

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет Львівського інституту
(назва факультету)

Кафедра Управління перевезеннями і технологічними процесами залізниць
(повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи**

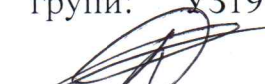
Перший (бакалаврський) ступінь вищої освіти
(ступінь вищої освіти)

на тему: Розробка графічної моделі і аналіз роботи станції Львів за умови збільшення обсягів вантажної роботи

за освітньою програмою **Організація перевезень та управління на залізничному транспорті**

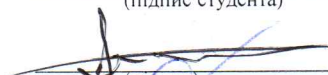
зі спеціальності: **275 Транспортні технології**
(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент групи: У319117


(підпис студента)

/Діана ДОСКАЧ /
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:


(підпис)

/доцент Назар САННИЦЬКИЙ/
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:


(підпис)

/доцент Олег ВОЗНЯК/
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Консультанти:

(назва розділу)

(підпис)

/ _____ /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу)

(підпис)

/ _____ /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу)

(підпис)

/ _____ /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу)

(підпис)

/ _____ /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент


(підпис)

Львів – 2022 рік

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ukrainian State University of Science and Technologies

Faculty of Lviv Institute

(faculty)

Department "Management of transportation and technological processes of railways"

(department)

**Explanatory Note
to the Qualification Work**

First (bachelor's) higher education degree

(higher education degree)

on the topic: Development of graphic model and analysis of the work or the Lviv station providing increasing the amount of cargo work

according to educational curriculum Organisation of transportation and management of railway transport

in the Speciality: 275 Transport technologies

(speciality and its code)

Done by the student of the group: UZ 19117 /Diana DOSKACH/
(name, surname)

Scientific Supervisor: /Nazar SANNYTSKY/
(position, name, surname)

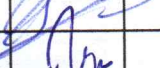
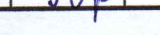
Normative controller : /Associate Professor Oleh VOZNYAK/
(position, name, surname)

Supervisors

_____ (Chapter title heading)	/ _____ / (position, name, surname)
_____ (Chapter title heading)	/ _____ / (position, name, surname)
_____ (Chapter title heading)	/ _____ / (position, name, surname)
_____ (Chapter title heading)	/ _____ / (position, name, surname)

ЗМІСТ

ПЕРІЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	6
ВСТУП	7
1 ТЕХНІЧНА І ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦІЇ Л ..	8
1.1 ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦІЇ.....	8
1.2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦІЇ.....	11
2 ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ВАГОНОПОТОКУ	13
3 ТЕХНІЧНЕ НОРМУВАННЯ ТРИВАЛОСТІ ОПЕРАЦІЙ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТА РОЗРАХУНОК ПОТРІБНОГО ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ.....	23
4 УМОВИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДХОДІВ І ЕЛЕМЕНТІВ СТАНЦІЇ МІЖ СОБОЮ	31
5 РОЗРОБКА ДОБОВОГО ПЛАНУ-ГРАФІКУ РОБОТИ СТАНЦІЇ	35
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	36
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	37
ДОДАТОК А.....	38
ДОДАТОК Б.....	45
ДОДАТОК В.....	47

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ			
Зм	Арк	№ документа	Підпис	Дата	Розробка графічної моделі і аналіз роботи станції Львів за умови збільшення обсягів вантажної роботи Літера Аркуш Аркушів 5 63 ЛІ УДУНТ			
Розробив		Діана ДОСКАЧ						
Консульт								
Керівник		Н. САННИЦЬКИЙ						
Н. контр.		Олег ВОЗНЯК						
Зав. каф.		Богдан ГЕРА						

**(ЗАВДАННЯ НА РОБОТУ (ОКРЕМИЙ ДОКУМЕНТ, ОДИН ЛИСТ З
ДВОХ СТОРІН ЗГІДНО ШАБЛОНУ)**

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра:

Перший (бакалаврський)

(рівень освіти)

65 с., 36 табл., 3 додатки, 8 джерел.

Об'єкт розробки – технологія роботи сортувальної станції.

Мета роботи – виконати аналіз роботи сортувальної станції за умови збільшення обсягів вантажної роботи.

Методи дослідження – побудова добового плану-графіка, розрахунок основних показників роботи станції.

Виконано аналіз існуючої технології роботи станції за умови збільшення обсягів вантажної роботи. Розроблено добовий план-графік роботи сортувальної станції за умови збільшення обсягів вантажної роботи та визначено основні показники роботи станції. Виконано перевірку технічної оснащеності станції в умовах збільшення вантажної роботи.

Аналіз отриманих значень показників показує, що запропонований варіант технології роботи сортувальної станції забезпечує виконання обсягів перевезення при їх збільшенні. Однак для визначення повної ефективності необхідно провести більш складні і детальні техніко-економічні розрахунки.

Ключові слова: РОЗРОБКА ГРАФІЧНОЇ МОДЕЛІ РОБОТИ СТАНЦІЇ, РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ СТАНЦІЇ, ЗБІЛЬШЕННЯ ОБСЯГІВ ВАНТАЖНОЇ РОБОТИ.

**ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЯХ ПЕРІЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ,
ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

АСК	Автоматизовані системи управління
ГАЦ	Пристрої гіркової автоматичної централізації
СТЦ	Станційно-технологічний центр
ДСЦ	Маневровий диспетчер
ДСПГ	Черговий по гірці
ПКО	Пункт комерційного огляду поїздів
ПТО	Пункт технічного огляду поїздів
ТРА	Технічно-розпорядчий акт станції
ВОХР	Воєнізована охорона

ВСТУП

Однією з найважливіших галузей економіки України є залізничний транспорт. Залізнична мережа проходить через всі області та регіони нашої країни, забезпечуючи потреби населення в переміщенні, роботою промислові і сільськогосподарські підприємства, будівництва, що безпосередньо впливає на економічні показники України та світу в цілому.

До основних переваг залізничного транспорту відноситься універсальність, надійність, регулярність, можливість перевезення великої кількості вантажів і пасажирів на далекі відстані, незалежність від погодних умов.

Основні завдання, що стоять перед залізничним транспортом України, вимагають підвищення ефективності перевізного процесу за рахунок подальшого удосконалення методів і форм його управління.

Сортувальна станція Львів на залізницях України відіграє провідну роль в організації перевізного процесу. Вона розміщена на шляху Європейських транспортних коридорів і перехрестях основних залізничних напрямів перевезень.

Для злагодженої та безперебійної роботи станції із збільшенням обсягів вантажної роботи необхідно систематично вдосконалювати технічне оснащення та технології їх роботи, технологічні параметри вантажних районів, під'їзних колії, вдосконалювати інформаційні технології на основі впровадження та оновлення АСК, вдосконалювати діючу нормативно-правову базу, що регулює технолого-економічну взаємодію промислового і магістрального залізничного транспорту, застосовувати сучасні заходи та методи щодо збільшення переробної спроможності, підвищувати ефективність та експлуатаційну надійність функціонування залізничного транспорту, відновлювати зношені вантажно-розвантажувальні засоби (крани, навантажувачі, вагоноперекидачі), складську інфраструктуру (бункери, елеватори, криті та відкриті склади, контейнерні термінали тощо).

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						7
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

1 ТЕХНІЧНА І ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦІЇ Л

1.1 Технічна характеристика станції

Станція Л є виробничо-технологічним підрозділом залізниці, яка знаходиться у безпосередньому підпорядкуванні Львівської дирекції залізничних перевезень та відповідних служб залізниці.

Станція Л за характером і об'ємом виконуваної роботи є сортувальною. За класом станція віднесена до позакласної і являється однією з найважливіших станцій Укрзалізниці.

