

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: Аналіз поїзної роботи дирекції залізничних перевезень

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

зі спеціальності:

275 Транспортні технології

(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент групи: **У318118**

Керівник:

Нормоконтролер:

(підпис студента)

(підпис)

(підпис)

Юлія Барнінець

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Тарас Федунь

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

/доцент Олег ВОЗНЯК/

(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: Analysis of train work of the Railway Transport Directorate

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: Y318118

Yulia Barninets

(name, surname)

Scientific Supervisor:

Taras Fedun

(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)

Lviv – 2022

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: Львівського інституту

Кафедра: «Управління перевезеннями і технологічними процесами залізниць»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Освітня програма: «Організація перевезень і управління на залізничному транспорті»

Спеціальність: 275 «Транспортні технології»

(шифр та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

_____ Богдан Гера
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата _____

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу _____
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
(ступінь вищої освіти)

студенту Барнінець Юлія Миколаївна

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: Аналіз поїзної роботи дирекції залізничних перевезень

Керівник роботи: Федунь Тарас Іванович

(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від

"08" грудня 2021р. № 75ст

2. Строк подання студентом роботи: 31.05.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: 1.Схема залізничного напрямку та схема дирекції
залізничних перевезень

2.Тип і серія локомотивів; Середній керуючий ухил на напрямках; Засоби зв'язку та СЦБ на дільницях дирекції; Середньодобова кореспонденція вагонопотоків; Час ходу поїздів по перегонах і відстань між роздільними пунктами на дільницях: Г-Д, Г-В, Г-М; Величина станційних та міжпоїзних інтервалів; Розклад прибуття і відправлення пасажирських поїздів по станції Г

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

4.1 Аналітична частина: Техніко-експлуатаційна характеристика дирекції залізничних перевезень

Визначення розмірів вантажного руху та категорій поїздів на дільницях дирекції залізничних перевезень

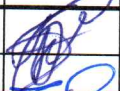
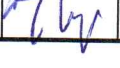
4.2 Основна частина: Організація місцевої роботи на дирекції залізничних перевезень

Графік руху поїздів та визначення його показників

4.3 Охорона праці та навколишнього середовища:

ЗМІСТ

ПЕРІЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП	8
1 ОБРОБКА ВИХІДНИХ ДАНИХ.....	10
1.1 ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	10
1.2 СКЛАДАННЯ ДІАГРАМИ ЗАВАНТАЖЕНИХ І ПОРОЖНІХ ВАГОНОПОТОКІВ.....	12
1.3 ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРІВ ВАНТАЖНОГО РУХУ ТА КАТЕГОРІЙ ПОЇЗДІВ НА ДІЛЬНИЦЯХ ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	13
2 ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ НА П ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬУ	14
2.1 ПЛАН ЗАВАНТАЖЕННЯ І РОЗВАНТАЖЕННЯ ВАГОНІВ НА ПРОМІЖНИХ СТАНЦІЯХ...	14
2.2 ПОБУДОВА ДІАГРАМИ ЗАВАНТАЖЕНИХ І ПОРОЖНІХ ВАГОНОПОТОКІВ	17
2.3 ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ЗБІРНИХ ПОЇЗДІВ	17
2.4 ВИЗНАЧЕННЯ СХЕМИ ПРОКЛАДАННЯ ЗБІРНИХ ПОЇЗДІВ.....	18
2.5 ВИЗНАЧЕННЯ НОРМ ПРОСТОЮ МІСЦЕВИХ ВАГОНІВ	19
2.6 ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ДОБОВОГО ПЛАНУ-ГРАФІКУ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ.....	20
3 ГРАФІК РУХУ ПОЇДІВ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЙОГО ПОКАЗНИКІВ	21
4 АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	22
4.1 МЕТА І ВИДИ АНАЛІЗУ	22
4.2 АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ	23
4.3 АНАЛІЗ ВИКОНАННЯ ПЛАНУ ФОРМУВАННЯ І ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ.....	26

0042.№ 180562.01.ВКР.ПЗ				
Зм	Арк	№ документа	Підпис	Дата
Розробив		Юля Барнінець		
Консульт		Ім'я ПРИЗВИЩЕ		
Керівник		Тарас Федунь		
Н. контр.		Олег ВОЗНЯК		
Зав.каф.		Ім'я ПРИЗВИЩЕ		

АНАЛІЗ ПОЇЗНОЇ РОБОТИ ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ			Літера	Аркуш	Аркушів
			5	70	
ЛІ УДУНТ					

4.4 Економічна частина:

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

Діаграма вагонопотоків

Інтервал попутного відправлення

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	28
5.1 Загальні положення	28
5.2 Основні напрямки впливу залізничного транспорту на навколишнє	
середовище	29
Висновки та рекомендації	32
Перелік посилань	33
Додаток А	34
Додаток Б	41
Додаток В	50
Додаток Г	52
Додаток Д	53
Додаток Е	67

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Всі розділи	Федунь Т.І.,	11.04.2022р	11.04.2022р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Техніко-експлуатаційна характеристика дирекції залізничних перевезень	13.04.2022р.	
2	Організація місцевої роботи на дирекції залізничних перевезень	22.04.2022р.	
3	Визначення показників графіку руху поїздів	06.05.2022р.	
4	Аналіз експлуатаційної роботи дирекції залізничних перевезень	19.05.2022р.	
5	Напрямки впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище	30.05.2022р.	
6	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	10.06.2022р.	
7	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	21.06.2022р.	

Студент

Юлія Миколаївна

(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

Тарас Федунь

(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра:

(рівень освіти)

68 с., 15 рис., 20 табл., 6 додатки, 10 джерел.

Об'єкт розробки – технологія нанесення підмастильного покриття на катанку після механічного виведення окалини з її поверхні у потоці волочіння.

Мета роботи – проведення аналізу роботи II дирекції залізничних перевезень, визначення об'єму вантажних перевезень та розрахувати показники графіку руху.

Методи дослідження – шляхом побудови план-графіку місцевої роботи одноколіїної дільниці Г-М по двох варіантах, розраховано показники місцевої роботи: по I варіанту середній простій місцевого вагону, середній простій під однією вантажною операцією, по II варіанту середній простій місцевого вагону, середній простій під однією вантажною операцією, за допомогою розрахунків визначено коефіцієнт вантажних операцій.

На основі середньодобової кореспонденції завантажених і порожніх вагонопотоків розраховано кількість поїздів на дільницях. Складено графік руху поїздів одноколіїної дільниці Г-М та двоколіїної дільниці Г-В.

Розраховано показники графіку руху. Дільнична швидкість на дирекції та технічна швидкість.

Розрахунок технічних норм експлуатаційної роботи дирекції залізничних перевезень та економічні розрахунки виконані на ЕОМ за допомогою комп'ютерних програм.

Ключові слова: ВАНТАЖОПОТІК, ДІЛЬНИЦЯ, ГРАФІК РУХУ, ІНТЕРВАЛИ, ВАНТАЖНІ ОПЕРАЦІЇ

**ПЕРІЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ДНЦ	Поїзний диспетчер
ДСЦ	маневровий диспетчер
ДСП	черговий по станції

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		7

ВСТУП

Залізничний транспорт — одна з найбільш важливих галузей народного господарства України. Він забезпечує виробничі і невиробничі потреби матеріального виробництва, невиробничої сфери, а також населення в усіх видах перевезень.

За функціональними особливостями залізничний транспорт поділяється на вантажний та пасажирський. Це зв'язано з тим, що транспорт виступає необхідною передумовою функціонування як матеріального виробництва, так і сфери обслуговування, в тому числі пасажирських перевезень.

З одного боку, залізничний транспорт є неодмінною умовою функціонування самого виробництва, де він здійснює доставку сировини, паливно-енергетичних ресурсів, комплектуючих, устаткування і т. п., а з другого — доставляє готову продукцію до споживача. Таким чином, в процесі виробництва готової продукції транспорт істотно впливає на її собівартість, а звідси — на ефективність і ціну. Зменшення транспортної складової у собівартості виробленої продукції сприяє підвищенню ефективності виробництва.

Зменшити транспортні затрати можна як за рахунок підвищення функціонування транспорту, заміною одного виду іншим, більш ефективним для перевезення даної продукції, так і шляхом удосконалення територіальної організації виробництва, що зменшить транспортні витрати для доставки сировини, паливно-енергетичних ресурсів, устаткування, готової продукції.

Залізничний транспорт, як транспорт взагалі, є необхідною умовою спеціалізації і комплексного розвитку народногосподарських комплексів

регіонів. Він сприяє суспільному територіальному поділу праці, формуванню зв'язків між населеними пунктами та всередині їх. Без транспорту неможлива інтеграція України у загальносвітову економічну систему. Це потребує модернізації старих та будівництва нових транспортних магістралей міждержавного значення.

Роботу транспортної системи забезпечує транспортна інфра-структура, що

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		8

включає в себе шляхи сполучення, рухомий склад, вантажно-розвантажувальне господарство транспортних та інших підприємств і організацій, які здійснюють навантаження, розвантаження і перевалку вантажів (що перевозяться всіма видами транспорту), а також засоби управління і зв'язку, різноманітне технічне обладнання.

Україна має надзвичайно сприятливі передумови для формування і розміщення транспортної мережі.

Залізничний транспорт України відіграє провідну роль у здійсненні внутрішньодержавних і значну — у зовнішньодержавних економічних зв'язках України. На нього припадає основна частина вантажообороту і перевезень пасажирів. Цей вид транспорту поєднує у собі важливі техніко-економічні показники: регулярність руху і високу швидкість перевезень, велику пропускну і провізну спроможність.

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		9

1 ОБРОБКА ВИХІДНИХ ДАНИХ

1.1 Техніко-експлуатаційна характеристика дирекції залізничних перевезень

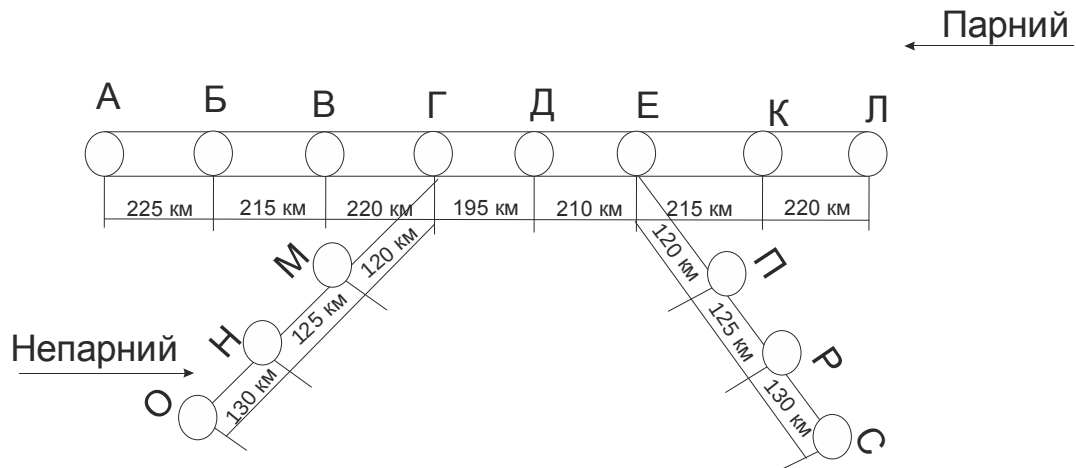


Рисунок 1.1 – Схема залізничного напрямку

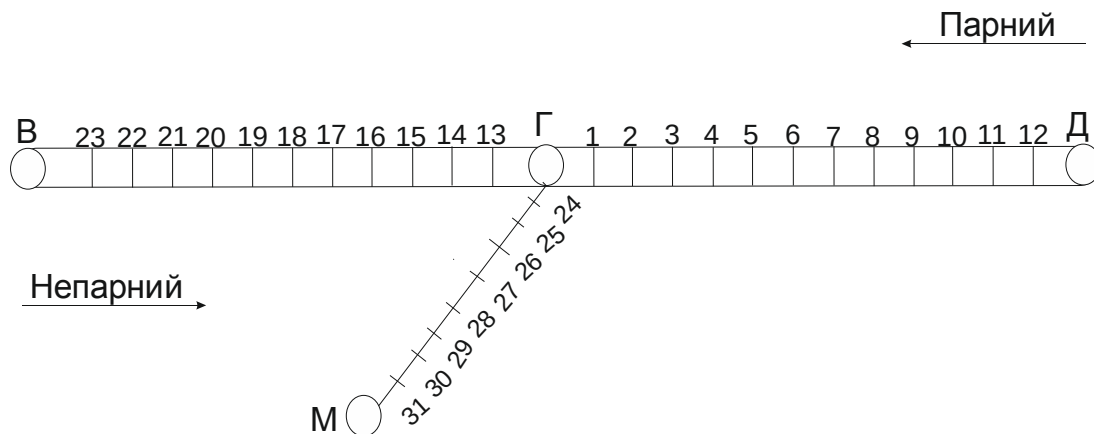


Рисунок 1.2 – Схема дирекції залізничних перевезень

Відповідно до «Рисунк 1.1 – Схема залізничного напрямку» та «Рисунок 1.2 – Схема дирекції залізничних перевезень», основне локомотивне депо розміщене на станції Г, оборотні – на станціях Б, Е, Н. Інші технічні станції на напрямку являються пунктами зміни локомотивних бригад.

