, які поглинають залишкову вібрацію.

У приміщенні з ПК в якості екранних пристроїв встановлені рідкокристалічні монітори, які не є джерелами шкідливого рентгенівського та електромагнітного випромінювання. Рівень їх випромінювань цілком відповідає вимогам НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями» і ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні стандартні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин», тому спеціальні заходи для захисту персоналу не передбачені.

Розташування робочих місць з ПК у приміщенні виконано згідно вимог ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин». Розміри приміщення: $8,4 \times 4,5 \times 3,5$ м., тобто його площа – 37,8 м², а об'єм – 132,3 м³, з урахуванням розміщення в ньому шести комп'ютеризованих робочих місць, відповідають нормативним вимогам. Оскільки на одне комп'ютеризоване робоче місце доводиться більше 6 м² площі й 20 м³ об'єму приміщення. Покриття підлоги є матовим з коефіцієнтом відбиття 0,3-0,5. Поверхня підлоги є рівною, неслизькою, з антистатичними властивостями. Для внутрішнього оздоблення приміщень з ПК використані дифузно-відбивні матеріали з коефіцієнтами відбиття для стелі 0,7-0,8; для стін 0,5-0,6.

Обладнання та організація всіх елементів робочих місць приміщення з ПК забезпечена з урахуванням їх взаємного розташування, ергономічних вимог, характером і особливостями трудової діяльності, відповідно до вимог ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні стандартні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин».

При розташуванні елементів робочого місця користувача ПК були враховані:

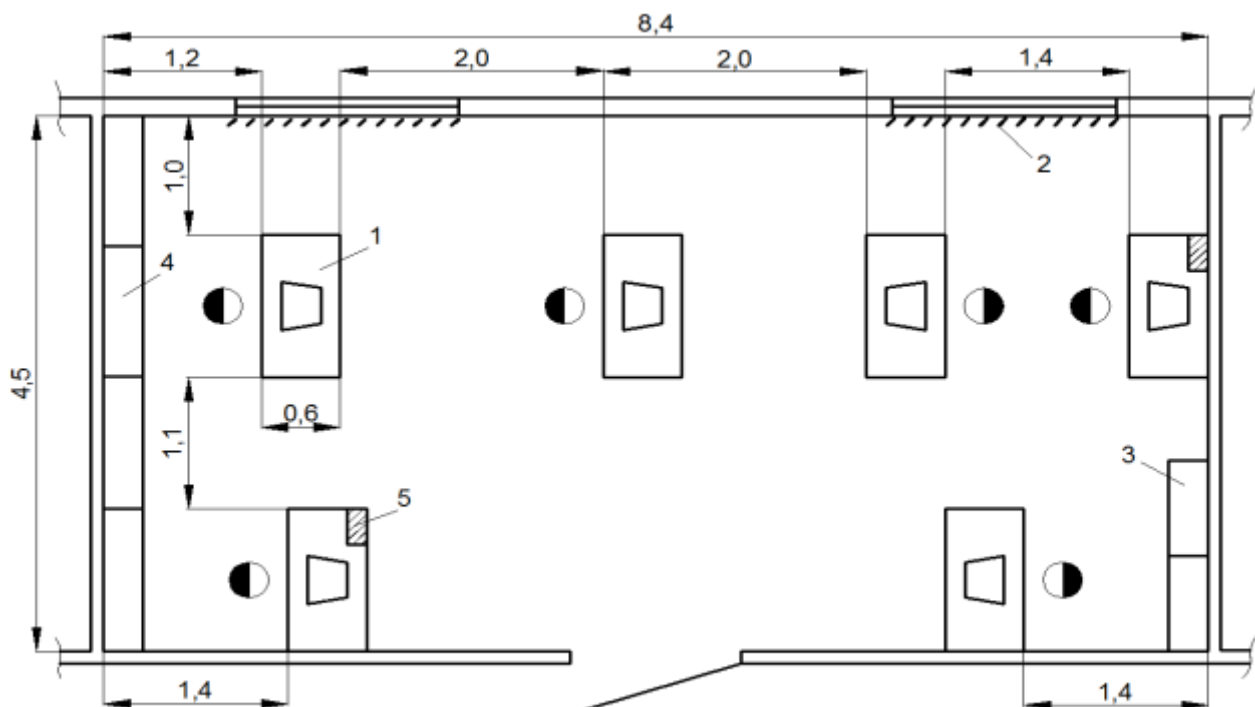
- а) робоча поза користувача;
- б) простір для розміщення користувача;
- в) можливість огляду елементів робочого місця;
- г) можливість ведення записів, розміщення документації і матеріалів, використовуваних користувачем.

Конструкція робочого місця користувачів ПК забезпечує підтримання оптимальної робочої пози. Робочі місця з ПК розташовані відносно віконних прорізів так, щоб природне світло падало збоку переважно зліва. Висота робочої поверхні столу з ПК регулюється в межах 680-800 мм, а ширина і глибина – забезпечує можливість виконання операцій у зоні досяжності моторного поля (рекомендовані розміри: ширина – 600-1400 мм, глибина – 800-1000 мм). Робочий стіл має простір для ніг висотою 600 мм, шириною – 500 мм, глибиною (на рівні колін) – 450 мм, на відстані витягнутої ноги – 650 мм. Поверхня сидіння і спинки стільця напівм'яка з нековзним повітронепроникним покриттям, що легко чиститься і не електризується.

З метою забезпечення досліджень та розрахунків підвищення ефективності транспортної роботи підприємства та станції примикання, у приміщенні, що перебуває на другому поверсі будівлі, планується встановити комп'ютери.

Визначимо, скільки комп'ютеризованих робочих місць оснащених ЕП, можна встановити в даному приміщенні і як їх розташувати відповідно встановленим нормам і правилам з охорони праці. Якщо приміщення має наступні розміри: довжина $a = 8,4$ м, ширина $b = 4,5$ м, висота $h = 3,5$ м.

План приміщення з комп'ютеризованими робочими місцями наведений на рисунку 4.1.