Вона складається з 9-и парків: пасажирського, приміського, першого парку "Гора", першого парку – вантажний район, другого (приймально-відправного), сортувально-відправного, четвертого приймального, п'ятого і шостого парків для роботи з составами і вагонами пасажирського парку.

Управління рухом поїздів і маневровою роботою на станції здійснюється з трьох постів електричної централізації. Стрілочні переводи усіх парків станції, за винятком вантажного району першого парку, багажного відділення та західної горловини 6-го парку обладнані пристроями електричної централізації. Колії пасажирського, приміського, першого парку "Гора" (№№ 32, 33, 34, 35), другого, четвертого та східна горловина сортувально-відправного парків електрифіковані, при чому, на коліях пасажирського парку і західної горловини другого парку струм можна перемикаєти з постійного на змінний і навпаки.

Перший парк "Гора" складається з 13 колій, колії №№ 32, 33, 34 – приймально-відправні парних і непарних вантажних поїздів. Колія № 35 – призначена для пропуску парних і непарних приміських та вантажних поїздів, колії №№ 37, 38 – призначені для пропуску парних і непарних приміських поїздів, а також для їх стоянки. Колія № 39 – призначена для пропуску парних і непарних приміських поїздів. Колія № 31 – для стоянки відбудовного поїзда. Колія № 36 – з'єднувальна, колія № 40 – виставна. Колія № 80т – витяжна для колій першого парку "Гора" з західної сторони, колія № 80т – для стоянки пожежного поїзда. Колія № 5 – ходова, для подачі вагонів на під'їзні колії.

Перший парк-вантажний район складається з 15-ть тупикових колій (№№

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						8
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

20, 21, 23, 24, 25, 25а, 26, 27, 28, 29, 29а, 30а, 18, 19, 35а). Колії №№ 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 19 – вантажно-розвантажувальні, призначені для проведення вантажно-розвантажувальних робіт, перевантажувальних операцій. Колія № 23 – сортувальна. Колії №№ 29а, 35а – призначені для відстою службових вагонів, колія № 30а—для відстою спеціальних вагонів, а також може використовуватись як вантажно-розвантажувальна. Колія №18—вагова. До вантажного району стрілочним переводом № 206 до ходової колії № 5 примикає під'їзна колія ЗАТ "Жиркомбінат".

Другий парк – приймально-відправний, в склад якого входять колії №№ 21, 22, 23, 24, 25, 26 та призначений для приймання, відправлення і пропуску парних і непарних транзитних поїздів і поїздів у розформування, які прибувають з Х і передач з Пд і Кл. У другому парку виконуються операції по технічному обслуговуванню составів прибулих транзитних поїздів. Состави поїздів, прибулих у розформування з Х і передач з Кл і Пд готуються для їх витягування у 4-й парк для подальшого розформування через сортувальну гірку.

Сортувальний парк розташований паралельно з коліями приймально-відправного парку і є сортувально-відправним, в склад якого входять колії — №№ з 2с – 21с, спеціалізовані для накопичення вагонів відповідно до плану формування та тупикової колії1с – виставочної, а також призначеної для відправлення. Формування і відправлення парних поїздів з колій парку здійснюється у східному напрямку, а з колій 2с і 3с можна також відправляти поїзди і у західному напрямку. З західної сторони сортувального парку розташована сортувальна гірка з пристроями «ГАЦ» для управління стрілками і сигналами. У комплекс механізації і автоматизації сортувальної гірки входять такі пристрої, як гіркова автоматична централізація стрілок та сигналів блокової системи, у яку включені стрілки та сигнали західної сторони сортувального парку, вагонні сповільнювачі типу КВ-3М та НК-114, маневровий радіозв'язок і двосторонній парковий гучномовний зв'язок.

Четвертий парк – приймальний, в склад якого входять колії №№ 41, 42, 43,

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						9
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

44, 45, які спеціалізовані для приймання вантажних поїздів з М, См і Стер у розформування на станції Л. З колії № 45 є можливість, при необхідності, відправляти поїзди на М. В склад 4-го парку входять ще дві тупикові колії: № 46 – для заїзду в гараж дрезин ЕЧК-1 і № 47-т – витяжна для маневрових локомотивів. На коліях парку проводиться технічне обслуговування і ремонт вагонів, підготовка до розпуску через гірку. Паралельно з технічним обслуговуванням проводиться комерційний огляд составів. Насув прибулих составів на гірку для розформування проводиться безпосередньо з 4-го парку. Характеристики колійного розвитку наведено у табл. 2 Додатку А.

Для пересилання сортувальних та натурних листів складачу поїздів сортувальної гірки з поста ГАЦ обладнано пневмопошту малого діаметру. Для пересилання перевізних документів з другого приймального-відправного парку (пост №19 та поста №6) в приміщення СТЦ та навпаки обладнано пневмопоштою великого діаметру.

Управління рухом поїздів і маневрової роботи здійснюється з трьох постів електричної централізації: ЕЦ-1,-2 і ЕЦ-10. Приміщення постів ЕЦ-1 і ЕЦ-2 розміщені на третіх поверхах триповерхових типових будинків. На тих постах одночасно чергує по два чергових по станції. У першому парку - вантажного району знаходиться будинок товарної контори, у цьому ж будинку розташоване приміщення заступника начальника станції по вантажній роботі, приміщення прийомоздавальників і окремо – чергового стрілочного поста № 1 вантажного району-першого парку. Крім того на території вантажного району знаходяться криті склади №№ 1, 2, 3 для вантажних операцій. У західній частині сортувального парку, між територією локомотивного депо Захід і горловиною сортувального парку, навпроти механізованих гальмових позицій, розташований триповерховий будинок, у якому мають свої приміщення ДСЦ, ДСПГ. Біля горба сортувальної гірки є приміщення гіркового складача поїздів, а на міжколійях 7-8 і 15-16 у районі третьої гальмової позиції ручної дії – приміщення для регулювальників швидкості вагонів.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						10
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Станція обладнана маршрутно-релейною централізацією із стикуванням двох родів тягового струму. Контактна мережа в районі постів електричної централізації (ЕЦ-1, ЕЦ-2) ділиться на таку, що не перемикається, в яку подається тільки один рід струму і таку, яка перемикається, в яку подається постійний або змінний струм в залежності від того, якому електровозу приготовлений маршрут. Зміна роду тягового струму в секціях, які перемикаються, виконується перемикачами, які приводяться в дію електроприводами постійного струму, котрі використовуються для стрілочних електроприводів. Перемикачі контактної мережі з електроприводами розташовані в пунктах групуваннях. На час зміни струму в контактній мережі над комутатором зосвічується середня жовта лампочка. При встановленні поїзних і маневрових маршрутів в районах секцій контактної мережі, що перемикаються, перемикачі секцій, які входять в маршрут замикаються

Загальну характеристику станції та підходів до неї наведено у табл.1 Додатку А, дані з розміщення споруд та будівель на станції наведено у табл. 4 Додатку А.

1.2 Експлуатаційна характеристика станції

У вантажних перевезеннях станція забезпечує переробку всього транзитного вагонопотоку парного напрямку (з заходу на схід), а також потоку вагонів місцевих перевезень, у тому числі і місцевих вагонів.

На станцію прибуває вантажний потік з напрямків: М (з Польщі і дільниці М-Л); См (з Уж-ого відділка і дільниць Т – См –Л); Стр (з Уж-ого відділка, дільниць Скл–Стр–Л, Д); Х-ого (з І-Ф-ого відділка через Х, з Ж, дільниці Х–Л), вивізні передачі з Пд, Кл, П і Скн.