Дільниці обслуговуються локомотивами:

- у вантажному русі – ВЛ60

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		10

- у пасажирському русі – ЧС4
- у приміському русі – ЕР-9
- на маневровій роботі - ЧМЕ-3

Середній керуючий ухил на напрямках - 6‰, а корисна довжина приймально-відправних колій на проміжних станціях - 1050м.

Двоколійна дільниця Г-В, та двоколійна дільниця Г-Д обладнані автоблокуванням. Одноколійна дільниця Г-М обладнана напівавтоблокуванням.

Керування стрілками, як на проміжних, так і на технічних станціях відбувається за допомогою електричної централізації. Зв'язок машиніста з ДНЦ, ДСЦ і ДСП здійснюється за допомогою радіозв'язку.

На двоколійній дільниці Г-В прокладено 24 пар поїздів. В непарному напрямку: наскрізних – 19 поїзд, дільничних - 3 поїзда, збірних - 2 поїзд. В парному напрямку: наскрізних - 16 поїздів, дільничних - 6 поїздів, збірних - 2 поїзд.

На дільницю Г-Д прокладено 25 пар поїздів. В непарному напрямку: наскрізних - 19 поїздів, дільничних – 4 поїздів, збірних - 2 поїзда. В парному напрямку: наскрізних - 14 поїздів, дільничних - 9 поїздів, збірних - 2 поїзда.

На дільницю Г-М всього прокладено 11 поїздів. В непарному напрямку: наскрізних - 7 поїздів, дільничних - 3 поїзда, збірних - 1 поїзд. В парному напрямку: наскрізних - 5 поїздів, дільничних - 5 поїздів, збірних - 1 поїзд.

На дирекції залізничних перевезень по дільницях і станціях виконується значний об'єм робіт по завантаженню і розвантаженню:

- завантаження - 902 вагонів
- розвантаження - 1328 вагонів.

Стоянка транзитних вантажних поїздів на технічних станціях із зміною локомотивів становить 30 хв, із зміною локомотивних бригад – 15 хв. Норма простою локомотивів на станції обороту становить 120 хв. Мінімальний простій приміського складу на кінцевих станціях і станціях обороту становить 10 хв. Стоянка пасажирських поїздів на опорних проміжних станціях становить

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						11
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

2 хв. Стоянка приміських поїздів на кожній проміжній станції становить 1 хв.

Відповідно до вище наведено проводим складання косих таблиць вагонопотоків «Додаток А»

1.2 Складання діаграми завантажених і порожніх вагонопотоків

Діаграма завантажених і порожніх вагонопотоків дирекції залізничних перевезень складається за даними «Додатку А», «Таблиця А.4 – Зведена коса таблиця навантажених і порожніх вагонопотоків на дирекції»

При складанні діаграми вагонопотоків наносяться на схему дирекції за правилами правобічного руху, тобто знизу під лінією залізниці відкладається в приблизному масштабі вагонопотоки одного напрямку, а зверху другого.

Щоб уникнути помилок при побудові діаграми, перевіряємо правильність складеної діаграми за формулою відомості приймання і здачі вагонів по стиковим пунктам держпідприємств.

Таблиця 1.1 - Відомість приймання і здачі вагонів по стикових пунктах дирекції залізничних перевезень

Найменування стикових Станцій	Приймання вагонів			Здача вагонів			Всього
	Завантажені	Порожні	Разом	Завантажені	Порожні	Разом	
В	1097	-	1097	957	140	1097	2194
Д	1217	-	1217	965	252	1217	2434
М	359	-	359	325	34	359	718
Всього	2673	-	2673	2247	426	2673	5346

Так, як в приведеній таблиці по кожному стиковому пункті суми прийнятих і зданих вагонів рівні, діаграма складена вірно (див. лист 2 графічної частини).

1.3 Визначення розмірів вантажного руху та категорій поїздів на дільницях дирекції залізничних перевезень

Для полегшення розрахунку потрібної кількості поїздів по категоріях для перевезення заданого вагонопотоку приймаємо, що одnogрупні склади поїздів формуються при наявності потужності потоків вагонів в одне призначення не менше, як на три склади. Ця умова дає можливість мати простій вагонів під накопиченням на технічних станціях в межах 2-3 години.

Для розрахунку потрібної кількості поїздів складаємо допоміжні таблиці по кожному напрямку відповідно «Додаток Б».

Вихідні дані для їх складання беру з косої таблиці завантажених і порожніх вагонопотоків на напрямку «Додаток А», (Таблиця А.3).

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		13

2 ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ НА II ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Місцева робота заключається в організації розвезення місцевого вантажу по дільниці, завантаження і розвантаження вантажів на станціях, відкритих для вантажних операцій, прибирання вагонів зі станцій.

Місцевими називаються вагони, з якими виконуються операції по завантаженню, розвантаженню і перевантаженню вантажів.

На мережі залізниць місцева робота складає основну частину перевізної роботи - близько 70-80%. Тому раціональна організація роботи з місцевими вантажами відіграє вирішальну роль у зниженні транспортних витрат і прискоренню обігу вагонів. План місцевої роботи на залізницях регіону складається при розробленні плану перевезень на мережі з урахуванням нерівномірності.

Організація місцевих вагонопотоків на напрямку повинна забезпечувати:

- прискорення розвезення і забирання місцевих вагонів
- мінімальний простій місцевих вагонів на проміжних і технічних станціях
- найбільш продуктивне використання вагонів і локомотивів
- обов'язкове виконання встановлених норм тривалості безперервної роботи локомотивних і поїзних бригад
- узгодження в роботі станції, суміжних дільниць і під'їзних колій.

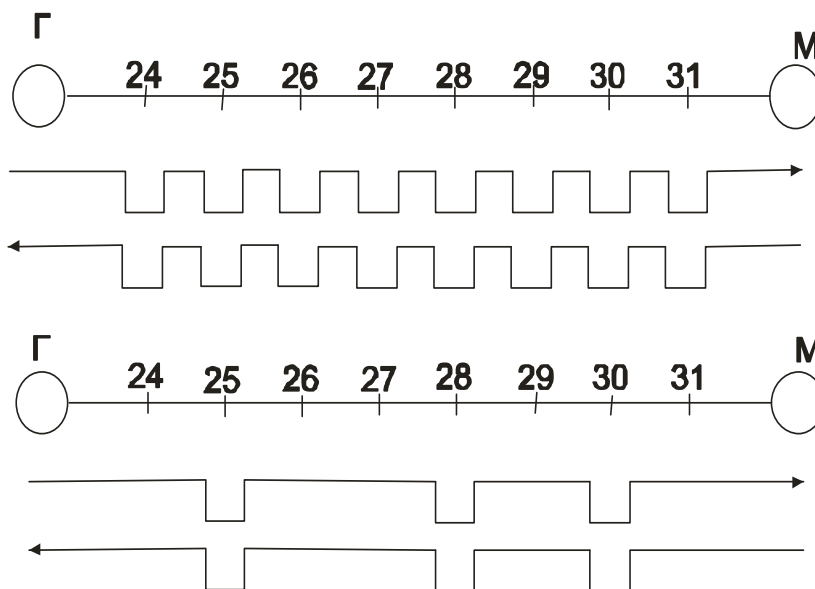
2.1 План завантаження і розвантаження вагонів на проміжних станціях

Згідно з завданням на дипломне проектування передбачена організація місцевої роботи на дільниці Г-М по двох варіантах:

1.Обслуговування проміжних станцій збірним поїздом з роботою на всіх станціях дільниці із виконанням маневрової роботи поїзним локомотивом.

2.Обслуговування проміжних станцій збірним поїздом з роботою на опорних станціях, відчеплення і причеплення вагонів з подальшим розвезенням місцевого вантажу маневровими локомотивами.

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		14



----- диспетчерські локомотиви

— станції причеплення і відчеплення вагонів від збірних поїздів

Рисунок 2.1 – Обслуговування проміжних станцій на вибраних варіантах

Таблиця 2.1 - План завантаження і розвантаження вагонів

Станції	Завантаження		Розвантаження	
	Непарний	Парний	Непарний	Парний
31	10	-	7	5
30	3	9	10	10
29	3	7	5	5
28	4	4	10	5
27	-	-	-	-
26	7	3	8	5
25	7	3	5	5
24	6	4	5	5
Разом	40	30	50	40

Таблиця 2.2 – Баланс порожніх вагонів

Станції	Завантаження	Розвантаження	Баланс порожніх	
			Надлишок +	Нестача -
31	10	12	2	-
30	12	20	8	-
29	10	10	-	-
28	8	15	7	-
27	-	-	-	-
26	10	13	3	-
25	10	10	-	-
24	10	10	-	-
Всього	70	90	20	-

Таблиця 2.3 – План роботи збірних поїздів на всіх проміжних станціях дільниці по І варіанту

Станції	Непарний		Парний	
	Відчепка -	Причепка +	Відчепка -	Причепка +
31	7	10	5	0/2
30	10	3	10	9/8
29	5	3	5	7
28	10	4	5	4/7
27	-	-	-	-
26	8	7	5	3/3
25	5	7	5	3
24	5	6	5	4
Всього	50	40	40	30/20

Таблиця 14 - План роботи збірних поїздів на опорних станціях дільниці по II варіанту

Станції	Непарний		Парний	
	Відчепка -	Причепка +	Відчепка -	Причепка +
30	17	13	15	9/10
28	15	7	10	11/7
25	18	20	15	10/3
Всього	50	40	40	30/20

2.2 Побудова діаграми завантажених і порожніх вагонопотоків

В залежності від заданого об'єму місцевої роботи для дільниці Г-М будують діаграму завантажених і порожніх вагонопотоків. На ній наглядно показано об'єми роботи і розвезення місцевого вантажу по станціях дільниці.

Побудова діаграми починається з головних станцій дільниці і далі послідовно по кожній проміжній станції вказується відчеплення (-) і причеплення (+) завантажених і порожніх вагонів. Напрямок руху порожніх вагонів визначається схемою розподілу порожніх вагонів.

Діаграма порожніх і завантажених вагонопотоків будується для обох випадків, Додаток В.

2.3 Визначення кількості збірних поїздів

На основі діаграми місцевих вагонопотоків визначається необхідна кількість збірних поїздів по напрямках руху:

$$N''_{зб} = \frac{n''_{\max}}{m_{зб}}, \quad (2.1)$$

- в парному напрямку:

де, $n''_{\max}$ - максимальний вагонопотік по перегонах в парному напрямку.

$m_{зб}$ - кількість вагонів у складі збірного поїзда – 50 ваг.

$$N''_{зб} = \frac{33+20}{50} = \frac{53}{50} = 1,05 \approx 1 \text{ поїзд}$$

$$N'_{зб} = \frac{n'_{\max}}{m_{зб}} \quad (2.2)$$

- в непарному напрямку:

де, $n'_{\max}$ - максимальний вагонопотік по перегонах в непарному напрямку.