1 – комп'ютеризоване робоче місце з ЕП; 2 – сонцезахисні жалюзі; 3 – шафи для зберігання дисків і програмного забезпечення; 4 – шафи для зберігання документації і спеціалізованої літератури; 5 – лазерний принтер.

Рисунок 4.1 План приміщення з комп'ютеризованими робочими місцями

Перш за все проаналізуємо чи придатне дане приміщення для того, щоб розміщувати в ньому комп'ютеризовані робочі місця.

Відповідно до вимог НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями» є неприпустимим розташування приміщень, призначених для роботи з ВДТ у підвалах та цокольних поверхах. Також забороняється розташування вибухонебезпечних приміщень категорії «А» і «Б» (ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою») та виробництв з мокрими технологічними процесами поряд з приміщенням, де розташовуються ПК з ЕП, а також над такими приміщеннями, або під ними. Окрім того, виробничі

приміщення призначені для роботи з ЕП не повинні межувати з приміщеннями, у яких рівень шуму і вібрації перевищує допустимі значення.

Оскільки площа приміщення становить $S_{ПР} = 37,8 \text{ м}^2$, а площа, на якій розташовується одне робоче місце з ВДТ, згідно з ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» повинна становити не менше $6,0 \text{ м}^2$, тому в даному приміщенні можна розмістити не більше десяти комп'ютеризованих робочих місць. Такої кількості достатньо для забезпечення робіт із проектування, проведення дослідницьких заходів і розрахунків.

Перевіримо, чи відповідає ця кількість комп'ютерів нормативу, щодо мінімального об'єму приміщення на одне робоче місце обладнане ПК з ЕП, згідно ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» ($VP.M.Min = 20 \text{ м}^3$). Об'єм приміщення становить $132,3 \text{ м}^3$, а об'єм, що припадає на одне комп'ютеризоване робоче місце – $VP.M. = 22 \text{ м}^3$. Таким чином норматив щодо об'єму приміщення на одне комп'ютеризоване робоче місце виконується.

Планування та розміщення комп'ютеризованих робочих місць у приміщенні виконано із врахуванням наступних вимог:

- а) робочі місця з ЕП розміщені на відстані не менше 1 м від стіни зі світловими прорізами;
- б) відстань між бічними поверхнями ЕП не менше 1,2 м;
- в) відстань між тильною поверхнею одного ЕП та екраном іншого не менше 2,5 м;
- г) прохід між рядами робочих місць не менше 1 м.

Комп'ютеризовані робочі місця розміщені рядами уздовж стіни з вікнами. Це виключає дзеркальне відбиття на екрані ЕП джерел природного світла (вікон) і влучення останніх у поле зору операторів, що погіршує умови їх зорової роботи.

Також враховані розміри меблів на комп'ютеризованих робочих місцях, зокрема робочого столу. Відповідно до НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями» витримані рекомендовані розміри столу для робочого місця з ЕП: висота – 725 мм, ширина – 1200 мм, глибина – 800 мм.

Вимоги до режимів праці та відпочинку користувачів ПК визначаються роботою, що виконується користувачем у відповідності до вимог ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні стандартні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин». Робота виконується у вільному темпі і пов'язана з періодичним пошуком помилок в умовах дефіциту часу, характеризується інтенсивною розумовою творчою працею з підвищеним напруженням зору, концентрацією уваги, нервово-емоційною напругою, статичною робочою позою, періодичним навантаженням на кисті верхніх кінцівок. Тому встановлені внутрішньозмінні режими праці та відпочинку при 8-годинній денній робочій зміні та передбачені регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожні 2 години. Для зниження нервово-емоційного напруження, втоми зорового аналізатора, поліпшення мозкового кровообігу, подолання несприятливих наслідків гіподинамії, запобігання втомі деякі перерви використовуються для виконання комплексу вправ.

Передбачений для приміщення дослідницького центру обладнаного персональними комп'ютерами з екранними пристроями комплекс заходів по забезпеченню безпеки, виробничої санітарії та гігієни праці забезпечує безпечні та комфортні умови праці персоналу.

4.3 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

4.3.1 Заходи з пожежної безпеки

Комплекс протипожежних заходів для приміщення обладнаного ПК з ЕП, розроблений відповідно до вимог НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».

Виходячи з аналізу речовин та матеріалів, які використовуються при роботі у приміщенні обладнаному ПК з ЕП:

а) згідно ГОСТ 27331-87 (СТ СЭВ 5637-86) «Пожарная техника. Классификация пожаров» у приміщенні обладнаному ПК з ЕП можлива пожежа класів – А (горіння твердих речовин) та Е (горіння електроустановок, що перебувають під напругою);

б) відповідно до вимог ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», воно належить до категорії «Д» з пожежної небезпеки – простір у приміщенні, у якому перебувають тверді горючі речовини та матеріали.

Оскільки приміщення яке обладнане ПК з ЕП належить до виробництва категорії «Д» з пожежної небезпеки, тому відповідно до ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» воно має II ступінь вогнестійкості.

У разі виникнення пожежі у приміщенні обладнаному ПК з ЕП для евакуації персоналу відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» передбачені виходи, по обидві сторони приміщення, з одного боку вікно (на пожежні сходи), а з іншого – вхідні двері. Згідно п. 2.29 (табл. 2) СНиП 2.09.02-85* «Производственные здания», відстань від найбільш віддаленого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу не обмежується.

Згідно вимог пункту 3.1.8 «ПУЕ» електричні мережі у приміщенні обладнаному ПК з ЕП мають захист від струмів короткого замикання, який забезпечує найменший час відключення та вимоги селективності.

Згідно ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту», у приміщенні обладнаному ПК з ЕП встановлена система пожежної й охоронної сигналізації «Сигнал-ВК6». Яка забезпечує виявлення теплових і димових

ознак пожежі і місця виникнення пожежі з точністю до місця розміщення датчика.