Відповідальні працівники на станції виконують сортувальну і поїзну роботу: розформовують поїздів, які прибувають зі сторони М, См, Стр, Х, а також місцеві передачі; формують і відправляють поїзди у парному напрямку згідно з діючим планом формування поїздів; формують і відправляють передачі на Кл, Пд, також передачі у вантажний район першого парку; пропускають

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						11
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

парні транзитні поїзди без переробки, також зі зміною ваги чи довжини состава поїзда, пропускають і обробляють кутові транзитні поїзди з М і Х, формують состави порожніх вагонів у відповідності з регульовальними завданнями, проводять роботу по обробці транзитних парних поїздів по технічному обслуговуванню і комерційному огляду, заміні локомотивів, проводять роботу по обробці місцевих вагонів, які прибувають під вантажні операції, пропускають парні поїзди з Кл на Х і далі на І-Ф-ський відділок, непарні поїзди з Кл по обводу на М, Стр, См. формують і відправляють наскрізні поїзди у відповідності з діючим планом формування, формують і відправляють дільничні поїзди призначенням Спж, Ск; місцеві передачі на Пд, Кл. У місцевій роботі станція проводить подачу вагонів під вантажні операції як у вантажний район першого парку, так і на усі під'їзні колії. Характеристику під'їзних колій та місць загального користування наведено у табл. 3 Додатку А.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						12
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ВАГОНОПОТОКУ

2.1 Загальні положення

Поїзди, які прибувають на станцію Л у переробку приймаються в 4-й приймальний парк або в 2-й транзитний парк.

При виході поїзда з сусідньої станції черговий по станції поста ЕЦ-2 узгоджує з маневровим диспетчером колію приймання поїзда та повідомляє оператора при ДСП поста №19, який в свою чергу повідомляє працівників СТЦ, ПТО відповідного парку, ПКО, воєнізованої охорони вказуючи при цьому колію приймання, номер поїзда і час прибуття поїзда. У випадках одночасного прибуття декількох поїздів маневровий диспетчер повідомляє причетних працівників про черговість їх обробки. У всіх випадках состави прибулих поїздів закріплюються гальмовими башмаками порядком, встановленим в ТРА.

Поїзд, який прибуває, зустрічається працівниками ПТО і приймальниками поїздів.

Технічне обслуговування состава розпочинається після зупинки й закріплення поїзда, відчеплення локомотива, огороження состава сигналами (щитами).

2.2 Обробка поїздів, що поступили в переробку

Колії №№ 41,42,43,44 і 45 4-го приймального парку спеціалізовані для приймання поїздів з напрямків Стр, См, М в розформування на станцію Л.

Поїзди, які прибувають з Х, передачі з Кл і Пд у розформування на станцію Л, приймаються на приймально-відправні колії №№ 21, 22, 23, 24, 25, 26 2-го парку. В окремих випадках, при обмеженості вільних колій у 2-му парку, передачі з Кл і Пд, після їх приймання у 2-й парк, далі маневровим порядком витягуються у 4-й парк, при цьому при прямованні по колії №15 машиніст вкладає поїзні документи у бункер, встановлений біля цієї колії навпроти приміщення СТЦ, або вручає сигналісту 2-го парку.

Пред'явлення составів поїздів до технічного обслуговування у 4-й парк

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		13

передається по телефону оператору при ДСП поста №19, оператору ПТО 4-го парку, оператору СТЦ, а поїздів, які прибувають у 2-й парк – оператору ПТО 2-го парку за 10 хвилин до прибуття поїзда, для можливості працівників ПТО вийти на колії парку.

Бригади працівників ПТО зустрічають поїзд при колії приймання, щоб мати змогу примітити несправності, які можна виявити тільки під час руху вагонів.

Після відчеплення локомотива від составу прибулого поїзда і прямування його у локомотивне депо, машиніст локомотива передає поїзні документи старшому оператору або оператору СТЦ при проходженні КП.

Обробка состава у парку прибуття включає в себе наступні операції: контрольну перевірку состава, звірення перевізних документів із натурним листом, технічне обслуговування вагонів, комерційний огляд вагонів і вантажів.

Після зупинки, закріплення состава та відчеплення локомотива і його від'їзду, працівники ПТО огороджують состав і приступають до його огляду і ремонту в межах часу, відведеного нормою на обробку по прибуттю. У 4-му парку працює у зміну дві бригади, кожна з яких складається з 3-х чоловік. Керує роботою бригад старший оглядач ремонтник ПТО 4-го парку. Графік виконання технологічних операцій з обробки поїзда, що прибув в 4-й приймальний парк наведено у табл. 1 Додатку Б.

У 2-му парку кількість бригад складає три бригади, також по три чоловіка у кожній. Керує роботою бригад старший оглядач ремонтник 2-го парку. Графік обробки у 2-му парку транзитного поїзда без переробки зі зміною локомотива наведено у табл. 2 Додатку Б. В окремі періоди зменшення вагонопотоку і обсягу робіт, керівництво ПТО, за погодженням з начальником станції, може зменшити кількість членів бригад, при умові безумовного виконання усіх робіт, передбачених технологією обробки составів поїздів.

Черговість обробки составів встановлює змінний майстер ПТО і старший оглядач вагонів, керуючись графіком прибуття і відправлення поїздів, або по вказівці маневрового диспетчера.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						14
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

При технічному обслуговування составу, тобто при підготовленні його до розформування через сортувальну гірку, на колії приймання визначаються вагони, які вимагають ремонту з відчепленням від составу (у вагонному депо, або на 21-й колії сортувального парку, з одночасною передачею оператору ПТО усіх необхідних даних для виписки форми ВУ-23М), а також вагони з технічними несправностями, які можуть бути усунені в парку відправлення за час, встановлений технологічним процесом роботи станції. Про всі несправності, які мають бути усунені при безвідчипному ремонті, оглядачі наносять відповідні помітки крейдою на кузові вагона. Вагони, які вимагають ремонту з відчепленням, розмічаються з зазначенням місця виконання ремонту (сортувальні колії, вагонне депо, ремонтний пункт). Одночасно з тим виконується ремонт автозчепних пристроїв, ремонт автогальм, випуск повітря з гальмової магістралі і відпуск автогальм у всіх вагонів.

Оператор ПТО виписує повідомлення форми ВУ-23М і не пізніше, як за 20 хвилин, пересилає його в СТЦ, повідомляє маневрового диспетчера про необхідність подачі вагонів у ремонт. На вагони, які повинні бути відправлені в заводський ремонт, або у вагонне депо інших станцій, начальник або майстер ПТО виписує пересильний лист форми ВУ-26, оформляє перевізні документи і передає їх в СТЦ.

Паралельно з технічним обслуговуванням приймальниками поїздів проводиться комерційний огляд вагонів составу і усунення виявлених комерційних недоліків, які можуть створювати небезпеку для руху поїздів, чи збереження вантажів. Одночасно встановлюється наявність пломб на вагонах і відповідність їх з даними, які вказані у натурному листі і перевізних документах.

У випадках супроводження вантажу стрільцями ВОХР, він також бере участь в огляді составу. Порядок огляду і усунення комерційних недоліків здійснюється у відповідності до вимог [1].

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						15
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Після закінчення технічного обслуговування старший оглядач вагонів повідомляє оператора ПТО і передає йому всю необхідну інформацію для повідомлення СТЦ, після чого знімається огороження составу. Оператор ПТО повідомляє СТЦ номери вагонів, які вимагають відчіпного ремонту, з подальшою випискою повідомлення форми ВУ-23, а приймальники поїздів – номери вагонів, які потребують подачі на колії вантажного району 1-го парку для усунення комерційних несправностей – перевантаження, перевірки, поправлення вантаження чи кріплення з наступним складенням акту форми ГУ-23. У випадках подачі у 1-й парк вагона, який знаходиться під охороною ВОХР, акт підписується і стрільцем, що охороняє вантаж у цьому вагоні. Про закінчення огляду состава оператор ПТО і приймальник поїздів сповіщають маневрового диспетчера.

