

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Машинобудівний інститут, транспортний факультет

(повне найменування інституту, назва факультету)

Транспортних технологій

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістр

(ступінь вищої освіти (освітній ступінь))

на тему:

АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІ ЗАПОРІЖЖЯ ЛІВЕ

Виконала: студентка II курсу, групи Тз-813М
спеціальності (напряму підготовки)

275 Транспортні технології

(на залізничному транспорті)

(код і назва напряму підготовки, спеціальності)

_____ А.П. Марусенко

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Р.В. Сущенко

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____ А.В. Щербина

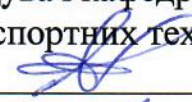
(прізвище та ініціали)

м. Запоріжжя
2018 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет машинобудівний інститут, транспортний факультет
Кафедра транспортних технологій
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) магістр
Спеціальність 275 Транспортні технології (на залізничному транспорті)
(шифр і назва)
Напрямок підготовки 27 Транспорт
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ






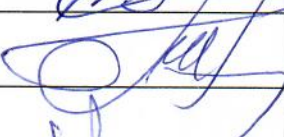


Завідувач кафедри
транспортних технологій
 проф. С.М. Турпак
“ 23 ” “ 11 ” 2018 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Марусенко Анні Павлівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Аналіз та удосконалення технологічного процесу роботи сортувальної станції Запоріжжя Лівє
керівник роботи Сущенко Р.В., д-р педагог. наук, проф.,
затверджені наказом ЗНТУ від “ 23 ” листопада 2018 р. № 360 .
2. Строк подання студентом роботи 03.12.2018 р.
3. Вихідні дані до роботи схема станції Запоріжжя Лівє; графік руху поїздів; технологічний процес роботи станції Запоріжжя Лівє; технічна характеристика сортувальної гірки станції Запоріжжя Лівє; технічна характеристика вагонних сповільнювачів; вартість простою вагонів; існуючий технологічний процес обробки вагонопотоку на станції Запоріжжя Лівє.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1 Аналітична частина; 2 Основна частина; 2.1 Розрахунок часу перебування вагонів на станції Запоріжжя Лівє методом табличного моделювання; 2.2 Визначення часу на розформування состава з гірки; 2.3 Розрахунок часу на закінчення формування составів; 2.4 Розрахунок перероблювальної спроможності сортувальної гірки; 2.5 Розрахунок часу простою вагонів під накопиченням; 2.6 Розрахунок часу простою вагонів по відправленню; 2.7 Підвищення перероблювальної спроможності сортувальної гірки станції Запоріжжя Лівє шляхом заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції; 2.8 Аналіз роботи станції Запоріжжя Лівє після заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції; 3 Економічна частина; 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.
5. Перелік графічного матеріалу 1 Схема станції Запоріжжя Лівє; 2 Станційний диспетчерський графік станції Запоріжжя Лівє; 3 Графік виконання технологічних операцій при обробці поїзда, що надійшов до переробки у парк "В"; 4 Графік обробки поїзда свого формування на коліях парку "Б"; 5 Графік обробки поїзда свого формування на коліях парку "Л"; 6 Технологічний графік роботи механізованої сортувальної гірки (базовий варіант); 7 Технічна характеристика вагонних сповільнювачів; 8 Проект заміни вагонних сповільнювачів на першій гальмовій позиції; 9 Технологічний графік роботи механізованої сортувальної гірки (проектний варіант); 10 Економічні показники.

6. Консультанти розділів роботи


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Сущенко Р.В., проф.		
Основна частина	Сущенко Р.В., проф.		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст.викл.		
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доцент	 20.11.18	 11.12.18

7. Дата видачі завдання 03.09.2018 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент


(підпис)

А.П. Марусенко
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Р.В. Сущенко
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 107 с., 6 рис., 15 табл., 8 джерел.

Об'єкт дослідження: залізнична станція Запоріжжя Лівє, сортувальна система.

Мета магістерської роботи – удосконалення сортувальної системи станції Запоріжжя Лівє; підвищення перероблювальної спроможності сортувальної гірки; скорочення часу простою вагонів у парку приймання, сортувальному парку й у парку відправлення.

Задача магістерської роботи – визначення ефективності інвестицій у проект та терміну окупності.

Методи дослідження – аналітичний, розрахунково-графічний.

Результат дослідження: підвищено перероблювальну спроможність гірки, скорочено час простою вагонів у парку приймання, сортувальному парку й у парку відправлення.

ЗАЛІЗНИЧНА СТАНЦІЯ, СОРТУВАЛЬНА ГІРКА,
ПЕРЕРОБЛЮВАЛЬНА СПРОМОЖНІСТЬ, РОЗФОРМУВАННЯ ПОЇЗДІВ,
ВАГОННИЙ СПОВІЛЬНЮВАЧ, КАПІТАЛЬНІ ВИТРАТИ,
ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНВЕСТИЦІЙ.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ	2
РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	9
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	11
1.1 Техніко-експлуатаційна характеристика станції Запоріжжя Ліве	11
1.2 Управління експлуатаційною роботою на станції	21
1.3 Оперативне планування роботи станції.....	29
1.4 Порядок розформування-формування поїздів	35
1.5 Технологія обробки вагонопотоку	37
1.6 Технічна характеристика сортувальної гірки	48
1.7 Недоліки існуючого положення й постановка завдань магістерської роботи	57
2 ОСНОВНА ЧАСТИНА.....	59
2.1 Розрахунок часу перебування вагонів на станції Запоріжжя Ліве методом табличного моделювання.....	59
2.2 Визначення часу на розформування состава з гірки	62
2.3 Розрахунок часу на закінчення формування составів.....	66
2.4 Розрахунок перероблювальної спроможності сортувальної гірки	70
2.5 Розрахунок часу простою вагонів під накопиченням	71
2.6 Розрахунок часу простою вагонів по відправленню	75
2.7 Підвищення перероблювальної спроможності сортувальної гірки станції Запоріжжя Ліве шляхом заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції.....	80
2.8 Аналіз роботи станції Запоріжжя Ліве після заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції	82
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	84
3.1 Економічне обґрунтування заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції.....	84
3.2 Розрахунки економії експлуатаційних витрат у результаті заміни вагонного сповільнювача	84
3.3 Розрахунки капітальних витрат у результаті заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції	86
3.4 Розрахунки показників економічної ефективності заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції	87

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	91
4.1 Аналіз потенційних небезпек	91
4.2 Заходи по забезпеченню безпеки	92
4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці	94
4.4 Заходи з пожежної безпеки	96
4.5 Заходи по забезпеченню безпеки у надзвичайних ситуаціях	96
4.6 Висновки до розділу “Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях”	99
 ВИСНОВКИ	 100
 ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	 101
 ДОДАТКИ	 102

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АС ВВП – автоматизована система введення, видачі і відміни попереджень

АСК – автоматизована система керування

АСК ВП УЗ-Є – система керування вантажними перевезеннями на залізничному транспорті України - єдина

АТС – автоматична телефонна станція

ВОХР – воєнізована охорона залізничного транспорту України

ВЧД – вагонне депо

ГАЦ – гіркова автоматична централізація

ГІОЦ – головний інформаційно-обчислювальний центр

ДН – дирекція залізничних перевезень

ДНЦ – поїзний диспетчер

ДНЦО – черговий по дирекції залізничних перевезень

ДН-НЗ – начальник дирекції залізничних перевезень-заступник начальника залізниці

ДС – начальник станції

ДСГ – головний інженер станції

ДСЗ – заступник начальника станції з оперативної роботи

ДСЗМ – заступник начальника станції з вантажної та комерційної роботи

ДСОР – помічник начальника станції з кадрів та соціальних питань

ДСОТ – начальник виробничо-технічного відділу

ДСП – черговий по залізничній станції

ДСПГ – черговий по сортувальній гірці

ДСПП – черговий по парку

ДСПЦ – черговий станційного поста централізації

ДСТ – начальник станційного технологічного центру з оброблення поїзної інформації і перевізних документів

- ДСЦ – диспетчер маневровий залізничної станції
- ЕЦ – електрична централізація
- ЕЧ – дистанція електропостачання
- ЗПП – запірно-пломбувальний пристрій
- ЗТК – начальник товарної контори
- ІОЦ – інформаційно-обчислювальний центр
- КМС – колійна машинна станція
- КСЕОД – комплексна система електронного обміну даними
- МПОВ – механізований пункт обробки вагонів
- ОВ – оглядач вагонів
- ОВР – оглядач – ремонтник вагонів
- ОПЦ – оператор поста централізації
- ОСГ – оператор сортувальної гірки
- ПЕОМ – персональна електронно-обчислювальна машина
- ПКО – пункт комерційного огляду поїздів та вагонів
- ПТЕ – Правила технічної експлуатації залізниць України
- ПТО – пункт технічного огляду вагонів
- ПЧ – дистанція колії
- РШРВ – регулювальник швидкості руху вагонів
- СОЦ – станційний обчислювальний центр
- СПК – стрілецько-пожежна команда
- СТЦ – станційний технологічний центр з обробки поїзної інформації та перевізних документів
- СЦБ – сигналізація, централізація і блокування
- ТГНЛ – телеграма-натурний лист
- ТНЦ – локомотивний диспетчер
- ТРА – технічно-розпорядчий акт станції
- ЦПА – централізоване випробування автогальм

ВСТУП

Сортувальна станція Запоріжжя Лівє на Придніпровській залізниці Запорізької дирекції відіграє провідну роль в організації перевізного процесу.

Сортувальна станція Запоріжжя Лівє розміщена у Запорізькому вузлі, на перехрестях напрямів перевезень і є основою Запорізького вузла та промислового центру міста Запоріжжя, яка обслуговує великі промислові підприємства, а саме: ВАТ ЗМК “Запоріжсталь”, ПАТ “Запоріжкокс”, ПАТ “Запоріжвогнетрив”, ПАТ “Дніпроспецсталь”, дочірнє підприємство “Запорізький Облавтодор” ВАТ “Автомобільні дороги України” (далі ВАТ “Запорізький Дорбуткомплекс”), ПАТ “Запорізький Втормет”, ТОВ “ТБ Енергоекспорт”.

Основним призначенням сортувальної станції Запоріжжя Лівє є виконання операцій з розформування та формування поїздів за призначеннями відповідно до встановленого Порядку направлення вагонопотоків та організації їх у вантажні поїзди; виконання операцій з пропуску поїздів без переробки і з переробкою; технічне обслуговування, комерційний огляд составів поїздів і усунення виявлених несправностей вагонів; зміна локомотивів і локомотивних бригад.

На сортувальній станції Запоріжжя Лівє формуються технічні маршрути, що прямують на великі відстані без переробки на попутних технічних станціях, дільничні, збірні, вивізні та передатні поїзди, виконується навантаження, вивантаження вагонів на під’їзних коліях.

Виконання на високому рівні цих видів робіт потребує відповідного технічного оснащення сортувальної станції Запоріжжя Лівє, розробки і впровадження в дію досконалих технологій роботи та кадрового забезпечення висококваліфікованими працівниками.

Основним резервом освоєння подальшого нарощування обсягів перевезень, покращення якісних показників роботи станції є впровадження

нових технологій шляхом розробки технологічного процесу роботи сортувальної станції Запоріжжя Лівє.

Сортувальні гірки є основними технічними засобами, що забезпечують розформування-формування составів вантажних поїздів на залізничних станціях України. Ефективність їх експлуатації являється одним з чинників, який впливає на собівартість вантажних перевезень, швидкість доставки вантажів та скорочення простоїв вагонів. Сучасні умови експлуатації залізничного транспорту характеризуються з однієї сторони нестабільністю вагонопотоків, жорсткою конкуренцією з автомобільним транспортом, фізичним і моральним старінням інфраструктури та рухомого складу залізниць, обмеженням інвестиційних ресурсів на їх оновлення, а з іншої - суттєвим прогресом обчислювальної техніки та появою значної кількості технічних засобів автоматизації гіркових процесів, що створює підґрунтя для вирішення проблеми автоматизації керування розпуском составів [5]. В цих умовах рішення щодо ремонту, модернізації чи реконструкції технічних засобів забезпечення сортувального процесу для кожної конкретної станції повинно ґрунтуватись на всебічній оцінці впливу цих заходів на техніко-експлуатаційні показники сортувального процесу при безумовному забезпеченні безпеки руху.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Техніко-експлуатаційна характеристика станції Запоріжжя Ліве

Станція Запоріжжя Ліве Придніпровської залізниці по своєму основному призначенню та характеру роботи є сортувальною станцією, а по обсягу і складності роботи відноситься до позакласних станцій. Схема станції наведена на слайді 1.

Станція Запоріжжя Ліве розташована в Запорізькому Вузлі. Вона обслуговує великі металургійні та інші підприємства міста Запоріжжя [3].

Загальна характеристика станції наведена у таблиці 1.1.

Станція складається з 4-х парків: парку “А”, парку “Б”, парку “В”, парку “Л”:

Парк “А” – приймально-відправний, має 20 колій, в тому числі 12 колій спеціалізованих для приймання, відправлення парних і непарних пасажирських та вантажних поїздів, а також поїздів з (на) під’їзних колій ВАТ “Запоріжсталь”, ПАТ “Запоріжкокс”, формування составів з порожніх вагонів та їх відправлення згідно з планом формування поїздів.

Парк “Б” – сортувально-відправний, має 27 колій, з них сортувально-відправних – 22 – для формування та відправлення вантажних поїздів згідно з планом формування поїздів, відправлення поїздів на адресу ПАТ “ЗАЛК”, 3 – приймально-відправних колії – для приймання та відправлення поїздів з (на) під’їзні колії ВАТ “Запоріжсталь”, ПАТ “Запоріжвогнетрив”, ПАТ “Дніпроспесцталь”.

Парк “В” – приймально-відправний, має 10 колій, з яких 7 – для приймання та відправлення вантажних парних та непарних поїздів.

Парк “Л” – приймально-відправний, має 7 колій, 5 з яких – для приймання та відправлення транзитних поїздів, відправлення парних поїздів свого формування, поїздів, що виставляються після закінчення формування з

парку “Б”, приймання та відправлення маршрутів на (з) під’їзні (них) колії (й) ВАТ “ЗМК Запоріжсталь” та ПАТ “Запоріжжкокс”.

Таблиця 1.1 – Загальна характеристика станції та підходів до неї

№п/п	Найменування показника	Значення	Примітка
1	2	3	4
1	Код ЄСР	460005	
2	Клас станції	позакласна	
3	Прилеглі перегони:		
3.1	- у непарному напрямку:	Запоріжжя – II	
	кількість головних колій	Одна	
	засоби зв’язку	Двостороннє кодове автоматичне блокування з локомотивною сигналізацією	
	основний вид тяги	Електровозна Тепловозна	
3.2	- у непарному напрямку:	Ім. Анатолія Алімова	
	кількість головних колій	Одна	
	засоби зв’язку	Двостороннє кодове автоматичне блокування з локомотивною сигналізацією	
	основний вид тяги	Електровозна	
3.3	- у парному напрямку:	Роз’їзд 11 км	
	кількість головних колій	Одна	
	засоби зв’язку	Двостороннє кодове автоматичне блокування з локомотивною сигналізацією	
	основний вид тяги	Електровозна	
4	Сортувальні пристрої:		
4.1	- сортувальна гірка:		
	тип гірки	Механізована гірка середньої потужності	
	кількість колій насуву	Одна	
	локомотиви та їх кількість	Два ВЛ-8 (ВЛ-11), один ЧМЕ-3	
4.2	- витяжні колії, їх номери	Колія № 13 парку “А”	
	місткість витяжних колій	41 умовних вагонів	
	локомотиви та їх кількість	Один ЧМЕ-3	

На коліях № 1-5 парку “Л” відбувається формування поїздів підвищеної довжини з порожніх піввагонів.

Для виконання перелічених операцій та забезпечення виконання технології роботи станції, необхідний контингент працівників, який наведений у додатку А.

Характеристика колійного розвитку наведена у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Характеристика колійного розвитку

№ п/п	Назва парку	Кількість колій	Номери колій та їх призначення	Місткість в ум. вагонах	Корисна довжина в м
1	2	3	4	5	6
1	“А”	20	I – головна для приймання, відправлення, пропускання пасажирських і вантажних поїздів обох напрямків	51	756
2			IA – головна для пропускання пасажирських і вантажних поїздів обох напрямків	22	357
3			2 – приймально-відправна для приймання, відправлення вантажних поїздів обох напрямків та пропускання пасажирських і вантажних поїздів в обох напрямках	58	859
4			3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 – приймально-відправна для приймання, відправлення вантажних поїздів в обох напрямках	55 – 65	813 – 958
5			VII – головна для приймання, відправлення вантажних поїздів в обох напрямках	59	869
6			11 – приймально-відправна для приймання парних і непарних вантажних поїздів і відправлення непарних вантажних поїздів	55	813
7			12 – сортувальна	60	844
8			13 – витяжна	41	602
9			14 – приймально-відправна для приймання, відправлення пасажирських і вантажних поїздів в обох напрямках	51	757

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6
10			15 – виставна для відстою вагонів	8	117
11			17, 18 – з'єднувальна	21 – 32	304 – 460
12			XLI – головна	142	2001
13			21 – обвідна для обгону локомотивів	9	137
14	“Л”	7	1, 2, 3, 4, 5 – приймально-відправна для приймання, відправлення вантажних поїздів в обох напрямках	70 – 77	1026 – 1120
15			6 – витяжна	13	215
16			22 – з'єднувальна	20	292
17	“В”	10	1, 2 – приймально-відправна для приймання непарних, відправлення парних вантажних поїздів	58 – 60	857 – 888
18			3, 4, 5, 6, 7 – приймальна для приймання непарних вантажних поїздів	54 – 67	801 – 979
19			40 – з'єднувальна	36	511
20			47а – виставна для відстою вантажних вагонів та вагових вагонів в очікуванні технологічних операцій	31	447
21			9 – витяжна	1	50
22	“Б”	27	11, 12, 13, 14 – сортувально-відправна для формування вантажних поїздів в обох напрямках та відправлення поїздів непарного напрямку	55 – 58	816 – 858
23			15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 – сортувально-відправна для вантажних поїздів непарного напрямку	51 – 62	758 – 907
24			38, 47 – сортувальна	46 – 47	657 – 670
25			20 – витяжна	12	186

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6
26			19 – з'єднувальна	15	222
27			ЧП – приймально-відправна для приймання, відправлення вантажних поїздів зі (на) станцій (ї) Силікатна, Східна	11	175

До станції Запоріжжя Ліве примикають під'їзні колії промислових підприємств. Характеристика під'їзних колій наведена у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Характеристика під'їзних колій та місць загального користування

№ п/п	Кількість п/колій	Допустима швидкість руху по п/коліях	Фронт навантаж. /вивантаж.	Хто обслуговує
1	4	15 км/год	10 – 56	Власник під'їзної колії
2	3	15 км/год	8 – 12	Залізниця

Станція обслуговує також контрагентів промислових підприємств.

На території станції Запоріжжя Ліве розташовані наступні виробничо-технічні споруди. Дані з розміщення споруд та будівель на станції наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Дані з розміщення споруд та будівель на станції

Назва	Кількість	Район розташування	Ким обслуговується	Примітка
1	2	3	4	5
Адміністративна будівля	1	Парк "А"	БМЕУ-3	
Пост МРЦ	1	Парк "А"	БМЕУ-3	
Централізований пост	1	Парк "А"	БМЕУ-3	
Станційний пост централізації	1	Парк "Б"	БМЕУ-3	
Пост ГАЦ	1	Парк "Б"	БМЕУ-3	
Пост ЕЦ	1	Парк "Л"	БМЕУ-3	
Приміщення складача поїздів	1	Сортувальна гірка	БМЕУ-3	

Продовження таблиці 1.4

1	2	3	4	5
Приміщення регулювальника швидкості руху вагонів	2	Між коліями 9-10 парку "А"	БМЕУ-3	
		Між коліями 17-21 парку "Б"	БМЕУ-3	
Виконавчі пости 3-ої гальмової позиції	3	Парк "Б" 1-й пучок	БМЕУ-3	
		Парк "Б" 2-й пучок	БМЕУ-3	
		Парк "Б" 3-й пучок	БМЕУ-3	
Приміщення сигналіста	2	Південна горловина парку "В"	БМЕУ-3	
		парна горловина парку "Б"	БМЕУ-3	
Товарна контора	1	Між парками "А" та "Б"	БМЕУ-3	
Бюро розшуку вантажів	1	Між парками "А" та "Б"	БМЕУ-3	
Пост списування	3	№ 1 – північна горловина парку "В"	БМЕУ-3	
		№ 2 – південна горловина парку "В"	БМЕУ-3	
		№ 3 – парна горловина парку "Б"	БМЕУ-3	
Оглядова вишка ПКО	3	Сортувальна гірка	БМЕУ-3	
		Північна горловина парку "В"	БМЕУ-3	
		Між коліями 10-11 парку "А"	БМЕУ-3	

Станція обладнана електричною централізацією стрілок та сигналів.

Для розформування-формування поїздів станція має:

- механізовану сортувальну гірку, розташовану між парками "Б" та "В". Гірка обладнана пристроями ГАЦ та фотоелектронними пристроями;
- витяжну колію №13, розташовану в непарній горловині парку "А";
- витяжну колію №20, розташовану в парній горловині парку "Б";

Гальмування вагонів при їх розформуванні на сортувальній гірці здійснюється на трьох позиціях:

- перша обладнана 2-ма (№1, №2) вагонними сповільнювачами типу Т-50;
- друга – 6-ма вагонними сповільнювачами, в тому числі 3-ма (№4, №6, №8) типу КВ-3-72 та 3-ма (№3, №5, №7) типу КЗ-3ПК;

– третя гальмова позиція обладнана вагонними сповільнювачами типу РНЗ-2 у 66 одиниць (по 3-и на кожній з 22-х сортувально-відправних колій).

На 7-ми сортувально-відправних коліях парку “Б” встановлені башмакоскидачі напівхрестовинного типу: на колії №17 – правий, на коліях №№ 23, 24, 25, 27, 32, 33 – ліві.

Колії парку “А”, на які ведеться розформування з колії № 13 спеціального профілю, обладнані башмакоскидачами: колії № 7-8 – правими, колії № 9,12 – лівими.

Для перевірки по прибуттю, при перестановці поїздів або вагонів з парку в парк, та при відправленні поїздів свого формування з парку “Б” станція має три пости списування:

Пост списування №1 – в північній горловині парку “В” - обладнаний ПЕОМ, модемним зв’язком із СТЦ та північною вишкою ПКО, прямим телефонним зв’язком з оператором при ДСП та телефоном АТС.