$m_{зб}$ - кількість вагонів у складі збірного поїзда – 50 ваг.

$$N'_{зб} = \frac{53}{50} = 1,05 \approx 1 \text{ поїзд}$$

Приймаю, що дільницю Г-М обслуговує один збірний поїзд в непарному напрямку і один збірний в парному напрямку.

2.4 Визначення схеми прокладання збірних поїздів

Необхідно визначити раціональну схему прокладання збірних поїздів на дільниці Г-М. Збірні поїзди розташовуються так, щоб забезпечити мінімальний час знаходження місцевих вагонів на дільниці, мінімальний простій вагонів на проміжних і технічних станціях, обмежуючи дільницю, найменший зйом пропускної здатності збірними поїздами.

Схему прокладання збірних поїздів вибираю з умовою обороту поїзного локомотива на тій станції, де сума вагонів, які входять на дільницю і виходять з неї менше аналогічної суми вагонів на протилежному кінці дільниці.

В даному випадку $\sum m_{\Gamma} = 100, \sum m_M = 80$ так, як $\sum m_{\Gamma} > \sum m_M$, то вибираю схему прокладання збірних поїздів зі зближенням по станції Г

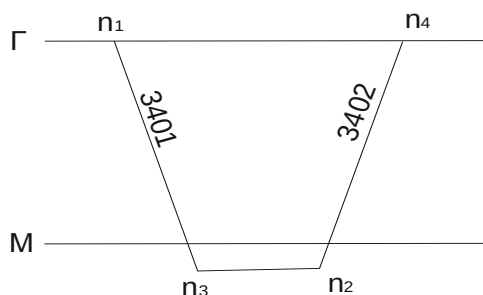


Рисунок 2.2 Схема прокладання збірних поїздів

Мінімальний інтервал між прибуттям збірного поїзда на дільницю станції М і відправленням з цієї ж станції на ту ж дільницю найближчого поїзда визначається часом, необхідним на виконання подвійних операцій ($t_{n.on}$) з вагонами відчепленими на найближчій проміжній станції, цей час

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						18
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

необхідний для того, щоб вагони, що прибули на станцію після виконання з ними подвійних операцій, могли б відправитися по призначенню з найближчим збірним поїздом.

Інтервал між прибуттям на станцію одного поїзда і відправленням іншого поїзда протягом напрямку при роботі збірних поїздів на опорних станціях визначається часом, необхідним для розвезення місцевих вагонів по найближчих проміжних станціях, що прикріплені до опорних і виконання на них подвійних операцій з цими вагонами і забиранням їх на опорну станцію.

2.5 Визначення норм простою місцевих вагонів

На основі розробленого добового плану-графіку місцевої роботи визначаються норми простою вагонів по кожній станції для обох варіантів по дільниці Г-М в цілому.

Простій місцевого вагону (в годинах) розраховується з моменту відправлення. Він визначається діленням суми вагоно-годин простою на число місцевих вагонів за формулою:

$$t_{\text{м}} = \frac{\sum U_t}{\sum U_{\text{м}}}, \text{ год}; \quad (2.3)$$

$\sum U_t$ – вагоно-години простою місцевого вагону

$\sum U_{\text{м}}$ – кількість місцевих вагонів.

Середній простій вагонів під однією вантажною операцією визначається:

$$t_{\text{с.о}} = \frac{\sum U_t}{U_{\text{в.он}}}, \text{ год}; \quad (2.4)$$

$U_{\text{в.он}}$ – кількість вантажних операцій.

Коефіцієнт подвійних операцій визначається діленням простою місцевого вагону (в годинах) на середній простій вагонів під однією вантажною операцією.

$$K_{\text{н.он}} = \frac{t_{\text{м}}}{t_{\text{с.о}}} \quad (2.5)$$

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		19

2.6 Вибір оптимального варіанту добового плану-графіку місцевої роботи

Оптимальний варіант добового плану-графіку визначається шляхом порівняння результатів організації місцевої роботи по двох варіантах Додаток Г.1.

Розраховуючи загальну вартість витрат по показниках, які порівнювались, я отримав такі дані:

- по першому варіанту загальна вартість витрат по показниках, що порівнювались становить: 13320,52 грн.

- по другому варіанту загальна вартість витрат по показниках, що порівнювались становить: 6830,82 грн.

Оскільки загальна вартість по другому варіанту менша ніж загальна вартість витрат по першому варіанту, то приймаю, що оптимальним варіантом добового плану-графіку місцевої роботи є другий варіант.

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						20
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

З ГРАФІК РУХУ ПОЇЗДІВ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЙОГО ПОКАЗНИКІВ

Графік руху поїздів-це основа організації руху поїздів на залізничному транспорті. Він забезпечує узгоджену, ритмічну роботу всіх розмірів, підрозділів і служб залізниць при перевезенні пасажирів і вантажів, оптимальне використання пропускної здатності залізничних ліній і станцій, а також рухомого складу. Тому графік руху поїздів – це план експлуатаційної діяльності залізничного транспорту.

У відповідності з ПТЕ залізниць графік руху поїздів повинен забезпечувати виконання плану перевезень пасажирів і вантажів, безпеку руху поїздів, найвигідніше використання рухомого складу, узгодження роботи станцій і прилеглих ділянок, а також найкраще використання їх пропускної спроможності і дотримання установленної тривалості безперервної роботи локомотивних бригад, можливість робіт по поточному утриманню колії, споруджень, обладнань СЦБ і зв'язку, електропостачання.

Складання графіка починаю з прокладання поїздів пасажирського руху- швидких, пасажирських і приміських у відповідності з розкладом, приведеним у завданні. Після цього на однокільній ділянці Г-М ескізно наносимо лінії ходу збірних поїздів згідно розробленого добового плану-графіку місцевої роботи. Нанесення на графік вантажних поїздів починаємо з однокільної ділянки Г-М з ув'язкою наскрізних поїздів по сортувальній станції Г та з урахуванням їх рівномірного чергування з поїздами прибуваючими в розформування.

Відповідні розрахунки наведені в Додаток Д.

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						21
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

4 АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

4.1 Мета і види аналізу

Аналіз виконання завантаження виконується за даними станцій та дирекції в цілому. Особливо розглядається робота станцій з великим об'ємом роботи.

При аналізі виконання плану завантаження доцільно вивчити дані про подачу вагонів під завантаження і причини залишків вагонів під вантажними операціями. Невиконання плану завантаження може бути викликано не достатком порожніх вагонів та робочої сили, поганим використанням засобів механізації і ускладненнями в роботі фронтів завантаження. План завантаження інколи порушується через відсутність необхідного роду рухомого складу. В цих випадках треба перевірити використання цього роду вагонів.

Ліквідація відставань веде до необхідності згущати завантаження в залишковий період, збільшувати подачу вагонів. Для цього треба розширювати фронти завантаження, ставити додаткову робочу силу і механізми.

Аналіз виконання плану розвантаження виконується по дирекції в цілому, станціях та отримувачах. Невиконання завдань по розвантаженню є зазвичай наслідком недостатнього накопичення вагонопотоку під розвантаження, незадовільного пересування місцевого вантажу і завищення часу обігу вагону з місцевим вантажем або незадовільної роботи станцій та отримувачів.

Аналіз вагонопотоків необхідний для того, щоб встановити, як дирекція залізничних перевезень справилась з освоєнням фактичних вагонопотоків, виявити тенденції виникнення вагонопотоків і намітити заходи, що дозволяють уникнути ускладнень в роботі при їх збільшенні. Такий аналіз повинен бути зроблений окремо по завантажених і порожніх вагонопотоках. Крім того, завантажені вагонопотоки необхідно розділяти по призначеннях, порожні – по роду вагонів.

Виконання регулювального завдання по здачі порожніх вагонів треба перевіряти по роду вагонів і по пунктах здачі, по збору порожніх вагонів, формуванню і пересуванню поїздів з порожніми вагонами.

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						22
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

4.2 Аналіз використання рухомого складу

Аналіз використання вагонів може бути виконаний по їх підйомній силі, наявності вагонів в робочому парку, їх стану і призначеннях, роду вагонів, продуктивності і часу обігу вагона.

Якість використання вантажопідйомної сили вагонів визначається коефіцієнтом її використання, середньостатичним та динамічним навантаженням.

Аналіз наявності вагонів в робочому парку необхідно проводити по їх загальній кількості і роду. Для цього необхідно прослідкувати, як змінюються по періодах робочий парк вагонів, об'єм роботи і час обігу вагона. Наявність надлишкового парку може бути наслідком перевищення норми обігу, що вимагає застосування заходів до ліквідації цього надлишку і скорочення часу обігу вагона. Поряд з цим, виконуючи норму обігу вагона, дирекція або залізниця можуть мати підвищену наявність вагонів робочого парку внаслідок збільшення об'єму роботи. Але й у цьому випадку необхідно прагнути шляхом прискорення пересування вагонів привести парк до норми. В деяких випадках парк вагонів буває рівним нормі, але у зв'язку з тим, що об'єм роботи проти норми скоротився, він повинен бути відповідно зменшений.

При аналізі парку вагонів по призначеннях необхідно звертати увагу на наявність і розташування вагонів, виявляти зони концентрації парку, що сприяє виникненню ускладнень або невиконанню завдань.

Продуктивність вагона робочого парку (експлуатаційні тонно-кілометри нетто, що приходяться на вагоно-доби) залежить від багатьох факторів. Підвищення середнього навантаження вагонів і більший пробіг вагонів в завантаженому стані сприяють збільшенню продуктивності вагона. В той же час зростання пробігу в порожньому стані, часу обігу і робочого парку вагонів, особливо частки в ньому порожніх вагонів при тій же кількості тонно-кілометрів нетто, веде до зниження продуктивності вагона.

Для аналізу часу обігу вагона зазвичай користуються трьохчленною формулою.

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						23
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$g = \frac{1}{24} \cdot \left(\frac{(1 + \alpha) \cdot l_{зав}}{g_o} + \frac{(1 + \alpha) \cdot l_{зав}}{l_{tex}} \cdot t_{tex} + K_m \cdot t_{вант} \right) : (год) \quad (4.1)$$

де $l_{зав}$ - рейс вагону в завантаженому стані, (км);

α - коефіцієнт порожнього пробігу;

g_o - дільнична швидкість, (км/год);

l_{tex} - вагонне плече, (км);

t_{tex} - середній простій вагону на технічній станції, (год);

K_m - коефіцієнт місцевої роботи;

$t_{вант}$ - середній простій вагону під однією вантажною операцією, (год).

Час перебування вагона у русі по дільницях в поїздах залежить від дальності рейсу вагона і дільничної швидкості. При відхиленні величини

рейсу від норми необхідно визначити, за рахунок якої його частини-завантаженої чи порожньої-виникло відхилення і причини, що його

викликали. Збільшення завантаженого рейсу може бути викликане підвищенням частки перевезень, що мають більшу дальність, направленням вагонів кружним шляхом і т.д.

Необхідно перевірити, як виконуються норми технічної і дільничної швидкостей і який вплив на виконання норм мають стоянки поїздів на проміжних станціях. Час перебування вагона в поїздах на дільницях розподіляється на час перебування у русі і на проміжних станціях, год.:

$$\frac{l}{v_o} = \frac{l}{v_m + T_{np}} \quad (4.2)$$

де v_o - дільнична швидкість, км/год;

v_m - технічна швидкість, км/год;

l - повний рейс вагона, км;

T_{np} - час перебування на проміжних станціях, год.

Тривалість знаходження вагона на технічних станціях за час обігу залежить

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						24
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

від числа станцій, на яких з вагоном виконують технічні операції, і середнього простою. Зі збільшенням рейса кількість таких станцій може збільшуватися, а значить, збільшиться тривалість перебування на них. Можливо, що економія вагоно-годин, досягнута за рахунок скорочення середнього простою, буде поглинута збільшенням кількості таких станцій, що підвищить витрату вагоно-годин і, навпаки, другий елемент обігу вагона буде нижче норми, але це може бути наслідком не покращення роботи станцій, а скорочення рейса і числа таких станцій.