Оскільки приміщення дослідницького центру що обладнане ПК з ЕП має площу 37,8 м², тому відповідно до вимог п. 5 розділу VI «Вибір типу та необхідної кількості вогнегасників», «Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників», для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою, передбачені вуглекислотні вогнегасники типу ВВК-3,5 у кількості 2 штук (з розрахунку один вогнегасник с величиною заряду вогнегасної речовини 3 кг. і більше, на 20 м² площі приміщення). Відстань між вогнегасниками та місцями можливих загорянь не перевищує 10 м.

4.3.2 Єдина державна система цивільного захисту, її складові та режими функціонування

Забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту (далі – ЦЗ) здійснюється єдиною державною системою цивільного захисту (далі – ЄДС ЦЗ), яка складається з функціональних і територіальних підсистем та їх ланок.

Положення про ЄДС ЦЗ, типові положення про функціональні і територіальні підсистеми (далі – ФіТП) затверджені Постановою Кабінетом Міністрів України від 9 січня 2014 р. № 11.

Основними завданнями ЄДС ЦЗ є:

а) забезпечення готовності міністерств та інших центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації (далі – НС);

б) забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;

в) навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;

г) виконання державних цільових програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;

д) опрацювання інформації про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;

е) прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;

ж) створення, раціональне збереження і використання резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

з) оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, своєчасне та достовірне інформування про фактичну обстановку і вжиті заходи;

і) захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій;

к) проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, організація життєзабезпечення постраждалого населення;

л) пом'якшення можливих наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;

м) здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення;

х) реалізація визначених законом прав у сфері захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій, в тому числі осіб (чи їх сімей), що брали безпосередню участь у ліквідації цих ситуацій.

ЄДС ЦЗ складається з функціональних і територіальних підсистем та їх ланок.

Функціональні підсистеми ЄДС ЦЗ (далі – функціональні підсистеми) створюються центральними органами виконавчої влади у відповідній сфері суспільного життя.

Положення про функціональні підсистеми розробляються на підставі типового положення про таку підсистему і затверджуються центральними органами виконавчої влади, що їх створили, за погодженням із центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері ЦЗ.

У разі якщо діяльність центральних органів виконавчої влади спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через відповідного міністра, зазначені положення затверджуються такими міністрами за погодженням із Державною службою України з надзвичайних ситуацій (далі – ДСНС України).

Перелік центральних органів виконавчої влади, що створюють функціональні підсистеми, визначається «Положенням про ЄДС ЦЗ».

Безпосереднє керівництво функціональною підсистемою покладається на керівника органу, суб'єкта господарювання, що створив таку підсистему.

До складу функціональних підсистем входять органи управління та підпорядковані їм сили ЦЗ, відповідні суб'єкти господарювання, які виконують завдання цивільного захисту.

Територіальні підсистеми ЄДС ЦЗ (далі – територіальні підсистеми) діють в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі.

Положення про територіальні підсистеми розробляються на підставі типового положення про таку підсистему і затверджуються відповідно Радою міністрів Автономної Республіки Крим чи місцевими державними адміністраціями за погодженням із ДСНС України.

Ланки територіальних підсистем створюються:

а) Радою міністрів Автономної Республіки Крим – у районах Автономної Республіки Крим;

б) районними, районними у містах Києві та Севастополі державними адміністраціями – у районах, районах у містах Києві та Севастополі;

в) органами місцевого самоврядування – в обласних центрах, у містах обласного і районного значення.

Безпосереднє керівництво територіальною підсистемою, її ланкою покладається на посадову особу, яка очолює орган, що створив таку підсистему, ланку.

Безпосереднє керівництво територіальною підсистемою Автономної Республіки Крим покладається на Раду міністрів Автономної Республіки Крим.

До складу територіальних підсистем та їх ланок входять органи управління та підпорядковані їм сили ЦЗ, відповідні суб'єкти господарювання.

ЄДС ЦЗ залежно від масштабів і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, функціонує у режимах:

1. Режим повсякденного функціонування ЄДС ЦЗ встановлюється за умов нормальної виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, сейсмічної, гідрогеологічної, гідрометеорологічної, техногенної та пожежної обстановки та за відсутності епідемій, епізоотій, епіфітотій.

2. Режим підвищеної готовності – встановлюється тимчасово, у повному обсязі або частково для окремих територіальних підсистем ЄДС ЦЗ, у разі загрози виникнення НС, за рішенням відповідно Кабінету Міністрів України, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської чи Севастопольської міських державних адміністрацій.

3. Режим надзвичайної ситуації – встановлюється тимчасово, у повному обсязі або частково для окремих територіальних підсистем ЄДС ЦЗ, у разі загрози виникнення НС, за рішенням відповідно Кабінету Міністрів України, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської чи Севастопольської міських державних адміністрацій.

4. Режим надзвичайного стану – встановлюється тимчасово, у повному обсязі або частково, для окремих територіальних підсистем ЄДС ЦЗ у межах

території на якій введено правовий режим надзвичайного стану, відповідно до Закону України «Про правовий режим надзвичайного стану».

В особливий період ЄДС ЦЗ функціонує відповідно до Кодексу ЦЗ України з урахуванням особливостей, що визначаються згідно з вимогами законів України «Про правовий режим воєнного стану», «Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію», а також інших нормативно-правових актів.

Передбачений комплекс заходів з пожежної безпеки і цивільного захисту, підвищує стійкість роботи об'єкта та забезпечує безпеку персоналу в умовах пожеж та інших надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі вдосконалено єдиний технологічний процес роботи станції Запоріжжя-Ліве і під'їзної колії ПАТ «Запоріжжкокс». При вирішенні поставленого завдання отримана річна ефективність в розмірі 4507347,68 грн.

Норма обороту вагонів скорочена з 12 до 10 годин за допомогою застосування прогресивних форм організації праці, скорочення кількості операцій і перепростоїв, а також обґрунтованих технічних розрахунків. Кількість локомотивів, зайнятих на поїздній і маневрових роботах, зменшена з п'яти до чотирьох при кооперації їх роботи в різних маневрових районах. Для прибирання снігу впроваджена доволі типова і стандартна, але перевірена снігоприбиральна машина СМ-2, що застосовується на Придніпровській залізниці.