Пост списування №2 – в південній горловині парку “Б” – обладнаний ПЕОМ, модемним зв’язком із СТЦ і товарною конторою, прямим телефонним зв’язком з оператором при ДСП та телефоном АТС.

Пост списування №3 – в парній горловині парку “Б” - обладнаний ПЕОМ, модемним зв’язком із СТЦ і товарною конторою, прямим телефонним зв’язком з черговим станційного поста централізації та телефоном АТС.

На станції функціонує КСЕОД з 3-ма локальними мережами: СТЦ, товарна контора, адміністративний корпус.

Для приймання, обробки та передачі інформації про поїзди та вантажі організовано модемний зв’язок між локальними мережами та сервером СОЦ.

Маневрова робота здійснюється в 5-ти маневрових районах з використанням 5-ти маневрових локомотивів.

Маневровий район № 1 – непарна горловина сортувально-відправного парку “Б” (колії №11-17, 21-28, 31-37, 47). Маневрова робота виконується

двома локомотивами серії ЧМЕ-3 – 1 од., ВЛ-8 – 1 од. або ВЛ-11 – 1 од. У першому маневровому районі ведеться наступна маневрова робота: розформування-формування составів поїздів, робота з вагонами, що потребують повторної переробки, маневри з вагонами, що потребують особливих умов розформування, перестановка составів свого формування з колій парку “Б” на колії парків “Л” та “В”, передавання груп вагонів з парку “Б” в парки “Л”, “А”, “В” та навпаки.

Маневровий район № 2 – непарна та парна горловина приймально-відправного парку “А” (колії № I, 14, 2-VII, 8-15, 17-18, 21). Маневрова робота виконується одним локомотивом серії ЧМЕ-3. В другому маневровому районі ведеться наступна маневрова робота: розформування составів поїздів з під’їзних колій промислових підприємств, формування составів порожніх вагонів згідно з планом формування, підбирання та подавання вагонів до (з) вагонного депо та МПОВ, підбирання, подавання, прибирання вагонів на (з) під’їзні (их) колії (й) локомотивом залізниці (та ВЧД-9 на колії ВЧД-9 та МПОВ), відчеплення та причеплення вагонів від (до) транзитних поїздів.

Маневровий район № 3 – парна горловина сортувально-відправного парку “Б” (колії № 11-17, 21-28, 31-37, 47). Маневрова робота виконується одним локомотивом серії ЧМЕ-3. У третьому маневровому районі ведеться наступна маневрова робота: осаджування, з’єднування, підтягування груп вагонів, підбирання несправних навантажених вагонів для подавання на колії ремонту (локомотивом ВЧД-9), постановка до складу поїздів вагонів з вантажами, що потребують особливих умов формування, спеціального рухомого складу, порожніх та легковагових вагонів окремих категорій, підбирання вагонів прикриття.

Маневровий район № 4 – парна та непарна горловини приймально-відправного парку “Л” (колії № 1-5, 6). Маневрова робота виконується двома локомотивами серії ЧМЕ-3 – 1 од., ВЛ-8 – 1 од. або ВЛ-11 – 1 од. У четвертому маневровому районі ведеться наступна маневрова робота:

перестановка составів свого формування з парків “Б” та “А”, причеплення, відчеплення вагонів від транзитних поїздів.

Маневровий район № 5 – парна та непарна горловини приймально-відправного парку “В” (колії №1-6, 9, 7, 47-а). Маневрова робота виконується двома локомотивами серії ЧМЕ-3 – 1 од., ВЛ-8 – 1 од. або ВЛ-11 – 1 од. У п’ятому маневровому районі ведеться наступна маневрова робота: насування на гірку составів, що підлягають розформуванню, робота з вагонами, що потребують повторної переробки, відчеплення та перестановка окремих вагонів (груп вагонів)”.

На станції електрифіковані наступні колії:

В парку “А”: 3 головні – № I, VII, XLI; 10 приймально-відправних – № 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 14; 2 з’єднувальних – № 17, 18; 1 витяжна № 13 (довжиною 120 м); 1 обвідна № 21.

В парку “Б”: сортувально-відправні № 13, 14 – повністю; сортувально-відправні № 11, 12 – з непарного боку (довжиною 80 м); 1 з’єднувальна № 19 – повністю; сортувально-відправні № 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 – з парного боку (довжиною 80 м)

В парку “В”: 7 приймально-відправних - №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; 1 витяжна - №9; 1 з’єднувальна - №40.

В парку “Л”: 5 приймально-відправних - №№1, 2, 3, 4, 5; 1 витяжна - №6.

Пересилання перевізних документів з парку “В” до СТЦ (і навпаки), з СТЦ до товарної контори (і навпаки), з парку “А” до товарної контори (і навпаки), з СТЦ сигналістові парку “Б” (і навпаки) здійснюється за допомогою пристроїв пневмопошти (додаток Б).

Перевізні документи на поїзди свого формування пересилаються пневмопоштою сигналісту парку “Б” для вручення їх машиністу поїзного локомотива. При відправленні поїздів свого формування з парку “Л” перевізні документи з СТЦ до ДСПП парку “Л” доставляються маневровим локомотивом або поїзним локомотивом відповідного напрямку.

Перевізні документи на сформовані передаточні поїзди на адресу під'їзних колій промислових підприємств пневмопоштою пересилаються до товарної контори для передачі працівникам експедицій відповідних підприємств.

Пристроями повітряного шлангового обдування обладнано 151 стрілка. Пристроями електричного обігрівання обладнано 124 стрілки.

Станція Запоріжжя Ліве пропускає та переробляє вагонопотік без переробки та з переробкою в напрямках: Синельникове-1 – Нікополь, Синельникове-1 – Запоріжжя-ІІ та навпаки, а також місцевий вагонопотік, який надходить з під'їзних колій промислових підприємств, що примикають до станції.

Згідно з планом формування поїздів станція Запоріжжя Ліве формує наскрізні, дільничні, вивізні поїзди.

Станція здійснює також формування поїздів підвищеної довжини з порожніх піввагонів.

Крім того, станція обробляє відправницькі маршрути з вантажами, що прибувають зі станцій Донецької залізниці, Криворізької та інших дирекцій Придніпровської залізниці.

Характерною особливістю роботи сортувальної станції Запоріжжя Ліве є великий обсяг місцевої роботи, яка виконується на під'їзних коліях промислових підприємств.

Станція приймає на адресу під'їзних колій промислових підприємств наступні вагонопотоки:

Маршрутизовані:

- для ПАТ “Запоріжжкокс” – з вугіллям;
- для ВАТ ЗМК “Запоріжсталь” і його контрагентів – з рудою та флюсами.

Маршрутизовані потоки передаються на під'їзні колії в тому ж складі, що й прибувають на станцію.

Немаршрутизовані – вагони з вантажами, які прибувають у складі транзитних поїздів, що підлягають розформуванню на сортувальній гірці.

Вагони, що прибувають немаршрутизованим порядком, передаються на під'їзні колії передаточними поїздами, що формуються на станції Запоріжжя Ліве.

Передавання вагонів на (з) під'їзні (них) колії (й) здійснюється поїзним порядком локомотивами промислових підприємств на умовах, передбачених договорами на обслуговування під'їзних колій та єдиними технологічними процесами роботи з конкретними підприємствами.

Передавання та прибирання вагонів на промислові підприємства, що примикають до колії не загального користування, здійснюється маневровим порядком локомотивом Укрзалізниці під керівництвом складача поїздів станції на умовах, передбачених Інструкціями про порядок обслуговування та організацію маневрової роботи відповідних під'їзних колій.

Повернення вагонів з під'їзних колій здійснюється:

Відправницькими маршрутами, навантаженими і сформованими згідно плану формування, які відправляються зі станції без переформування, поповнені, при необхідності, до встановлених графіком руху норм ваги та довжини.

Передаточними поїздами, в які навантажені та порожні вагони включаються окремими групами. Такі поїзди підлягають розформуванню на станції з подальшим включенням вагонів, що прибули, до складу поїздів згідно з планом формування поїздів.

1.2 Управління експлуатаційною роботою на станції

Керівництво виробничою і господарчою діяльністю сортувальної станції, організація й контроль виконання технічних норм експлуатаційної роботи, добових планів і змінних завдань, організація обробки поїздів і

вагонів відповідно до затвердженого технологічного процесу, діючого графіка руху поїздів і плану формування поїздів здійснюється начальником станції та іншими посадовими особами (головним інженером, заступниками начальника станції, начальником СТЦ, начальником виробничо-технічного відділу та ін.) згідно з розподілом їх обов'язків.

Начальник станції несе відповідальність за виконання завдань, передбачених діючим “Положенням про залізничну станцію”.

Питання щодо організації та виконання технічних норм експлуатаційної роботи, добових планів і змінних завдань, організація обробки поїздів і вагонів відповідно до затвердженого технологічного процесу роботи сортувальної станції, діючого графіка руху поїздів, плану їх формування покладаються на заступників начальника станції:

– ДСЗ – контролює і направляє роботу змінного командного складу, забезпечує наявність робітників зміни на робочих місцях, несе відповідальність за виконання змінно-добового плану поїзної та вантажної роботи, забезпечення безпеки руху поїздів і проведення маневрів, організацію належної роботи СТЦ, здійснює оперативне керівництво станцією, організацію й забезпечення експлуатаційної діяльності та її аналіз.

– ДСЗМ – контролює виконання добового плану вантажної роботи, несе відповідальність за організацію роботи ПКО, виконання комерційних операцій, належне оформлення перевізних документів на місцеві вагони, достовірність звітів про вантажну роботу станції та роботу товарної контори, здійснює керівництво вантажною, комерційною роботою станції, пунктами комерційного огляду вагонів і поїздів, пунктами усунення комерційних несправностей.

У оперативному підпорядкуванні начальника станції знаходяться працівники всіх служб, які обслуговують рухомий склад та пристрої, що розміщені на території станції.

Структура управління сортувальною станцією наведена у додатку В.

На ДСГ покладаються обов'язки щодо впровадження технологічного процесу роботи станції, заходів щодо раціонального використання та підвищення ефективності роботи технічних засобів, забезпечення безпеки руху поїздів і охорони праці, проведення аналізу роботи станції.

Оперативне керівництво роботою зміни, структурна схема якого наведена у додатку Г, здійснює ДСЦ, який забезпечує:

- разом із черговим по ДН-3, поїзними диспетчерами, локомотивним диспетчером поточне планування роботи станції по 4-6 годинних періодах;
- організацію виконання змінного плану з приймання та відправлення поїздів, вантажної роботи та координацію дій працівників інших служб, які забезпечують роботу станції;
- контроль за виконанням плану місцевої роботи на станції;
- ефективне використання технічних засобів станції, виконання заходів щодо забезпечення безпеки руху й охорони праці працівниками зміни;
- надання “вікон” для ремонту, заміни, профілактичного огляду технічного обладнання.

Надання “вікон”, які обмежують розміри приймання та відправлення поїздів, проводиться з дозволу ДН-3 після погодження з ДС.

ДСЦ здійснює безпосереднє оперативне керівництво обробкою поїздів і составів у парках станції, маневровою роботою з розформування-формування поїздів, дотриманням установлених інтервалів здавання поїздів на під'їзні колії промислових підприємств, виконанням норм обертання локомотивів промислових підприємств, прибиранням та подаванням вагонів до навантажувально-розвантажувальних фронтів, пунктів ремонту вагонів і забезпечує:

- виконання змінного плану прийому, відправлення, пропуску поїздів, завдань з розформування й формування составів;
- дотримання встановлених норм часу при технічній та комерційній обробці поїздів та вагонів;

- виконання змінного плану місцевої роботи;
- максимальне суміщення операцій по розформуванню, формуванню й обробці составів у парках станції;
- формування поїздів відповідно до встановленого для станції плану формування та згідно з вимогами нормативних документів щодо постановки до складу поїздів свого формування вагонів з вантажами окремих категорій, спеціального рухомого складу, порожніх, легковагонних вагонів та ін.;
- раціональний розподіл роботи між маневровими районами й сортувальними пристроями (гіркою та витяжною колією № 13 парку “А”).

Маневровою роботою й обробкою составів ДСЦ керує через ДСП, ДСПГ і ДСПП.

Виконання вантажної роботи на під'їзних коліях ДСЦ контролює через прийомоздавальника вантажу та багажу (з обліку вантажної роботи).

Розпорядження ДСЦ щодо забезпечення своєчасного й безпечного приймання, відправлення й пропуску поїздів, виконання маневрової роботи, а також безперебійної та сталої роботи технічних засобів станції є обов'язковими для працівників всіх служб, пов'язаних з обробкою, прийманням і відправленням поїздів.

Для оперативного керівництва роботою станції, обліку, контролю і аналізу виконання змінного завдання та технологічного процесу роботи станції ДСЦ веде станційний диспетчерський графік (слайд 2).

Керівництво прийманням, відправленням, пропуском поїздів, організацією маневрової роботи в межах свого району, а також пропуск локомотивів під поїзди та від поїздів здійснюють чергові відповідних постів і парків.

Перший ДСП є основним черговим і здійснює керівництво:

В парку “А”:

- прийманням та відправленням поїздів зі (на) станцій Запоріжжя-II, ім.Анатолія Алімова, роз'їзд 11 км, Південна, Східна.

В парку “Б”:

- відправленням з колій №11-37 парку “Б” на станції Східна, Південна, ім.Анатолія Алімова, Запоріжжя-ІІ;
- встановленням на пульті управління поїзних та маневрових маршрутів у парній горловині парку “А”;
- виконує обов’язки, передбачені ТРА станції.

Другий ДСП за розпорядженням та під контролем першого чергового по станції:

- готує поїзні та маневрові маршрути з непарної сторони на пульті управління;
- здійснює управління стрілками та сигналами роз’їзду 11 км при роботі на основному управлінні;
- веде графік зайнятості колій парків “А”, “Л” та “В” поїздами;
- виконує обов’язки, передбачені ТРА станції.

ДСПЦ:

- здійснює керівництво прийманням та відправленням поїздів зі (на) станцій Східна, Силікатна, на (з) колії (й) парку “Б”;
- готує поїзні та маневрові маршрути в парній горловині парку “Б”;
- виконує обов’язки, передбачені ТРА станції.

ДСПІ парку “Л” за розпорядженням другого ДСП:

- готує маршрути приймання та відправлення в (з) парк (у) “Л” з усіх напрямків, та в парк “В” з напрямку станції Синельникове-1;
- готує маневрові маршрути в парку “Л” та в північній горловині парку “В”;
- вручає попередження про обмеження швидкості руху машиністам локомотивів при відправленні з парку “Л”;
- пред’являє поїзди до технічного і комерційного огляду та веде встановлені книги пред’явлення форми ВУ-14;
- перепред’являє поїзди свого формування до повторного комерційного огляду не менше ніж за 60 хвилин до відправлення поїзда зі станції;
- веде графік займання колій парків “В” та “Л” поїздами;

- дає вказівку операторові ЕОМ поста списування №1 на запит з Автоматизованої системи введення, видачі і відміни попереджень на поїзди та друкування попереджень на поїзди у відповідному напрямку;
- за натурним листом перевіряє правильність формування поїздів, після чого підписує натурний лист;
- виконує обов'язки, передбачені ТРА станції.

ДСПІ парку “Б”:

- пред'являє поїзди до технічного і комерційного огляду та веде встановлені книги пред'явлення форми ВУ-14;
- перепред'являє поїзди свого формування до повторного комерційного огляду не менше ніж за 60 хвилин до відправлення поїзда зі станції;
- про готовність поїздів до відправлення доповідає ДСП, ДСЦ, ДСПЦ;
- за натурним листом перевіряє правильність формування поїздів, після чого підписує натурний лист;
- веде журнал форми ДУ-46 для обліку несправностей та відмов в роботі системи АСВВП;
- веде книги запису раптово виниклих попереджень форми ДУ-60 за відповідними напрямками, запитує в АСВВП та друкує бланки попереджень, які пересилає пневмопоштою сигналістам парків “Б” та “В”;
- виконує обов'язки, передбачені ТРА станції.

ДСПІ парку “А”:

- пред'являє поїзди до технічного і комерційного огляду та веде встановлені книги пред'явлення форми ВУ-14;
- перепред'являє поїзди свого формування до повторного комерційного огляду не менше ніж за 60 хвилин до відправлення поїзда зі станції;
- при несправності основних засобів СЦБ та зв'язку за вказівкою ДСП вручає машиністам локомотивів бланки відповідних дозволів;
- за натурним листом перевіряє правильність формування поїздів у парку “А”, після чого підписує натурний лист;

- приймає й відправляє перевізні та технологічні документи пневмопоштою в товарну контору і навпаки;
- запитує з АС ВВП, друкує та вручає бланки попереджень на поїзди парної та непарної нумерації, що відправляються з парку “А”;
- виконує обов’язки, передбачені ТРА станції.

Розпорядження ДСП, ДСПЦ, ДСПП парку “Л”, які направлені на забезпечення своєчасного і безпечного приймання, відправлення і пропуску поїздів, на виконання маневрових пересувань є обов’язковими для працівників усіх служб, що зв’язані з прийманням, відправленням та пропуском поїздів і виконанням маневрових пересувань.

У приміщенні поста ГАЦ знаходиться центральний пункт управління маневровою роботою станції з формування поїздів, передбачених планом формування поїздів, де розташовані робочі місця ДСЦ, ДСПГ, операторів гірки, ДСПП парку “Б”, СТЦ.

Маневрову роботу безпосередньо виконують маневрові бригади під керівництвом складачів поїздів. В маневрову бригаду входять складач поїздів, машиніст маневрового локомотива, оператор поста централізації (при маневрах у парку “А”), сигналісти та регулювальники швидкості руху вагонів відповідних парків.

Для забезпечення злагодженості в роботі по прийманню, відправленню, розформуванню і формуванню поїздів на станції створені єдині зміни. Склад єдиних змін затверджується начальником станції за погодженням з керівниками відповідних виробничих підрозділів. Керівником єдиної зміни є ДСЦ.

До складу єдиної зміни включаються працівники станції, локомотивного господарства, господарства сигналізації та зв’язку, ПТО та ПКО, які приймають участь в обробці поїздів та вагонів згідно з технологічним процесом роботи станції.

Заміна працівників єдиних змін може проводитися тільки з дозволу начальника станції.

Усі робітники єдиної зміни об'єднані в укрупнені комплексні бригади. Таких бригад на станції 4. Очолює кожна комплексну бригаду бригадир ДСЦ.

Комплексну бригаду станції (групи перевезень і вантажної роботи) складають 7 технологічних підгруп:

1-а – складачі поїздів сортувальної гірки та парку “Б”, оператори сортувальної гірки, сигналіст парку “Б”;

Керівник підгрупи – ДСПГ;

2-а – оператори СТЦ, оператори ЕОМ;

Керівник підгрупи – старший оператор СТЦ зміни;

3-а – РШРВ парку “Б”, оператори виконавчих постів 3-ї гальмівної позиції;

Керівник – РШРВ парку “Б”;

4-а – прийомоздавальники вантажу та багажу або приймальники поїздів;

Керівник - старший прийомоздавальник вантажу та багажу зміни;

5-а – складацька бригада парку “А” (складач поїздів парку “А”, регулювальник швидкості руху вагонів, оператор поста централізації;

Керівник – складач поїздів парку “А”;

6-а – ДСП, ДСПП парку “Л”, ДСПП парку “А” та “Б”, ДСПЦ, сигналісти парку “В”, ОПЦ роз'їзду 11 км, оператори при ДСП;

Керівник – 1-й ДСП;

7-а – товарні касири;

Керівник – старший касир товарний.

Об'єднані комплексні бригади забезпечують виконання технологічних норм переробки вагонів, запровадження передових прийомів роботи, максимальне суміщення операцій при обробці поїздів та вагонів згідно з технологічним процесом роботи станції, забезпечують стале та безпечно приймання, відправлення поїздів при безумовному дотриманні правил

техніки особистої безпеки, вимог охорони праці, безпеки руху поїздів та маневрової роботи.

1.3 Оперативне планування роботи станції

Оперативне планування роботи сортувальної станції здійснюється з метою організації виконання завдань щодо приймання і відправлення поїздів, розформування й формування составів, навантаження, вивантаження, сортування вантажів, а також для виконання графіка руху поїздів.

Оперативне планування роботи станції здійснюється на добу, зміну і по 4-6 годинних періодах протягом зміни.

Підставою для змінного і поточного планування є інформація про підхід поїздів, вагонів, локомотивів і розрахунок їх, припущеної наявності на станції до початку періоду, що планується.

План-завдання роботи станції на добу

Добовий план-завдання роботи станції розробляється ДН-3 та передається на станцію за 3 години до початку доби, що планується. Він містить такі дані:

- загальну кількість поїздів, що мають прийматися станцією з кожного напрямку, з розподілом на транзитні та розбіркові;
- загальну кількість поїздів, які повинні бути відправлені зі станції на кожний напрямок, із зазначенням кількості поїздів свого формування, в тому числі поїздів підвищеної ваги, довжини;
- завдання по відправленню порожніх вагонів з указуванням напрямку прямування й роду рухомого складу;
- розміри навантаження, вивантаження найважливіших вантажів;
- завдання на навантаження відправницьких маршрутів;
- кількість порожніх вагонів, які повинні прибути під навантаження;

– інші завдання, що складаються з урахуванням місцевих умов роботи станції.

У добовому плані задається обсяг роботи, який необхідно виконати станції у першу половину доби.

При організації експлуатаційної роботи на основі системи інтервального регулювання поїздопотоків передбачається протягом місяця кожного дня відправляти із сортувальної станції нормовану кількість вантажних поїздів.

Начальник станції або його заступник на підставі добового плану-завдання ДН-3 складає план вантажної роботи з навантаження по кожному вантажовідправнику за основними родами вантажу та з вивантаження – по вантажоодержувачах, визначає обсяг роботи по відбору порожніх вагонів під навантаження конкретних вантажів.

Початковими даними для складання добового плану вантажної роботи є:

- місячний план навантаження й план маршрутизації;
- заявки вантажовідправників на навантаження, в тому числі маршрутами;
- дані про наявність і наступне прибуття порожніх вагонів під навантаження і про кількість вагонів, що звільнюються після вивантаження;
- технологічні норми часу на виконання вантажних операцій, подавання й прибирання вагонів;
- спеціальні завдання ДН-3.

План-завдання роботи станції на добу уточнюється й коригується перед початком другої половини доби в залежності від оперативної ситуації, що склалась, підсумків роботи першої половини доби і передається до ДН-3 для затвердження начальником відділу перевезень.