Зайві простої вагонів на технічних станціях зазвичай викликані порушеннями технології роботи, тобто затримками в обробленні по прибуттю і відправленню, занадто повільним розформуванням і формуванням поїздів та іншими причинами.

Треба мати на увазі, що величина середнього простою транзитних вагонів залежить не тільки від якості роботи станцій, але й від частки вагонів, які переробляються. Зі збільшенням цієї частки середній простій збільшується, тому що час простою вагона з переробленням значно більше часу простою вагона без перероблення. Підвищення поступлення вагонів в перероблення інколи викликане порушенням плану формування поїздів.

На середній простій вагонів під однією вантажною операцією впливає збільшення кількості подвійних операцій. Час простою вагона при подвійних операціях зазвичай більший, ніж при одній, але середня витрата часу, що приходить на одну операцію, менше.

На цей показник впливають також порушення технологічного процесу станцій і під'їзних колій, зокрема, незабезпечення завантажувально – розвантажувальних робіт робочою силою і механізмами, понаднормативне очікування вагонами подачі, уборки, відправлення і т.д. Тому необхідно перевірити роботу станцій по елементах простою: від моменту прибуття до подачі, від закінчення вантажних операцій до відправлення і безпосередньо під вантажними операціями. Необхідно перевірити роботу дирекції зі збірними і вивізними поїздами. При цьому треба враховувати, що збільшене поступлення

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						25
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

вагонів на станції (фронти), що мають великий простій вагона, збільшує витрати вагоно-годин і, значить, збільшує час середнього простою.

Дані про роботу дирекції та розподіл часу обігу вагона наведений в Додатку Е

4.3 Аналіз виконання плану формування і графіка руху поїздів

При поточному (оперативному) аналізі виконання плану формування робираються конкретні випадки його порушення на окремих станціях: включення у склад поїзда вагонів інших призначень, відправлення неповновагових та неповносоставних поїздів, розформування відправницьких або технічних маршрутів до станції призначення і т.д. На основі цього аналізу розробляються заходи по покращенню виконання плану формування.

Періодичний аналіз виконання плану формування виконується, як правило, по декадних і місячних періодах. При цьому розглядається виконання таких показників, як коефіцієнт перероблення (відношення вагонів з переробленням до загальної кількості вагонів, що проходять технічні станції); число переробок за час обігу вагону; середній пробіг вантажного вагона без перероблення. Крім цих загальних показників, аналізуються показники відправницької та технічної маршрутизації.

Для поточного (оперативного) аналіза графіка виконаного руху в дирекції залізниці ведеться Книга аналізу графіка виконаного руху вантажних поїздів (форма № ДУ – 26) і Книга аналізу графіка виконаного руху пасажирських поїздів (форма № ДУ – 27). В ці книги з графіка записуються дані про кожен поїзд. При необхідності використовуються також настільні журнали ДСП.

Після закінчення кожної зміни начальник дирекції або його заступник виконують оперативний розбір роботи. При цьому по доповіді кожного ДНЦ на основі графіка виконаного руху і попереднього аналізу розглядаються виконання змінного плану і графіка руху пасажирських і вантажних поїздів, робота збірних поїздів, вивізних і передавальних локомотивів, використання поїзних локомотивів, дотримання режиму роботи бригад.

При кінцевому оперативному аналізі графіка виконаного руху (на наступний

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						26
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

день після звітної доби) інженери – аналізатори підраховують загальні показники виконаної за добу поїзної роботи (поїздо-кілометри, поїздо-години, вагоно- кілометри, тонно-кілометри, швидкості і т.д.) та показники використання локомотивів (локомотиво-кілометри, локомотиво-години, коефіцієнт допоміжного пробігу, продуктивність і середньодобовий пробіг). Одночасно з цим більш детально розглядається регулювальна робота диспетчера, робляться викопіювання з графіка виконаного руху окремих випадків добре проведених диспетчером регулювальних заходів, а також випадків невдалого регулювання руху поїздів та використання локомотивів з додаванням схем (графіків) можливих варіантів регулювання, які дають кращий результат. Такі викопіювання з поясненням вивішуються на видному місці; вони сприяють накопиченню досвіду і підвищенню кваліфікації диспетчерів.

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		27

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Загальні положення

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Управління охороною праці - це вжиття і реалізація організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на забезпечення безпечних і здорових умов праці, запобігання дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів на працюючих, попередження виробничого травматизму та професійних захворювань, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці, забезпечення продуктивності праці.

Система управління охороною праці на залізниці передбачає планування, координацію роботи по охороні праці, контроль та облік роботи, яка проводиться з використанням заходів стимулювання, направлених на забезпечення безпеки праці у всіх ланках виробничого процесу.

Основними задачами системи управління охороною праці є: проведення профілактики виробничого травматизму, забезпечення охорони праці у виробничих процесах та при експлуатації обладнання і рухомого складу, забезпечення безпечного стану будинків і споруд, приміщень цехів та територій відокремлених підрозділів.

Об'єктом управління охороною праці є діяльність служб і відокремлених підрозділів залізниці щодо забезпечення безпечних і здорових умов праці на робочих місцях, виробничих ділянках і цехах.

Робота з охорони праці на Львівській залізниці спрямована на створення безпечних і здорових умов праці, попередження виробничого та невиробничого травматизму і професійних захворювань, безумовне виконання вимог Закону України "Про охорону праці".

Організація роботи з охорони праці на залізниці здійснюється на основі Сис-

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						28
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

теми управління охороною праці (СУОП). Система управління охороною праці загальна і обов'язкова для усіх підрозділів залізниці. Робота з охорони праці в відокремлених підрозділах залізниці здійснюється відповідно до цієї Системи.

Нормативно-правовою основою управління охороною праці на галузевому рівні є Конституція України, Закон України “Про охорону праці”, Кодекс законів України про працю, Закони України “Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності”, інші законодавчі та нормативно-правові акти, в яких визначені обов’язкові до виконання нормативні вимоги з охорони праці для підприємств галузі.

Система управління охороною праці розроблена згідно із Законом України "Про охорону праці", діючими постановами Кабінету Міністрів України і наказами Держнаглядохоронпраці.

Незалежно від посади, керівники та спеціалісти несуть відповідальність за забезпечення належного рівня функціонування Системи управління охороною праці на підпорядкованих їм ділянках роботи.

5.2 Основні напрямки впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище

За характером впливу на стан середовища залізничним транспортом проблема має два аспекти:

- використання транспортом природних ресурсів;
- транспортне забруднення середовища.

Залізничний транспорт впливає на екологію як великий споживач паливних, лісових і земельних ресурсів, мінеральних і будівельних матеріалів. Хоча в порівнянні з іншими видами транспорту (особливо автомобільним), він заподіює менше екологічного збитку.

Структура негативного впливу залізничного транспорту на середовище включає порушення стійкості природних ландшафтів транспортною інфраструктурою шляхом розвитку ерозій і зсувів; забруднення атмосфери відпрацьованими газами; постійний ріст рівня забруднення землі нафтою,

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						29
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

свинцем, продуктами видування й опадання сипучих вантажів (вугілля, руда, цемент). Особливо небезпечні аварії на залізницях.

Природоохоронною діяльністю на залізничному транспорті займається відділ безпеки руху й охорони праці. Засобу, зв'язані з поліпшенням екологічної ситуації, безпосередньо зв'язані з модернізацією залізничного транспорту. Особливо важливий тут перехід залізничного транспорту на екологічно чисту електричну тягу. Зараз вже експлуатаційна довжина електрифікованих залізниць складає 40% (більше 9 тис.км). Оздоровленню навколишнього середовища буде сприяти культура вантажних перевезень, тобто перехід на контейнерні перевезення й інші види прогресивних методів доставки продукції. Суцям нещастям для екології є аварії на вантажних потягах. Безаварійність перевезень головна задача залізничного транспорту.

Реалізація заходів для зниження негативного впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище, з налагодженням ефективної природоохоронної діяльності на інших видах транспорту, може значно поліпшити екологічну ситуацію в Україні.

Стан навколишнього середовища при взаємодії з об'єктами залізничного транспорту залежить від інфраструктури по будівництву залізниць, виробництву рухливого складу, виробничого устаткування й інших пристроїв, інтенсивності використання рухливого складу й інших об'єктів на залізницях, результатів наукових досліджень і їхнього впровадження на підприємствах і об'єктах галузі.

Залізничний транспорт по обсягу вантажних перевезень займає перше місце серед інших видів транспорту, по обсягу перевезень пасажирів друге місце після автомобільного транспорту. Залізничний транспорт робить, звичайно, менший вплив на екосистему міста ніж автотранспорт.

Основний забруднюючий фактор - шум. Рівні шуму від рухливого складу ліній залізниці і метрополітену, що проходять поблизу жилою забудови перевищує всі припустимі норми.

Другий не менш важливий фактор впливу важкого транспорту, до якому

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						30
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

відноситься рейковий транспорт, на місто - вібрації. Джерелами вібрації в житлових і суспільних будинках, крім інших причин, є транспортні засоби (метрополітен дрібного закладення, важкі вантажні автомобілі, залізничні потяги, трамваї), що створюють при роботі великі динамічні навантаження, що викликають поширення вібрації в ґрунті і будівельних конструкціях будинків. Ці вібрації часто є також причиною виникнення шуму в приміщеннях будинків. Дослідження показали, що коливання в міру видалення на різну відстань від метрополітену загасають, однак це процес немонотонний, він залежить від складених ланок на шляху поширення вібрації: рейка - стіна тунелю - ґрунт - фундамент будинку - будівельні конструкції. У тих випадках, коли будинку розташовуються в безпосередній близькості від рейкової дороги, вібрації в них можуть перевищувати гранично-припустимі значення, встановлені Санітарними нормами, у 10 разів (на 20 дБ).

Протягом кількох років проводиться робота зі створення антишумових і антивібраційних прокладок під рейкові шляхи. Проблема захисту будинків від вібрацій досить складна і здебільшого носить науково-технічний характер. Багато задач по поширенню хвиль не мають простих рішень і в основному досліджуються на чисельних моделях, що не завжди відбивають реальні властивості ґрунтових середовищ і будівельних конструкцій. Тому в більшості випадків мова йде про прогностичну оцінку вібрацій і якісне дослідження хвильових процесів.

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		31

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Виконано дипломний проект на тему: «Аналіз поїзної роботи дирекції залізничних перевезень».

Виконано техніко-експлуатаційну характеристику II дирекції залізничних перевезень, завантаження на дирекції 1148 вагонів, розвантаження 147 вагонів.

Побудовано план-графік місцевої роботи одноколіїної дільниці Г-М по двох варіантах, розраховано показники місцевої роботи: по I варіанту середній простій місцевого вагону 16,98 год, середній простій під однією вантажною операцією 9,42 год, по II варіанту середній простій місцевого вагону 16,77 год, середній простій під однією вантажною операцією 9,31 год. Коефіцієнт вантажних операцій 1,8.

На основі середньодобової кореспонденції завантажених і порожніх вагонопотоків розраховано кількість поїздів на дільницях. Складено графік руху поїздів одноколіїної дільниці Г-М та двоколіїної дільниці Г-В.

Розраховано показники графіку руху. Дільнична швидкість на дирекції 53,37 км/год. Технічна швидкість 55,08 км/год.

Розраховано тривалість інтервалу попутного відправлення поїзда після зупинки першого і другого поїзда - 7 хв.

Розрахунок технічних норм експлуатаційної роботи дирекції залізничних перевезень та економічні розрахунки виконані на ЕОМ за допомогою комп'ютерних програм.