При удосконаленні централізації на станції Заводська було скорочено 8 осіб, а рівень механізації досяг 100%. Розглянуто питання вантажної і комерційної роботи та запропоновано заходи щодо збереження вагонного парку.

Разом з технічними рішеннями прийняті заходи щодо поліпшення умов праці та культури виробництва, по організації цивільної захисту на підприємстві. Розроблено проект з охорони праці у приміщенні дослідницького центру з аналізом потенційних небезпек, заходами по охороні праці: заходами по забезпеченню безпеки, заходами з виробничої санітарії і гігієни праці, заходами безпеки в надзвичайних ситуаціях. Аналітичні напрацювання здійснені з врахуванням складових та режимів функціонування єдиної державної системи цивільного захисту. Теоретичні розробки ілюстровано детальним планом приміщення з комп'ютеризованими робочими місцями.

Запропоновані заходи оперативного планування, а також поліпшення контролю та аналізу виконаної роботи на під'їзній колії.

До недоліків можна віднести неповноту єдиного технологічного процесу для всієї під'їзної колії, що включає субклієнтів, в зв'язку з недостатньою інформацією про їх технічну устаткованість і характер виробництва.

Не запроваджені заходи щодо виключення перепростоїв вагонів, пов'язаних з недостатньою кількістю пристроїв для зважування вантажів. При розробці заходів щодо прискорення обороту вагонів на під'їзній колії не враховано можливість скорочення часу на очисні операції при вивантаженні вугілля, які можна механізувати.

У проекті запропоновано переглянути існуючу технологію обробки поїздів на станції Запоріжжя-Ліве, пов'язану з кількістю відчепів, в зв'язку з перевищенням норм часу розформування поїзда по прибуттю на під'їзну колію.

В цілому проект може використовуватися для узгодження нових норм обороту вагонів при договорі між станцією Запоріжжя-Ліве і ПАТ «Запоріжжкокс».

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Техническо-распорядительные акты ст.Заводская, Южная и Выставочная [Текст]: - Запорожье. – 26 с.
2. Единый технологический процесс работы ст.Запорожье-Левое и подъездных путей Запорожского Коксохимического Завода [Текст]: 1988. – 22 с.
3. Временные указания по разработке единых технологических процессов работы подъездных путей и станций примыкания [Текст] : - Днепрпетровск: Мин. черной металлургии УССР, 1984. - 56 с.
4. Пительгузов, Н. А. Автоматика, телемеханика и связь на промышленном железнодорожном транспорте [Текст] / Н. А. Пительгузов. - К.: Высш. шк., 1986. - 207с.
5. Акулиничев, В.М. Организация перевозок на промышленном транспорте [Текст] / В.М. Акулиничев. - М.: Высш. шк., 1983. - 247с.
6. Типовые нормы времени на выполнение путевых работ [Текст]: - Харьков, 1986. - 123с.
7. Перечень изделий СЦБ и связи, производимых предприятиями Министерства путей сообщения [Текст]: - 123с. .
8. Езепенко, В. И. Безопасность труда при эксплуатации железнодорожного транспорта металлургических предприятий [Текст] / В. И. Езепенко, И. Т. Чабанюк. - К.: Техника, 1988. - 168 с.
9. Аксенов, И. Я. Транспорт и охрана окружающей среды [Текст] / И. Я. Аксенов, В. И. Аксенов. - М.: Транспорт, 1986.-176 с.
10. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» в магістерських дипломних роботах зі спеціальностей: 275.02 – «Транспортні технології на залізничному транспорті» за освітньою програмою (спеціалізація) – «Транспортні технології на залізничному транспорті»; «275.03 – Транспортні технології на автомобільному транспорті» за освітньою програмою (спеціалізація) – «Транспортні технології

на автомобільному транспорті» усіх форм навчання Укл. : М. І. Лазуткін – Запоріжжя : ЗНТУ. Каф. ОП і НС, 2018 – 36 с.

11. Правила улаштування електроустановок [Текст] : ПУЕ-2017. – На заміну ПУЕ-86 ; чинний з 2017-08-21. – К. : Міненерговугілля України, 2017. – 617 с.

12. Правила безпечної експлуатації електроустановок [Текст] : НПАОП 40.1-1.01-97. – На заміну НАОП 1.1.10-1.01-85 ; чинний від 1997-10-06. – К. : Держнаглядохоронпраці, 1997. – 97 с.

13. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів [Текст] : НПАОП 40.1-1.21-98. – На заміну ДНАОП 0.00.1.21-84 ; чинний від 1998-01-09. – К. : Мінпраці України, 1998. – 89 с.

14. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом [Текст] : ДСТУ Б В.2.5-82:2016. – На заміну ДБН В.2.5-27-2006 ; чинний від 2017-04-01. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 109 с.

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

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

17. Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроям [Електронний ресурс]: НПАОП 0.00-7.15-18. – На заміну НПАОП 0.00-1.28-10 ; чинний від 2018-05-18. – К. : Мінсоцполітики України, 2018. – 6 с. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0508-18>.

18. Жидецький, В. Ц. Практикум із охорони праці [Текст] : навч. посібник / В. Ц. Жидецький В. С. Джигирей, В. М. Сторожук [та ін.] ; ред.

В. Ц. Жидецький ; Українська акад. друкарства, Український держ. лісотехн. ун-т. – Львів : Афіша, 2000. – 352 с. : іл., табл. – ISBN 966-7760-09-X

19. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою [Текст] : ДСТУ Б В.1.1-36:2016. – На заміну НАПБ Б.03.002-2007 ; чинний від 2017-01-01. – К. : Мінрегіонбуд України, 2016. – 66 с.

20. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги [Текст] : ДБН В.1.1-7:2016. – На заміну ДБН В.1.1.7-2002 ; чинний від 2017-06-01. – К. : Мінрегіон України, 2017. – 47 с.

21. Правила експлуатації та типових норм належності вогнегасників [Текст] – На заміну НАПБ Б.03.001-2004 ; чинний від 2018-02-23. – К. : МВС України, 2018. – 23 с.

22. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс] – Чинний від 2012-11-21. : станом на 01.01.2018 р. – К. : ВР України, 2012. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.

ДОДАТОК А. ТЕХНОЛОГІЧНІ ГРАФІКИ ОБРОБКИ СОСТАВІВ

Операції	До прибуття поїзду	Тривалість, хв.			Виконавці
		5	10	15	
Одержання інформації про відправлення поїзду					Маневровий диспетчер
Підготування составу до розформування			13		Локомотивна бригада
Загальна тривалість			13		

Рисунок А.1 – Графік обробки составу після прибуття на ст.Заводська зі ст. Південна.

Продовження додатку А

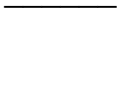
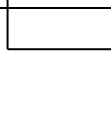
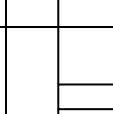
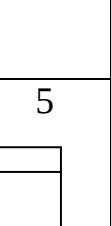
Операції	До відправлення	Тривалість, хв			Виконавці
		4	8	12	
Підбірка документів					Приймальник-здавальник
З'єднання гальмівних рукавів		2			Помічник машиніста
Прохід до контори, передавання вантажних документів		6			Помічник машиніста
Причепка локомотива, включення і випробування гальм		8			Локомотивна бригада
Огляд составу, подання розпорядження на приготування маршруту відправлення		5			Локомотивна бригада
Загальна Тривалість		15			

Рисунок А.2 – Графік обробки составу після відправлення зі ст. Південна на ст.Заводська.

Продовження додатку А

Операції	До відправлення	Тривалість, хв			Виконавці
		5	10	15	
Підбірка документів	_____				Приймальник- здавальник
Прохід помічника машиніста в контору і отримання документів		3			Помічник машиніста
Причепка локомотива, включення і випробування гальм			10		Локомотивна бригада
Прохід помічника машиніста у голову поїзду і огляд його, підготування маршруту відправлення, відправлення.				5	Локомотивна бригада, маневровий диспетчер
Загальна Тривалість			18		

Рисунок А.3 – Графік обробки складу після відправлення зі ст.Заводська на ст. Південна.

Продовження додатку А

Операції	До початку обробки	Тривалість, хв.					Виконавці
		10	20	30	40	50	
Отримання сповіщення про відправлення останньої групи вагонів зі ст. Заводська							ДСП
Прохід помічника машиніста в приміщення ДСП і отримання вантажних документів				5			Помічник машиніста
Формування составу для отправки				30			Локомотивна бригада
Звіряння составу по документах					7		Помічник машиніста
Проба гальм, дача розпорядження, відправлення					16		Локомотивна бригада
Загальна тривалість					58		

Рисунок А.4 – Графік обробки составу після відправлення зі ст. Південна на ст. Запоріжжя-Ліве.

Продовження додатку А

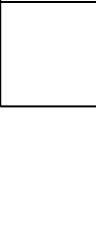
Операції	До прибуття поїзду	Тривалість, хв.				Виконавці
		4	8	12	16	
Зв’язок з прийому поїзду, приготування маршруту, відкриття вхідного сигналу						ДСП ст. 3.-Ліве та Південна
Сповіщення робітників станції про колію та час прийому поїзду						ДСП ст.Південна, ДСПП
Вихід на колію прийому робітників, які беруть участь у обробці поїзду						ДСПП
Підготування складу до розформування		13				Помічник машиніста
Загальна тривалість		13				

Рисунок А.5 – Графік обробки складу після прибуття на ст. Південна зі ст.Запоріжжя-Ліве.

Продовження додатку А

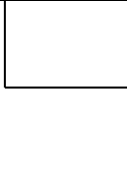
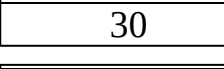
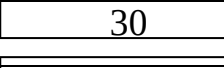
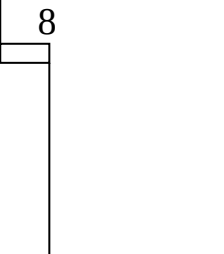
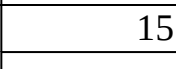
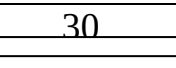
Операції	До прибуття поїзду	Тривалість, хв.				Виконавці
		10	20	30	40	
Сповіщ. робітн, які бер. участь у оброб. сост.						ДСП, прийм.-здав., робітн. ПТО
Вихід на колію робітн., які беруть уч. в оброб.						Робітн. ПТО, прийм.-здав., заводу і станції
Відчепка лок.						Локомотивна бриг.
Прохід у техконтору та здача документів						Помічник маш.
Технічний огляд						Робітник ПТО
Ком. огляд						Прийм.-здав.
Оформлення документів і їх здавання прийм.-здав. станції						Прийм.-здав.
Спис.сост. і нанесення крейдяної розмітки						Прийм.-здав.
Загальна тривалість						

Рисунок А.6 – Графік обробки составів після прибуття на ст. Запоріжжя-Ліве зі ст.Південна.

Продовження додатку А

Операції	До прибуття поїзду	Тривалість, хв.			Виконавці
		5	10	15	
Інформація про прибуття поїзду	_____				Помічник машиніста
Прохід у контору і здача документів		4			Помічник машиніста
Отримання завдання на маневрову роботу		1			Помічник машиніста, ДСП
Підготування складу до розформування			9		Помічник машиніста
Загальна тривалість			14		

Рисунок А.7 – Графік обробки складу після прибуття на ст. Південна зі ст.Заводська.