Одночасно з технічним обслуговуванням і комерційним оглядом оператор СТЦ по прибуттю перевіряє документи і відповідність вагонів у составі прибулого поїзда.

2.3 Технологія розформування – формування составів

В основу технології роботи сортувальної станції покладений метод диспетчерського керівництва, який забезпечує злагодженість у роботі станції працівників різних структурних підрозділів, найбільш раціональне використання технічних засобів, найменший час знаходження вагонів на станції.

Розформування і формування составів поїздів є єдиним процесом і виконується на основі даних накопичення вагонів на коліях сортувального парку і даних натурних листів прибулих составів про кількість, розташування і масу вагонів за призначенням згідно з планом формування, характеристик вантажів, що перевозяться, під керівництвом маневрового диспетчера здійснюється формування составів нових призначень.

Керуючись даними інформації про підхід поїздів, наявність вагонів на коліях сортувального парку, планом формування і планом відправлення поїздів,

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						16
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

маневровий диспетчер встановлює послідовність розпуску составів з урахуванням одночасного забезпечення формування составу визначеного призначення. По запиту ЕОМ видає на друкувальний пристрій, встановлений в приміщенні чергового по гірці сортувальний листок у трьох примірниках. У сортувальному листку вказуються наступні дані: номер відчепа по порядку, кількість вагонів у відчепі, номер колії прямування відчепа, буквенна розмітка плану формування, маса (вага) відчепа брутто, умова розпуску состава.

Зв'язок старшого регулювальника швидкості руху вагонів з черговим сортувальної гірки здійснюється через гучномовний парковий зв'язок, встановлений у сортувальному парку. Оператор СТЦ при черговому по гірці один примірник сортувального листка по пневмопошті пересилає на горб гірки складачеві поїздів, а решту віддає черговому і оператору сортувальної гірки.

Перед розпуском составу черговий по гірці, ознайомившись з сортувальним листком, впевнюється у можливості розміщення вагонів составу, який розформовується, в межах корисної довжини сортувальних колій, сповіщає по радіозв'язку машиніста локомотива про характер розборки, а по гучномовному парковому зв'язку повідомляє працівників, які беруть участь у розпуску про початок розпуску состава. У свою чергу старший регулювальник швидкості руху вагонів доповідає по гучномовному зв'язку про готовність до розпуску.

При під'їзді локомотива на колії четвертого парку перед насувом составу, який буде розформовуватись, машиніст повинен проявити уважність, зупинитись, впевнитись, що огороження знято, під'їхати до вагонів, зчепитись з ними, прослідкувати про вилучення гальмових башмаків оператором СТЦ 14-го поста і отримати від нього доповідь про їх вилучення, доповісти ДСПГ і отримати дозвіл на осаджування состава на гірку.

ДСПГ керуючись даними сортувального листка, інформує по гучномовному парковому зв'язку регулювальників швидкості руху вагонів про кількість відчепів і вагонів, порядок їх прямування на сортувальні колії, попереджуючи при тому про відчепа, які вимагають особливої обережності при

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						17
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

гальмуванні. В залежності від характеру розпуску, старший РШРВ може переставляти окремих РШРВ на ті колії, де має бути спущено більше відчепів. Впевнившись по доповіді старшого регулювальника швидкості руху вагонів у тому, що всі регулювальники на своїх місцях, ДСПГ дає вказівку машиністові маневрового локомотива для насуву состава на сортувальну гірку, а також по гучномовному парковому зв'язку повідомляє регулювальників швидкості руху вагонів про насув.

Машиніст маневрового локомотива керується показаннями гіркового світлофора і вказівками чергового по сортувальній гірці про швидкість насуву, зміну швидкості, чи зупинку насуву. Розпуск состава може проводитись в автоматичному режимі, при якому черговий по гірці або оператор гірки набирає на накопичувачі маршрути прямування відчепів. У цьому режимі маршрути для кожного окремого відчепа встановлюються автоматично.

Цей режим можна використовувати при кількості відчепів не більше десяти і при умові, що состав складається тільки з 4-осних вагонів. При маршрутному режимі стрілки для кожного відчепу встановлюються з пульта управління оператором сортувальної гірки.

У процесі розпуску состава, складач поїздів знаходиться на обочині колії насуву з правого боку, за умови неможливості розчеплення після зупинки переходить на лівий бік. Керуючись сортувальним листком і повідомленнями чергового по сортувальній гірці по гучномовному зв'язку про кількість і характеристику вагонів у відчепі, номери колії, на яку прямує відчеп, рід вагонів, складач поїздів виконує розчеплення вагонів.

Черговий по сортувальній гірці слідкує за правильністю слідування відчепів на колії сортувального парку. У випадку зміни напрямку відчепів, а також при необхідності дотримання особливих заходів безпеки гальмування відчепів, черговий по сортувальній гірці по гучномовному зв'язку повідомляє працівників, які беруть участь в розпуску.

З метою найбільш повного використання місткості колій сортувального парку і забезпечення співударяння відчепів з вагонами, що стоять на коліях зі

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						18
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

швидкістю, не більш дозволеної, застосовується прицільне гальмування відцепів гальмовими башмаками. У необхідних випадках (при прямуюванні відцепів на вільну колію сортувального парку, можливої наявності на коліях прискорювальних ухилів, розпуску рефрижераторного рухомого складу, вагонів з розрядним вантажем та інш.) прицільне гальмування відцепів на початку сортувальних колій повинно поєднуватися з гальмуванням їх у глибині парку.

Для прискорення процесу сортування вагонів рекомендується застосовувати розпуск зі змінами швидкості з урахуванням забезпечення збереженості вагонів. Зміна швидкості розпуску задається черговим по гірці, який в залежності від величини відцепів, умов проходження їх у стрілочній зоні, чергування відцепів по пучках, степені заповнення колій сортувального парку дає вказівку машиністові локомотива про зміну швидкості насуву составу, а при необхідності міняє показання гіркового світлофора.

Під час розпуску составу складач поїздів уважно слідкує за процесом, керуючись сортувальним листком, а також слідкує за крейдяними відмітками, нанесеними на вагони працівниками ПТО і ПКО в парку приймання. Вагони, які не можна спускати з гірки, тимчасово відставляються на 19-ту тупикову колію або осаджуються на колії сортувального парку.

Після розбору двох-трьох составів виконується осаджування вагонів на сортувальних коліях. Регулювальники швидкості вагонів після закінчення розпуску повинні повідомити складача поїздів і чергового по гірці про затиснуті під вагонами гальмові башмаки і при осаджуванні вагонів такі башмаки повинні бути вилучені. Одночасно з процесом осаджування виконується закінчення формування.

В операції по закінченню формування окремих составів входять – осаджування і з'єднання окремих груп вагонів в одну, груп вагонів, які накопичувалися на різних коліях, поставлення вагонів прикриття, переставлення окремих груп вагонів з метою зменшення чи збільшення маси

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						19
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

(ваги), перекидка вагонів, у яких не співпадають повздовжні осі автозчепів, вилучення затиснутих башмаків.

Після закінчення розформування состава ДСПГ повідомляє оператора ЕОМ (накопичувача) про всі зміни в направленні вагонів на сортувальні колії порівняно з наміченим планом для внесення виправлень в листках обліку накопичення вагонів.

Маневри з вагонами, що зайняті людьми, вантажами окремих категорій, рухомим складом, що потребують особливих умов перевезень, виконується з дотриманням правил, які передбачені Інструкцією з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України.

В усіх випадках при роботі на гірці працівники, які беруть участь у розпуску, керуються [2].

З метою попередження можливих затримок під час розпуску составів через недостатню місткість спеціалізованих колій (нерівномірне надходження вагонопотоку) застосовується змінна спеціалізація колій сортувального парку.