Розроблено заходи з безпеки руху та охорони праці

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		32

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Заглядимов Д. П. и др. Организация движения на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1985. – 357с.
2. Боровикова М. С. Организация движения на железнодорожном транспорте. М.: Маршрут, 2003. – 368 с.
3. Кудрявцев В.А. Управление движением на железнодорожном транспорте. М.: Маршрут, 2003 – 208 с.
4. Сотников И. Б. Эксплуатация железных дорог в примерах и задачах. М.: Транспорт, 1985.
5. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України. К.: Транспорт України, 2005.
6. Правила технічної експлуатації залізниць України. К.: Транспорт України, 2002.
7. Інструкція з сигналізації на залізницях України. К.: Транспорт України, 2009.
8. Інструкція з визначення станційних і міжпоїзних інтервалів. К.: Транспорт України, 2002.
9. Інструкція зі складання графіку руху поїздів на залізницях України. К.: Транспорт України, 2002.
10. Методичний посібник з виконання дипломного проекту: Аналіз експлуатаційної роботи дирекції залізничних перевезень. Л.: ЛКТІ, 2013

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		33

ДОДАТОК А

Складання косих таблиць вагонопотоків

Таблиця А.1 – Кореспонденція завантаженості вагонопотоків на напрямку

на з	А	Б	В	В-Г	Г	Г-Д	Д	Е	К	Л	П	Р	С	Г-М	М	Н	О	Всего
А	-	40	20	35	15	70	70	100	23	60	75	45	10	30	30	15	638	
Б	-	-	25	5	60	80	13	30	55	45	40	5	20	11	35	35	459	
В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В-Г	15	20	10	5	5	10	-	15	10	-	-	10	-	10	10	10	130	
Г	40	40	10	5	5	10	25	15	80	25	20	30	5	15	15	20	360	
Г-Д	20	15	-	7	3	-	10	10	15	-	20	-	5	-	-	-	105	
Д	30	35	10	5	15	7	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	122	
Е	30	20	35	10	15	5	30	-	-	-	-	-	5	-	25	-	175	
К	12	90	20	10	35	5	10	-	-	-	-	-	-	15	15	20	232	
Л	125	15	10	10	35	25	50	-	-	-	-	-	10	20	35	20	355	
П	50	20	20	-	20	10	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	140	
Р	120	25	10	15	10	15	10	-	-	-	-	-	-	-	10	-	215	
С	14	11	50	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	100	
Г-М	10	10	-	3	5	2	-	-	-	10	-	-	-	10	10	10	70	
М	20	20	-	5	-	5	15	-	-	20	-	15	-	15	-	-	115	
Н	35	30	30	-	20	-	-	-	-	40	10	-	20	10	25	-	220	
О	50	35	20	-	20	-	-	-	-	4	-	-	-	10	-	-	139	
Всего	571	386	265	115	238	159	285	118	170	257	140	170	110	90	176	195	130	3575

Примітка. Таблиця складена на основі кореспонденції завантажених вагонопотоків, приведених у завданні (без переробки вагонів по їх роду).

Таблиця А.4 – Зведена коса таблиця навантажених і порожніх вагонопотоків
на дирекції

на з	I	В	В-Г	Г	Г-Д	Д	III	Г-М	М	IV	Всього
I		40	45	40	75	150	561	30	41	115	1097
В	$\frac{0}{140}$		$\frac{0}{15}$	$\frac{0}{110}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{0}{265}$
В-Г	35	10		5	5	10	35	-	10	20	130
Г	80	10	5		5	10	195	5	15	35	360
Г-Д	35	-	7	3		-	$\frac{55}{54}$	5	-	-	$\frac{105}{54}$
Д	65	10	5	15	7		$\frac{0}{163}$	-	20	-	$\frac{122}{163}$
III	532	145	45	130	60	100		15	55	135	1217
Г-М	20	-	3	5	2	-	$\frac{10}{20}$		10	20	$\frac{70}{20}$
М	40	-	5	$\frac{0}{12}$	5	15	$\frac{35}{15}$	15		$\frac{0}{34}$	$\frac{115}{61}$
IV	150	50	-	40	-	-	74	20	25		359
Всього	$\frac{957}{140}$	265	$\frac{115}{15}$	$\frac{238}{122}$	159	285	$\frac{965}{252}$	90	176	$\frac{325}{34}$	$\frac{3575}{563}$

Таблиця А.5 – Розрахунок розвантажених (Uроз), завантажених (Uзав) вагонів, а також надлишку та нестачі порожніх вагонів на дирекції залізничних перевезень

Найменування Підрозділів	Зантаження Uзав	Вивантаження Uроз	Баланс порожніх вагонів		Примітка
			Надлишок «+»	Нестача «-»	
В	-	265	265	-	Баланс порожніх вагонів вираховується за формулою Uвант- Uвив
В-Г	130	115	-	15	
Г	360	238	-	122	
Г-Д	105	159	54		
Д	122	285	163	-	
Г-М	70	90	20	-	
М	115	176	61	-	
Всього	902	1328	554	137	

Примітка. Баланс порожніх вагонів визначається за формулою Uзав-Uроз.

Таблиця складена на основі Таблиця А.4 – Зведена коса таблиця навантажених і порожніх вагонопотоків на дирекції».

ДОДАТОК Б

Визначення розмірів вантажного руху та категорій поїздів на ділянках
дирекції залізничних перевезень

Таблиця Б.1 – Розрахунок потрібної кількості поїздів з боку І дирекції

[illegible]

Закінчення таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Б	М	11+30		3			150		6		наскрізний
	Г-М	20+10							30		
В	С	-									
	Р	-									
	П	0+20							20*		
	Л	-									
	К	0+8							8*		
	Е	0+13							13*		
	Д	0+20							20*		
	Д-Г	0+75							75*		
	О	-									
	Н	-									
	М	0+6							6*		
	Г-М	0+30							30*		
	Г	0+40*	110*	4*	2*		200*	110*	12**		дільничний
	Г-В	0+45**	15**	1**		1**	57**	15*			збірний

Таблиця Б.2 – Розрахунок потрібної кількості поїздів з боку ІІІ дирекції

Станція формування	Станція призначення	Кількість вагонів данного призначення		Кількість сформованих поїздів			Кількість вагонів які включені в поїзди		Залишки вагонів		Категорія сформованих поїздів
		вантажні	порожні	вантажні	порожні	комбіновані	вантажні	порожні	вантажні	порожні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
С	А	14							14		
	Б	11							11		
	В	50							50		
	В-Г	-									
	О	-									
	Н	10							10		
	М	-									
	Г-М	-									
	Г	15							15		
	Г-Д	-									
Р	А	120+14									
	Б	25+11									
	В	10+50		4			200		30		наскрізний
	В-Г	15							15		
	О	-									
	Н	10+10							20		
	М	-									
	Г-М	-									
	Г	10+15							25		
	Г-Д	15							15		
П	А	50									
	Б	20									
	В	20+30		2			100		20		наскрізний
	В-Г	0+15							15		
	О	-									
	Н	0+20							20		
	М	20							20		

Продовження таблиці Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
П	Г-М	-									
	Г	20+25							45		
	Г-Д	10+15							25		
Л	А	125	}								
	Б	15									
	В	10			3		150			наскрізний	
	В-Г	10						10			
	О	20						20			
	Н	35						35			
	М	20						20			
	Г-М	10						10			
	Г	35						35			
	Г-Д	25						25			
К	А	12	}								
	Б	90									
	В	20			2		100		22		наскрізний
	В-Г	10+10						20			
	О	20+20	}								
	Н	15+35									
	М	15+20			2		100		25		наскрізний
	Г-М	0+10						10			
	Г	35+35						70			
	Г-Д	5+25						30			
Е	А	30	}								
	Б	20									
	В	35+20+22			2		100		27		наскрізний
	В-Г	10+15+20						45			
	О	-									
	Н	25+20						45			
	М	0+20+25						45		наскрізний	
	Г-М	5+10						15			
	Г	15+45+70						130			
	Г-Д	5+25+30						60			

Закінчення таблиці Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Д	А	30	}								
	Б	35									
	В	10+27	}		2		100		2*		наскрізний
	В-Г	5+45							50*		
	О	-	}								
	Н	0+45									
	М	20+45	}		2		100		10*		наскрізний
	Г-М	0+15							15*		
	Г	25+120			4*		200*		22*		дільничний
	Г-Д	7+60			2*		89**				збірний

Примітка: Залишок вагонів включається в поїзди: * - дільничні, ** - збірні.

Всього 25 поїздів, з 19 наскрізних (на В - 15 поїздів, на М – 4 поїзда); дільничних 4 і збірних 2 поїзд.

Таблиця Б.3 – Розрахунок потрібної кількості поїздів з боку IV дирекції

Станція формування	Станція призначення	Кількість вагонів данного призначення		Кількість сформованих поїздів			Кількість вагонів які включені в поїзди		Залишки вагонів		Категорія сформованих поїздів
		вантажні	порожні	вантажні	порожні	комбіновані	вантажні	порожні	вантажні	порожні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
О	А	50									
	Б	35									
	В	20		2			100		5		наскрізний
	В-Г	-									
	С	-									
	Р	-									
	П	-									
	Л	4							4		
	К	-									
	Е	-									
	Д	-									
	Д-Г	-									
	Г	20							20		
	Г-М	10							10		
Н	А	35									
	Б	30									
	В	30+5		2			100				наскрізний
	В-Г	-									
	С	20							20		
	Р	-									
	П	10							10		
	Л	40+4							44		
	К	-									
	Е	-									
	Д	-									
	Д-Г	-									
	Г	20+20							40		
	Г-М	10+10							20		

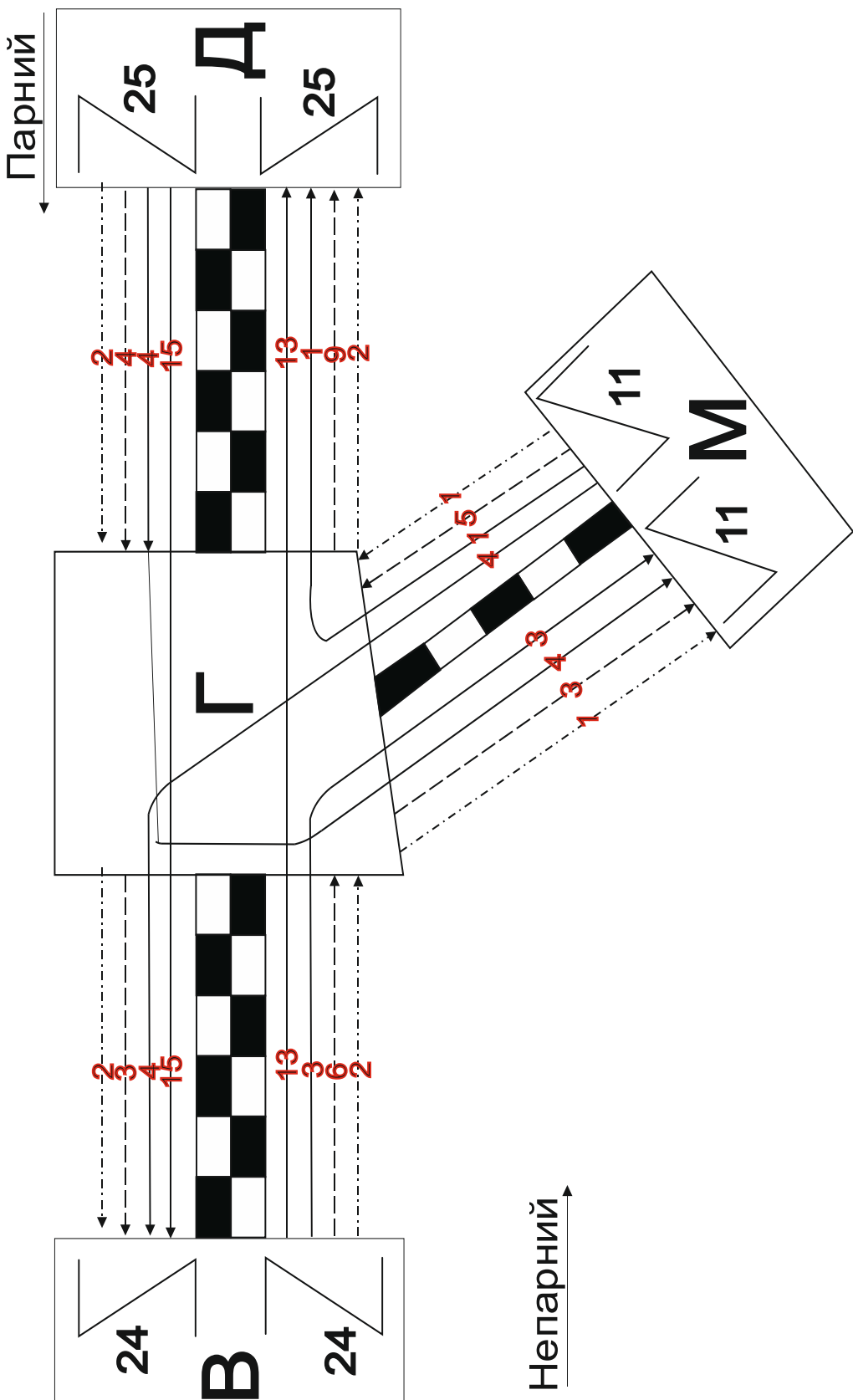
Закінчення таблиці Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
М	А	20							20*		
	Б	20							20*		
	В	-									
	В-Г	5							5*		
	С	0+20							20*		
	Р	15							15*		
	П	0+10							10*		
	Л	20+44		1					64*		наскрізний
	К		15							15*	
	Е	-									
	Д	15							15*		
	Д-Г	5							5*		
	Г	0+40	12*	4*		1*	214*	27*			дільничний
	Г-М	15+20		1*			35**				збірний

Примітка: Залишок вагонів включається в поїзди: * - дільничні, ** - збірні.