Змінний план роботи станції

Метою змінного планування є розробка завдань колективу кожної зміни, що забезпечує виконання добового плану роботи з урахуванням

становища, яке склалось у поїзній і вантажній роботі на станції та підходах до неї.

Змінним завданням ДН-3 для станції встановлюються ті ж показники експлуатаційної та вантажної роботи, що і добовим планом, а також інші завдання, які витікають з вимог оперативної ситуації.

На підставі інформації про підхід поїздів і локомотивів у змінному плані встановлюються для станції розміри відправлення поїздів по напрямках на всю зміну. На перші 4-6 годин у плані указуються призначення, індекси поїздів, номери локомотивів. Згідно з графіком руху поїздів кожному поїзду надається номер.

Якщо виникає необхідність планувати відправлення поїздів зі станції понад розміри, що встановлені графіком руху поїздів, їм призначається диспетчерський розклад.

Змінний план відправлення поїздів та інші завдання передаються з ДН-3 начальнику станції не пізніше ніж за 1 годину до початку зміни у формі диспетчерського наказу.

План роботи станції на зміну складається начальником станції або його заступниками, виходячи з положень добового плану роботи станції по всіх його показниках, завдання ДН-3 на зміну, графіка руху й плану формування поїздів, наявності вагонів і потужності вантажних фронтів, а також спеціальних завдань, які отримані в ході роботи зміни.

План роботи зміни, що заступає на чергування в другій половині доби, складається з урахуванням підсумків роботи першої зміни й забезпечення добового плану роботи станції, що отримується з ДН-3. Змінний план оголошується працівникам, що заступають на чергування, під час цільового інструктажу.

Підсумки виконання змінного завдання розглядаються після закінчення чергування зміни ДС або його заступниками. По результатах розгляду надається оцінка роботи зміни і розробляються необхідні заходи для усунення виявлених недоліків.

Поточне планування роботи станції по 4-6 годинних періодах

Для забезпечення своєчасної переробки вагонів, відправлення їх зі станції у відповідності з графіком руху поїздів та планом формування поїздів, з урахуванням підходу поїздів та наявності на станції вагонів і локомотивів, ДСЦ ведеться поточне планування роботи станції по 4-6 годинних періодах за участю чергового по ДН-3, локомотивного диспетчера, який здійснює зв'язок із локомотивними депо.

У процесі поточного планування зазначені працівники:

- складають план прийому поїздів при додержанні оптимального підведення на станцію розбірних і транзитних поїздів, виходячи із забезпечення необхідних умов взаємодії у роботі перегону, парку прибуття й гірки;

- розраховують план составоутворення, яким установлюється час закінчення накопичення вагонів на повний состав, закінчення його формування й час готовності кожного состава до відправлення;

- визначають порядок використання локомотивів і локомотивних бригад, що прибувають на станцію, з урахуванням наявності їх на станції та в локомотивних депо;

- складають план відправлення поїздів з підв'язкою локомотивів і локомотивних бригад до составів свого формування і транзитних;

- узгоджують черговість відправлення поїздів свого формування, внутрішньостанційних передач, приймання та відправлення поїздів на під'їзні колії промислових підприємств, що примикають до станції.

Початковими даними для складання плану составоутворення і відправлення поїздів є:

- телеграми-натурні листи на всі поїзди, що прибувають у повну або часткову переробку;

- план підведення поїздів, що передається приблизно за 1,5 години до початку періоду планування з ДН-3;

- дані про наявність на коліях станції поїздів і вагонів за призначеннями плану формування до початку періоду планування;
- дані про наявність і очікуване надходження локомотивів і локомотивних бригад для забезпечення вивозу поїздів;
- дані про кількість, призначення і передбачуваний час прибирання вагонів на колії станції після закінчення вантажних операцій;
- технологічні норми часу на виконання операцій з поїздами й вагонами.

На основі даних про готовність составів до відправлення ДСЦ разом із черговим по ДН-3 і локомотивним диспетчером складають план відправлення поїздів.

При плануванні відправленні поїздів здійснюється пономерне призначення поїздів свого формування та транзитних, у тому числі поїздів підвищеної ваги і довжини по нитках діючого графіка руху поїздів. При цьому вказується номер поїзда, час відправлення, станція призначення, номер локомотива. В окремих випадках, коли кількість ниток графіка в період планування менша ніж число запланованих до відправлення поїздів, передбачається відправлення додаткових поїздів за диспетчерським розкладом.

ДСЦ доводить план відправлення поїздів до відома усіх причетних працівників (чергових по станції, гірці, парках, працівників ПТО та ПКО) і встановлює завдання на найближчі 1-2 години.

Інформація про підхід поїздів і вагонів

Сортувальна станція одержує попередню й точну інформацію про підхід поїздів і вагонів.

Схема одержання інформації та планування роботи станції наведена на рисунку 1.1.

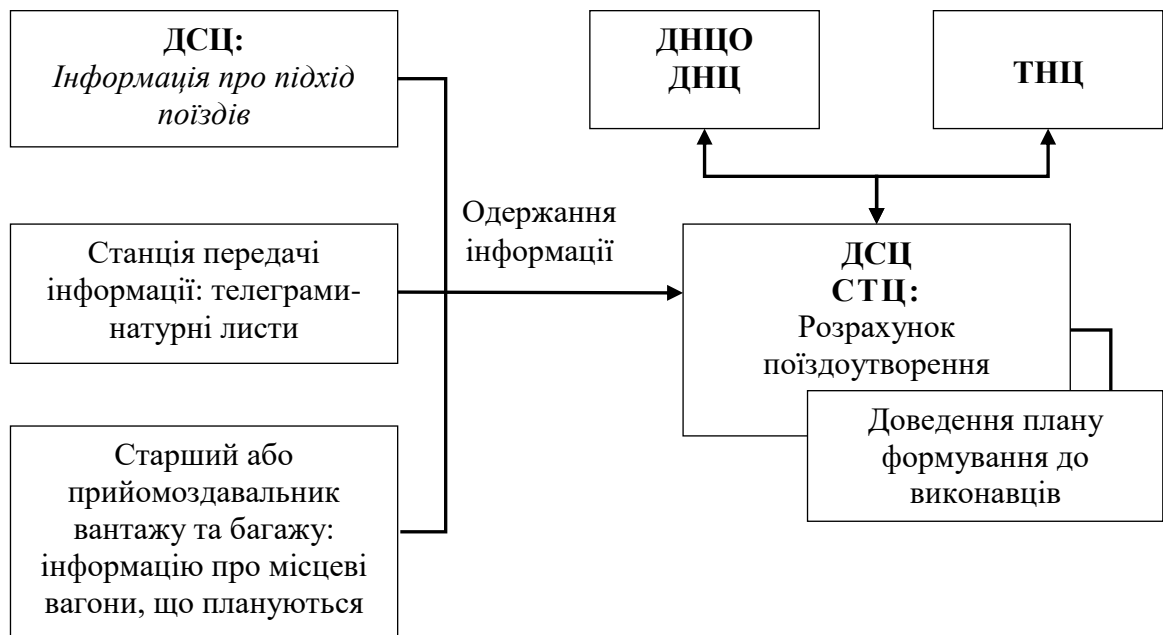


Рисунок 1.1 – Схема одержання інформації та планування роботи станції.

Попередня інформація передається на станцію з ДН-3 разом із завданням на зміну і містить дані про кількість поїздів, які повинні прибути на станцію в наступні 12 годин з кожного напрямку з виділенням поїздів, що надходять у переробку, а також кількість вагонів, які прямують під розвантаження. За 1-1,5 години до початку 4-6 годинного періоду, що планується, з ДН-3 передається у формі диспетчерського наказу відкоригований план підведення поїздів до станції з вказанням номерів та індексів поїздів, їх призначення, загальної кількості вагонів і ваги, передбачуваного часу прибуття на станцію, а для поїздів, які підлягають переробці - кількість вагонів за призначенням плану формування, а також необхідні відомості про вагони, які надходять під розвантаження на станцію.

Точна інформація про підхід поїздів усіх категорій, запитується з ІОЦ Придніпровської залізниці. Інформація про склад поїздів запитується з КСЕОД у вигляді натурних листів.

ДСЦ отримує підсумкову частину ТГНЛ в автоматичному режимі.

У випадку, коли на шляху прямування від станції передачі інформації сталися зміни: змінилась нумерація поїзда або його склад (внаслідок відчеплення або причеплення вагонів), а також при одержанні повідомлення

про наявність у складі поїзда вагонів з технічними або комерційними несправностями, що потребують усунення, поїзний диспетчер повідомляє про це з вказанням номера та індексу, змін, що виникли в складі, характеру несправності та місця розташування таких вагонів у складі поїзда.

Точність і повнота інформації, що надходить на станцію про підхід поїздів та вантажів, контролюється й аналізується старшим оператором СТЦ.

1.4 Порядок розформування-формування поїздів

В основу технології роботи станції покладено метод диспетчерського керівництва розформуванням-формуванням поїздів і місцевою роботою, який забезпечує найбільш раціональне використання технічних засобів і найменший час знаходження вагонів на станції.

ДСЦ, керуючись змінним планом складоутворення та відправлення поїздів і враховуючи дані безперервного обліку наявності та розташування вагонів на сортувальних коліях, під'їзних коліях підприємств, враховуючи дані інформації про підхід і розкладання поїздів за призначеннями плану формування, планує роботу станції по 4-6 годинних періодах, відповідно до плану погоджує з ДНЦ підведення поїздів і встановлює черговість розформування складів, які прибувають, безперервно контролює виконання плану та приймає оперативні заходи щодо забезпечення своєчасного (відповідно до плану поїздоутворення) відправлення поїздів і обслуговування під'їзних колій.

Для забезпечення виконання змінного плану приймання й відправлення поїздів ДСЦ у процесі чергування планує роботу по розформуванню поїздів з урахуванням одночасного формування нових поїздів по 2-3-х годинних періодах.

При цьому він використовує наступну інформацію КСЕОД:

– безперервний облік накопичення вагонів та поїздів на коліях кожного з парків станції (моделі парків);

- розкладання поїздів за призначеннями плану формування поїздів;
- модель станції з розбивкою на моделі парків.

АСК ВП УЗ-Є та ГІОЦ:

- довідка про підхід до станції поїздів з усіх напрямків;
- дані натурального листа поїзда на підході до станції.

Завдання на формування вантажних поїздів на всі напрямки ДСЦ дає ДСПГ, а на формування составів з порожніх вагонів – складачеві поїздів парку “А” з вказанням призначення поїздів, часу закінчення формування й відправлення поїздів.

ДСЦ, керуючись обліком наявності та розташування вагонів на коліях парку “Б” і інформацією про підхід поїздів у вигляді ТГНЛ, має можливість завчасно визначити характер очікуваної роботи, при необхідності – змінити спеціалізацію колій з обов’язковим її відновленням на кінець чергування.

При згущеному підході поїздів у переробку з інтервалами, які менші інтервалів розформування поїздів на гірці, ДСЦ приймає заходи щодо забезпечення безперешкодного приймання поїздів за рахунок:

- організації прискорення обробки составів в приймально-відправному парку “В”;
- регулювання зайняття колій парку “В” переробкою на сортувальній гірці груп вагонів, виставлених з парку “А”, з переважним розформуванням транзитних з переробкою поїздів;
- здвоювання перед насувом на гірку невеликих составів і передач.

Враховуючи великий обсяг місцевої роботи, який виконує станція Запоріжжя Ліве, ДСЦ складає план поїздоутворення з додаванням вагонів, що виходять у складі поїздів з під’їзних колії промислових підприємств.

Для скорочення простою вагонів під накопиченням ДСЦ узгоджує з диспетчерами під’їзних колій черговість формування передаточних поїздів.

Прийомоздавальник вантажу та багажу (з обліку вантажної роботи) у ході зміни інформує ДСЦ про наявність готових составів для відправлення з

під'їзних колій; їх призначення, а також про виконання інтервалів передачі поїздів на під'їзні колії промислових підприємств.

Під кінець чергування ДСЦ повинен створити зміни, яка вступає на чергування, необхідні умови для сталої роботи у тому числі:

- забезпечити наявність вільних колій для безперешкодного приймання поїздів;
- підготувати состави до розформування ;
- підготувати колії сортувально-відправного парку для розформування чергових составів;
- підготувати состави для відправлення на початку роботи наступної зміни відповідно до оперативного плану і графіка руху поїздів.

Робоче місце ДСЦ обладнане:

- прямим телефонним зв'язком із черговим по ДН-3 і ДНЦ;
- прямим внутрішньостанційним телефонним зв'язком з ДСП, ДСПГ, старшим оператором СТЦ, оператором СТЦ (накопичувачем) та іншими основними технологічними пунктами станції;
- маневровим радіозв'язком з машиністами маневрових локомотивів станції, складацькими бригадами станції та ВЧД-9;
- двостороннім парковим зв'язком;
- ПЕОМ з друкувальним пристроєм.

1.5 Технологія обробки вагонопотоку

Технологія роботи з вагонами, що надходять в переробку

При виході поїзда з сусідньої станції ДСП, попередньо погодивши з ДСЦ колію приймання, сповіщає працівників СТЦ, ПТО і ПКО про номер поїзда, колію й час його прибуття для підготовки до зустрічі поїзда, що прибуває, працівниками, які беруть участь у його обробці.

При одночасному прибутті кількох поїздів ДСЦ повідомляє працівників ПТО і ПКО про черговість обробки поїздів. До відчеплення локомотива ДСП дає вказівку сигналісту парку “В” про закріплення состава на колії прибуття. Порядок закріплення составів встановлено ТРА станції.

Обробка состава у парку “В” складається з таких операцій:

- технічного обслуговування вагонів;
- комерційного огляду вагонів;
- контрольної перевірки состава;
- перевірки наявності перевізних документів.

Після зупинки поїзда, його закріплення і відчеплення локомотива працівники ПТО огороджують состав з голови і хвоста тимчасовими сигналами “Зупинка” і починають його технічне обслуговування.

В парку “В” контролюється технічний стан вагонів з метою виявлення несправностей, які потребують відчіпного та безвідчіпного ремонту.

У зміні працюють дві бригади ОВР. Кожна бригада складається з 2-х ОВР, які підпорядковуються старшому ОВР. Обслуговування составу ведеться двома бригадами одночасно з двох боків порядком наведеним на рисунку 1.2

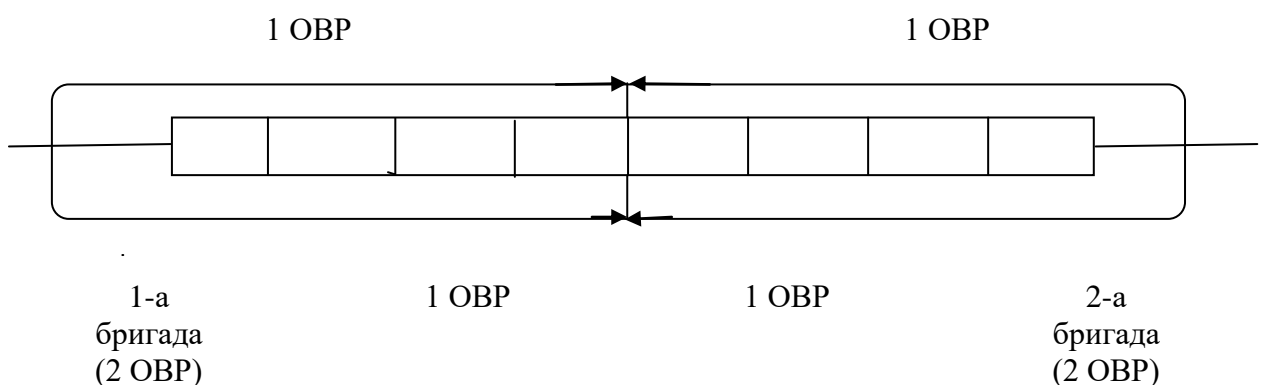


Рисунок 1.2 – Схема технічного обслуговування состава поїзда, що надійшов до переробки, бригадами ОВР на коліях парку “В”

При технічному огляді ОВР виявляють несправності, що загрожують безпеці руху, і наносять у встановлених місцях вагона крейдяні розмітки.

На вагони, що підлягають відчипному ремонту, наносять крейдяну розмітку з урахуванням місця виконання ремонту (ВЧД, МПОВ).

У випадку виявлення вагонів з замазученими, промасленими, свіжопофарбованими колісними парами ОВР повідомляють їх номери оператору СТЦ (розмітчику).

У процесі підготовки составів до розформування одночасно з технічним оглядом ОВР здійснюється ремонт у обсязі, необхідному для розформування составів, та забезпечення розчеплення вагонів при розформуванні на гірці (постановка валиків підйомника, що випали, ремонт або постановка відсутніх ланцюгів випускних клапанів та розчіпних важелів, усунення інших несправностей автозчепу – заміна маятникових підвісок, центруючих балок, зняття дротяних закруток з розчіпних пристроїв, дроту, що виступає за габарити вагона та ін.) згідно з технологічним процесом роботи ПТО.

На вагони, що потребують відчипного ремонту, ОВР виписують повідомлення форми ВУ-23М в 2-х примірниках (один передається ДСПП парку “Б”, а другий – оператору ПТО).

Паралельно з технічним обслуговуванням прийомоздавальники вантажу та багажу або приймальники поїздів оглядають вагони в комерційному відношенні для виявлення і усунення комерційних несправностей, що загрожують безпеці руху і збереженню вагонів та вантажів. Одночасно встановлюється наявність пломб або ЗПП на вагонах з подальшою перевіркою відповідності відомостей про пломби або ЗПП з даними, які вказані в натурному листі та перевізних документах. При супроводженні вантажу стрільцем СПК ВОХР останній приймає участь в огляді состава.

Комерційний огляд поїздів проводиться 1 бригадою в складі 2-х прийомоздавальників вантажу та багажу або приймальників поїздів проходом з двох боків порядком, наведеним на рисунку 1.3.

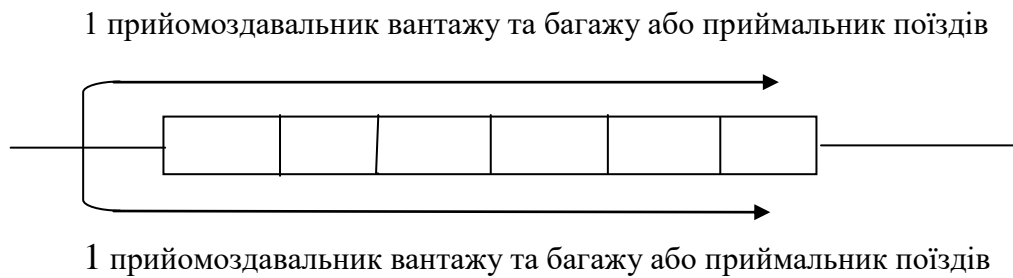


Рисунок 1.3 – Схема огляду составу поїзда, що надійшов до переробки, на коліях парку “В” прийомоздавальниками вантажу та багажу

Додатковий огляд виконується з оглядової вишки ПКО, розташованої на вершині сортувальної гірки, паралельно насуву порядком, наведеним на рисунку 1.4.

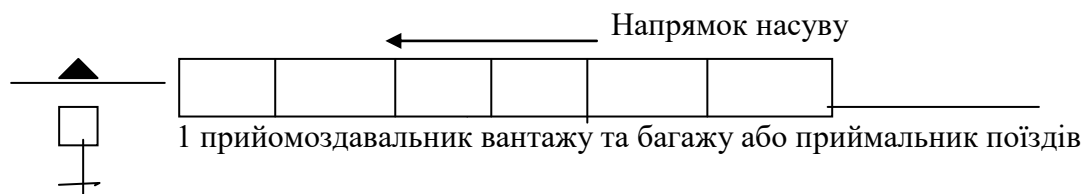


Рисунок 1.4 – Схема додаткового комерційного огляду поїздів з оглядової вишки ПКО

При комерційному огляді виявляються і фіксуються всі комерційні несправності. На вагони з комерційними несправностями складаються акти загальної форми та направляються оперативні телеграми на станцію їх відправлення.

Виявлені несправності усуваються в парку “В”. Якщо усунення несправностей у парку “В” неможливе, про них прийомоздавальник вантажу та багажу або приймальник поїздів парку “В” інформує прийомоздавальника вантажу та багажу або приймальника поїздів парку “Б”. У цьому випадку усунення комерційних несправностей виконується в парку “Б” на колії накопичення.

Прийомоздавальники вантажу та багажу або приймальники поїздів наносять крейдянні розмітки на вагони, що прибувають на адресу під’їзних колій ПАТ “Запорізький Втормет”, ВАТ “Запорізький Дорбуткомплекс” та

ТОВ “Торговий Будинок “Енергоекспорт”, а також для ПЧ-14, ВЧД-9, КМС-273, ЕЧК-1, тягової підстанції ЕЧ-4. Інформацію про номери вагонів вони одержують від оператора СТЦ (розмітчика).

Після закінчення технічного обслуговування, комерційного огляду состава і зняття огороження старший оглядач вагонів повідомляє СТЦ номери вагонів, які потребують відчіпного ремонту, з подальшим заповненням на ці вагони повідомлень форми ВУ-23М, а прийомоздавальник вантажу та багажу або приймальник поїздів – номери вагонів, які потребують подавання для перевантаження, перевірки виправлення навантаження з подальшим складанням на них акта загальної форми ГУ-23.

Про закінчення огляду состава і зняття огороження старший оглядач вагонів і прийомоздавальник вантажу та багажу або приймальник поїздів повідомляють ДСП.

Після причеплення до состава маневрового локомотива сигналіст парку “В” за вказівкою ДСП знімає закріплення.

Порядок виконання технологічних операцій та норми часу на обробку составів у парку “В” наведено на слайді 3.

Технологія розформування і формування составів

Парк “А”

В парку “А” розформуються передаточні поїзди, що прибувають з під’їзних колій ВАТ ЗМК “Запоріжсталь”, ПАТ “Запоріжжкокс”, ПАТ “ЗалК”.

Обробка поїздів, що прибувають, складається з наступних операцій:

- списування состава та нанесення крейдяної розмітки;
- технічне обслуговування;
- комерційний огляд;
- підготовка составів для розформування.

Отримавши повідомлення від чергових по станціях примикання під’їзних колій про відправлення поїздів, попередньо погодивши з ДСЦ колію приймання, ДСП сповіщає по двосторонньому парковому зв’язку

працівників ПТО, ПКО, філіалу СТЦ парку “А”, експедицій промислових підприємств про номер поїзда, колію та час прибуття для підготовки до зустрічі поїзда працівників, які беруть участь у його обробці.