2.4 Підготовка составів свого формування до відправлення з колій сортувального парку

Підготовка составів свого формування до відправлення та їх відправлення здійснюється з колій сортувального парку згідно з планом формування поїздів, планом відправлення поїздів за черговістю, що встановлює ДСЦ.

Для поїздів формування станції на Л призначенням на станції Брн, Дрн, Нд уніфікована довжина поїзда становить 60 умовних одиниць. У сортувальному парку з составами свого формування виконуються такі операції: технічний огляд, поточний, безвідчіпний ремонт вагонів, комерційний огляд вагонів і вантажів, усунення комерційних несправностей, перевірка номерів вагонів состава оператором СТЦ, пересилка пакету перевізних документів з СТЦ на 19-й пост і вручення їх локомотивній бригаді, наповнення стиснутим повітрям гальмової магістралі состава поїзда і перевірка системи автогальм, причеплення поїзного локомотива, випробування гальм і відправлення поїзда.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						20
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Після закінчення формування поїзда, маневровий диспетчер через оператора 19-го поста по телефону пред'являє оператору ПТО 2-го парку состав для технічного обслуговування, вказуючи при цьому номер колії, кількість вагонів у составі, номери головного і хвостового вагонів, час відправлення і призначення поїзда. Крім того оператор 19-го поста пред'являє состав і для комерційного огляду по радіозв'язку, якщо приймальник поїздів знаходиться на коліях парку або особисто, коли він на 19-му посту. Пред'явлення состава поїзда оператор реєструє у книгах форми ВУ-14 і ГУ-98.

Оператор ПТО 2-го парку про пред'явлення состава до технічного обслуговування оголошує по гучномовному зв'язку, зазначаючи номер колії і час відправлення, після чого оглядачі ремонтники огорожують пред'явлений состав загороджувальними сигналами (щитами) як з голови, так і з хвоста.

При цьому стрілка, яка веде на огорожену колію зі сторони сортувальної гірки, автоматично виводиться в ізолююче положення, чим виключає можливість заїзду рухомого складу на цю колію. Після огороження состава, оператор ПТО оголошує про це по гучномовному зв'язку.

В сортувальному парку в зміну працює три бригади по два оглядачі-ремонтники і один старший оглядач вагонів по відправленню. Состав поїзда технічно обслуговує одна бригада – один оглядач-ремонтник з голови состава і один з його хвоста. За вказівкою старшого оглядача один состав може одночасно обслуговуватися двома, чи трьома бригадами.

Оглядачі вагонів, один з голови, другий з хвоста, одночасно приступають до огляду вагонів і усунення недоліків. При цьому вони з'єднують гальмові рукави між вагонами, оглядають гальмове обладнання, стан трубок, рукавів, головок автозчепів, кінцевих кранів, при виявленні несправностей – усувають. Після наповнення гальмової магістралі стиснутим повітрям, перевіряється дія автогальм, щільність гальмової магістралі, її чутливість.

При одночасному обслуговуванні состава двома, або трьома бригадами, якщо у цьому виникає потреба, обов'язки кожної бригади розподіляє старший оглядач вагонів.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						21
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Головний і хвостові оглядачі після закінчення і ремонту вагонів у составі, доповідають операторові ПТО про готовність поїзда до відправлення.

Старший оглядач вагонів, впевнившись у відсутності людей під вагонами, дає вказівку оператору 19-го поста про готовність состава до відправлення, після чого розписується у нього в журналі форми ВУ-14 про технічну готовність состава.

Одночасно з технічним обслуговуванням проводиться і комерційний огляд вагонів при цьому перевіряється правильність і надійність кріплення вантажів на відкритому рухомому складі, наявність і стан пломб, дверних закладок, закруток, люків, стан кузовів критих вагонів, цистерн, забезпечення збереження вантажів, якість очищення порожніх вагонів, відсутність недоліків, які можуть стати причиною порушення безпеки руху. Дозволяється вагонному майстру або старшому оглядачу вагонів проставляти особистий підпис про проведення технічного огляду состава в книзі ф. ВУ-14 не відразу після закінчення технічного обслуговування, а через 2-3 поїзда окремо за кожний відправлений поїзд.

Про закінчення огляду і готовність состава у комерційному відношенні, приймальник поїздів розписується у журналі форми ГУ-98 в оператора 19-го поста.

У випадках неможливості усунення недоліку без відчеплення вагона, працівник ПКО негайно доповідає маневровому диспетчеру, по розпорядженню якого вагон відчіпляється від поїзда.

При огляді однією бригадою приймальників поїздів трьох і більше поїздів протягом 2 годин результати огляду можуть оформлятися після огляду трьох поїздів, про готовність поїзда до відправлення приймальник поїздів повідомляє оператора при ДСП по радіозв'язку після огляду поїзда.

Вручення пакету з перевізними документами, натурального листа, довідки для заповнення маршруту машиніста та попередження локомотивній бригаді здійснюється під розпис в Книзі приймання і здавання перевізних документів форми ДУ-40 та корінці попередження за вказівкою ДСП ЕЦ-1 черговим по парку 19-го поста або за його ж вказівкою оператором при ДСП.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						22
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

З ТЕХНІЧНЕ НОРМУВАННЯ ТРИВАЛОСТІ ОПЕРАЦІЙ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТА РОЗРАХУНОК ПОТРІБНОГО ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ

3.1 Нормування тривалості виконання операцій із поїздами

Нормування тривалості виконання операцій із поїздами виконуємо за даними досліджуваної доби.

Для нормування тривалості виконання операцій із поїздами використовуються наступні формули:

Час прийому поїзду визначається за формулою:

$$t_{np} = t_m + \frac{0.06l''_{\text{бл}}}{V} + \frac{0.06(l'_{\text{бл}} + L_{\text{вх}})}{V_{\text{вх}}} \quad (3.1)$$

де $l'_{\text{бл}}, l''_{\text{бл}}$ – довжини блок-ділянок: $l'_{\text{бл}} = 1200 \text{ м}, l''_{\text{бл}} = 1000 \text{ м}$;

V – встановлена швидкість слідування поїзду по перегону,
 $V = 72 \text{ (км/год)}$;

$V_{\text{вх}}$ – середня швидкість входу поїзду на станцію: 40 (км/год) ;

t_m – час приготування маршруту і відкриття сигналу: 0.1 (хв) ;

$L_{\text{вх}}$ – відстань, яку проходить поїзд від вхідного сигналу до зупинки на колії парку

$$L_{\text{вх}} = l_c + l_{\text{гор}} + l_n \quad (3.2)$$

де l_c – відстань від вхідного сигналу до першої стрілки горловини;

$l_{\text{гор}}$ – довжина горловини парку;

l_n – довжина поїзду.

Час закріплення складу чи зняття закріплення визначається за формулою:

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						23
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$t_{закр} = t_{зн} = 0.08 + 0.01l_{пр} \quad (3.3)$$

де $l_{пр}$ – відстань проходу сигналіста при закріпленні поїзду, м;

У цю операцію не включається час на дачу завдання на закріплення складу чи на зняття закріплення, що приймається рівним 1 хвилині, та може виконуватися паралельно іншим операціям.

Час зайняття маршруту при відправленні поїзду визначається за формулою:

$$t_{відпр} = t_m + \frac{0,06L_{ВІХ}}{V_{ВІХ}} \quad (3.4)$$

де $V_{ВІХ}$ – середня швидкість виходу поїзду з врахуванням розгону: 30(км/год);

$L_{вbx}$ – відстань, яку проходить поїзд до моменту звільнення маршруту.

Час технічного обслуговування для поїздів, що поступають у розформування, визначається за формулою:

$$t_{mo}^p = \frac{\tau m}{K_{зр}} + a \quad (3.5)$$

де τ – час обслуговування 1 вагону, приймаю згідно [3] $\tau=0,015$ год;

$K_{зр}$ – кількість груп в бригаді;

a - час на початково-заклучні операції, приймаю згідно [3] $a = 0,04$ год.