Всього 11 поїздів, з 5 наскрізних (на Д - 1 поїздів, на В – 4 поїзда); дільничних 5 і збірних 1 поїзд.

Виходячи з даних, які ми отримали в таблицях Б.1, Б.2 та Б.3 при розрахунку потрібної кількості поїздів відповідно збоку I, II, IV дирекцій залізничних перевезень, складаємо діаграму поїздопотоків по категоріях поїздів на дирекції. Суцільною лінією на діаграму наносяться наскрізні поїзди, дільничні поїзди наносяться штриховою лінією. Збірні поїзди на діаграму поїздопотоків наносяться штрих-пунктирною лінією.



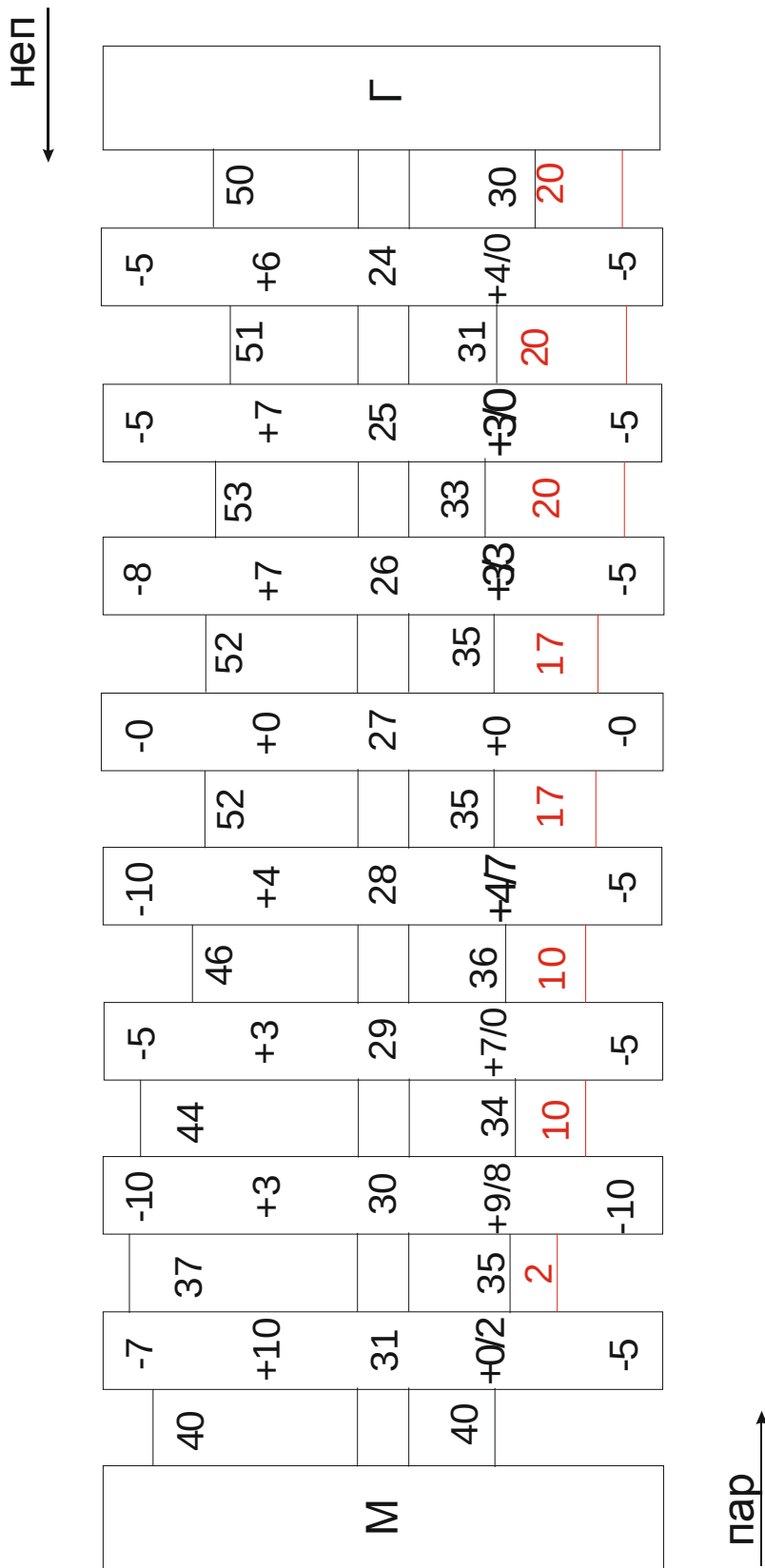
Риунок Б.1 – Діаграма поїздопотоків по категоріях поїздів на дирекції

Таблиця Б.4 – Зведена відомість розмірів руху поїздів на дільницях дирекції

Назва дільниці	Непарний напрямок				Парний напрямок			
	Наскрізнi	Дiльничнi	Збiрнi	Всього	Наскрізнi	Дiльничнi	Збiрнi	Всього
В-Г	16	6	2	24	16	6	2	24
Г-Д	19	4	2	25	19	4	2	25
Г-М	5	5	1	11	5	5	1	11

Додаток В

Побудова діаграми завантажених і порожніх вагонопотоків



Риунок В.1 – Діаграма місцевих вагонопотоків по І варіанту

Додаток Г

Вибір оптимального варіанту добового плану-графіку місцевої роботи

Таблиця Г.1 - Вибір оптимального варіанту добового плану-графіку місцевої роботи

Показники, що порівнюються	І-варіант			ІІ-варіант		
	Кількість одиниць	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість витрат по показнику	Кількість одиниць	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість витрат по показнику
1	2	3	4	5	6	7
Вагоно-години простою	1315,58	0,74	973,52	1202,92	0,74	890,16
Поїздо-години простою (без локомотива)	9,3	543,89	5058,17	4	543,89	2175,56
Локомотиво-години простою	2,8	481,44	1348,03	1,2	481,44	577,72
Поїздо-зупинки (розгін і гальмування)	32	63,68	2037,76	16	63,68	1018,88
Локомотиво-години поїзні	15,58	101,53	1581,83	11,51	101,53	1168,61
Локомотиво-години маневрової роботи:						
а) поїзні локомотиви	6,5	357,11	2321,21	1,26	357,11	449,95
Б) маневрові локомотиви	працюють тільки поїзні локомотиви			1,54	357,11	549,94
Всього	1381,76	1548,39	13320,52	1238,43	1548,39	6830,82

Додаток Д

Графік руху поїздів та визначення його показників

Додаток Д.1

Вимоги ПТЕ до графіка руху поїздів

Дотримання графіка руху поїздів і попередження його порушень має бути головним для всіх працівників, пов'язаних з організацією руху поїздів.

Порушення графіка руху поїздів не допускається. У виняткових випадках, коли внаслідок відмови технічних засобів або стихійного лиха відбувається порушення графіка, працівниками всіх служб зобов'язані вживати оперативних заходів для введення у графік пасажирських та вантажних поїздів, що запізнюються, і забезпечувати їх безпечне проходження.

Графік руху поїздів має забезпечувати:

- задоволення потреб у перевезенні пасажирів і вантажів,
- безпеку руху поїздів,
- найефективніше використання пропускну і провізної спроможності ділянок та переробної спроможності станції,
- раціональне використання рухомого складу,
- дотримання встановленої тривалості безперервної роботи локомотивних бригад,
- можливість виконання робіт з поточного утримання та ремонту колій, споруд, тощо.

Додаток Д.2

Розрахунок пропускну спроможності одноколіїної дільниці Г-М

Пропускна спроможність дільниці - це найбільше число поїздів, або пар поїздів встановленої маси, яке може бути пропущено по даній дільниці за одиницю часу при певній технічній оснащеності її, прийнятій системі організації руху поїздів, заданому числі пасажирських поїздів. Вона розраховується в таких величинах:

- поїздах

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		53

- парах поїздів
- вагонах
- тоннах ватажу

Пропускну спроможність ділянки Г-М визначаю в наступій послідовності при непаралельному графіку.

Додаток Д.3

Встановлення найважчого перегону

Найважчим перегonom ділянки називається перегі з найбільшим часом ходу пари поїздів на одноколійній лінії, або поїзда даного напрямку на двоколійній лінії.

Таблиця Д.1 – Встановлення найважчого перегону

Перегін	Перегонний час ходу в хвилинах		Сумарний час ходу
	Непарний	Парний	
Г-24	13	14	27
24-25	15	17	32
25-26	17	17	34
26-27	15	14	29
27-28	14	16	30
28-29	14	15	29
29-30	17	16	33
30-31	15	15	30
31-М	14	14	28

Найважчим перегonom є перегін 25-26 з сумарним часом ходу - 34 хвилини.