Після зупинки поїзда, його закріплення та відчеплення локомотива ДСПП парку “А” пред’являє состав до технічного обслуговування та комерційного огляду із записом в Книгу форми ВУ-14.

Після централізованого огороження состава ОВР розпочинають технічне обслуговування, а прийомоздавальники вантажу та багажу або приймальники поїздів – комерційний огляд состава.

Одночасно з комерційним оглядом прийомоздавальниками вантажу та багажу або приймальниками поїздів станції та працівниками експедиції промислових підприємств виконуються прийомоздавальні операції.

Технічне обслуговування поїздів виконують 2 бригади ОВР у зміну. В одній бригаді – 2 ОВР. Вона виконує огляд вагонів по виходу з промислових підприємств. В другій бригаді – 2 ОВР. Вона виконує обслуговування транзитних без переробки поїздів та поїздів свого формування.

Комерційний огляд виконується 2-ма прийомоздавальниками вантажу та багажу або приймальниками поїздів, один з яких виконує двосторонній огляд составу, а другий – знаходиться в приміщенні товарної контори та по радіозв’язку записує номери вагонів, звіряє розмітку станції призначення згідно з планом формування, кількість пломб та ін. з даними перевізних документів за схемою, наведеною на рисунку 1.5.

При комерційному огляді прийомоздавальник вантажу та багажу або приймальник поїздів перевіряє:

- правильність навантаження на відкритому рухомого складі;
- наявність пломб на критих вагонах з перевіркою відповідності відбитків на пломбах даним перевізних документів;
- наявність крейдяної розмітки на навантажених вагонах (згідно з планом формування поїздів), а при відсутності – наносить її.

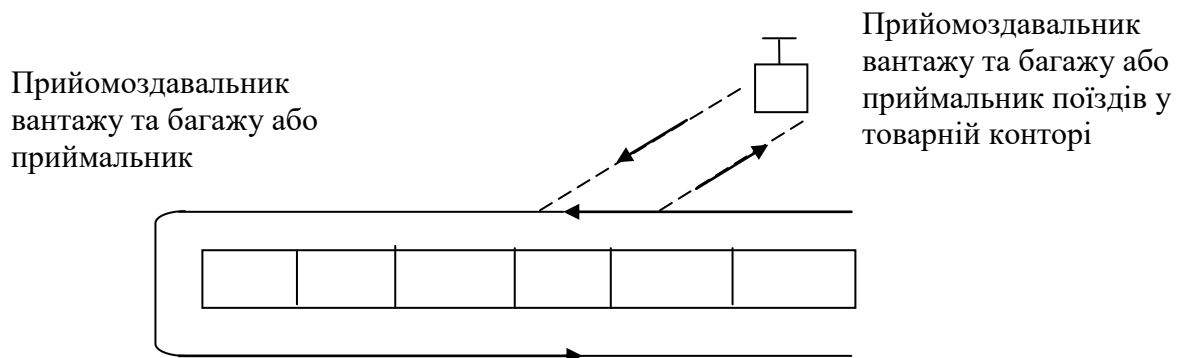


Рисунок 1.5 – Схема огляду состава передаточного поїзда по виходу з під'їзної колії промислового підприємства прийомоздавальниками вантажу та багажу або приймальниками поїздів на коліях парку “А”

Одночасно з оглядом прийомоздавальником вантажу та багажу або приймальником поїздів ведеться списування составу й складання натурального листа форми ДУ-1.

Порядок виконання операцій у парку “А” та норми часу для обробки составів по виходу з промислових підприємств наведено у додатку Д.

Після прибуття поїзду складач поїздів (помічник машиніста) під'їзної колії, який прибув на станцію разом з поїздом, доставляє пакет перевізних документів працівникам експедиції відповідного промислового підприємства, які здають документи до товарної контори станції.

По закінченню операцій з оформлення перевезень товарні касири перевізні документи пересилають СТЦ пневмопоштою.

Після закінчення технічного обслуговування та комерційного огляду состава:

- оператором централізованого огороження ПТО – знімається централізоване огороження колії;
- після причеплення до состава маневрового локомотива виконавцями, передбаченими в ТРА станції, вилучаються гальмові башмаки;
- складач поїздів парку “А” починає розформування з одночасним формуванням составів з порожніх піввагонів та накопиченням на окремій колії навантажених вагонів без підбирання за призначеннями плану формування (далі – неорганізованих вантажів).

Розформування та формування поїздів в парку “А” виконується методом поодиноких поштовхів з використанням витяжної колії спеціального профілю №13.

Розчеплення вагонів складач поїздів парку “А” виконує за допомогою розчіплювального важеля приводу автозчепу.

Завдання на розформування та формування складач поїздів парку “А” отримує від ДСЦ по двосторонньому парковому зв'язку.

Перед початком виконання маневрів складач поїздів повідомляє причетним працівникам – регулювальнику швидкості руху вагонів, машиністу маневрового локомотива, оператору поста централізації – план розформування, перевіряє, чи зчеплені вагони, впевнюється у відсутності перешкод для руху і дає вказівку машиністу локомотива на початок маневрів.

При розформуванні складач поїздів керується крейдяною розміткою.

Гальмування вагонів виконує регулювальник швидкості руху вагонів за допомогою гальмових башмаків з використанням башмакоскидачів. Гальмові башмаки регулювальник швидкості руху вагонів встановлює на рейки спеціальною вилкою.

Складач поїздів веде розформування з урахуванням ходових якостей, довжини, ваги відчепу, вільності колій, атмосферних умов так, щоб оператор поста централізації (при передаванні стрілок на місцеве управління) і РШРВ мали достатній час для переведення стрілок і своєчасного встановлення гальмових башмаків відповідно.

Про приготування маршрутів прямування відчепів і необхідність їх додаткового гальмування складач поїздів передає вказівки ОПЦ і РШРВ відповідно з використанням двостороннього паркового зв'язку або маневрового радіозв'язку.

При розформуванні поїздів, що прибувають з промислових підприємств на станції виконуються наступні операції:

– формуються состави порожніх напіввагонів за регулювальним завданням;

– навантажені вагони всіх призначень та порожні (за винятком піввагонів) накопичуються на окремій колії парку “А” з перестановкою у парк “В” для розформування через гірку та включення їх до складу поїздів свого формування.

Перед перестановкою в парк “В” складу неорганізованого вантажу вагони підлягають натурному списуванню оператором філіалу СТЦ парку “А”. Результати списування на бланку натурального листа пневмопоштою пересилаються оператору СТЦ у товарну контору.

Оператор СТЦ у товарній конторі після отримання результатів натурального списування складу неорганізованого вантажу:

- вводить перелік номерів вагонів;
- формує натурний лист на склад неорганізованого вантажу;
- коригує натурний лист;
- отримує за запитом сортувальний листок;
- перевіряє відповідність розміток сортувального листка та даних натурального списування;
- направляє ДСЦ і ДСПГ підсумкову частину сортувального листка на склад неорганізованого вантажу.

Перестановка складів неорганізованого вантажу з парку “А” в парк “В” для розформування на гірці виконується за вказівкою ДСЦ та з дозволу ДСП маневровим локомотивом станції з вагонами, причепленими позаду локомотива. Порядок перестановки груп вагонів з одного маневрового району до іншого та порядок дій причетних працівників встановлений ТРА станції.

Парк “Б”

Основний обсяг сортувальної роботи станції виконується в парку “Б”, де розформування та формування поїздів ведеться на механізованій гірці середньої потужності, обладнаній пристроями ГАЦ.

Керуючись інформацією про підхід поїздів, відомостями накопичення по коліях сортувального парку, планом відправлення поїздів, ДСЦ встановлює черговість формування составів і дає вказівки стосовно цього ДСПГ, складачам поїздів, операторам СТЦ. Основним документом, за яким ведеться розформування составів, є сортувальний листок.

Розформування вагонів через сортувальну гірку ведеться на колії парку “Б”, які згруповані в 3-и пучки:

- 1-й пучок з семи колій (№ 11 – № 17);
- 2-й пучок з восьми колій (№ 21 – № 28);
- 3-й пучок з семи колій (№ 31 – № 37).

Перед розпуском состава ДСПГ, ознайомившись з сортувальним листком, упевнюється в можливості розташування вагонів состава, що підлягає розформуванню, в межах корисної довжини сортувально-відправних колій, у випадку необхідності – здійснює відповідні перестановки, повідомляє причетним працівникам план розформування, впевнюється в готовності до розпуску операторів виконавчих постів, РШРВ, складачів поїздів і дає вказівку машиністу про насув состава на гірку.

На основі даних сортувального листка:

- оператори гірки і виконавчих постів 3-ї гальмової позиції в залежності від характеристик відчепів, особливих умовних позначок про умови розпуску, вибирають режим гальмування;
- складачі поїздів виконують розчеплення вагонів відповідно кількості вагонів у відчепі, номеру хвостового вагона відчепу, згідно з особливими відмітками про умови розпуску;
- РШРВ згідно з особливими умовними відмітками визначає колії, на які будуть слідувати вагони, що потребують особливих умов розформування і своєчасно виходить для додаткового їх гальмування.

Пристрої ГАЦ дозволяють виконувати автоматичне та індивідуальне переведення стрілок за винятком стрілки № 155, яка переводиться тільки індивідуально.

Розпуск може вестись в наступних режимах ГАЦ:

- попереднього набору, при якому автоматично набирається маршрут для 36 відчепів з можливістю послідуєчого добору маршрутів;
- набору маршруту для кожного відчепу окремо;
- ручним набором, при якому кожна стрілка переводиться індивідуально.

Гірка має фотоелектронні пристрої для захисту стрілок від переведення під довгобазними вагонами.

Насув на гірку здійснюється двома локомотивами (ВЛ-8 або ВЛ-11 та ЧМЕ-3) за поточним методом.

Розчеплення вагонів виконується 2-ма складачами гірки згідно з сортувальним листком почергово: один – виконує розчеплення, другий – контролює його дії. Розчеплення вагонів виконується за допомогою спеціальної розчіпної вилки.

Особливості виконання маневрової роботи одним складачем поїздів викладені в Інструкції з охорони праці для складача поїздів.

Про підхід состава до вершини гірки та початок розпуску причетних працівників сповіщає ДСПГ по двосторонньому парковому зв'язку.

При підвищенні швидкості насуву розчеплення виконується двома складачами поїздів.

Гальмування вагонів виконується з урахуванням найбільш повного використання місткості колій сортувально-відправного парку та забезпечення підходу відчепів вагонів, що стоять під накопиченням, зі швидкістю, що не перевищує 5 км/год, а до вагонів з вантажами окремих категорій – не більше 3 км/год.

Найменший час зайняття гірки, що припадає на один состав, який розформовується, досягається за рахунок прискорення процесу розпуску, максимального скорочення міжопераційних перерв, підтягування накопичених вагонів з боку парної горловини парку "Б".

Для найбільш ефективного використання можливостей сортувальної гірки, прискорення процесу поїздоутворення, застосування передових методів праці, безпеки руху та техніки безпеки, згідно з планом формування поїздів застосовується поточна спеціалізація колій сортувально-відправного парку “Б”.

Час зайняття гірки розформуванням одного состава залежить від кількості працюючих гіркових локомотивів і встановлюється технологічним графіком роботи гірки.

1.6 Технічна характеристика сортувальної гірки

Механізована сортувальна гірка призначена для ведення маневрової роботи з розформування та формування поїздів.

Сортувальна гірка розташована у непарній горловині сортувально-відправного парку “Б”.

Висота сортувальної гірки складає 3 м 29 см.

Гірка має одну колію насування.

Механізована сортувальна гірка обладнана гірковою автоматичною централізацією блочного типу (далі - ГАЦ), яка дозволяє здійснювати розформування составів з перемінними швидкостями і працювати в трьох режимах розпуску: попереднього набору, маршрутному, ручному.

В ГАЦ включені стрілки №№ 149, 151, 153, 157, 159, 161, 163, 165, 167, 169, 171, 173, 175, 177, 179, 181, 183, 185, 187, 189, 191, 193, обладнані електроприводами СПГБ-4М, які забезпечують переведення стрілок в термін 0,8 сек.

Система ГАЦ дозволяє здійснювати автоматичне та індивідуальне переведення всіх стрілок за винятком стрілки № 155, яка переводиться з пульта індивідуально.

Система ГАЦ забезпечує розпуск на три пучки колій парку “Б”:

- Перший пучок – 7 колій – з колії №11 по колію №17 включно;
- Другий пучок – 8 колій – з колії №21 по колію №28 включно;
- Третій пучок – 7 колій – з колії №31 по колію №37 включно.

З колій №№ 11-14 передбачена можливість пересування на колії парків “В” та “Л” в об’їзд сортувальної гірки через ділянку колії, що примикає стрілкою № 155 до сортувально-відправного парку “Б” та стрілкою № 65 до приймально-відправного парку “В”.

Керування пристроями ГАЦ та контроль за їх роботою здійснюється з уніфікованого пульта, який встановлено на посту ГАЦ.

Гальмові засоби, їх розташування та призначення

Для гальмування вагонів, що скочуються з гірки, передбачені три гальмові позиції:

Перша гальмова позиція (інтервальна) – розташована між вершиною сортувальної гірки і стрілкою № 149. Позиція призначена для створення інтервалів між відчепами, необхідних для переведення стрілок, і зниження швидкості скочування великих відчепів. На першій гальмовій позиції встановлені вагонні сповільнювачі № 1,2 типу Т-50 (кліщовидні, дворейкові, з пневмокамерами), керування якими здійснює черговий по сортувальній гірці (далі - ДСПГ).

Друга гальмова позиція (інтервально-прицільна) - розташована для:

- першого пучка – між стрілками №№151-153;
- другого пучка – між стрілками №№151-157;
- третього пучка – між стрілками №№149-179.

Позиція призначена для зниження швидкості скочування відчепів до такої, щоб вихід із сповільнювачів не перевищував 16,2 км/год (4,5 м/с) за умови входу на сповільнювачі зі швидкістю не більше 25,2 км/год (7,0 м/с).

На другій гальмовій позиції кожного з пучків встановлені вагонні сповільнювачі типів КВ-3-72 та КЗ-ЗПК:

- для першого пучка – сповільнювачі №№3,4;

- для другого пучка – сповільнювачі №№5,6;
- для третього пучка – сповільнювачі №№7,8.

Керування сповільнювачами другої гальмової позиції здійснюється двома операторами сортувальної гірки (далі-оператори гірки при ДСПГ):

- №№3,4 - першим оператором гірки при ДСПГ;
- №№5,6,7,8 – другим оператором гірки при ДСПГ.

Третя гальмова позиція (прицільна) – розташована на початку кожної сортувально-відправної колії на відстані 50-150 м від граничних стовпчиків. Позиція призначена для прицільного гальмування з таким розрахунком, щоб найкращим чином використати місткість сортувально-відправних колій з мінімальними “вікнами” між відчепами і забезпечити швидкість підходу відчепів до вагонів на коліях не більше 5 км/год, а вагонів з вантажами окремих категорій, що вимагають особливої обережності,- не більше 3 км/год.

На третій гальмовій позиції кожної сортувально-відправної колії встановлено по три вагонні сповільнювачі типу РНЗ-2 (важільно-натискні, балочні, з підйомом гальмових балок при гальмуванні і русі їх в горизонтальній площині).

Керування сповільнювачами третьої гальмової позиції здійснюється трьома операторами сортувальної гірки виконавчих постів №№1,2,3 (далі-операторами гірки виконавчих постів):

- №1 – для керування сповільнювачами першого пучка колій – з колії №11 по колію №17 (включно);
- №2 - для керування сповільнювачами другого пучка колій – з колії №21 по колію №28 (включно);
- №3 - для керування сповільнювачами третього пучка колій – з колії №31 по колію №37 (включно).

Для надання допомоги у гальмуванні відчепів з вагонами, що вимагають особливої обережності, та ефективного використання місткості сортувально-відправних колій регулювальник швидкості руху вагонів парку

“Б” здійснює гальмування окремих відцепів гальмовими башмаками для роботи з якими на 7-ми сортувально-відправних коліях парку “Б” (№№17,23,24,25,27,32,33) встановлені башмакоскидачі напівхрестовинного типу.

Для забезпечення нормальної роботи з гальмування відцепів у регулювальника швидкості вагонів парку “Б” у наявності 110 гальмових башмаків, які знаходяться на узбіччях колій №№11-17, 21-28, 31-37 в зоні від поста регулювальника швидкості руху вагонів парку “Б” до вагонних сповільнювачів.

Відповідальність за наявність та схоронність гальмових башмаків несе регулювальник швидкості руху вагонів зміни.

Встановлення гальмових башмаків виконується регулювальником швидкості руху вагонів з використанням спеціальної вилки.

Спеціалізація роботи маневрових локомотивів

ДСПГ керує роботою трьох маневрових районів – №1, №3, №5:

- **Маневровий район №1** – непарна горловина сортувально-відправного парку “Б” (колії №11-17,21-28,31-37,47). Манєврова робота виконується двома локомотивами серій ЧМЕ-3–1 та ВЛ-8–1 роботою кожного з яких керує по одному складачеві поїздів.
- **Маневровий район №3** – парна горловина сортувально-відправного парку “Б” (колії №11-17,21-28,31-37,47). Манєврова робота виконується одним локомотивом серії ЧМЕ-3 одним складачем поїздів.
- **Маневровий район №5** – парна та непарна горловини приймально-відправного парку “В” (колії №1-7,9,47-а). Манєврова робота виконується двома локомотивами серій ЧМЕ-3–1 та ВЛ-8–1 роботою кожного з яких (у разі необхідності) керує по одному складачеві поїздів.

Перестановка поїздів свого формування парної нумерації з колій №11-14 парку “Б” на колії парку “Л”, составів неорганізованого вантажу та розбіркових поїздів, від яких відчеплений поїзний локомотив, з колій парку

“А” на колії парку “В” виконується локомотивом серії ВЛ-8 без супроводження складачем поїздів.

Маневрова робота

У межах сортувальної гірки, непарної горловини парку “Б”, парків “В” та “Л” процес розформування-формування поїздів включає наступні операції:

- Заїзд маневрового локомотива гірки під состав.
- Перевірка надійності зчеплення локомотива з вагонами на коліях парків “Б” чи “В”.
- Підтягування чи осаджування состава (при необхідності) для звільнення та вилучення зажатих гальмових башмаків.
- Насування состава.
- Розпуск состава з гірки.
- Осаджування состава на коліях сортувально-відправного парку “Б” для ліквідації утворених “вікон”.
- Осаджування состава з колії насування на колії сортувально-відправного парку “Б”.
- Маневрові пересування в межах сортувально-відправного парку “Б” з виїздом на гірку і колію приймання.
- Перестановка груп вагонів навантажених чи порожніх з колій парку “Б” на колії парків “А” та “В”.
- Перестановка составів поїздів з колій №11-14 парку “Б” на колії парків “Л” або “В”.
- Заїзд маневрових локомотивів на колії парку “В” для знімання недіючих локомотивів, транспортерів та іншого рухомого складу, який не підлягає пропуску через гірку та має трафарет “Через гірку не пропускати”.
- Перестановка транспортерів з парку “Б” на колії парку “А”.
- Подавання вагонів на колії МПОВ.

- Передавання вагонів, завантажених небезпечними вантажами класу 1ВМ, небезпечними вантажами інших класів, локомотивів у недіючому стані та інших вагонів вільними коліями у парну горловину парку “Б”.
- Підтягування, осаджування, перестановка вагонів на коліях парку “Б” маневровим локомотивом 3-го маневрового району.
- Перестановка состава неорганізованого вантажу з парку “А” на колії парку “В” для повторного розформування за призначеннями плану формування.
- Викидання несправних вагонів, усунення неспівпадання поздовжніх вісей автозчепів.
- Маневрова робота з вагонами, що потребують повторної переробки.

Організація роботи гірки

Сортувальний листок ДСПГ запитує для себе та розсилає виконавцям (складачам поїздів гірки, операторам виконавчих постів, регулювальнику швидкості руху вагонів парку “Б”) після отримання в автоматичному режимі підсумкової частини натурального листа (розкладання за призначеннями плану формування) від оператора СТЦ (розмітчика).

Маршрут для слідування гіркового локомотива з колій парку “Б” під черговий состав для насуву на гірку і інших маневрових пересувань готують оператори гірки за розпорядженням та під контролем ДСПГ кожний на своєму пучку до сигналів ЧМ 11-14, МГ3, МГ-4 МГ-5 (відповідно).

Стрілками №151,149 керує ДСПГ.

Усі переговори по пропуску локомотивів через парки “А”, “В”, “Л” ДСПГ проводить з ДСП поста МРЦ.

Після приготування маршруту ДСП поста МРЦ по радіозв’язку дає вказівку машиністу маневрового локомотива про прямування в парк “А”, “В”, “Л” відповідно.

Перед виїздом з колій парку “Б” машиніст локомотива повинен отримати повідомлення від ДСПГ про готовність маршруту.

При під'їзді гіркового локомотива до складу, що підлягає розформуванню, машиніст локомотива повинен впевнитися через ДСП поста МРЦ про закінчення технічного обслуговування і комерційного огляду складу робітниками ПТО, ПКО, з'єднати локомотив з складом, перевірити правильність і надійність зчеплення.

Про причеплення локомотива до складу машиніст локомотива зобов'язаний доповісти ДСП поста МРЦ.

Після отримання доповіді про причеплення гіркового локомотива ДСП поста МРЦ дає вказівку сигналісту парку "В" на вилучення гальмових башмаків з-під коліс вагонів складу, що підлягає розформуванню.

Про вилучення гальмових башмаків сигналіст парку "В" доповідає ДСП поста МРЦ через двосторонній парковий зв'язок, радіозв'язок або телефоном.

ДСП поста МРЦ про вилучення гальмових башмаків через радіозв'язок повідомляє машиніста локомотива.

Перед початком насуву ДСПГ через двосторонній парковий зв'язок парку "Б" передає повідомлення: "Увага! Будьте обережні, починаємо розпуск складу № ___".

Оператори гірки виконавчих постів, регулювальник швидкості руху вагонів повинні відповісти: "_____ до розпуску готовий".

Перед початком насуву ДСП поста МРЦ через двосторонній парковий зв'язок парку "В" повідомляє: "Увага! Будьте обережні, з колії № ___ насув складу на гірку."

Пропуск гіркового локомотива вільними коліями, заїзд під склад, що підлягає розформуванню, і насув на гірку виконується без супроводу складача поїздів.