Продовження додатку А

Операції	До прибуття поїзду	Тривалість, хв.			Виконавці
		4	8	12	
Підбір документів					ДСП
З'єднання гальмівних рукавів					Укладач поїзду
Прохід до ДСП, отримання вантажних документів					Укладач поїзду і ДСП
Причепка локомотива, ввімкнення і випробування гальм					Локомотивно-укладацька бригада
Огляд составу, дача розпоряджнь на приготування маршруту					Укладач, ДСП.
Загальна тривалість				15	

Рисунок А.8 – Графік обробки составу після відправлення зі ст. Південна на ст.Заводська ЗФЗ

Продовження додатку А

Операції	До прибуття поїзду	Тривалість, хв.		Виконавці
		5	10	
Підбір документів	_____			Приймальник-здавальник
Прохід у контору і отримання документів		3		Помічник машиніста, приймальник-здавальник
Причепка локомотива, ввімкнення і випробування гальм			6	Локомотивна бригада
Прохід вздовж составу і його огляд, приготування маршрута відправлення, відправлення			3	Маневровий диспетчер, локомотивна бригада
Загальна тривалість			12	

Рисунок А.9 – Графік обробки составу після відправлення зі ст. Заводська на ст. Виставкова.

ДОДАТОК Б. ТЕХНОЛОГІЧНІ КАРТИ МАНЕВРОВОЇ РОБОТИ.

Таблиця Б.1 – Технологічні карти визначення тривалості маневрових пересувань.

Найменування операцій	Початок напів-рейсу	Кінець напів-рейсу	Кількість вагонів	Довжина напіврейсу, м	Тривалість, хв.
Подача 0/3 коксовозу на колію 12 КС-5,6 та 0/3 коксовозу на колію 3 КС-1,2 з колії 4 ст. Південна					
Д.З.					0,3
М.П.	к.4	к.4	резерв	240	1,67
Причіпка, зняття т/б			0/6		0,24
Вкл. и опроб. а/т			0/6		$3+0,14*6=3,84$
М.П.	к.1	переїзд	0/6	830	3,46
Відкр. шлагбаума					1,0
М.П.	переїзд	к.12	0/6		3,0
Відчепка, укл. т/б			0/3		0,64
Разом:					$14,15=14$ хв.
М.П.	к.12	стр.75	0/3	190	1,49
Перевед. стр.75					1,0
М.П.	стр.75	стр.70	0/3	620	2,72
Перевед. стр.70					1,0
М.П.	стр.70	к.3	0/3	200	1,49
Відчепка, укл. т/б			0/3		0,64
Разом:					$8,34=9$ хв.
Подача 3/0 к-за с колії 3 та 3/0 к-за з колії 12 на колію 7 станції Південна для переважування					

Д.3.					0,3
Найменування операцій	початок напів-рейсу	кінець напів-рейсу	Кількість вагонів	Довжина напіврейсу, м	Тривалість, хв.
Прицепка, зняття т / б			3/0		0,24
М.П.	к.3	стр.70	3/0	200	1,49
Перевед. стр.70					1,0
М.П.	стр.70	стр.75	3/0	620	2,72
Перевед. стр. 75, 77					2,0
М.П.	стр.75	к.12	3/0	190	1,49
Разом:					9,24 = 9 хв.
Прицепка, зняття т / б			3/0		0,24
Увімк. і опроб. а / т			6/0		$3 + 0,14 \times 6 = 3,84$
М.П.	к.12	стр.75	6/0	190	1,54
Перевед. стр.77,75					2,0
М.П.	стр.75	переїзд	6/0	620	2,80
Відкр.шлаг-ма					1,0
М.П.	переїзд	стр. 12	6/0	560	2,80
Перевед. стр. 12					0,05
М.П.	стр. 12	стр. 17	6/0	780	3,22
Перевед. стр. 17					1,0
М.П.	стр. 17	к.8	6/0	400	2,36
Перевед. стр.1					1,0
М.П.	к.8	к.7	6/0	90	1,17
Разом:					23.02 = 23 хв.

Найменування операцій	початок напів-рейсу	кінець напів-рейсу	Кількість вагонів	Довжина полурейсу, м	Тривалість, хв.
Подача 6/0 к-зов з колії 7 на колію 4 ст. Південна					
М.П.	к.7	к.8	6/0	180	1,59
Перевед. стр.1					1,0
М.П.	к.8	стр. 11	6/0	350	2,23
Перевед. стр.11					1,0
М.П.	стр.11	стр.3	6/0	140	1,38
Перевед. стр.3					0,05
М.П.	стр.3	к.4	6/0	450	2,43
Відчепка, укл. т / б			6/0		0,64
Разом:					10,32 = 11 хв.
Переставлення 3/0 рс з коксом КД з колії 4 на колію 3 ст.Південна для здавання на ст.Запоріжжя-Ліве					
Д.З.					0,3
М.П.	стр. 15	стр. 13	резерв	80	1,11
Перевед. стр.13					0,05
М.П.	стр. 13	к.4	резерв	170	1,46
Разом:					2,92 = 3 хв.
Причепка, зняття т / б			3/0		0,24
М.П.	к.4	стр. 13	3/0	210	1,74
Перевед. стр. 13					0,05
М.П.	стр. 13	к.3	3/0	280	1,95
Відчепка, укл. т / б			3/0		0,64
Разом:					4,62 = 5 хв.
Переставлення 47/0 ЗФЗ з колії 2 на колію 5 ст.Південна					
Д.З.					0,3

М.П.	к.2	стр.4	47/0	888	9,26
Перевед. стр.4					0,05
М.П.	стр.4	к.5	47/0	380	5,86
Відчепка, укл. т / б			47/0		0,64
Разом:					16,11 = 16 хв

Найменування операцій	початок напів-рейсу	кінець напів-рейсу	Кількість вагонів	Довжина Напів-рейсу, м	Тривалість, хв.
Подача 0/1 цс з колії 2 на колію 39 ПКЦ через колію 11 (ваги)					
Д-3.					0,3
М.П.	стр. 17	стр.33	резерв	310	1,88
Перевед. стор. 33,41,43					$0,05 \times 3 = 0,15$
М.П.	стр.33	к.2	резерв	440	2,24
Разом:					$4,57 = 5$ хв.
Прицепка, зняття т / б			0/1		0,24
М.П.	к.2	стр.23	0/1	710	3,07
Перевед.стр.23					0,05
М.П.	стр.23	к.11	0/1	150	1,46
Разом:					$4,82 = 5$ хв.
Подача 0/3 цс з колії 60 на колію 51					
Прицепка, зняття т / б			0/3		0,24
М.П.	к.60	стр. 11	0/3	290	1,95
Перевед стр. 11, 13					0,1
М.П.	стр.11	стр.21	0/3	210	1,74
Перевед стр.21					1,0
М.П.	стр.21	к.51	0/3	200	1,52
Причка, укладення т / б			0/3		0,64
Разом:					$7,19 = 8$ хв.
Подача 0/3 рс з колії 4 на колію 2 КС					
Прицепка, зняття т / б			0/3		0,24