Додаток Д.4

Вибір оптимальної схеми пропуску поїздів через важчий перегін

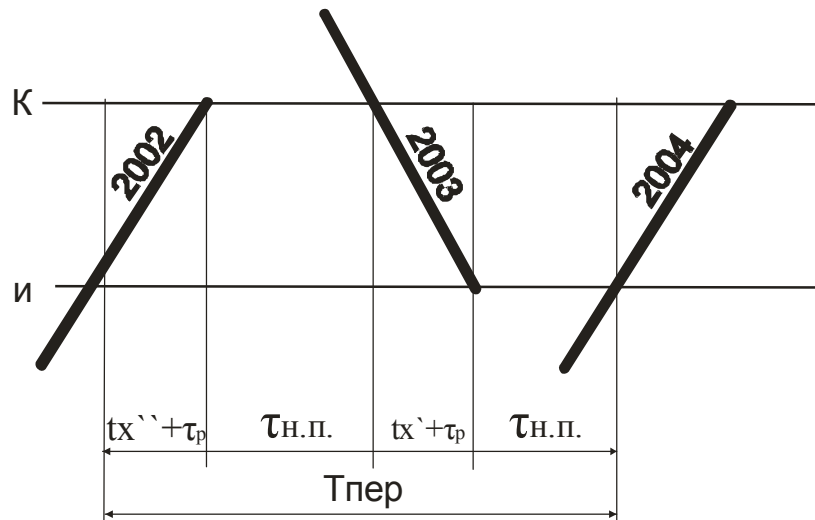


Рисунок Д.1 – Пропуск поїздів на най важчий перегін сходу

$$T_{пер} = t_x'' + t_x' + 2\tau_{н.п.} + 2\tau_{\epsilon} \quad (Д.1)$$

$$T_{пер} = 17 + 17 + 2 \cdot 4 + 2 \cdot 1 = 44 \text{ хв.}$$

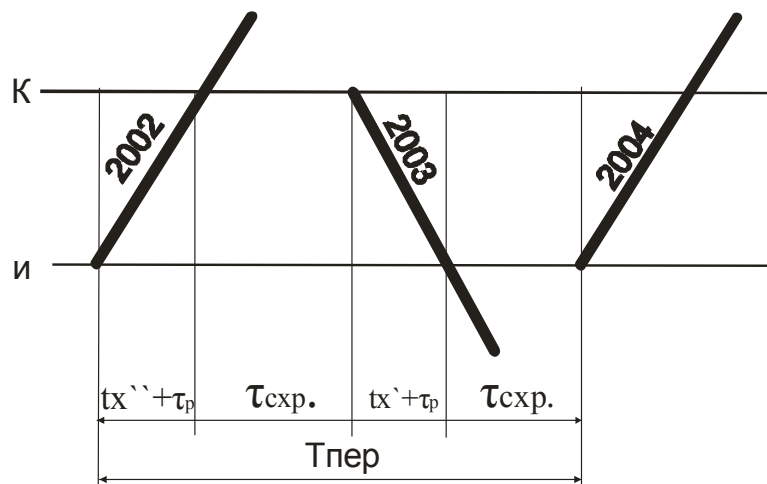


Рисунок Д.2 – Пропуск поїздів з найважчого перегону сходу

$$T_{пер} = t_x' + t_u'' + 2\tau_{p.} + 2\tau_{cx} \quad (Д.2)$$

$$T_{пер} = 17 + 17 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 = 38 \text{ хв.}$$

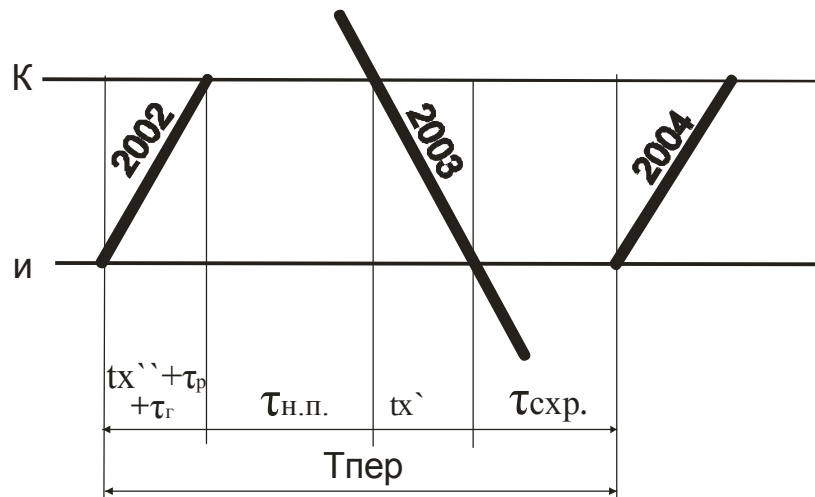


Рисунок Д.3 – Пропуск непарних поїздів через найважчий перегін сходу

$$T_{пер} = t_x' + t_x'' + \tau_{н.п.} + \tau_{схр.} + \tau_p + \tau_e \quad (Д.3)$$

$$T_{пер} = 17 + 17 + 4 + 1 + 1 + 1 = 41 \text{ хв.}$$

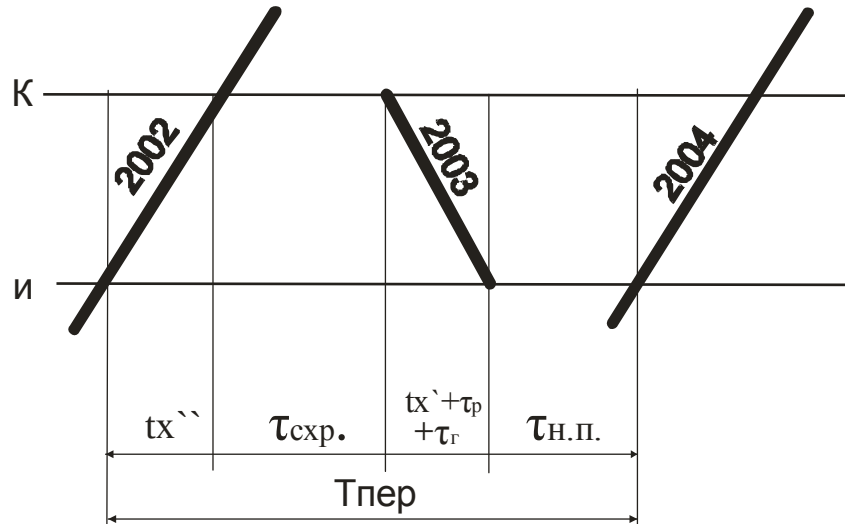


Рисунок Д.4 – Пропуск парних поїздів через найважчий перегін сходу

$$T_{пер} = t_x' + t_x'' + \tau_{н.п.} + \tau_{схр.} + \tau_p + \tau_e \quad (Д.4)$$

$$T_{пер} = 17 + 17 + 4 + 1 + 1 + 1 = 41 \text{ хв.}$$

Оптимальною схемою пропуску поїздів через важчий перегін є та схема, де період графіку найменший. Період графіку - це час зайняття перегону групою поїздів, характерною для даного типу графіку. В даному випадку це є схема №2 - пропуск поїздів з важчого перегону сходу, де період графіку $T_{пер} = 38_{хв}$

Додаток Д.5

Визначення обмежуючого перегону

Обмежуючий перегін - це перегін, де період графіку найбільший. По обмежуючому перегону можна пропустити найменше число поїздів. По обмежуючому перегону визначається пропускна спроможність

Таблиця Д.2 – Визначення обмежуючого перегону

$t^{\prime}x$	$t^{\prime}x^{\prime}$	Назва перегону	Пропускання поїздів	Розрахунок періоду графіку
13	14	Г		$T_{пер} = t^{\prime}x + t^{\prime}x^{\prime} + T_{схр} + T_{схр} + 2T_p + T_r;$ $T_{пер} = 13 + 14 + 1 + 1 + 1 + 1 + 32 \text{ (хв)}$
16	17	24		$T_{пер} = t^{\prime}x + t^{\prime}x^{\prime} + 2T_p + 2T_{пп};$ $T_{пер} = 15 + 17 + 2 + 8 + 42 \text{ (хв)}$
14	15	25		$T_{пер} = t^{\prime}x + t^{\prime}x^{\prime} + 2T_r + 2T_{схр};$ $T_{пер} = 17 + 17 + 2 + 2 = 38 \text{ (хв)}$
15	14	26		$T_{пер} = t^{\prime}x + t^{\prime}x^{\prime} + 2T_p + 2T_{пп};$ $T_{пер} = 15 + 14 + 2 + 8 = 39 \text{ (хв)}$
13	15	27		$T_{пер} = t^{\prime}x + t^{\prime}x^{\prime} + 2T_p + 2T_{схр};$ $T_{пер} = 14 + 16 + 2 + 2 = 34 \text{ (хв)}$
14	14	28		$T_{пер} = t^{\prime}x + t^{\prime}x^{\prime} + 2T_r + 2T_{пп};$ $T_{пер} = 14 + 15 + 2 + 8 = 39 \text{ (хв)}$
16	16	29		$T_{пер} = t^{\prime}x + t^{\prime}x^{\prime} + 2T_p + 2T_{схр};$ $T_{пер} = 17 + 16 + 2 + 8 = 37 \text{ (хв)}$
15	14	30		$T_{пер} = t^{\prime}x + t^{\prime}x^{\prime} + 2T_r + 2T_{пп};$ $T_{пер} = 15 + 15 + 2 + 8 = 40 \text{ (хв)}$
14	14	31		$T_{пер} = t^{\prime}x + t^{\prime}x^{\prime} + T_r + 2T_p + T_{пп} + T_{схр};$ $T_{пер} = 14 + 14 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 = 36 \text{ (хв)}$
		М		

Обмежуючим перегonom є перегін 24-25 з періодом графіка 42хв.

Додаток Д.6

Визначення пропускної спроможності дільниці Г-М при непаралельному графіку

Непаралельний графік характеризується рухом поїздів різних категорій з різними швидкостями, а пропускна спроможність дільниці визначається кількістю вантажних поїздів(або пар поїздів) по формулі:

$$N_{вант} = N_{max} - E_{нас} \cdot N_{нас} - (E_{зб} - 1) \cdot N_{зб} \quad (Д.5)$$

де $E_{нас}$ – коефіцієнт знімання вантажних поїздів пропуском одного пасажирського поїзда. Для одноколійних при всіх засобах зв'язку $E_{нас} = 1,0-1,3$, приймаємо $E_{нас} = 1,2$;

$N_{нас}$ – кількість пар поїздів пасажирського руху на дільниці, або на тій її частині, для якої визначається пропускна спроможність;

$E_{зб}$ – коефіцієнт знімання вантажних поїздів пропуском одного збірного поїзда. Для одноколійних дільниць з НАБ $E_{зб} = 1,5-3,0$, приймаємо $E_{зб} = 2$;

$N_{зб}$ – кількість пар збірних поїздів на дільниці;

N_{max} – пропускна спроможність дільниці при паралельному графіку. Визначається по формулі:

$$N_{max} = \frac{(1440 - t_{тех}) \cdot \alpha_n}{T_{пер}} \quad (Д.6)$$

де 1440 – величина доби в хвилинах;

$t_{тех}$ – тривалість технологічного «вікна» для виконання робіт по поточному утриманню колії та обладнання. Для одноколійних дільниць $t_{тех} = 60$ хв;

α_n – коефіцієнт надійності, який враховує ймовірність відмовлень в роботі технічних засобів. Для дільниць з електротягою $\alpha_n = 0,93$;

$T_{пер}$ – період графіку.

Обернена формула визначення пропускної спроможності одноколійної дільниці Г-М при непаралельному графіку:

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						58
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$N_{max}^{\Gamma-24} = \frac{(1440 - t_{mex}) \cdot \alpha_n}{T_{пер}} - E_{nac} \cdot N_{nac} - (E_{зб} - 1) \cdot N_{зб} \quad (\text{пар поїздів}) \quad (Д.7)$$

На підставі вище зазначеного визначаємо пропускну спроможність дільниці Г-М згідно формули:

$$N_{max}^{\Gamma-24} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,93}{32} - 1,2 \cdot 7(2 - 1) \cdot 1 = 32 \quad (\text{пар поїздів})$$

$$N_{max}^{24-25} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,93}{42} - 1,2 \cdot 7(2 - 1) \cdot 1 = 23 \quad (\text{пари поїздів})$$

$$N_{max}^{25-26} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,93}{38} - 1,2 \cdot 7(2 - 1) \cdot 1 = 26 \quad (\text{пари поїздів})$$

$$N_{max}^{26-27} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,93}{39} - 1,2 \cdot 5(2 - 1) \cdot 1 = 27 \quad (\text{пари поїздів})$$

$$N_{max}^{27-28} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,93}{34} - 1,2 \cdot 2(2 - 1) \cdot 1 = 36 \quad (\text{пари поїздів})$$