Перед насувом складу на гірку ДСПГ по двосторонньому парковому зв'язку інформує виконавців про план розпуску та номери колій, на які будуть прямувати відчепи.

При поганій чутності (сильний вітер, прямування відчепів по сусіднім коліям тощо) план розпуску составів ДСПГ передає двічі.

У випадку, якщо оператор гірки виконавчого поста, регулювальник швидкості руху вагонів парку “Б”, інші виконавці не зрозуміли або нечітко сприйняли інформацію про план наступного розпуску, вони зобов’язані додатково з’ясувати у ДСПГ порядок дій по двосторонньому парковому зв’язку.

В процесі розпуску змінювати план роботи, як правило, не допускається. В виключних випадках зміна напрямку прямування відчепів виконується після зупинки розпуску і доведення зміненого плану до виконавців.

При підході вагонів состава, що насувається, до вершини гірки складач поїздів повинен звірити номер головного вагона з ДСПГ.

Оператори гірки виконавчих постів виконують прицільне гальмування відчепів. Їх робота виконується в тісній взаємодії з ДСПГ, операторами гірки при ДСПГ та регулювальником швидкості руху вагонів парку “Б”.

З метою прискорення процесу сортування вагонів состави треба розпускати зі змінною швидкістю. Змінна швидкість регулюється ДСПГ, який, в залежності від розміру відчепів, умов проходження відчепів у стрілочній зоні, чергування і призначення відчепів по коліях, ступеню заповнення колій сортувально-відправного парку, передає по радіозв’язку вказівку машиністу гіркового локомотива про зміни у швидкості насуву на гірку, а в необхідних випадках змінює показання гіркового світлофора.

Виконання маневрів, з’єднання і осаджування вагонів на коліях сортувально-відправного парку “Б”

При виконанні маневрів у гірковій горловині (осаджування, підтягування вагонів, переставляння вагонів з колії на колію, пересування локомотивів і т.і.) стрілки, що входять у маршрут, переводять ДСПГ і оператори гірки за допомогою стрілочних рукояток з пульта управління.

Рукоятки стрілок, що не входять в маршрут, можуть залишатися у середньому положенні.

ДСПГ дає дозвіл на виконання маневрів складачу поїздів і машиністу локомотива після того, як особисто переконається у правильності приготування маршруту і відкриття відповідного маневрового світлофора.

Складач поїздів і машиніст локомотива приступають до виконання маневрів тільки після переконання в тому, що маршрут для пересування готовий і маневровий світлофор відкритий.

Маневрові пересування від вершини гірки на колії сортувально-відправного парку “Б” виконуються за дозволяючим показанням гіркового світлофора “Г”.

Контроль за осаджуванням здійснюють:

- в бік гірки - оператори гірки при ДСПГ, оператори виконавчих постів, регулювальник швидкості руху вагонів парку “Б” за вказівкою ДСПГ;
- в бік парної горловини парку “Б” - ДСПЦ, складач поїздів парку “Б”, сигналіст парку “Б” за вказівкою ДСПГ.

При виконанні маневрової роботи двома локомотивами з протилежних боків парку “Б” їх робота здійснюється під керівництвом ДСПГ, який повинен так координувати виконання маневрової роботи, щоб не допускати:

- одночасного осаджування по одній колії;
- стоянки маневрового локомотива, осаджування, підтягування з протилежного боку колії, якщо на неї прямують відчепи під час розпуску з гірки.

Після закінчення формування состава на коліях парку “Б” ДСПГ зобов’язаний подати локомотив для перевірки надійності зчеплення вагонів (шляхом розтягування), а складач поїздів парку “Б” перевірити відсутність різниці по висоті між поздовжніми осями автозчепів.

Перед перестановкою на колії парку “Л” ДСПГ пред’являє сформований состав працівникам ПТО для перевірки дієздатності автогальм хвостового вагона. У випадку, коли хвостовий вагон має несправні гальма,

маневрова робота з його перестановки у відповідності до вимог ПТЕ (п.15.40) виконується безпосередньо в парку “Б” до перестановки состава на колії парку “Л”.

1.7 Недоліки існуючого положення й постановка завдань магістерської роботи

На гірках середньої потужності, таких як на станції Запоріжжя Ліве, регулювання швидкості скочування відчепів здійснюється за допомогою гальмових засобів (вагонних сповільнювачів). Вагонні сповільнювачі забезпечують нормальну роботу гірки шляхом збереження мінімальних інтервалів між відчепами на розділових стрілках, які необхідні для пропуску попередніх бігунів, і переведення за ними стрілок для бігунів, що йдуть позаду. Крім того, при підході до вагонів на підгіркових коліях сортувального парку швидкість відчепа, що скочується не повинна перевищувати припустимої швидкості співударяння.

При сортуванні вагонів з гірки потрібно здійснювати гальмування двох видів – інтервальне й прицільне. Інтервальне гальмування забезпечує необхідні інтервали між відчепами для безпечного проходження їх по стрілочних переводах і гальмовим пристроям у межах спускної частини гірки. Прицільним гальмуванням регулюється швидкість руху відчепів залежно від відстані, яку вони повинні пройти в підгірковому парку.

Для здійснення інтервального гальмування призначена перша гальмова позиція. Робота її полягає в створенні інтервалів між відчепами на другій гальмовій позиції й на розділових стрілках, розташованих до неї, а також у забезпеченні швидкості, припустимої при вході на сповільнювачі другої позиції.

На сортувальній гірці станції Запоріжжя Ліве на першій гальмовій позиції встановлені вагонні сповільнювачі типу Т-50. За своєю конструкцією

ці вагонні сповільнювачі надійні в роботі, тому що складаються з найпростіших механізмів, зручні в експлуатації й обслуговуванні. Однак у сучасних умовах вони не дозволяють підвищити перероблювальну спроможність гірки, тому що мають більш тривалий час спрацьовування й низьку швидкість входу на першу гальмову позицію, а отже, більш тривалий гірковий технологічний інтервал.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок часу перебування вагонів на станції Запоріжжя Ліве методом табличного моделювання

Розрахунок часу перебування транзитного вагона з переробкою

Для розрахунку часу знаходження транзитного вагона з переробкою скористаємось формулою:

$$T_{tr}^{з/н} = t_{nn} + t_{розф} + t_{нак} + t_{ф} + t_{нев} + t_{доод}, \quad (2.1)$$

де t_{nn} – простій у парку прибуття;

$t_{розф}$ – час на розформування;

$t_{нак}$ – простій під накопиченням;

$t_{ф}$ – час на формування, включаючи перестановку состава у приймально-відправний парк “Л”;

$t_{нев}$ – простій під операціями по відправленню;

$t_{доод}$ – знаходження вагонів під додатковими операціями (промивання, пропарювання, переадресування, тощо).

Розрахунок часу простою вагонів на коліях приймально-відправного парку “В”

Час простою вагонів на коліях парку “В” визначаємо за формулою:

$$t_{nn} = t_{закр} + t_{від}^{Плок} + t_{оч}^{мо} + t_{мо} + t_{оч}^p, \quad (2.2)$$

де $t_{закр}$ - час на закріплення состава гальмовими башмаками з доповіддю ДСП;

$t_{від}^{Плок}$ - час на відчеплення поїзного локомотива та огороження состава;

$t_{оч}^{mo}$ – час очікування технічного огляду состава;

t_{mo} – час технічного огляду;

$t_{оч}^p$ – час очікування розформування состава з сортувальної гірки.

Для табличного моделювання простою составів у приймально-відправному парку “В” $t_{закр}$, $t_{від}^{Плок}$, $t_{мех}$ приймемо згідно графіку виконання технологічних операцій при обробці поїзда, що надійшов до переробки у парк “В” (слайд 3), а саме:

$$t_{закр} = 1 \text{ хв} = 0,02 \text{ год};$$

$$t_{від}^{Плок} = 3 \text{ хв} = 0,05 \text{ год};$$

$$t_{мех} = 15 \text{ хв} = 0,25 \text{ год}.$$

I_p^{III} - розрахунковий інтервал виводу поїздів з приймально-відправного парку “В” розрахуємо за формулою:

$$J_p^{III} = t_{розф} + \Delta t_{доод} = t_{зип}, \quad (2.3)$$

де $t_{розф}$ - середня тривалість розпуску состава з сортувальної гірки;

$\Delta t_{доод}$ - частка часу, яка припадає на один состав від додаткових операцій, які виконуються безпосередньо з зайняттям сортувальної гірки або гіркової горловини (осаджування на горб гірки, закінчення формування через горб гірки, пропуск поїзних локомотивів, розформування місцевих і кутових передач та ін.).

Розрахунковий інтервал виводу поїздів з приймально-відправного парку “В”, який дорівнює гірковому інтервалу розрахуємо за формулою:

$$t_{зип} = \frac{1440 - \sum t_{носм}}{n_{\max}}, \quad (2.4)$$

де $\sum t_{носм}$ - час займання сортувальної гірки постійними операціями (зміна локомотивних бригад, огляд технічних пристроїв). Дорівнює 30 хв.;

n_{\max} - кількість составів за звітну добу максимальної роботи, включаючи внутрішньостанційні передачі (місцеві і кутові). Дорівнює 50 составам.

$$J_p^{III} = t_{zip} = \frac{1440 - 30}{50} = 28,2 \text{ хв.}$$

Приймаємо 28,5 хв.

Середній час простою составів (в хвилинах) у парку "В" визначимо для кожної розрахункової доби за наступною формулою:

$$t_{nn} = \frac{(\sum n_{зал} - n_n) \cdot J_p}{\sum n_{розф} + n_n - n_k}, \quad (2.5)$$

де $\sum n_{зал}$ - сума залишків составів, які переходять на кожний розрахунковий інтервал;

J_p - розрахунковий інтервал виведення составів з парку;

$\sum n_{роз}$ - кількість составів, які пройшли через парк за добу без урахування місцевих, кутових і внутрішньостанційних (при необхідності) передач;

n_n, n_k - залишки составів, які переходять відповідно на початок і кінець доби.

Вплив на простій вагонів місцевих, кутових і внутрішньостанційних передач визначимо за формулою:

$$Dt = t - t_M, \quad (2.6)$$

де t_m - середній час простою составів (в хвилинах) в окремих парках станції з урахуванням місцевих кутових і внутрішньостанційних (при необхідності) передач.

Результати розрахунку простою составів у приймально-відправному парку "В" способом табличного моделювання викладемо у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Простій составів у приймально-відправному парку "В"

Парк	Початкові дані		Початкові дані (змінні) і результати розрахунку за окремі доби										
			постійні										Середньо-додові
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
В	$J_p=28,5$	$\sum n_{розф}$	22	25	21	29	23	24	22	29	22	25	24
		$n_{кут} +$	6+	6+	5+	6+	8+	6+	7+	7+	5+	6+	6+
		$n_{місц} +$	1+	0+	1+	1+	0+	1+	1+	0+	1+	1+	1+
		$n_{внутр.}$	1	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2
		$t_{пн}$	1,66	1,67	1,62	1,65	1,64	1,64	1,64	1,63	1,67	1,66	1,65
		Dt	0,98	1,0	0,82	0,44	0,44	0,52	0,66	0,75	0,65	0,82	0,71

Час очікування технічного огляду і очікування розформування визначимо за формулою:

$$t_{очік.тех} + t_{очік.розф} = t_{ПП} - t_{зак} - t_{від}^{Плок} - t_{тех}, \quad (2.7)$$

$$t_{очік.тех} + t_{очік.розф} = 1,65 - 0,02 - 0,05 - 0,25 = 1,33 \text{ год.}$$

2.2 Визначення часу на розформування состава з гірки

Технологічний час на розформування составів із сортувальної гірки складається з окремих маневрових операцій і визначається за формулою:

$$t_{розф} = t_3 + t_{нас} + t_{роз} + t_{зф}, \quad (2.8)$$

де t_3 - час заїзду маневрового локомотива в парк приймання до состава;

$t_{нас}$ - час насування составів до вершини гірки;

$t_{роз}$ - час розпуску составу з сортувальної гірки;

$t_{зф}$ - час на закінчення формування на сортувальних коліях.

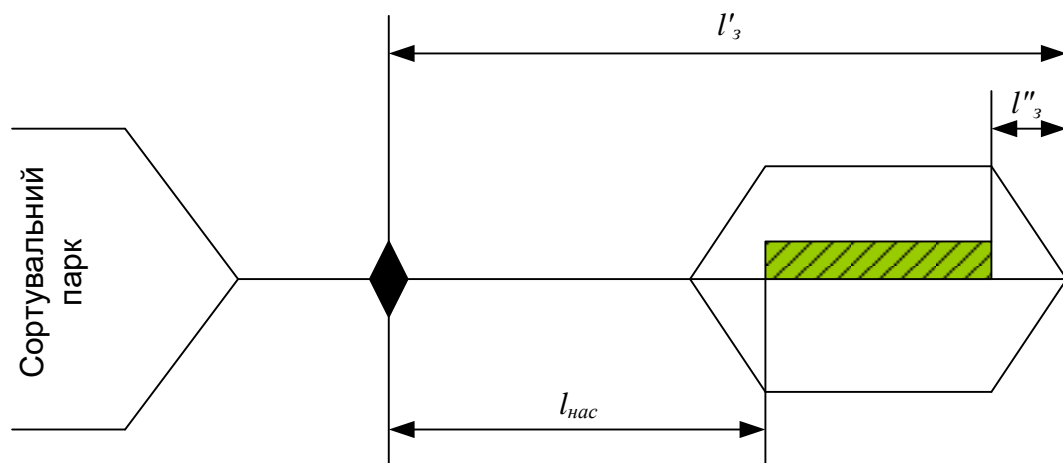
Заїзд локомотива за составом у парк прибуття роблять після відриву від вершини гірки останнього відцепу.

Час заїзду гіркового локомотива t_3 у хвіст состава, що стоїть в парку прибуття, визначається залежно від довжин напіврейсів l'_3 і l''_3 (рисунок 2.1) за формулою:

$$t_3 = t'_3 + t''_3 + t_{зпр}, \quad (2.9)$$

де t'_3 та t''_3 - відповідно час заїзду маневрового локомотива від вершини гірки за горловину парку приймання й назад до хвосту состава, хв;

$t_{зпр}$ - час на зміну напрямку руху маневрового локомотива (для електровозу ВЛ8 ухвалюємо 1,5 хв).



l'_3 - відстань від вершини гірки до входної горловини парку прибуття;

l''_3 - відстань від входної горловини до хвосту состава;

l_n - довжина колії насування.

Рисунок 2.1 - Схема заїзду гіркового локомотива за составом у парк прибуття й насування його до вершини гірки.

Тривалість напіврейсів заїздів маневрових локомотивів у парк приймання до состава визначається за формулою:

$$t_{\text{полур}} = \left(\alpha_{\text{рт}} \cdot \frac{V}{2} + 3,6 \cdot \frac{L_{\text{полур}}}{V} \right) \div 60, \quad (2.10)$$

де $\alpha_{\text{рт}}$ - коефіцієнт, що враховує час, необхідний для зміни швидкості руху локомотива на 1 км/год під час розгону, і час, необхідний для зміни швидкості руху локомотива на 1 км/год під час гальмування, дорівнює 2,44;

V - допустима швидкість руху під час маневрів;

$L_{\text{полур}}$ - довжина напіврейсу, м.

Час заїзду маневрового локомотива від вершини гірки за горловину парку приймання становить

$$t'_3 = \left(2,44 \cdot \frac{40}{2} + 3,6 \cdot \frac{950}{40} \right) \div 60 = 2,24 \text{ хв.}$$

Час заїзду маневрового локомотива у хвіст состава становить

$$t''_3 = \left(2,44 \cdot \frac{3}{2} + 3,6 \cdot \frac{160}{3} \right) \div 60 = 3,26 \text{ хв.}$$

Загальний час заїзду маневрового локомотива в парк приймання за составом становить

$$t_3 = 2,24 + 3,26 + 1,5 = 7 \text{ хв.}$$

Технологічний час насування состава на сортувальну гірку з парку прибуття визначається за формулою:

$$t_{\text{нас}} = \frac{0,06 \cdot l_{\text{нас}}}{V_{\text{нас}}}, \quad (2.11)$$

де $l_{\text{нас}}$ - відстань від вершини гірки до середньої точки положення граничних стовпчиків приймального парку або до стрілки гіркової витяжної колії. Дорівнює 455 м.;

$V_{нас}$ - швидкість насування состава на сортувальну гірку. Дорівнює 6,0 км/год.

$$t_{нас} = \frac{0,06 \cdot 455}{6} = 4,55 \text{ хв.}$$

Технологічний час розпуску состава з сортувальної гірки розраховується за формулою:

$$t_{роз} = t'_{роз} + t''_{роз}, \quad (2.12)$$

де $t'_{роз}$ - час на розпуск состава з гірки, без урахування додаткового часу на маневри з вагонами, які заборонені до спуску з гірки без локомотива;
 $t''_{роз}$ - збільшення часу розпуску на маневри з вагонами, які заборонені до спуску з гірки без локомотива.

Час на розпуск состава з гірки, без урахування додаткового часу на маневри з вагонами, які заборонені до спуску з гірки без локомотива, розраховується за формулою:

$$t'_{роз} = \frac{0,06 \cdot l_{ваг} \cdot m}{V_{роз}} \cdot \left(1 - \frac{1}{2 \cdot g_{від}} \right), \quad (2.13)$$

де $l_{ваг}$ - довжина вагона. Дорівнює 14 м;

m - кількість вагонів в составі. Дорівнює 57;

$V_{роз}$ - середня швидкість розпуску состава з гірки, км/год., яка залежить від середньої кількості вагонів у відчепі (визначається згідно таблиці 1.2 “Методичних вказівок з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті”, що затверджені наказом Укрзалізниці № 72-ЦЗ від 25.03.2003) [6]. Дорівнює 6,0 км/год.;

$g_{від}$ - середнє число вагонів у відчепі составу. Визначається за хронометражними спостереженнями і дорівнює 2,1.

$$t'_{роз} = \frac{0,06 \cdot 14 \cdot 57}{6,0} \cdot \left(1 - \frac{1}{2 \cdot 2,1}\right) = 6,1 \text{ хв.}$$

Збільшення часу розпуску на маневри з вагонами, які заборонені до спуску з гірки без локомотива, розраховується за формулою:

$$t''_{роз} = b_{зсг} \cdot t_{п.зсг}, \quad (2.14)$$

де $b_{зсг}$ - співвідношення частки составів з вагонами, які заборонені до спуску з гірки без локомотива, до загальної кількості составів, що розформовуються. Дорівнює 0,48 (20/42);

$t_{п.зсг}$ - час на маневри з вагонами, які заборонені до спуску з гірки без локомотива, що приходиться на один состав (визначається згідно таблиці 1.7 “Методичних вказівок з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті”, що затверджені наказом Укрзалізниці № 72-ЦЗ від 25.03.2003 [6]) при довжині гіркової горловини 280 м дорівнює 9 хв.

$$t''_{роз} = 0,48 \cdot 9 = 4,32 \text{ хв.}$$

$$t_{роз} = 4,9 + 4,32 = 9,22 \text{ хв.}$$

2.3 Розрахунок часу на закінчення формування составів

Технологічний час на закінчення формування одноступового состава у разі накопичення вагонів на одній колії розраховується за формулою:

$$T_{зак.форм.} = T_{ПТЕ} + T_{підг}, \quad (2.15)$$

де $T_{ПТЕ}$ - технологічний час на виконання операцій, пов'язаних з розставленням вагонів відповідно до вимог ПТЕ (усунення різниці по висоті між поздовжніми осями автозчепів більше 100 мм, постановка вагонів прикриття, постановка порожніх вагонів в останню третину состава

великовагового або довгосоставного поїзда, постановка вагонів з номенклатурними вантажами однією групою і забезпечення можливості проїзду наряду супроводження не далі 5 вагонів від групи з номенклатурними вантажами, хв.;

$T_{\text{підг}}$ - час, який витрачається на підтягування вагонів зі сторони витяжної колії для ліквідації “вікон” на коліях сортувального парку, хв.

Технологічний час, необхідний на розташування вагонів в складі поїзда у відповідності з вимогами ПТЕ розраховується за формулою:

$$T_{\text{ПТЕ}} = B + E \cdot m, \quad (2.16)$$

де B ; E - нормативні коефіцієнти, які приймаються в залежності від середнього числа операцій n_o , які необхідні для розташування вагонів в складі поїзда у відповідності з вимогами ПТЕ (визначаються згідно таблиці 3.1 “Методичних вказівок з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті”, що затверджені наказом Укрзалізниці № 72-ЦЗ від 25.03.2003 [6]). $B = 2,4$; $E = 0,15$;

m - середній склад поїзда, що формується. Дорівнює 57 вагонам.

$$T_{\text{ПТЕ}} = 2,4 + 0,15 \cdot 57 = 10,95 \text{ хв.}$$

Середнє число операцій, які необхідні для розташування вагонів в складі поїзда у відповідності з вимогами ПТЕ розраховується за формулою:

$$n_o = \frac{q}{n} \cdot m, \quad (2.17)$$

де q - кількість відцепів вагонів однієї поїзної групи, що надішли на колію накопичення за добу. Дорівнює 3 відцепам;

n - загальне число вагонів, що надійшли на колію накопичення за добу. Дорівнює 227 вагонам.

$$n_o = \frac{3}{227} \cdot 57 = 0,75.$$

Час, необхідний на підтягування вагонів зі сторони витяжної колії для ліквідації “вікон” на сортувальних коліях розраховується за формулою:

$$T_{\text{нідг}} = 0,08 \cdot m, \quad (2.18)$$

$$T_{\text{нідг}} = 0,08 \cdot 57 = 4,56 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{зак.форм.}} = 10,95 + 4,56 = 15,51 \text{ хв.}$$

Технологічний час на закінчення формування двогрупних поїздів розраховується за формулою:

$$T_{\text{зак.форм.двохгруп}} = T_{\text{ПТЕ}}^{\text{гол}} + T_{\text{ПТЕ}}^{\text{хв}}, \quad (2.19)$$

де $T_{\text{ПТЕ}}^{\text{гол}}$ - час на підформування (розставлення вагонів у відповідності з вимогами ПТЕ) головної групи, хв.;

$T_{\text{ПТЕ}}^{\text{хв}}$ - час на підформування хвостової групи, хв.

Оскільки головна група переставляється на колію збирання, то час на підформування головної групи включає і час на перестановку.