М.П.	к.4	стр.1	0/3	1320	4,50
Перевед стр.1					0,05

Найменування операцій	початок напів-рейсу	кінець напів-рейсу	Кількість вагонів	Довжина Напів-рейсу, м	Тривалість, хв.
М.П.	стр.35	к.11	8/0	170	1,66
Разом:					6,45 = 7 хв.
Подача 13/0 рс (вугілля) з колії 2 на колію 11					
М.П.	к.2	стр.36	13/0	80	1,01
Перевед. стр.36					0,05
М.П.	стр.36	стр.35	13/0	720	2,63
Перевед. стор.35					0,05
М.П.	стр.35	к.11	13/0	170	1,29
Разом:					5,03 = 6 хв.
Подача 11/0 рс (вугілля) з колії 2 на колію 11					
М.П.	к.2	стр.36	11/0	80	0,94
Перевед. стр.36					0,05
М.П.	стр.36	стр.35	11/0	720	2,44
Перевед стр.35					0,05
М.П.	стр.35	к.11	11/0	170	1,20
Разом:					4,68 = 5 хв.
Подача 8/0 рс (вугілля) з колії 11 на колію 16					
М.П.	к.11	стр.35	8/0	340	2,32
Перевед. стр.35					0,05
М.П.	стр.35	стр.59	8/0	330	2,32
Перевед. стр.59					0,05
М.П.	стр.59	стр.24	8/0	1100	4,18
Перевед. стр.24					0,05

М.П.	стр.24	к.16	8/0	280	2,13
Відчепка, укладання т / б			8/0		0,64
Разом:					11,74 = 12 хв.
Подача 13/0 рс (вугілля) з колії 11 на колію 16					
М.П.	к.11	стр.35	13/0	340	1,76
Найменування операцій	початок напів- рейсу	кінець напів- рейсу	Кількіст ь вагонів	Довжин а Напів- рейсу, м	Тривалість, хв.
Перевед. стр.35					0,05
М.П.	стр.35	стр.59	13/0	330	1,76
Перевед. стр.59					0,05
М.П.	стр.59	стр.24	13/0	1100	3,21
Перевед.стр.24					0,05
М.П.	стр.24	к.16	13/0	280	0,64
Разом:					9,11 = 10 хв.
Маневрове пересування локомотиву з колії 16 на колію 3					
М.П.	к.16	стр.24	резерв	110	1,27
Переклад. стр.24					0,05
М.П.	стр.24	стр.3 8	резерв	160	1,46
Перевед. стр.3 8					0,05
М.П.	стр.3 8	к.3	резерв	190	1,46
Разом:					4,29 = 5 хв.
Подача 0/1 кр з колії 2 на колію 65					
М.П.	к.2	стр. 17	0/1	540	2,66
Перевед.стр.17					0,05
М.П.	стр. 17	к.65	0/1	760	3,07
Разом:					5,78 = 6 хв.
Заїзд штовхача на колію 16					
М.П.	к.17	стр.26	резерв	30	0,85

Перевед. стр.26					0,05
М.П.	стр.26	к.16	резерв	110	1,27
прицепка					0,2
Разом:					2,37 = 3 хв.
Подача 0/2 рс з колії 4 на колію 1 КС та 0/2 рс з колії 4 на колію 11 КС					
Прицепка, установка т / б			0/4		0,24
М.П.	к.4	стр.1	0/4	1320	3,15
Найменування операцій	початок напів- рейсу	кінець напів- рейсу	Кількіст ь вагонів	Довжин а Напів- рейсу, м	Тривалість, хв.
Перевед. стр.1					0,05
М.П.	стр.1	стр.83	0/4	580	1,83

Перевед стр.83					1,0
М.П.	стр.83	к.11	0/4	80	0,83
відчепка			0/2		0,6
Разом:					7,7 = 8 хв.
М.П.	к.11	стр.73	0/2	280	1,21
Перевед стр.73					1,0
М.П.	стр.73	стр.89	0/2	290	1,21
Перевед. стр.89					1,0
М.П.	стр.89	к.1	0/2	420	1,46
Разом:					5,88 = 6 хв.

ДОДАТОК В. РОЗРАХУНОК КОЕФІЦІЄНТА НЕРІВНОМІРНОСТІ

По прибутті.

N = 118-68-81-132-170-100-198-95-134-120-207-165-102-88-119- 167-201-73-115-115-223-114-113-94- 208-185-198-111-220- 116-92-181-214-75-65-209-212-119-102-181-96-113-200-176- 98-127-188-174-184- 47-113-175-131-120-188-199-120-128- 213-81-228-223-127-124-186-189-88-166-210-105-177-232- 94-163- 117-170-201-116-205-215-95-197-114-97-202-93-198- 212-102-91

N = 90, N_k max = 232, N_k min = 47, I_{сп} = 26

Значення випадкової величини по інтервалах груп- ування, N _k	Середнє значення, N _k	Частота появи N _k у ви - борці, n _k	Віро- гідність P _k = n _k × m	Математичне очікування M _n = N _k × P _k	Дисперсія $\sigma^2 = \frac{(N_k - M_n)^2 \times P_k}{P_k}$
47-73	60	4	0,04	2,67	146,09
74-100	87	16	0,18	15,47	909,69
101-127	114	24	0,27	30,40	1863,72
128-154	141	4	0,04	6,27	806,80
155-181	168	12	0,13	22,40	2826,58
182-208	195	18	0,20	39,00	4867,20
209-235	222	12	0,13	29,60	4935,70

= 90 = 1 = 145,80 = 16355,78

V=0.48

K_H=1+0,48 = 1,48

Продовження додатку В.