Час технічного обслуговування для поїздів свого формування та транзитних поїздів визначається за формулою:

$$t_{mo}^p = \frac{\tau m}{K_{зр}} + \alpha t_{рем} + a \quad (3.6)$$

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		24

де α – доля вагонів, що потребують безвідчепного ремонту вагонів, приймаю згідно [3] $\alpha = 0,15$;

$t_{\text{рем}}$ - середня тривалість безвідчепного ремонту вагонів, що припадає на один склад, приймаю згідно [3] $t_{\text{рем}} = 0,2$ год.

Завантаження бригади ПТО визначається за формулою:

$$\varphi_{\text{бр}} = \frac{\sum N_i t_i}{1440} \quad (3.7)$$

де $\sum N_i$ – число поїздів у парку i –ї категорії

t_i – час обробки поїздів i –ї категорії у парку, год.

Кількість бригад у парках станції визначається за формулою:

$$B = \frac{N_i t_{\text{мо}}}{24} \quad (3.8)$$

Тривалість випробування автогальм визначається по формулі: $t_{\text{тг}} = 3 + 0,14 \cdot n$, де n кількість вагонів у складі поїзда, $t_{\text{тг}} = 3 + 0,14 \cdot 52 = 10,3$ хв.

3.1.1 Нормування тривалості виконання операцій з транзитними поїздами.

Згідно формул 3.1 та 3.2 визначається час прийому поїзду на станцію в транзитний парк: $L_{\text{вх}} = 300 + 300 + 728 = 1328$ м;

$$t_{\text{нр}} = 0,1 + \frac{0,06 \cdot 1000}{72} + \frac{0,06 \cdot (1200 + 1328)}{40} = 3,9 \text{ хв.}$$

Згідно формули 3 визначається час закріплення складу чи зняття закріплення складу для довжини проходу сигналіста 390 м: $t_{\text{закр}} = t_{\text{зн}} = 0,08 + 0,01 \cdot 390 = 4 \text{ хв.}$

Для розрахунку кількості груп в бригаді використовуються формули 3.6 та 3.7:

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						25
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$t_{mo} = \frac{0,015 \cdot 52}{K_{зр}} + 0,15 \cdot 0,2 + 0,04 = \frac{0,015 \cdot 52}{K_{зр}} + 0,07$$

$$\varphi_{бр} = \frac{14}{24} \cdot \left(\frac{0,015 \cdot 52}{K_{зр}} + 0,07 \right) = \frac{10,92}{24K_{зр}} + 0,06 < 1$$

$$K_{зр} > \frac{10,92}{24(1-0,06)} = 0,07 ;$$

можлива кількість груп в бригаді – 1, 2, 3, 4.

Розрахунок кількості груп у бригаді виконується табличним способом.

Таблиця 3.1 - Розрахунок кількості груп в бригаді ПТО транзитного парку.

Кількість груп в бригаді	Час огляду, год	Завантаження бригади
1	0,85	0,49
2	0,46	0,27
3	0,33	0,19
4	0,27	0,16

Приймаю кількість груп в бригаді ПТО 3 для того, щоб забезпечити меншу тривалість технічного огляду при достатньому завантаженні бригади.

Кількість бригад в транзитному парку наступна (в парк прибуває 14 поїздів):

$$B = \frac{14 \cdot 0,33}{24} = 0,2, \text{ прийнято 1 бригада.}$$

Використовуючи формули 3.2 та 3.4 визначається час відправлення поїздів з транзитного парку : $L_{вих} = 300 + 728 = 1028\text{м.}$

$$t_{відпр} = 0,1 + \frac{0,06 \cdot 1028}{30} = 2,2\text{хв.}$$

Час знаходження транзитного поїзду на станції визначається за формулою:

$$T_{tex} = t_{пр} + t_{закр} + t_{то} + t_{приц} + t_{сзакр} + t_{пг} + t_{відпр} \quad (3.9)$$

$$T_{tex} = 4,9 + 4 + 21 + 2 + 8 + 4 + 2,3 = 46,2 \text{ хв.}$$

3.1.2 Нормування тривалості виконання операцій з поїздами в розформування.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						26
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Згідно формул 3.1 та 3.2 визначається час прийому поїзду на станцію в парк прийому: $L_{вх} = 300 + 400 + 728 = 1428 \text{ м}$;

$$t_{np} = 0,1 + \frac{0,06 \cdot 1000}{72} + \frac{0,06 \cdot (1200 + 1428)}{40} = 5 \text{ хв.}$$

Згідно формули 3.3 визначається час закріплення складу чи зняття закріплення складу для довжини проходу сигналіста 490 м: $t_{закр} = t_{зн} = 0,08 + 0,01 \cdot 490 = 5 \text{ хв.}$

Для розрахунку кількості груп в бригаді використовуються формули 3.6 та 3.7:

$$t_{mo} = \frac{0,015 \cdot 52}{K_{gp}} + 0,04$$

$$\varphi_{gp} = \frac{23}{24} \cdot \left(\frac{0,015 \cdot 52}{K_{gp}} + 0,04 \right) = \frac{17,94}{24 K_{gp}} + 0,12 < 1$$

$$K_{gp} > \frac{17,94}{24(1 - 0,12)} = 0,85; \text{ можлива кількість груп в бригаді – 1, 2, 3, 4.}$$

Розрахунок кількості груп в бригаді виконується табличним способом.

Таблиця 3.2 - Розрахунок кількості груп в бригаді ПТО парку прийому.

Кількість груп в бригаді	Час огляду, год	Завантаження бригади
1	0,85	0,67
2	0,46	0,36
3	0,33	0,26
4	0,26	0,21

Приймаю кількість груп в бригаді ПТО 3 для того, щоб забезпечити меншу тривалість технічного огляду при достатньому завантаженні бригади.

Кількість бригад в парку прийому наступна (в парк прибуває 23 поїзди):

$$B = \frac{23 \cdot 0,33}{24} = 0,32, \text{ прийнято 1 бригада.}$$

Час на розформування поїздів на сортувальній гірці визначається по формулі: $t_{розф} = t_z + t_{нас} + t_{розн} + t_{осад}$ (3.10)

де t_z – час на заїзд маневрового гірочного локомотиву під склад, хв;

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						27
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$t_{нас}$ – час на насув складу на гірку, хв;

$t_{росп}$ – час на розпуск складу з гірки, хв;

$t_{осад}$ – час на осаджування вагонів після розпуску складу з гірки, хв.

Час на заїзд маневрового гірочного локомотиву під склад визначається згідно [1.4] за формулою $t_z = t_z' + t_{зай}$, де t_z' – час на виконання гірочним локомотивом рейсу від горба гірки під склад, хв; $t_{зай}$ – середня затримка через залежність маршрутів у горловинах парку прийому, приймаємо 0,5 хв.

$$t_z = 4,44 + 0,5 = 4,9 \text{ хв.}$$

$$\text{Тривалість насуву складає } t_{нас} = 1,417 + \frac{0,068 (l_{нас} - 60)}{10}, \text{ хв;}$$

де $l_{нас}$ – довжина колії насуву, $l_{нас} = 440$ м;

$$t_{нас} = 1,417 + \frac{0,068 \cdot (440 - 60)}{10} = 4,0 \text{ хв.}$$

$$\text{Тривалість розпуску складу з гірки складає } t_{рос} = \frac{0,06 l_g m_c}{V_{рос}}, \text{ хв.}$$

де $V_{рос}$ – швидкість розпуску складів з гірки, приймаю $V_{рос} = 5$ км/год,

$$\text{тоді } t_{рос} = \frac{0,06 \cdot 14 \cdot 52}{5} = 8,7 \text{ хв.}$$

Тривалість осаджування на коліях сортувального парку складає $t_{осад} = 0,06 \cdot m_c = 0,06 \cdot 52 = 3,1$ хв.