З урахуванням часу на перестановку, час на підформування головної групи поїздів розраховується за формулою:

$$T_{\text{ПТЕ}}^{\text{гол}} = \mathcal{K} + I \cdot m_{\text{гр}}^{\text{гол}}, \quad (2.20)$$

де $\mathcal{K} = 3,45$; $I = 0,5$ - нормативні коефіцієнти, які приймаються в залежності від середнього числа операцій n_o , які необхідні для розташування вагонів в складі поїзда у відповідності з вимогами ПТЕ (визначаються згідно таблиці 3.1 “Методичних вказівок з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті”, що затверджені наказом Укрзалізниці № 72-ЦЗ від 25.03.2003 [6]);

$m_{сп}^{гол}$ - середня величина головної групи вагонів. Визначається за хронометражними спостереженнями і дорівнює 10 вагонам.

$$T_{ПТЕ}^{гол} = 3,45 + 0,51 \cdot 10 = 8,55 \text{ хв.}$$

Час на підформування хвостової групи розраховується за формулою:

$$T_{ПТЕ}^{хв} = B + E \cdot m_{сп}^{хв}, \quad (2.21)$$

де B ; E - нормативні коефіцієнти, які приймаються в залежності від середнього числа операцій n_o , які необхідні для розташування вагонів в складі поїзда у відповідності з вимогами ПТЕ (визначаються згідно таблиці 3.1 “Методичних вказівок з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті”, що затверджені наказом Укрзалізниці № 72-ЦЗ від 25.03.2003 [6]). $B=2,4$; $E=0,15$;

$m_{сп}^{хв}$ - середня величина хвостової групи вагонів. Визначається за хронометражними спостереженнями і дорівнює 47 вагонам.

$$T_{ПТЕ}^{хв} = 2,4 + 0,15 \cdot 47 = 9,45 \text{ хв.}$$

$$T_{зак.форм.двохгруп} = 8,55 + 9,45 = 18,0 \text{ хв.}$$

Середньовиважений час закінчення формування складів поїздів на станції визначається за формулою:

$$T_{зак.форм} = \frac{T_{зак.форм}^{одногр} \cdot N_{одногр} + T_{зак.форм}^{двогруп} \cdot N_{двогруп}}{N_{сф}}, \quad (2.22)$$

де $N_{одногр}$; $N_{двогруп}$; $N_{сф}$ - кількість поїздів, які формуються на станції, відповідно одногрупних, двогрупних, всього сформованих в середньому за добу. $N_{одногр} = 34$; $N_{двогруп} = 6$; $N_{сф} = 40$

$$T_{\text{зак.форм}} = \frac{15,51 \cdot 34 + 18 \cdot 6}{40} = 15,88 \text{ хв} = 0,27 \text{ год.}$$

Таким чином, час на розформування состава з гірки дорівнює:

$$t_{\text{розф}} = 7 + 4,55 + 10,4 + 6,8 = 28,75 \text{ хв.}$$

Визначивши час на розформування состава з гірки, побудуємо технологічний графік її роботи (слайд 6). На графіку визначається величина гіркового технологічного циклу $T_u^2 = 30,1$ хв - середнього часу заняття гірки розформуванням декількох составів від закінчення одного осаджування до закінчення наступного осаджування вагонів.

Гірковий технологічний інтервал T_u^2 визначається розподілом гіркового циклу T_u^2 на число составів, що розпускаються за один цикл

$$T_u^2 = \frac{T_u^2}{2} = \frac{30,1}{2} = 15,05 \text{ хв.}$$

2.4 Розрахунок перероблювальної спроможності сортувальної гірки

Перероблювальна спроможність гірки розраховується за формулою:

$$n_{\text{гор}} = \frac{1440 - \sum T_{\text{мех}}}{T_u^2} \cdot m, \quad (2.23)$$

де $\sum T_{\text{мех}}$ - загальний час технологічних перерв у роботі за добу, пов'язаних з поточним утриманням механізмів, екіпіруванням локомотивів і зміною складацьких і локомотивних бригад.

$$n_{\text{гор}} = \frac{1440 - 30}{15,05} \cdot 57 = 5340 \text{ вагонів за добу.}$$

2.5 Розрахунок часу простою вагонів під накопиченням

Час накопичення вагонів з урахуванням витрат на накопичення великовагових і довгосоставних поїздів розраховується за формулою:

$$t_{\text{нак}} = \frac{K \cdot C \cdot m}{N_{\text{пер}} + N_{\text{міс}}} \cdot \left(1 + \frac{N_{\text{важ}}}{N_{\text{важ}} + N_{\text{дов}}} \right) + \frac{10 \cdot \sum_{i=1}^{i=\gamma} \frac{N_{\text{міс}}^i}{n}}{N_{\text{пер}} + N_{\text{міс}}}, \quad (2.24)$$

де K – кількість призначень, що формуються, наскрізних, дільничних і порожніх поїздів;

C – параметр накопичення, який визначається у залежності від кількості призначень поїздів, що формуються;

m – середній склад поїзда, що формується ($m=57$);

N – середньодобові вагонопотоки кожного призначення збірних, вивізних і передаточних поїздів;

n – кількість поїздів кожного призначення, що формуються за добу, відповідно збірних, вивізних, передаточних;

$N_{\text{пер}}$ – середньодобові вагонопотоки наскрізних, дільничних і порожніх поїздів, з яких 3 призначення – багатогрупні;

$N_{\text{міс}}$ – середньодобові вагонопотоки відповідно дільничних, вивізних і передаточних поїздів, в середньому за добу (576 ваг);

$N_{\text{міс}}^i$ – середньодобові вагонопотоки окремо кожного дільничного, вивізного і передаточного поїздів, в середньому за добу;

$N_{\text{важ}}$ – середньодобові вагонопотоки великовагових поїздів. Дорівнюють 142 вагонам;

$N_{\text{дов}}$ – середньодобові вагонопотоки довгосоставних поїздів. Дорівнюють 523 вагонам;

γ – кількість призначень відповідно дільничних, вивізних, передаточних поїздів.

Поїздоутворючий вагонопотік під час накопичення розподіляється наступним чином. Станція формує поїзди 19 призначень за планом формування та за договорами на під'їзні колії промислових підприємств, у тому числі:

- 13 – наскрізних, дільничних і порожніх, з яких 2 призначення - багатогрупні;
- 1 – вивізне (221 вагон – 4 поїзди);
- 5 – передатних на під'їзні колії промислових підприємств (565 вагонів – 16 поїздів).

Поряд з цим накопиченню підлягають:

- 1 – кутове призначення парку “Б” (22 вагони) – для порожніх вагонів, що прибувають у транзитних з переробкою поїздах, та навантажених, що прибувають для вивантаження на під'їзні колії не загального користування та для ВЧД-9, вагонів несправних, транспортерів та вагонів супроводження, що підлягають перестановці з колій парку “Б” на колії парку “А”;

- 1 – кутове призначення парку “А” (395 вагонів) – для місцевих вагонів, що вийшли після навантаження з під'їзних колій промислових підприємств на колії парку “А”, були розформовані на витяжній колії, накопичились окремою групою та були переставлені на колії парку “Б” для повторного розформування за відповідними призначеннями плану формування;

- 1 – технологічне призначення (86 вагонів – номенклатурні вантажі, що підлягають повторному розформуванню на гірці для виконання особливих умов формування поїздів з вагонами встановлених категорій).

Параметр накопичення визначається за формулою:

$$C = 12 \cdot \left(1 - \frac{2}{k+10} \right), \quad (2.25)$$

де k - кількість призначень, що формуються на сортувальній станції, наскрізних, дільничних, порожніх і місцевих поїздів.

$$C = 12 \cdot \left(1 - \frac{2}{19+10} \right) = 11,16.$$

З урахуванням накопичення всіх поїздів (одогрупних, багатогрупних, вивізних, передатних, великовагових та довгосоставних) час накопичення складає:

$$\begin{aligned} t_{\text{нак}} &= \frac{19 \cdot 11,16 \cdot 57}{1016 + 576} \cdot \left(1 + \frac{142}{142 + 523} \right) + \frac{10 \cdot \left(\frac{221}{4} + \frac{656}{16} + \frac{22}{1} + \frac{395}{8} + \frac{84}{1} \right)}{1016 + 576} = \\ &= \frac{12086}{1592} \cdot (1 + 0,21) + \frac{10(55 + 35 + 22 + 49 + 84)}{1592} = 7,59 \cdot 1,21 + 1,54 = 10,72 \text{ год.} \end{aligned}$$

Для табличного моделювання простою вагонів від початку накопичення до закінчення формування спочатку визначаємо розрахунковий інтервал виведення составів з сортувально-відправного парку “Б”.

Розрахунковий інтервал виведення составів з сортувально-відправного парку “Б” визначимо за формулою:

$$I_p^{СП} = \frac{\sum t_{\phi}}{M}, \quad (2.26)$$

де $\sum t_{\phi} = 18,69$ - сума локомотиво-хвилин, що припадають на один поїзд свого формування та витрачаються на закінчення формування і перестановку складу поїзда в приймально-відправний парк “Л”.

Оскільки для перестановки составів до парку “Л” задіяний окремий маневровий локомотив, він не враховується у кількості локомотивів, задіяних на закінченні формування з боку сортувальної гірки. За таких умов $M=1$.

$$I_p^{СП} = \frac{18,69}{1} = 18,69 \text{ хв.}$$

Приймаємо 19 хв.

З 40 поїздів, що відправляє станція, 11 поїздів переставляються до обробки на відправлення на колії приймально-відправного парку “Л”, а 29 – пред’являються до обробки безпосередньо на коліях сортувально-відправного парку “Б”.

$$t_{\text{зак.форм}} = 16,2 \text{ хв.}$$

$$t_{\text{перест}} = 8,82 \text{ хв.}$$

За таких умов для поїздів, що переставляються до парку “Л” час формування визначається за формулою:

$$t_{\phi} = t_{\text{зак.форм}} + t_{\text{перест}}, \quad (2.27)$$

$$t_{\phi} = 16,2 + 8,82 = 25,02 \text{ хв.}$$

Для поїздів, що пред’являються до обробки безпосередньо на коліях сортувально-відправного парку “Б”

$$t_{\phi} = t_{\text{зак.форм}} = 16,2 \text{ хв.}$$

У середньому по станції час формування дорівнює:

$$t_{\phi}^{\text{сер}} = \frac{25,02 \cdot 11 + 16,2 \cdot 29}{40} = \frac{275,22 + 469,8}{40} = \frac{745,02}{40} = 18,63 \text{ хв.} = 0,31 \text{ год.}$$

Результати розрахунку простою составів у сортувально-відправному парку “Б” від початку накопичення до закінчення формування способом табличного моделювання викладемо у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Простій составів у сортувально-відправному парку “Б”

Парк	Початкові дані (постійні)		Початкові дані (змінні) і результати розрахунку за окремі доби										
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Середньо-добове
Б	$j_p =$	$\sum N_{зф}$	20	22	20	23	20	19	20	19	19	22	20
	19 хв.	$t_{СП}$	9,73	10,42	11,43	12,08	11,27	10,88	10,68	12,3	10,4	11,12	11,03

Час очікування формування визначається за формулою:

$$t_{\text{очік.форм}} = t_{СП} - t_{\text{нак}} - t_{\text{зак.форм}}, \quad (2.28)$$

$$t_{\text{очік.форм}} = 11,03 - 10,72 - 0,27 = 0,04 \text{ год.}$$

2.6 Розрахунок часу простою вагонів по відправленню

Состави свого формування знаходяться до відправлення зі станції на коліях двох парків: приймально-відправного парку “Л” та сортувально-відправного парку “Б”.

Простій вагонів транзитних вагонів з переробкою по відправленню складається з наступних елементів:

Для парку “Б”

$$T_{ПВ} = t_{\text{закр}} + t_{\text{очік.мех}} + t_{\text{мех}} + t_{\text{очік.лок}} + t_{\text{прич}} + t_{\text{вип.гальм}} + t_{\text{очік.відпр}}; \quad (2.29)$$

Для парку “Л”

$$T_{ПВ} = t_{\text{пер}} + t_{\text{закр}} + t_{\text{від}}^{Млок} + t_{\text{очік.мех}} + t_{\text{мех}} + t_{\text{очік.лок}} + t_{\text{прич}} + t_{\text{вип.гальм}} + t_{\text{очік.відпр}}, \quad (2.30)$$

де $t_{\text{пер}}$ - час на переставлення состава з сортувально-відправного парку “Б” в приймально-відправний парк “Л”;

$t_{зак}$ - час на закріплення состава гальмовими башмаками;

$t_{від}^{Млок}$ - час на відчеплення маневрового локомотива, огороження состава;

$t_{очік.тех}$ - час на очікування технічного огляду состава;

$t_{тех}$ - час на виконання технічних операцій зі складом поїзда по відправленню

$t_{очік.лок}$ - час на очікування подачі поїзного локомотива;

$t_{прич}$ - час на причеплення поїзного локомотива до складу поїзда;

$t_{вип.гальм}$ - час на скорочене випробування автогальм поїзда після попереднього випробування дії автогальм від ЦПА;

$t_{очік.відпр}$ - час на очікування відправлення.

Час на переставлення составів з сортувально-відправного парку “Б” в приймально-відправний парк “Л” визначається підсумовуванням часу виконання окремих напіврейсів, виконаних під час цих переставлень.

Тривалість окремого напіврейсу, виконаного під час переставлення вагонів і составів розраховується за формулою:

$$T_{пер} = \left((\alpha_{pm} + \beta_{pm} \cdot m) \cdot \frac{V}{2} + 3,6 \cdot \frac{L_{полур}}{V} \right) \div 60, \quad (2.31)$$

де α_{pm} - коефіцієнт, що враховує час, необхідний для зміни швидкості руху локомотива на 1 км/год під час розгону, і час, необхідний для зміни швидкості руху локомотива на 1 км/год під час гальмування, дорівнює 2,44;

β_{pm} - коефіцієнт, що враховує додатковий час на зміну швидкості руху кожного вагона в маневровому составі на 1 км/год. під час розгону і додатковий час на зміну швидкості руху кожного вагону в маневровому составі на 1 км/год під час гальмування, дорівнює 0,1;

m - число вагонів в складі сформованого поїзда. Дорівнює 57 вагонам;

V - допустима швидкість руху під час маневрів. Дорівнює 15 км/год.;

$L_{полур}$ - довжина напіврейсу, м. Дорівнює 1950 м.

$$T_{пер} = \left((2,44 + 0,1 \cdot 57) \cdot \frac{15}{2} + 3,6 \cdot \frac{1950}{15} \right) \div 60 = 8,82 \text{ хв.}$$

Для табличного моделювання простою составів у приймально-відправному парку “Л” $t_{закр}$, $t_{від}^{Млок}$, $t_{тех}$, $t_{прич}$, $t_{вип.гальм}$ приймемо згідно графіку виконання технологічних операцій по обробці поїзда свого формування на коліях парку “Л” (слайд 5), а саме:

$$t_{закр} = 2 \text{ хв} = 0,03 \text{ год};$$

$$t_{від}^{Млок} = 2 \text{ хв} = 0,03 \text{ год};$$

$$t_{тех} = 20 \text{ хв} = 0,33 \text{ год};$$

$$t_{вип.гальм} = 10 \text{ хв} = 0,17 \text{ год.}$$

Для табличного моделювання простою составів у сортувально-відправному парку “Б” $t_{закр}$, $t_{тех}$, $t_{прич}$, $t_{вип.гальм}$ приймемо згідно графіку виконання технологічних операцій по обробці поїзда свого формування на коліях парку “Б” (слайд 4), а саме:

$$t_{закр} = 1 \text{ хв} = 0,02 \text{ год};$$

$$t_{тех} = 20 \text{ хв} = 0,33 \text{ год};$$

$$t_{вип.гальм} = 10 \text{ хв} = 0,17 \text{ год.}$$

Розрахунковий інтервал відправлення поїздів зі станції розраховується за формулою:

$$I_P^{ПВ} = \frac{1440}{\sum (n_{сф} + n_{тр} + n_{місц})}, \quad (2.32)$$

де 1440 – кількість хвилин за добу;

$n_{сф}$ - кількість поїздів свого формування за добу. Дорівнює 23 поїздам;

$n_{тр}$ - кількість транзитних поїздів за добу. Дорівнює 8 поїздам;

$n_{місц}$ - кількість місцевих передач. Дорівнює 10 передачам.

$$I_p^{ПВ} = \frac{1440}{23+8+10} = 35,12 \text{ хв.}$$

Приймаємо 35 хв.

Результати розрахунку простою составів по відправленню у приймально-відправному парку “Л” та сортувально-відправному парку “Б” способом табличного моделювання викладемо у таблицях 2.3 та 2.4 (відповідно).

Таблиця 2.3 – Простій составів по відправленню у приймально-відправному парку “Л”

Парк	Початкові дані постійні		Початкові дані (змінні) і результати розрахунку за окремі доби										
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Се-ред/доб
Л	$j_p =$ 35 хв	$\sum n_{зф}$	12	10	9	9	13	14	9	12	12	13	11
		$\sum n_{тр}$	2	8	3	4	6	8	10	12	11	11	8
		$t_{ПВ}$	2,42	2,43	2,45	2,40	2,41	2,43	2,47	2,44	2,43	2,46	2,43

Таблиця 2.4 – Простій составів по відправленню у сортувально-відправному парку “Б”

Парк	Початкові дані постійні		Початкові дані (змінні) і результати розрахунку за окремі доби										
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Се-ред/доб
Б	$j_p =$ 35 хв	$\sum n_{зф}$	15	17	12	14	11	14	13	11	13	13	13
		$\sum n_{місц}$	10	12	10	11	13	10	12	8	7	11	10
		$t_{СВП}$	2,53	2,55	2,58	2,56	2,57	2,54	2,55	2,59	2,54	2,56	2,56

Середньовиважений час простою вагонів по відправленню складає:

$$T_{ПВ} = \frac{2,43 \cdot 11 + 2,56 \cdot 13}{11 + 13} = \frac{60,01}{24} = 2,5 \text{ год.}$$

Час очікування технічного огляду, прибуття поїзного локомотива та очікування відправлення розраховується за формулою:

$$t_{\text{очік.тех}} + t_{\text{очік.лок}} + t_{\text{очік.відпр}} = t_{ПВ} - t_{\text{пер}} - t_{\text{зак}} - t_{\text{від}}^{Млок} - t_{\text{тех}} - t_{\text{прич}} - t_{\text{вин.гальм}}. \quad (2.33)$$

Оскільки перестановці підлягають лише состави, які будуть оброблятися на коліях парку “Л”, вирахуємо середньовиважений час для поїздів свого формування, які простоюють по відправленню на коліях парків “Л” та “Б”

$$t_{\text{пер}} = \frac{8,82 \cdot 11}{24} = 4,04 \text{ хв} = 0,07 \text{ год.}$$

$$\left. \begin{array}{l} t_{\text{закр}} = (2 \text{ хв} + 1 \text{ хв}) / 2 = 1,5 \text{ хв.} = 0,03 \text{ год.}; \\ t_{\text{відч.}} = 2 \text{ хв.} = 0,03 \text{ год.}; \\ t_{\text{тех}} = 20 \text{ хв.} = 0,33 \text{ год.}; \\ t_{\text{прич}} = 1 \text{ хв.} = 0,02 \text{ год.}; \\ t_{\text{вин.гальм}} = 10 \text{ хв.} = 0,17 \text{ год} \end{array} \right\} \sum = 34,5 \text{ хв.} = 0,58 \text{ год.}$$

$$t_{\text{очік.тех}} + t_{\text{очік.лок}} + t_{\text{очік.відпр}} = 2,5 - 0,07 - 0,58 = 1,85 \text{ год.}$$

З часу очікування перестановки в приймально-відправний парк “Л”, технічного огляду, прибуття поїзного локомотива та очікування відправлення, який становить 1,85 год., окремі складові вираховані за даними станційних диспетчерських графіків та складають:

- час на очікування обробки та відправлення – 0,71 год.;
- час на очікування відправлення через відсутність поїзних локомотивів – 1,14 год.

Підсумки поелементного розрахунку часу перебування транзитного вагону з переробкою на станції Запоріжжя Ліве наведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Підсумки поелементного розрахунку часу перебування транзитного вагону з переробкою на станції Запоріжжя Ліве

Найменування елементів простою транзитного вагону з переробкою	Простій за елементами (год.)
1 Простій у приймально-відправному парку “В”, в тому числі:	1,65
1.1 Виконання технологічних операцій по обробці поїзда	0,32
1.2 Очікування обробки і розформування:	1,33
2 Розформування	0,48
3 Простій у сортувально-відправному парку “Б”, в тому числі:	11,03
3.1 Накопичення	10,72
3.2 Формування, з яких:	0,31
3.2.1 Очікування закінчення формування	0,04
3.2.2 Закінчення формування	0,27
4 Простій по відправленню у парках “Л” та “Б”, у тому числі:	2,50
4.1 Перестановка составів з сортувально-відправного парку “Б” в приймально-відправний парк “Л”	0,07
4.2 Виконання технологічних операцій по обробці поїзда	0,58
4.3 Очікування обробки і відправлення	0,71
4.4 Очікування подачі поїзних локомотивів	1,14
ВСЬОГО простій транзитного вагону з переробкою:	15,66

2.7 Підвищення перероблювальної спроможності сортувальної гірки станції Запоріжжя Ліве шляхом заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції

Заміна вагонного сповільнювача типу Т-50 на вагонний сповільнювач типу КЗ-5 на першій гальмовій позиції (слайд 8) дозволить підвищити перероблювальну спроможність гірки шляхом зменшення гіркового технологічного інтервалу, а також скоротити простої вагонів чекаючи розформування й час розформування. Вагонний сповільнювач типу КЗ-5 є найбільш сучасним, потужним засобом і також забезпечує надійну роботу

гірки, тоді як вагонний сповільнювач типу Т-50 менш потужний і вважається морально застарілим.

Технічна характеристика вагонних сповільнювачів наведена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Технічна характеристика вагонних сповільнювачів

Тип сповільнювача	Енергетична висота, що поглинається одним сповільнювачем, м	Час гальмування та розгальмування, сек	Максимальна швидкість входу на ГП, м/с	Довжина, м	Вага, т
Т-50	0,48	0,5/1,2	6,0	10,2	18,2
КЗ-5	1,5	0,36/0,95	8,0	12,5	32,0

Оскільки у вагонних сповільнювачів КЗ-5 максимальна швидкість входу на гальмівну позицію вище ніж у вагонних сповільнювачів Т-50, визначимо час на розформування состава з гірки у нових умовах за формулою 2.8. Для цього необхідно розрахувати нові значення $t_{нас}$ та $t_{роз}$.