По відправленню.

N = 166-117-166-175-113-122-94-190-131-204-124-165-167-121- 107-174-
92-182-198-102-165-117-175-129- 187-115-188-176- 130-131 -190-
110-215-128-99-181 -200-177-134-200-183-170- 181-122-53-177-180-
120-173- 123-116-195-110-187-177-126- 123-163-130-170-128-179-
169-72-97-171-177-107-109-188- 207-178-184-120- 175-111-100-178-
203-112-115-183-171-87- 171

N = 90, N_k max = 215, N_k min = 53, I_{ср} = 23

Значення випадкової величини по інтервалах груп- ування, N _k	Середнє значення, N _k	Частота появи N _k у ви - борці, n _k	Віро- гідність P _k = n _k × m	Математичне очікування M _n = N _k × P _k	Дисперсія $\sigma^2 = (N_k - M_n)^2 \times$ P _k
53-76	64,5	2	0,02	1,43	88,39
77-100	88,5	6	0,07	5,90	454,85
101-124	112,5	24	0,27	30,00	1815,00
125-148	136,5	10	0,11	15,17	1635,75
149-172	160,5	12	0,13	21,40	2579,84
173-196	184,5	29	0,32	59,45	5038,75
197-220	208,5	7	0,08	16,22	2875,67

= 90 = 1,00 = 149,57 = 14488,25

V=0,36

K_H=1+0,36 = 1,36

Продовження додатка В За

вивантаженні.

N = 163-198-99-154-87-170-180-122-93-179-205-95-90-153-168- 172-104-
 190-101 -160-97-105-181 -178- 107-86-209-180-88-114- 178-167-97-35-
 200-170-100-125-142-192-92-84-192-137-98- 162-81-95-201- 147-104-
 71-188-204-85-180-80-90-186-185-99- 175-206-91-198-200-171-112-
 113-195-72-111-171-167- 105-65- 206-96-72-157-162-97-170-211-88-
 85-201-174-100-181

N = 90, N_k max = 211, N_k min = 35, I_{cp} = 25

Значення випадкової величини по інтервалах груп-ування, N _k	Середнє значення, N _k	Частота появи N _k у ви борці, n _k	Віро- гідність P _k = n _k × m	Математичне очікування M _n = N _k × P _k	Дисперсія $\sigma^2 = (N_k - M_n)^2$ × P _k
35-60	47,5	1	0,01	0,53	24,52
61-86	73,5	10	0,11	8,17	474,27
87-112	99,5	27	0,30	29,85	1455,34
113-138	125,5	5	0,06	6,97	780,49
139-164	151,5	9	0,10	15,15	1859,13
165-190	177,5	23	0,26	45,36	4462,18
191-216	203,5	15	0,17	33,92	4793,08
= 90 = 1,00 = 139,95 = 13849,01					

V = 0,50

K_H = 1 + 0,50 = 1,50

Продовження додатка В

За навантаженням

N = 118-64-122-112-112-37-139-65-50-139-66-42-113-47-58-119-120-58-50-125-58-118-117-49- 64-136-53-54-112-65-33-103- 65-62-118-135-53-65-113-135-58-62-114-130-74-75-115-150- 143-52-81-143-45-85-158-75-80-119-67-65-119-73-70-119- 189-71-72-160-72-47-199-163-68-86- 128-147-103-147-95-93- 152-139-148-99-89-148-76-160-91-152

N = 90, N_k max = 299, N_k min = 33, I_{ср} = 24

Значення випадкової величини по інтервалах груп-ування, N _k	Середнє значення, N _k	Частота появи N _k у ви- борці, n _k	Віро- гідність P _k = n _k × m	Математичне очікування M _n = N _k × P _k	Дисперсія $\sigma^2 = (N_k - M_n)^2$ × P _k
33-57	45	13	0,14	6,50	214,10
58-82	70	27	0,30	21,00	720,30
83-107	95	9	про Про	9,50	731,03
108-132	120	20	0,22	26,67	1935,80
133-157	145	15	0,17	24,17	2433,45
158-182	170	4	0,04	7,56	1172,81
183-207	195	2	0,02	4,33	807,86

= 90 = 1,00 = 99,72 = 8015,35

V = 0,29

K_H = 1 + 0,29 = 1,29

Програма розрахунку коефіцієнту нерівномірності вагонопотоку

```

10 DIM a (90)
20 DATA 118,64,122,112,112,37,139,65,50,139,66,42,113,47,58, 119,
21 DATA 120,58,50,125,58,118,117,49,64,136,53,54,112,65,33,103,65,
22 DATA 62,118,135,53,65,113,135,58,62,114,130,74,75,115 150,143,
23 DATA 52,81,143,45,85,158,75,80,119,67,65,119,73,70,119,189,71,
      24 DATA 72,160,72,47,199,163,68,86,128,147,103,147,95,93,152,139,
25 DATA 148, 99,89,148,76,160,91,152
30 FOR i = 1 TO 90
40 READ a (i)
50 NEXT i
60 m = a (l)
70 n = a (l)
80 FOR j = 1 TO 90
90 IF m <a (j) THEN m = a (j)
100 IF n> a (j) THEN n = a (j)
110 NEXT j
120 1 = CINT ((m - n) / (1 + 3.222 * 1.95424 )) + 1
130 PRINT "max ="; m, "min ="; n, "1 =";1
140 s = 0
150 k = 0
160 b = n +1
170 FORz = 1 TO 90
180 IF a (z) <n OR a (z)> b GOTO 200
190 k = k + 1
200 NEXT z
210 c = (b + n) / 2
220 p = k / 90
230 1 = c * p
240 d = ( c - t ) ^ 2 x p
250 PRINT "n ="; n; "b ="; b; "c ="; c; "k ="; k; "p ="; p; "t ="; t; "d ="; d
260 s = s +1
270 n = b + 1
280 IF b <m GOTO 150
290 v = d ^ ( 1 / 2 ) / s
300 h = 1 + v
310 PRINT "s ="; s, "v ="; v, "h ="; h 320 END
320 END

```