Загальний час осаджування (згідно добового-плана графіка, коли середня кількість колій, на які слідують відчепи становить 6-7) складає:

$$t_{осад}^6 = 3,1 \cdot 6 = 18,6 \text{ хв.}$$

$$t_{розф} = 4,9 + 4 + 8,7 + 18,6 = 36,2 \text{ хв.}$$

3.1.2 Нормування тривалості виконання операцій з поїздами свого формування.

Час закінчення формування одногрупного поїзда обчислюється за формулою:

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						28
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$T_{зф}^{од} = T_{nme} + T_{підт} \quad (3.12)$$

де T_{mn} – час на розстановку вагонів у поїзді у відповідності з вимогами ПТЕ, хв.;

$T_{зф}$ – норма часу на підтягування з боку витяжок, хв.

$$T_{nme} = B + Em_c \quad (3.13)$$

де B, E – нормативні коефіцієнти, згідно [4] $B = 1,60$, $E = 0,10$;

$$T_{пте} = 1,60 + 0,10 \cdot 52 = 7 \text{ хв}; \quad T_{підт} = 0,08 \cdot 52 = 4 \text{ хв}; \quad T_{зф}^{од} = 7 + 4 = 11 \text{ хв}.$$

Час закінчення формування збірної поїзда при формуванні його через гірку обчислюється за формулою:

$$T_{зф}^{зб} = t_z + t_{вит} + t_{нас} + t_{розп} + t_{зб} \quad (3.14)$$

де $t_{зб}$ – час на збирання вагонів з кінців сортувальних колій на одну;

$$t_{зб} = 1,8p + 0,3m_c, \text{ де } p - \text{кількість станцій-призначень збірної поїзду, } m_c -$$

склад збірної поїзду; $t_{зб} = 1,8 \cdot 5 + 0,3 \cdot 30 = 18 \text{ хв};$

$$t_z = \frac{0,06 \cdot l_z}{V_z} = \frac{0,06 \cdot 400}{19,5} = 1,3 \text{ хв};$$

$$t_{вит} = \frac{0,06 \cdot l_{вит}}{V_{вит}} = \frac{0,06 \cdot (400 + 30 \cdot 14)}{6,4} = 7,7 \text{ хв};$$

$$t_{нас} = 1,417 + \frac{0,068 \cdot (100 - 60)}{10} = 1,7 \text{ хв};$$

$$t_{рос} = \frac{0,06 l_{\theta} m_c}{V_{рос}} = \frac{0,06 \cdot 14 \cdot 40}{5} = 6,7 \text{ хв}.$$

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						29
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Отже, час формування збірної поїзду

$$T_{зф}^{зб} = 1,3 + 7,7 + 1,7 + 6,7 + 18 = 35,4 \text{ хв.}$$

Згідно формули 3.3 визначається час закріплення складу чи зняття закріплення складу для довжини проходу сигналіста 390 м: $t_{закр} = t_{зн} = 0,08 + 0,01 \cdot 390 = 4 \text{ хв.}$

Для розрахунку кількості груп в бригаді ПТО використовуються формули 3.6 та 3.7:

$$t_{mo} = \frac{0,015 \cdot 52}{K_{зр}} + 0,15 \cdot 0,2 + 0,04 = \frac{0,015 \cdot 52}{K_{зр}} + 0,07$$

$$\varphi_{бр} = \frac{31}{24} \cdot \left(\frac{0,015 \cdot 52}{K_{зр}} + 0,07 \right) = \frac{24,18}{24 K_{зр}} + 0,13 < 1$$

$$K_{зр} > \frac{24,18}{24(1-0,13)} = 1,16; \text{ можлива кількість груп в бригаді - 2, 3, 4.}$$

Розрахунок кількості груп в бригаді виконується табличним способом.

Таблиця 3.3 - Розрахунок кількості груп в бригаді ПТО сортувально-відправного парку.

Кількість груп у бригаді	Час огляду, год	Завантаження 1 бригади	Завантаження 2 бригад
1	0,85	1,1	0,55
2	0,46	0,59	0,29
3	0,33	0,43	0,21
4	0,27	0,35	0,17

Приймаю 1 бригаду ПТО із кількістю груп в бригаді, що рівна 2.

Використовуючи формули 3.2 та 3.4 визначається час відправлення поїздів з сортувально-відправного парку : $L_{вих} = 300 + 767,52 = 1067,52 \text{ м.}$

$$t_{відпр} = 0,1 + \frac{0,06 \cdot 767,52}{30} = 2,2 \text{ хв.}$$

4 УМОВИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДХОДІВ І ЕЛЕМЕНТІВ СТАНЦІЇ МІЖ СОБОЮ

Для прискореної обробки вагонопотоків на сортувальній станції повинна бути встановлена раціональна взаємодія в роботі її основних парків і сортувальних пристроїв між собою і з прилягаючими ділянками, при якому зменшується час очікування виконання технологічних операцій і ліквідуються чи скорочуються до мінімуму затримки поїздів на підходах. Раціональна взаємодія станційних процесів і станції прилягаючими ділянками передбачає виконання наступних основних умов:

1. Розрахунковий інтервал обробки складів поїздів робітниками ПТО, СТЦ і приймальниками поїздів в парку прийому не повинен перевищувати розрахункового інтервалу прибуття поїздів у розформування:

$$J_n^p \geq \frac{t_n}{B_n} \quad (4.1)$$

де J_n^p - розрахунковий інтервал прибуття поїздів у розформування, рівний півсумі середнього та мінімального інтервалів;

t_n - середня тривалість обробки одного складу,

B_n - кількість бригад по обмежуючій операції.

При даній організації роботи на станції, обмежуючою операцією є тривалість технічного огляду, тому $t_n = 19,2$ хв, а $B_n = 1$; розрахунковий інтервал прибуття поїздів у розформування, рівний

$$J_n^p = \frac{J_n^{\min} + J_n^{cp}}{2}, \quad \text{де } J_n^{\min} = 6 \text{ хв;}$$

по умовах роботи, а

$$J_n^{cp} = \frac{1440}{n_{розф}} = \frac{1440}{31} = 46,4 \text{ хв;}$$

$$J_n^p = \frac{46,4 + 6,1}{2} = 26,2 \text{ хв;}$$

розрахунковий інтервал

обробки складів в парку прийому $t_n / B_n = 19,2 / 1 = 19,2$ хв; так як $26,2 > 19,2$, то умова (4.1) виконана.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		31

2. Розрахунковий гірочний технологічний інтервал повинен бути не більше розрахункового інтервалу обробки складів поїздів робітниками ПТО, СТЦ і приймальниками поїздів в парку прийому:

$$\frac{t_n}{B_n} \geq t_{гор} \quad (4.2)$$

розрахунковий гірочний технологічний інтервал, згідно де $t_{гор}$ - розрахунків попередніх розділів $t_{гор} = 13,9$ хв для двох гірочних локомотивів

Виконання умови для двох гірочних локомотивів - $19,2 > 13,9$ хв, тому на станції необхідно 2 гірочні локомотиви.