За формулою 2.11 час насуву составів до вершини гірки $t_{нас}$ дорівнює:

$$t_{нас} = \frac{0,06 \cdot 455}{7,5} = 3,6 \text{ хв.}$$

Технологічний час розпуску состава з сортувальної гірки розрахуємо за формулою 2.12. Для цього розрахуємо нове значення $t'_{роз}$ та $t_{роз}$:

$$t'_{роз} = \frac{0,06 \cdot 14 \cdot 57}{7,5} \cdot \left(1 - \frac{1}{2 \cdot 2,1}\right) = 4,86 \text{ хв.}$$

$$t_{роз} = 4,86 + 4,32 = 9,2 \text{ хв.}$$

Час на розформування состава з гірки в нових умовах $t_{розф}$ складе:

$$t_{розф} = 7 + 3,6 + 9,2 + 6,8 = 26,6 \text{ хв.}$$

Визначивши час на розформування состава з гірки, побудуємо технологічний графік її роботи у нових умовах (слайд 9). На графіку визначимо гірковий технологічний цикл $T_y^2=26,6$ хв та гірковий технологічний інтервал T_u^2

$$T_u^2 = \frac{T_y^2}{2} = \frac{26,6}{2} = 13,3 \text{ хв.}$$

Перероблювальна спроможність сортувальної гірки в нових умовах складе:

$$n_{\text{сор}} = \frac{1440-30}{13,3} \cdot 57 = 6042 \text{ вагони за добу.}$$

Таким чином, перероблювальна спроможність сортувальної гірки підвищилася на $6042-5340=702$ вагони за добу.

2.8 Аналіз роботи станції Запоріжжя Ліве після заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції

На підставі розрахованих показників можна зробити наступний висновок. При заміні вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції скоротився час на розформування состава, підвищилася перероблювальна спроможність гірки. Внаслідок цього виявилось значне скорочення простою вагонів у парку приймання, сортувальному парку й у парку відправлення. Порівняльну характеристику показників наведено в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Порівняльна характеристика показників

Найменування елементів простою транзитних вагонів з переробкою	Простій за елементами (год.)	
	Базовий варіант	Проектний варіант
1 Простій у приймально-відправному парку “В”, в тому числі:	950,4	668,16
1.1 Виконання технологічних операцій по обробці поїзда	184,32	184,32
1.2 Очікування обробки і розформування:	766,08	483,84
2 Розформування	276,48	253,44
3 Простій у сортувально-відправному парку “Б”, в тому числі:	6353,28	5022,72
3.1 Накопичення	6174,72	4844,16
3.2 Формування, з яких:	178,56	178,56
3.2.1 Очікування закінчення формування	23,04	23,04
3.2.2 Закінчення формування	155,52	155,52
4 Простій по відправленню у парках “Л” та “Б”, у тому числі:	1440	1440
4.1 Перестановка составів з сортувально-відправного парку “Б” в приймально-відправний парк “Л”	40,32	40,32
4.2 Виконання технологічних операцій по обробці поїзда	334,08	334,08
4.3 Очікування обробки і відправлення	408,96	408,96
4.4 Очікування подачі поїзних локомотивів	656,64	656,64
ВСЬОГО простій транзитних вагонів з переробкою:	9020,16	7384,32

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Економічне обґрунтування заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції

Використання сучасних технічних засобів на сортувальних станціях дозволяє прискорити просування вагонопотоків через сортувальні системи, підвищити безпеку виробничих процесів шляхом найбільшого виключення людського фактора. Заміна вагонного сповільнювача типу Т-50 на вагонний сповільнювач типу КЗ-5 на першій гальмовій позиції дозволила зменшити час на розформування поїздів, тим самим підвищити перероблювальну спроможність гірки. При заміні вагонного сповільнювача Т-50 на КЗ-5 скорочуються час простою поїздів чекаючи розформування в парку прибуття, час простою вагонів під накопиченням у сортувальному парку, а також час простою состава в парку відправлення.

3.2 Розрахунки економії експлуатаційних витрат у результаті заміни вагонного сповільнювача

Для економічного обґрунтування заміни вагонного сповільнювача типу Т-50 на вагонний сповільнювач типу КЗ-5 необхідно визначити експлуатаційні витрати. Для цього по кожному з варіантів розраховуються витрати, пов'язані з витратою вагоно-годин простою вагонів на станції. Ці витрати можна визначити методом видаткових ставок [8].

Підсумкові значення вагоно-годин простою вагонів на станції наведено в таблицях 3.1 і 3.2.

Таблиця 3.1 – Простої вагонів для варіанта без заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції

Найменування елементів простою транзитних вагонів з переробкою	Простій за елементами (год.)
1 Простої у приймально-відправному парку “В”, в тому числі:	950,4
1.1 Виконання технологічних операцій по обробці поїзда	184,32
1.2 Очікування обробки і розформування:	766,08
2 Розформування	276,48
3 Простої у сортувально-відправному парку “Б”, в тому числі:	6353,28
3.1 Накопичення	6174,72
3.2 Формування, з яких:	178,56
3.2.1 Очікування закінчення формування	23,04
3.2.2 Закінчення формування	155,52
4 Простої по відправленню у парках “Л” та “Б”, у тому числі:	1440
4.1 Перестановка составів з сортувально-відправного парку “Б” в приймально-відправний парк “Л”	40,32
4.2 Виконання технологічних операцій по обробці поїзда	334,08
4.3 Очікування обробки і відправлення	408,96
4.4 Очікування подачі поїзних локомотивів	656,64
ВСЬОГО простій транзитного вагону з переробкою:	9020,16

Таблиця 3.2 – Простої вагонів для варіанта із заміною вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції

Найменування елементів простою транзитного вагону з переробкою	Простій за елементами (год.)
1 Простої у приймально-відправному парку “В”, в тому числі:	668,16
1.1 Виконання технологічних операцій по обробці поїзда	184,32
1.2 Очікування обробки і розформування:	483,84
2 Розформування	253,44
3 Простої у сортувально-відправному парку “Б”, в тому числі:	5022,72
3.1 Накопичення	4844,16
3.2 Формування, з яких:	178,56
3.2.1 Очікування закінчення формування	23,04
3.2.2 Закінчення формування	155,52
4 Простої по відправленню у парках “Л” та “Б”, у тому числі:	1440
4.1 Перестановка составів з сортувально-відправного парку “Б” в приймально-відправний парк “Л”	40,32
4.2 Виконання технологічних операцій по обробці поїзда	334,08
4.3 Очікування обробки і відправлення	408,96
4.4 Очікування подачі поїзних локомотивів	656,64
ВСЬОГО простій транзитного вагону з переробкою:	7384,32

Таким чином, економія вагоно-годин простою вагонів на станції становить: $\Delta = 9020,16 - 7384,32 = 1635,84$ вагоно-годин у добу.

Для визначення економії експлуатаційних витрат необхідно помножити величину вимірника на одиничну видаткову ставку. Вартість однієї вагоно-години дорівнює 20,87 грн.

Економія експлуатаційних витрат становить:

$$\Delta E = 1635,84 \cdot 20,87 = 34139,98 \text{ грн. у добу.}$$

3.3 Розрахунки капітальних витрат у результаті заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції

Розрахунки величини капітальних витрат зведемо в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 – Відомість капітальних витрат при заміні вагонного сповільнювача типу Т-50 на вагонний сповільнювач типу КЗ-5

Показник	Загальні витрати, тис.грн
Перебудова ГАЦ	933,76
Будівництво верхньої будови залізничних колій	911,44
Вартість вагонних сповільнювачів (2 шт.)	4369,36
Загальнобудівельні роботи	2252,96
Демонтаж вагонного сповільнювача Т-50	4400,96
Монтаж вагонного сповільнювача КЗ-5	7452,52
Додаткове устаткування	72,56
Перебудова повітропроводів	142,36
РАЗОМ	20535,92

Економічну доцільність заміни вагонного сповільнювача типу Т-50 на вагонний сповільнювач типу КЗ-5 визначаємо шляхом розрахунків показників загальної ефективності інвестицій: чистий дохід, чистий дисконтований дохід і строк окупності.

3.4 Розрахунки показників економічної ефективності заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції

Чистий дохід – це сума різниць результатів і витрат на розрахунковий період.

Чистий дохід від заміни вагонного сповільнювача на першій гальмовій позиції розраховуємо за формулою:

$$ЧД = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t), \quad (3.1)$$

де T - розрахунковий період (горизонт розрахунків);

R_t - *результат*, що досягається на розрахунковому періоді;

Z_t - *сумарні інвестиції й експлуатаційні витрати*.

Горизонт розрахунків ухвалюємо 8 років, тому що вагонний сповільнювач є постійним обладнанням.

У якості результату R_t ухвалюємо річну економію експлуатаційних витрат, яка становить:

$$R_t = 34139,98 \cdot 365 = 12461,09 \text{ тис. грн.}$$

Експлуатаційні витрати на поточне утримання ділянки колії визначаємо за формулою:

$$\Delta E_k = e \cdot L_{\text{колії}}, \quad (3.2)$$

де e – вартість утримання 1 км колії в рік за даними підприємства становить 237,41 тис. грн.;

$L_{\text{колії}}$ – довжина ділянки колії, становить 250 метрів.

Таким чином, додаткові витрати на поточне утримання ділянки колії становлять:

$$\Delta E_k = 237,41 \cdot 0,25 = 59,3525 \text{ тис.грн. у рік.}$$

Експлуатаційні витрати на поточне утримання вагонних сповільнювачів визначаємо за формулою:

$$\Delta E_c = e \cdot n, \quad (3.3)$$

де e - вартість утримання одного вагонного сповільнювача в рік за даними підприємства становить 324,27 тис.грн.;

n - число вагонних сповільнювачів.

Експлуатаційні витрати на поточне утримання вагонних сповільнювачів становлять:

$$\Delta E_c = 324,27 \cdot 2 = 648,54 \text{ тис.грн. у рік.}$$

Експлуатаційні витрати складуть:

$$Z_t = 59,3525 + 648,54 = 707,8925 \text{ тис. грн. у рік.}$$

Строк окупності інвестицій без урахування вартості капіталу становить:

$$T_{ок} = \frac{20535,92}{12461,09} = 1,65 \text{ роки} \approx 1 \text{ рік } 8 \text{ місяців.}$$

Строк окупності інвестицій з урахуванням фактора часу являє собою часовий період від початку реалізації проекту до моменту, коли чистий дисконтований дохід (ЧДД) стає позитивним.

Дисконтований строк окупності – це період часу, необхідний для відшкодування вартості інвестицій за рахунок теперішньої вартості майбутніх грошових надходжень.

Дисконтований строк окупності визначається за формулою:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=i}^T (R_t - Z_t) a_t - \sum_{t=i}^T K_t a_t, \quad (3.4)$$

де R_t - річна економія експлуатаційних витрат;

Z_t – поточні експлуатаційні витрати;

a_t – коефіцієнт дисконтування;

K_t – капітальні вкладення в проект;

t – номер часового інтервалу реалізації проекту;

T – термін реалізації проекту (у часових інтервалах).

Коефіцієнт дисконтування розраховуємо за формулою:

$$a = \frac{1}{(1 + E)^t},$$

де E – норма дисконтування (ставка дисконту), приймаємо 24%;

t – порядковий номер часового інтервалу отримання доходу.

$$a_0 = \frac{1}{(1 + 0,24)^0} = 1;$$

$$\text{ЧДД}_0 = (1379,26 - 15,22) \cdot 1 - 5133,98 \cdot 1 = -3769,95 \text{ тис.грн.}$$

$$a_1 = \frac{1}{(1 + 0,24)^1} = 0,8064;$$

$$\text{ЧДД}_1 = (1379,26 - 15,22) \cdot 0,8064 = 1100,03 \text{ тис.грн.}$$

$$a_2 = \frac{1}{(1 + 0,24)^2} = 0,6504;$$

Результати розрахунків строку окупності з урахуванням фактора часу наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Розрахунки строку окупності з урахуванням фактора часу

Номер часового інтервалу	Капітальні вкладення K , тис.грн.	Річна економія, тис.грн.	Експлуатаційні витрати за рік, тис.грн.	Коефіцієнт дисконтування, a	Чистий дисконтований дохід, тис.грн.
0	20535,92	12461,09	707,89	1	-8782,72
1		12461,09	707,89	0,8064	9478,39
2		12461,09	707,89	0,6504	7643,86
Всього	20535,92	37383,28	2123,68		8339,53

При капітальних витратах на заміну вагонних сповільнювачів на першій гальмівній позиції 20535,92 тис.грн. відбувається економія експлуатаційних витрат у рік на 12461,09 тис.грн. З урахуванням додаткових витрат, що доводяться на поточне утримання ділянки колії й вагонних сповільнювачів, рівних 707,89 тис.грн. визначені чистий дисконтований дохід і строк окупності.

Строк окупності без обліку фактора часу складе 1 рік 8 місяців, строк окупності з урахуванням фактора часу складе 2 роки. Таким чином, заміна вагонного сповільнювача типу Т-50 на вагонний сповільнювач типу КЗ-5 є економічно доцільною. Економічні показники наведено на слайді 10.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У магістерській роботі виконується аналіз та удосконалення технологічного процесу роботи сортувальної станції Запоріжжя Ліве шляхом заміни вагонних сповільнювачів на першій гальмівній позиції.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. Можливе травмування дослідників та працівників рухомим складом при проході територією станції, під час укладання та вилучення гальмівних башмаків через недотримання правил безпеки на залізничних коліях.

2. Можливе травмування працівників під час зчеплення та розчеплення вагонів у випадках, коли складач поїздів заходить у міжвагонний простір до повної зупинки маневрового складу.

3. При маневровій роботі на сортувальній гірці під час несприятливих погодних умов можливе хибне сприйняття сигналів через недостатню видимість гіркового світлофора, що може стати причиною зіткнення вагонів, і, як наслідок, аварій.

4. Можливе перекидання вагонів через несправність його ходових частин під час проведення маневрової роботи, що може стати причиною аварій.

5. Травмування дослідників та працівників при падінні з висоти на вежах під час роботи на пунктах комерційного огляду вагонів. Робітники можуть впасти через пошкодження загороджувальних пристроїв на вежах або через пошкодження металевих драбин, по яким робітники підіймаються на вежі.

6. При роботі з вантажами (руда, вугілля, вапняк, колошниковий пил), які пилять, робітники вдихають дрібні частини пилу, що призводить до професійних захворювань.

7. Підвищений рівень шуму та вібрації, які виникають від колісних пар вагонів під час проходження міжрейкових стиків призводить до стомлювання робітників, що може стати причиною професійних захворювань. Стомлювання від підвищеного рівню шуму та вібрації призводить до зниження уваги, і, як наслідок, до травмування робітників.

8. Недостатня освітленість робочої зони у темний час доби може призвести до травмування працівників як рухомим складом так і внаслідок падіння.

9. Небезпека виникнення пожежі при порушенні правил пожежної безпеки та правил перевезення пожежонебезпечних та легкогорючих речовин.

10. Виникнення надзвичайної ситуації. Інженерно-технічні заходи, спрямовані на підвищення стійкості виробничих об'єктів до впливу ударної хвилі.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. З метою уникнення травмування людей при знаходженні на території станції необхідно дотримуватися вимог НПАОП 63.21-1.12-07 “Правила безпеки праці для працівників залізничних станцій і вокзалів” та Інструкції з сигналізації на залізницях України, затвердженої наказом Міністерства транспорту та зв'язку України 23.06.2008, № 747.

При русі составу знаходитися на відстані 2-2,5 м від найближчої рейки; підкладати гальмівні башмаки під колеса тільки спеціальними пристроями (виделками).

При проході територією станції звертати увагу на пристрої та предмети, які знаходяться у міжколіїному просторі (граничні стовпчики, водостоківі лотки тощо) щоб не перечепитися.

2.3 метою запобігання травмування, складач поїздів повинен дотримуватися вимог безпеки, встановлених Інструкцією складача поїздів і його помічника ЦД-0067. Виконання операцій у міжвагонному просторі (перекриття та відкриття кінцевих кранів гальмівної магістралі, роз'єднання, з'єднання та підвішування рукавів) дозволяється тільки після повної зупинки маневрового складу. Розпочинати рух машиніст маневрового локомотива має право тільки після одержання сигналу від складача поїздів.

3. У випадках недостатньої видимості сигналів гіркового світлофора через несприятливі погодні умови для запобігання можливих аварій через зіткнення вагонів, необхідно застосовувати повторювальні світлофори, гіркову автоматичну локомотивну сигналізацію та маневровий радіозв'язок для коректного та своєчасного інформування машиніста маневрового локомотиву.

4. Для вчасного виявлення технічних несправностей вагонів, робітники станції повинні уважно та якісно проводити технічний огляд. У випадках вияву технічних недоліків, ні в якому разі не випускати ці вагони на лінію та не проводити маневрову роботу з ними.

5. Під час роботи на пунктах комерційного огляду вагонів необхідно дотримуватись НПАОП 0.00-1.15-07 "Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті" для запобігання падінь. Необхідно постійно перевіряти технічний стан драбин та загороджувальних балок на вишках, при необхідності, ремонтувати та підсилювати їх. У холодні пори року, коли можливі морози, на сходах драбин та на підлозі вишки може з'являтися тонка скоринка льоду. Робітники станції повинні перевіряти та при необхідності, зчищати кригу, щоб убезпечити себе при роботі на вищці.

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

1. Для уникнення випадків професійних захворювань внаслідок дії пилу руди, вугілля, вапняку, колошникового пилу, робітники забезпечуються засобами індивідуального захисту – респіраторами згідно до НПАОП 60.1-3.01-04 “Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам залізничного транспорту України” та НПАОП 0.00-4.01-08 “Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту”.

2. Уникнення професійних захворювань внаслідок підвищеного рівня шуму та вібрації, які виникають від колісних пар вагонів під час проходження міжрейкових стиків, досягається застосуванням засобів індивідуального захисту. Рівні шуму у виробничих приміщеннях і в місцях виконання робіт не повинні перевищувати норм встановлених ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ “Шум. Общие требования безопасности”.

Для захисту робітників від вібрації, яка передається через ноги, працівники забезпечуються спеціальним взуттям на повсті або товстій резиновій підшві. Рівні вібрації на робочих місцях мають відповідати вимогам ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ “Вибрационная безопасность. Общие требования”.

3. Для належного освітлення виконуються вимоги ДБН В.2.5-28-2006 “Природне і штучне освітлення”. Належним вважається освітлення в 10 лк.

Для освітлення планується використати прожектор типу ПЗС-45 з газорозрядними лампами ДРЛ-700.

Необхідну кількість прожекторів визначаємо за формулою 4.1:

$$n = \frac{m \cdot k_3 \cdot E_{нД} \cdot S_{Д} \cdot 0,25}{P_{л}} \quad (4.1)$$

де m - коефіцієнт, за яким враховується світлова віддача джерел світла, ККД прожекторів і коефіцієнт світлового потоку; для ламп ДРЛ і ГЛ $m=0,12\dots0,16$;

$E_{НД}$ - нормована освітленість горизонтальної поверхні, лк (приймаємо $E_{НД}=10$ лк);

k_3 - коефіцієнт запасу; $k_3 = 1,5$;

S_D - площа ділянки, що освітлюється, м²; $S_D=1500\times350=525000$ м²;

P_l - потужність лампи прожектору, Вт ($P_l=700$ Вт).

$$n = \frac{0,14 \cdot 1,5 \cdot 10 \cdot 525000 \cdot 0,25}{700} = 393,75 \text{ шт.}$$

Таким чином, необхідна кількість прожекторів для освітлення сортувальної системи станції Запоріжжя Ліве складає 394 шт.

Висота кріплення прожекторів визначається за формулою:

$$H_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\max}}{300}}, \quad (4.2)$$

де I_{\max} – максимальна сила світла прожектора, для прожекторів типу ПЗС-45 з газорозрядними лампами ДРЛ-700 $I_{\max}=52000$ кд;

300 – емпіричний коефіцієнт, залежний від нормованої освітленості.

$$H = \sqrt{\frac{52000}{300}} = 13,16 \text{ м.}$$

Отже, для освітлення сортувальної системи станції Запоріжжя Ліве потрібно 394 прожектори ПЗС-45, розміщених на висоті 13 м.

4.4 Заходи з пожежної безпеки

Оскільки робота на сортувальній гірці проводиться на відкритих майданчиках, то первинні засоби пожежогасіння повинні включати в себе не тільки вогнегасники. Вибір засобів пожежогасіння, місця їх розташування проводиться згідно НАПБ А.01.001-2004 “Правила пожежної безпеки в Україні”, НАПБ В.01.010-2009/510 “Правила пожежної безпеки на залізничному транспорті”.

Для розміщення первинних засобів пожежогасіння установлюють спеціальні пожежні щити. Пожежні щити (стенди) встановлюються на території об’єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 500 м².

До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщаються на ньому, слід включити: два водопінних чи вуглекислотних і один порошковий вогнегасники, ящик з піском – 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром 2х2 м – 1 шт., гаки – 3 шт., лопати – 2 шт., ломи – 2 шт., сокири – 2 шт.

Згідно Правил пожежної безпеки на залізничному транспорті, на сортувальній станції через кожні 150 м (але не менше, ніж через п’ять колій) повинні бути прокладені сухотруби діаметром 77 мм з улаштуванням пожежних кранів.

4.5 Заходи по забезпеченню безпеки у надзвичайних ситуаціях

З метою забезпечення стійкості роботи об’єктів і галузей народного господарства розроблені Норми інженерно-технічних заходів цивільної оборони (ІТЗЦО). Норми ІТЗЦО сприяють рішенню всіх основних задач цивільної оборони, спрямованих:

- на забезпечення захисту населення, робітників та службовців;
- на зниження можливих руйнувань і втрат у надзвичайних умовах;

– на підвищення стійкості роботи об'єктів і галузей народного господарства в надзвичайних умовах;

– на створення умов, що сприяють успішному проведенню рятувальних робіт в осередках ураження.

Вони поширюються на всі галузі народного господарства, на усі великі міста і важливі об'єкти, розташовані в містах і поза ними, а також сусідню до них територію, на якій можливе руйнування промислових споруджень і ураження людей.

Нові об'єкти народного господарства повинні будуватися з урахуванням вимог, виконання яких сприяє підвищенню стійкості інженерно-технічного комплексу об'єкта. Основні з них такі:

1. Будинки і спорудження на об'єкті необхідно розміщати розосереджено. Відстань між будинками повинні забезпечувати протипожежні розриви. При наявності таких розривів виключається можливість переносу вогню з одного будинку на інші, навіть якщо гасіння пожежі не відбувається. Будинки адміністративно-господарського й обслуговуючого призначення повинні розташовуватися окремо від основних цехів.

2. Найбільш важливі виробничі спорудження варто будувати заглибленими чи зниженої висотності, прямокутної форми в плані. Це зменшує парусність будинків і збільшує опірність їх ударній хвилі ядерного вибуху. Хорошою стійкістю до впливу ударної хвилі володіють залізобетонні будинки з металевими каркасами в бетонній опалубці. Для підвищення стійкості до світлового випромінювання в споруджуваних будинках і спорудженнях повинні застосовуватися вогнестійкі конструкції, а також вогнезахисна обробка елементів будинку. У кам'яних будинках перекриття повинні бути виготовлені з армованого бетону або виконані з бетонних плит. Великі за розмірами будинки повинні розділятися на секції негорючими стінами. У ряді випадків при проектуванні й будівництві промислових будинків і споруджень повинна бути передбачена можливість герметизації

приміщень від проникнення радіоактивного пилу. Це особливо важливо для підприємств харчової промисловості й продовольчих складів.

3. У складських приміщеннях повинна бути мінімальна кількість вікон і дверей. Складські приміщення для збереження легкозаймистих речовин (бензин, газ, нафта, мазут тощо) повинні розміщатися в окремих блоках заглибленого чи напівзаглибленого типу в межі території об'єкта або за її межами.

4. Деякі унікальні види технологічного устаткування доцільно розміщати в найбільш міцних спорудженнях (підвалах, підземних спорудженнях) чи в будинках з легких неспалимих конструкцій павільйонного типу, під навісами або відкрито. Це обумовлюється тим, що в багатьох випадках устаткування може витримати набагато більше надлишкового тиску ударної хвилі, ніж будинки, у яких воно знаходиться, а при руйнуванні будинків у результаті падіння конструкцій встановлене в них устаткування буде виходити з ладу.

5. На підприємствах, що виробляють чи споживають сильнодіючі отруйні та вибухонебезпечні речовини, при будівництві або реконструкції необхідно передбачати захист ємностей і комунікацій від руйнування ударною хвилею, конструкціями, що обрушуються, а також міри, що виключають розлив отруйних речовин і вибухонебезпечних рідин.

Оцінка стійкості основних елементів інженерно-технічного комплексу, від яких залежить робота господарського об'єкта, полягає у визначенні виду можливого руйнування кожного з основних елементів інженерно-технічного комплексу та у виявленні нестійких елементів. При оцінці ефективності захисту робітників і службовців у разі сильного вибуху визначають можливу кількість уражених і вид травм людей на території господарського об'єкта. Оцінка стійкості систем управління і постачання (електроенергією, газом, водою, сировиною, комплектуючими виробами тощо) полягає у визначенні ступеня їх порушення в разі вибуху. Крім того, оцінюють ступінь підготовленості господарського об'єкта до відновних робіт. Висновок про

стійкість господарського об'єкта в цілому складають після аналізу отриманих результатів. Якщо всі основні елементи інженерно-технічного комплексу і систем господарського об'єкта виявляться стійкими і за прогнозом не буде великої кількості уражених робітників і службовців, то робота господарського об'єкта вважається стійкою в разі вибуху. Якщо хоча б один основний елемент інженерно-технічного комплексу або система господарського об'єкта виявляться за прогнозом нестійкими, робота об'єкта в цілому визнається нестійкою. Аналогічний висновок робиться, якщо в разі вибуху можливі загибель або великі втрати робочих і службовців.

4.6 Висновки до розділу “Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях”

У даному розділі проведено аналіз небезпечних і шкідливих факторів, які впливають на працівників залізничної станції під час виконання службових обов'язків. Розглянуто вимоги нормативних документів з питань охорони праці, виробничої санітарії та гігієни. Передбачено заходи з пожежної безпеки та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Всі технологічні операції повинні виконуватись відповідно до вимог Правил технічної експлуатації залізниць України, Інструкції з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України, Інструкції з сигналізації на залізницях України, технічно-розпорядчого акта станції й технологічного процесу роботи станції, інших чинних нормативних документів, які регламентують роботу господарства перевезень, і повинні передбачати: безпеку руху, дотримання вимог особистої безпеки працівників, пов'язаних з маневрами і схоронність рухомого складу.

ВИСНОВКИ

У ході виконання магістерської роботи та опрацювання матеріалу, було ретельно вивчено сортувальну систему та технологічний процес роботи станції Запоріжжя Ліве, виявлено недоліки існуючого положення.

В першому розділі магістерської роботи наведено технічну та експлуатаційну характеристику станції, її структуру, характеристику та спеціалізацію парків та колій, систему обробки вагонопотоку, організацію вантажної та комерційної роботи.

В другому розділі було розроблено технологічні графіки обробки складів потягів у парках станції та розраховано час простою транзитних з переробкою вагонів на станції. Запропонована та обґрунтована заміна вагонних сповільнювачів на першій гальмовій позиції. Проаналізовано роботу станції в нових умовах.

В третьому розділі було визначено економічну доцільність проектних рішень, порівняно загальні експлуатаційні витрати по базовому і проектному варіантах, розраховано строк окупності капітальних вкладень.

При капітальних витратах на заміну вагонних сповільнювачів на першій гальмовій позиції 20535,92 тис.грн. відбувається економія експлуатаційних витрат у рік на 12461,09 тис.грн.

Строк окупності з врахуванням фактора часу складе 20 місяців. Таким чином, заміна вагонних сповільнювачів на першій гальмовій позиції є економічно доцільною.

В четвертому розділі розглянуто питання охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте/ Под ред. П.С.Грунтова. – М.: Транспорт, 1994. – 544 с.
2. Железнодорожные станции и узлы/ Под ред. В.М.Акулиничева, Н.Н.Шабалина – М.: Транспорт, 1980. – 479 с.
3. Технологічний процес роботи станції Запоріжжя Ліве.
4. Нагорний С.В., Берестов І.В., Крючков В.О. Технічні засоби регулювання швидкості скочування відчепів на сортувальних гірках : Посібник до курсів “Залізничні станції та вузли”, “Концепції удосконалення технічного оснащення та технологічного забезпечення залізничних станцій” – Харків: ХарДАЗТ, 1998. – 70с.
5. Концепція та програма реструктуризації на залізничному транспорті України. – Київ, 2006.
6. Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті, затверджені наказом Укрзалізниці від 25.03.2003 № 072-ЦЗ.
7. Практичні рекомендації щодо складання технологічного процесу роботи сортувальної станції, затверджені наказом Укрзалізниці від 22.12.2009 №715-Ц.
8. Белов И.В., Галабурда В.Г., Данилин В.Ф. и др. Экономика железнодорожного транспорта; под ред. И.В.Белова. - М.: Транспорт, 1989.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

КОНТИНГЕНТ СТАНЦІЇ

Таблиця А.1 - Контингент станції

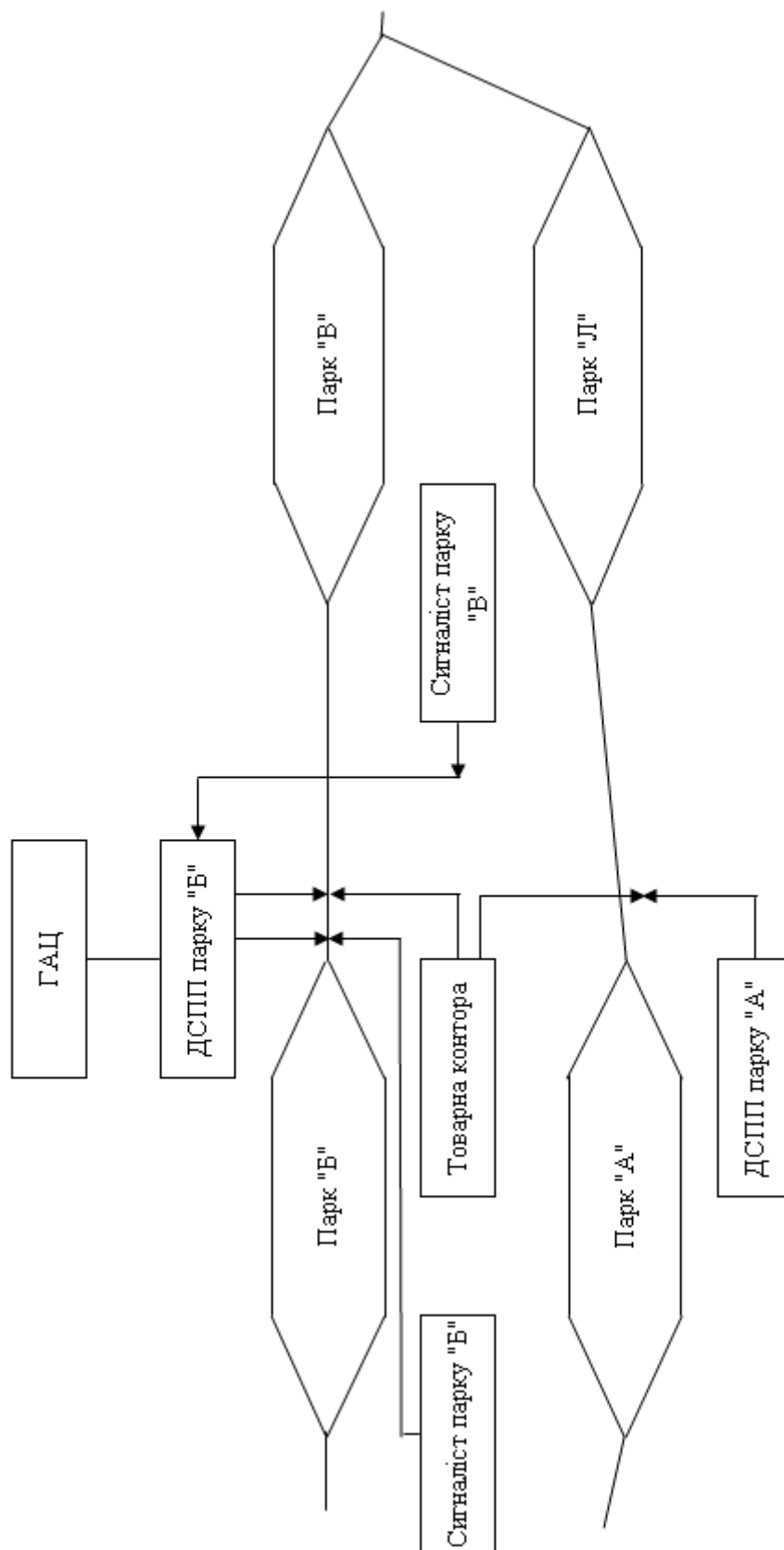
№ п/п	Найменування посади	Скорочена назва	Кількість	Примітка
1	2	3	4	5
Адміністративний апарат				
1	Начальник станції	ДС	1	
2	Заступник начальника станції	ДСЗ	1	
3	Заступник начальника станції	ДСЗМ	1	
4	Головний інженер	ДСГ	1	
5	Помічник начальника станції з кадрів та соціальних питань	ДСОР	1	
6	Начальник виробничо-технічного відділу	ДСОТ	1	
7	Начальник станційного технологічного центру оброблення поїзної інформації і перевізних документів	ДСТ	1	
8	Начальник товарної контори	ЗТК	1	
9	Інженер	ДСІС	1	
10	Інженер з охорони праці	ДСІО	1	
11	Інженер з організації та нормування праці	ДСН	1	
12	Інженер – технолог	ДСІТ	2	
13	Інженер з розшуку вантажів	-	1	
14	Інженер	ДСІСМ	1	
15	Секретар	-	1	
16	Комірник	-	1	
17	Начальник штабу цивільної оборони	-	1	
18	Юристконсулт	-	1	
	Разом		19	
Господарство перевезень				
19	Диспетчер маневровий	ДСЦ	5	
20	Черговий по станції	ДСП	12	
21	Черговий по парку	ДСПП	10	
22	Черговий по парку “Л”	ДСПП “Л”	5	
23	Черговий по сортувальній гірці	ДСПГ	5	
24	Складач поїздів	-	21	
25	Регулювальник швидкості руху вагонів	РШРВ	10	
26	Оператор сортувальної гірки	ОСГ	24	
27	Сигналіст	-	10	
28	Черговий станційного поста централізації	ДСПЦ	5	

Продовження таблиці А.1

29	Старший оператор станційного технологічного центру оброблення поїзної інформації та перевізних документів	Ст.оператор СТЦ	7	
30	Оператор станційного технологічного центру оброблення поїзної інформації та перевізних документів	Оператор СТЦ	35	
31	Оператор при черговому по станції	Оператор при ДСП	5	
32	Оператор поста централізації	ОПЦ	10	
33	Оператор електронно-обчислювальних машин	Оператор ЕОМ	13	
34	Електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування	-	1	
35	Слюсар - ремонтник	-	1	
36	Прибиральник виробничих приміщень	-	3	
37	Станційний робітник	-	1	
	Разом		183	
Комерційне господарство				
38	Касир товарний (старший)	-	2	
39	Касир товарний	-	26	
40	Агент з розшуку вантажів	-	1	
41	Старший приймальник поїздів	-	6	
42	Приймальник поїздів	-	34	
43	Бригадир ПКО	-	2	
44	Прийомоздавальник вантажу та багажу	-	31	
45	Прибиральник виробничих приміщень	-	1	
46	Оператор бюро інформації про підхід і прибуття вантажів	-	5	
47	Агент комерційний	-	10	
	Разом		118	
Пасажирське господарство				
48	Касир квитковий	-	2	
	Разом		2	
	Всього по станції		322	

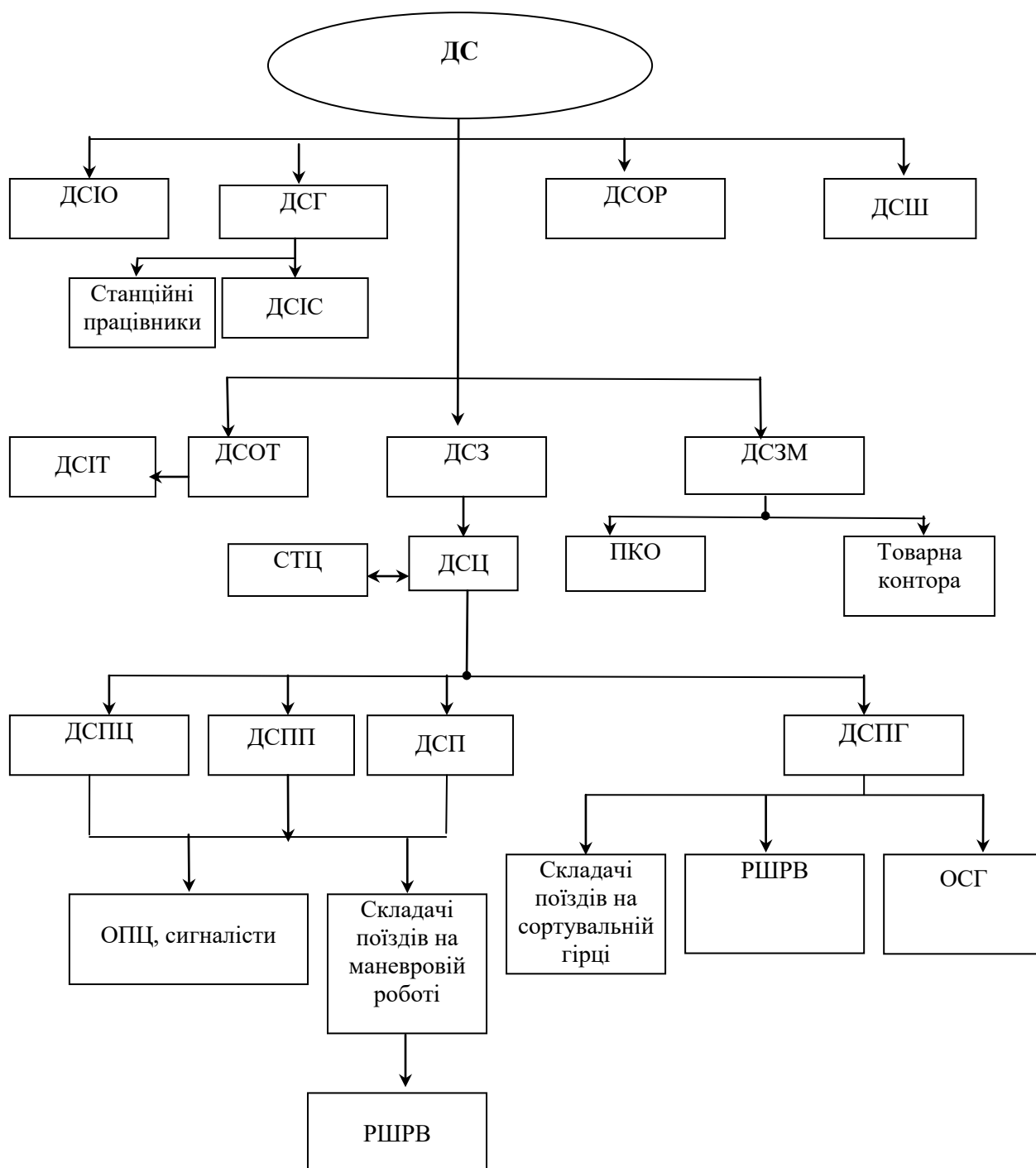
ДОДАТОК Б

Схема пневматичної пошти станції Запоріжжя Ліве



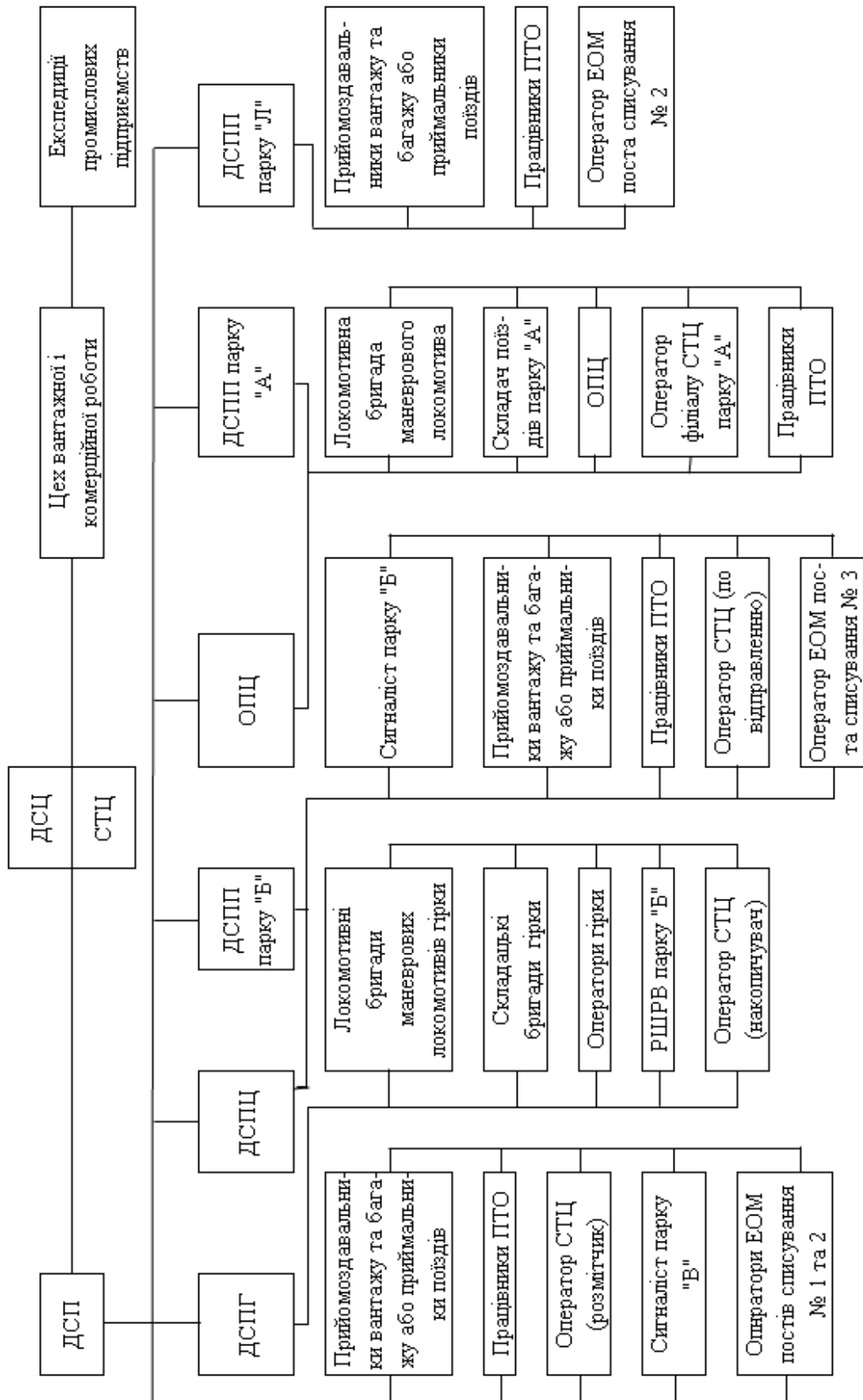
ДОДАТОК В

Структура управління сортувальною станцією Запоріжжя Ліве



ДОДАТОК Г

Схема оперативного керівництва роботою зміни



ДОДАТОК Д

Графік обробки передаточних поїздів по прибуттю з під'їзних колій
промислових підприємств у парк "А"

Найменування операцій	До пред'явлення	Час, хв										Виконавці	
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45		
Сповіднення оператора СТЦ, працівників ПТО і ПКО про час і колію знаходження поїзда													ДСП або оператор при ДСП
Зустріч поїзда причетними працівниками													Працівники ПТО, ПКО, експедиції
Закріплення состава			1										ДСПП парку "А", ОПЦ або РШРВ парку "А"
Відчеплення локомотива			1										Локомотивна бригада
Огородження состава			1										Працівники ПТО
Прохід від поїзда для здачі документів у експедицію промислового підприємства				5									Складач поїздів промислового підприємства
Технічний огляд состава й усунення несправностей						30							Працівники ПТО
Оформлення перевізних документів в експедиції та їх здача у товарну контору					7								Працівники експедиції
Комерційний огляд состава й усунення несправностей								30					Працівники ПКО
Списування состава з перевіркою і нанесенням крейдяної розмітки								30					Працівники ПКО
Загальна тривалість обробки поїзда							45						