Необхідно також, щоб розрахунковий гірочний технологічний інтервал не перевищував потрібну його величину $t_{гор}^n$, що забезпечує стійку роботу станції при заданому об'ємі переробки:

$$t_{гор} \leq t_{гор}^n = \frac{\gamma_{гор} (1440 \alpha_{гор} - \sum T_{пост}^{гор})}{n_{розф} \mu_{повт}} \quad (4.3)$$

де $\gamma_{гор}$ - технічно раціональний рівень завантаження гірки, в середньому $\gamma_{гор} = 0,71$;

$\alpha_{гор}$ - коефіцієнт, що враховує можливі перерви у використанні гірки через ворожі пересування, $\alpha_{гор} = 0,97$;

$\mu_{повт}$ - коефіцієнт, що враховує повторну переробку вагонів на гірці, в середньому $\mu_{повт} = 0,71$;

$$t_{гор}^n = \frac{0,71 \cdot (1440 \cdot 0,97 - 120)}{31 \cdot 1,05} = 27,85 \text{ хв};$$

Ця умова також виконується: $13,5 \text{ хв} < 27,85 \text{ хв}$.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		32

3. Розрахунковий інтервал обробки складів локомотивами витяжок формування не повинен перевищувати розрахункового інтервалу накопичення складів в сортувальному парку:

$$J_H^p \geq \frac{T_{\phi}}{M_{\phi}} \quad (4.4)$$

де J_H^p - розрахунковий інтервал накопичення складів у сортувальному парку, рівний півсумі середнього та мінімального інтервалів;

T_{ϕ} - середні затрати часу на обробку складу локомотивом витяжної колії,

M_{ϕ} - кількість локомотивів, що одночасно працюють на витяжках, $M_{\phi} = 1$.

При даній організації роботи на станції $T_{\phi} = 11$ хв, а $M_{\phi} = 1$; розрахунковий інтервал накопичення складів у сортувальному парку рівний

$$J_H^p = \frac{J_H^{\min} + J_H^{cp}}{2}, \quad \text{де } J_H^{\min} = 4 \text{ хв по умовах роботи, а}$$

$$J_H^{cp} = \frac{1440}{n_{\text{форм}}} = \frac{1440}{23} = 62 \text{ хв; } J_H^p = \frac{62 + 4}{2} = 33 \text{ хв;}$$

розрахунковий інтервал формування складів на витяжних коліях $T_{\phi}/M_{\phi} = 25/1 = 25$ хв; так як $33 > 25$, то умова (4.4) виконана.

4. Розрахунковий інтервал обробки складів в парку відправлення не повинен перевищувати розрахункового інтервалу обробки цих складів локомотивами витяжних колій формування у хвості сортувального парку:

$$\frac{T_{\phi}}{M_{\phi}} \geq \frac{t_o}{B_o} \quad (4.5)$$

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						33
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

де t_o - середня тривалість обробки одного складу в відправному парку по обмежуючій операції,

B_p - кількість бригад по обмежуючій операції.

При даній організації роботи на станції обмежуючою операцією є тривалість технічного огляду, тому $t_o = 30$ хв, а $B_o = 2$; розрахунковий інтервал обробки складів в парку відправлення $t_o / B_o = 30/2=15$ хв; так як $25 > 15$, то умова (4.5) виконана.

5. Розрахунковий інтервал відправлення поїздів не повинен перевищувати розрахункового інтервалу обробки цих складів робітниками ПТО:

$$\frac{t_o}{B_o} \geq J_o^p \quad (4.6)$$

де J_o^p - розрахунковий інтервал відправлення поїздів зі станції, рівний півсумі середнього та мінімального інтервалів;

При даній організації роботи на станції розрахунковий інтервал відправлення поїздів зі станції рівний $J_n^p = \frac{J_o^{\min} + J_o^{cp}}{2}$, де $J_o^{\min} = 4$ хв по

умовах роботи, а $J_o^{cp} = \frac{1440}{n_{розф}} = \frac{1440}{23} = 62$ хв; $J_o^p = \frac{62+4}{2} = 33$ хв;

$15 < 33$ – умова (4.6) не виконана. Для виконання цієї умови необхідно зменшити J_o^p . Це досягається введенням автоблокування, при якому $J_o^p = 10$ хв.

Тоді $15 > 10$, то умова (4.6) виконана.

Отже, дана станція з її наявним технічним оснащенням забезпечує раціональну взаємодію станційних процесів та станції з прилягаючими ділянками.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						34
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

5 РОЗРОБКА ДОБОВОГО ПЛАНУ-ГРАФІКУ РОБОТИ СТАНЦІЇ

Добовий план-графік роботи станції є графічним відображенням роботи станції: прийому поїздів, їх обробки в станційних парках та відправлення. На планах-графіках відображають також роботу всіх пристроїв, що знаходяться на станції (наприклад, пункти навантаження-розвантаження, контейнерні площадки, сортувальні площадки). Мета добового плану-графіка - узгодити, ув'язати роботу всіх цехів станції, їх взаємодію з графіком прибуття і відправлення поїздів, із роботою під'їзних колій підприємств, уточнити завантаження окремих парків, колій, горловин, маневрових локомотивів, визначити норми часу знаходження на станції вагонів різних категорій обробки. На плані-графіку видно «вузькі» місця, міжопераційні інтервали, простої через нерівномірність прибуття поїздів, недостатність колійного розвитку станції, числа маневрових локомотивів та ін. Перерозподіл роботи, коригування підведення і відправлення поїздів і передач в процесі складання добового плану-графіку дозволяють удосконалити технологічний процес, покращити показники роботи станції. Тобто, добовий план-графік роботи станції є графічною моделлю роботи станції, що використовується в основному для визначення показників роботи станції при пошуках оптимального варіанту технічного оснащення станції.

Для розробки добового плану-графіку вихідними даними є: розклад руху поїздів та їх призначення; технологія обробки поїздів, що розроблена в попередніх розділах, тривалість виконання операцій, що розрахована в попередніх розділах. Розклад прибуття вантажних поїздів на станцію приймається з графіка маневрового диспетчера за досліджувану добу.

Результат моделювання роботи станції (добовий план-графік) наведений на графічній частині, а у додатку В наведено розрахунок основних показників роботи станції. Аналіз показників показує про можливість узгодженої роботи усіх підрозділів станції при збільшенні об'ємів місцевої роботи.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						35
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У кваліфікаційній роботі мною виконано технічне нормування тривалості операцій технологічного процесу та розраховано потрібне технічне оснащення станції. Під час перевірки виявлено, що кількість колій у парку прийому, приймально-відправному і сртувально-відправному парках повністю відповідає наявному технічному оснащенню станції і забезпечує задані обсяги роботи.

Також за вихідними даними досліджуваної доби розроблений добовий план-графік роботи станції. Хоч основною роботою станції вважається масове розформування і формування різних категорій поїздів, до станції примикаються під'їзні колії промислових підприємств і невеликий обсяг вантажної роботи виконується на станції. Тому було вирішено перевірити як вплине на технологію основної роботи станції незначне (в межах 30%) збільшення обсягів вантажної роботи. Для цього і було побудовано добовий план графік, який є графічним зображення всієї роботи станції, а на його основі були розраховані основні показники роботи станції. На основі аналізу даних показників можна зробити висновок, що незначне 30 % збільшення обсягів навантаження та розвантаження вагонів на під'їзних коліях за заявкою відправників та одержувачів не має суттєвого впливу на основний ланцюг експлуатаційної роботи станції Львів. Це означає що станція за необхідності спроможна виконувати вантажну роботу і в більших розмірах.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		36

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Техніко-розпорядчий акт станції Львів.
2. Технологічний процес роботи станції Львів.
3. Правила тягових розрахунків для поїзної роботи. М.: Транспорт, 1985.
4. Сотников И.Б. Эксплуатация железных дорог в примерах и задачах. М.: Транспорт, 1990.
5. Типовой технологический процесс работы сортировочной станции. М.: Транспорт, 1988.
6. Довідник по економічній оцінці експлуатаційної діяльності залізниць України за 2005 рік. Укрзалізниця, Київ, 2005.
7. Інструкція з руху поїздів та маневрової роботи на залізницях України. К.: Транспорт, 2005.
8. Рекомендований технологічний процес роботи сортувальної станції. К.: Транспорт, 1998.

					0042.190571.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		37