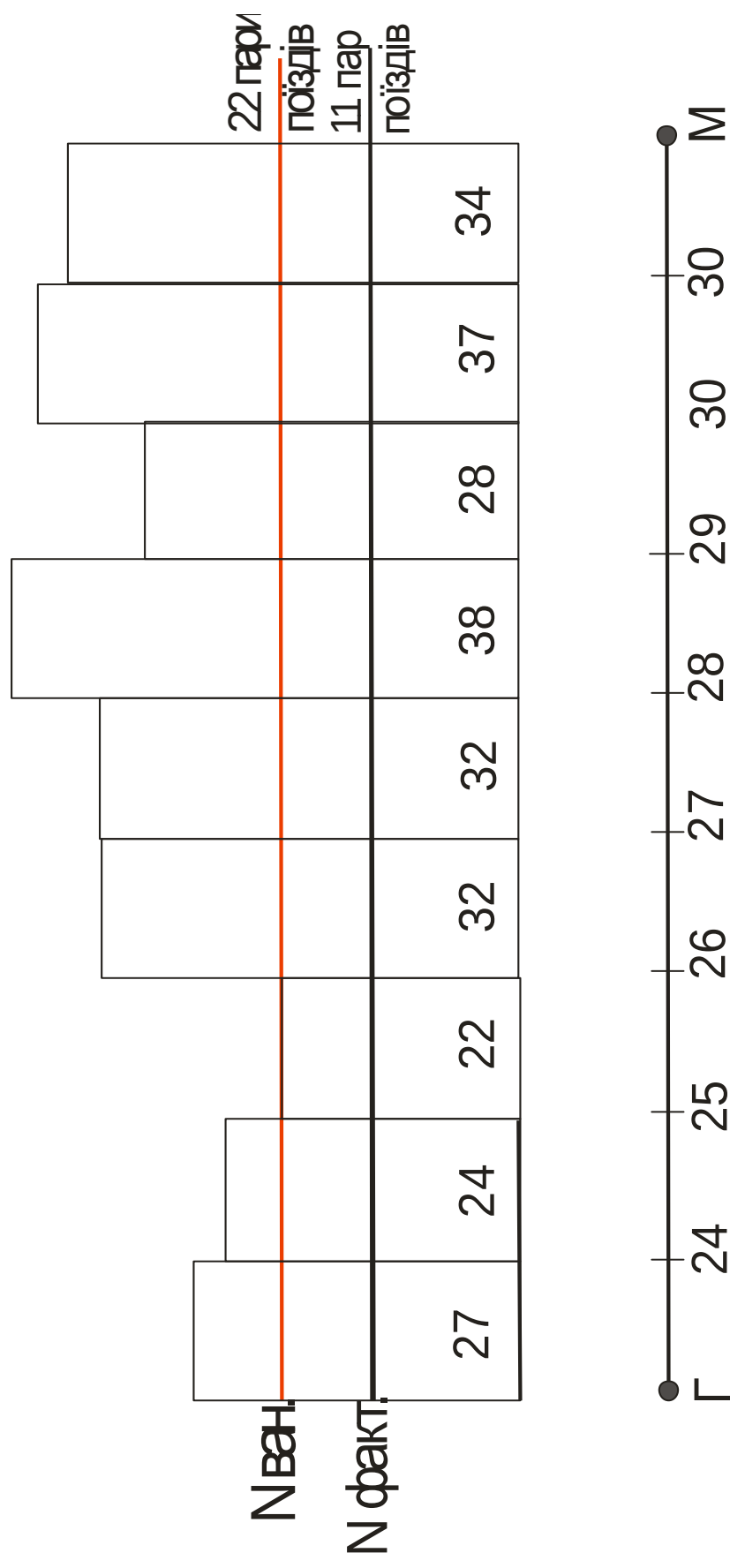
$$N_{max}^{28-29} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,93}{39} - 1,2 \cdot 2(2 - 1) \cdot 1 = 31 \quad (\text{пар поїздів})$$

$$N_{max}^{29-30} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,93}{37} - 1,2 \cdot 2(2 - 1) \cdot 1 = 33 \quad (\text{пар поїздів})$$

$$N_{max}^{30-31} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,93}{40} - 1,2 \cdot 2(2 - 1) \cdot 1 = 30 \quad (\text{пар поїздів})$$

$$N_{max}^{31-M} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,93}{36} - 1,2 \cdot 2(2 - 1) \cdot 1 = 34 \quad (\text{пари поїздів})$$

На підставі проведених розрахунків будуємо діаграму пропускну спроможності дільниці Г-М на перегонах.



Риунок Д.4 – Діаграма пропускної спроможності дільниці Г-М

З даної діаграми бачимо, що пропускна спроможність дільниці Г-М дорівнює пропускній спроможності перегону 25-26 з $N_{\text{вант}} = 22$ пари поїздів.

Додаток Д.7

Коефіцієнт виконання пропускної спроможності дільниці Г-М

Коефіцієнт використання пропускної спроможності визначається відношенням $N_{факт}$ до $N_{вант}$ і розраховується згідно формули:

$$K_{вик} = \frac{N_{факт}}{N_{вант}} \quad (Д.8)$$

де $N_{факт}$ - кількість пар вантажних поїздів фактично нанесених на графік;
 $N_{вант}$ - пропускна спроможність дільниці при непараллельному графіку в парах поїздів.

$$K_{вик}^{Г-М} = \frac{11}{23} = 0,48$$

Додаток Д.8

Визначення показників графіку руху

Показники графіка руху поїздів визначається за формулою нижче ведених відомостей і зводяться в таблиці відповідно для непарного і парного напрямків.

Таблиця Д.3 – Відомість розрахунку показників графіку руху на дільниці Г – М

Непарні							Парні						
№ Поїзда	Час (год. хв.)					Пробіг км	№ Поїзда	Час (год. хв.)					Пробіг км
	Відправлення	Прибуття	Перебування поїздів					Відправлення	Прибуття	Перебування поїздів			
			В дорозі	В русі	Стоянки					В дорозі	В русі	Стоянки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2001	22:27	00:50	2,23	2,18	0,05	120	2002	23:12	01:39	2,27	2,22	0,05	120
2003	23:50	02:22	2,32	2,20	0,12	120	2004	03:18	05:53	2,35	2,24	0,11	120
2005	00:33	02:56	2,23	2,18	0,05	120	2006	06:50	09:10	2,20	2,20	0,00	120
2007	01:05	03:50	2,45	2,20	0,25	120	2008	17:47	20:22	2,35	2,24	0,11	120
2009	02:30	04:53	2,23	2,18	0,05	120	2010	21:00	23:30	2,30	2,14	0,16	120
2011	03:29	05:52	2,23	2,18	0,05	120	3002	06:02	08:43	2,41	2,22	0,19	120
2013	13:25	15:59	2,34	2,28	0,06	120	3004	08:20	10:47	2,27	2,22	0,05	120

Закінчення таблиці Д.3

3001	11:49	14:14	2,25	2,18	0,07	120	3006	09:53	12:20	2,27	2,22	0,05	120
3003	14:51	17:14	2,23	2,18	0,05	120	3008	16:09	18:48	2,39	2,24	0,15	120
3005	19:48	22:28	2,40	2,20	0,20	120	3010	19:51	22:18	2,27	2,22	0,05	120
3417	05:22	09:44	4,22	2,22	2,00	120	3418	12:47	17:13	4,26	2,26	2,00	120
Всього			29,13	25,38	3,35	1320	Всього			29,34	26,2	3,32	1320

Примітка: в підсумковому рядку час приведений в годинах.

Таблиця Д.4 – Відомість розрахунку показників графіку руху на дільниці Г – Д

Непарні							Парні						
№ Поїзда	Час (год. хв.)					Пробіг км	№ Поїзда	Час (год. хв.)					Пробіг км
	Відправлення	Прибуття	Перебування поїздів					Відправлення	Прибуття	Перебування поїздів			
			В дорозі	В русі	Стоянки					В дорозі	В русі	Стоянки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2001	17:49	21:57	4,08	4,08	0	195	3012	00:55	05:03	4,08	4,08	0	220
2007	20:27	00:35	4,08	4,08	0	195	3014	02:25	06:33	4,08	4,08	0	220
2011	22:51	02:59	4,08	4,08	0	195	3016	05:22	09:30	4,08	4,08	0	220
2013	08:47	12:55	4,08	4,08	0	195	3018	08:20	12:28	4,08	4,08	0	220
2115	19:57	00:05	4,08	4,08	0	195	3020	10:50	14:58	4,08	4,08	0	220
2117	12:22	01:30	4,08	4,08	0	195	3022	13:40	17:48	4,08	4,08	0	220
2119	21:52	02:00	4,08	4,08	0	195	3024	15:25	19:33	4,08	4,08	0	220
2121	23:22	03:30	4,08	4,08	0	195	3026	18:05	22:13	4,08	4,08	0	220
2123	23:52	04:00	4,08	4,08	0	195	3028	19:25	23:33	4,08	4,08	0	220
2125	02:02	06:10	4,08	4,08	0	195	2006	09:40	13:48	4,08	4,08	0	220
2127	03:30	07:38	4,08	4,08	0	195	2112	01:20	05:28	4,08	4,08	0	220
2129	04:52	09:00	4,08	4,08	0	195	2114	01:45	05:53	4,08	4,08	0	220
2131	06:57	11:05	4,08	4,08	0	195	2116	03:15	07:23	4,08	4,08	0	220
2133	09:52	14:00	4,08	4,08	0	195	2118	04:32	08:40	4,08	4,08	0	220

Закінчення таблиці Д.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2135	10:22	14:30	4,08	4,08	0	195	2120	06:00	10:08	4,08	4,08	0	220
2137	10:52	15:00	4,08	4,08	0	195	2122	11:40	15:48	4,08	4,08	0	220
2139	11:27	15:35	4,08	4,08	0	195	2124	16:35	20:43	4,08	4,08	0	220
2141	12:32	16:40	4,08	4,08	0	195	2126	20:25	00:33	4,08	4,08	0	220
2143	19:27	23:35	4,08	4,08	0	195	2128	20:50	00:58	4,08	4,08	0	220
3441	03:08	10:04	6,56	6,16	2,40	195	2130	21:20	01:18	4,08	4,08	0	220
3427	14:21	21:18	6,56	6,16	2,40	195	2132	21:50	01:58	4,08	4,08	0	220
3007	22:22	02:30	4,08	4,08	0	195	2134	22:15	02:23	4,08	4,08	0	220
3009	02:32	06:40	4,08	4,08	0	195	2136	23:30	03:38	4,08	4,08	0	220
3011	08:07	12:15	4,08	4,08	0	195	3442	02:54	09:50	6,56	4,16	2,40	220
3013	13:02	17:10	4,08	4,08	0	195	3428	16:20	23:16	6,56	4,16	2,40	220
Всего			108,5 8	103,3 6	5,20	487 5	Всего			108,5	103,3	5,20	4875

На підставі вище приведених таблиць визначаємо якісні показники графіка руху: технічну та дільничну швидкість, коефіцієнт швидкості.

Технічна швидкість (V_{tex}) – середня швидкість руху поїздів на ділянці без врахування їх стоянок на проміжних станціях.

Дільнична швидкість (V_{mex}) – середня швидкість руху поїздів на дільниці з урахуванням стоянок на проміжних станціях і часу на розгін і гальмування.

Коефіцієнт швидкості (β) – це відношення дільничної швидкості до технічної.

Технічна швидкість розраховується по формулі:

$$V_{mex} = \frac{\sum NL}{\sum NL_{pyci}} \quad (\text{Д.9})$$

де, $\sum^{NL}$ - сума поїздо-кілометрів пробігу всіх поїздів передбачена графіком;

$\sum^{NL}_{puci}$ - сума поїздо-годин в русі по дільниці в обох напрямках з урахуванням збірних поїздів.

Технічна швидкість розраховується по формулі:

$$V_{tex} = \frac{\sum NL}{\sum NL_{дорозі}} \quad (Д.10)$$

де, $\sum NL$ - сума поїздо-кілометрів пробігу всіх поїздів передбачена графіком;

$\sum NL_{дорозі}$ - сума поїздо-годин в дорозі по дільниці в обох напрямках з урахуванням збірних поїздів.

Коефіцієнт швидкості розраховується по формулі:

$$\beta = \frac{V_{діл}}{V_{tex}} \quad (Д.11)$$

По дільниці Г-М

$$V_{tex}^{Г-М} = \frac{1320 + 1320}{26,02 + 25,38} = 51,36 \quad (\text{км/ГОД})$$

$$V_{діл}^{Г-М} = \frac{1320 + 1320}{29,34 + 29,13} = 45,15 \quad (\text{км/ГОД})$$

$$\beta = \frac{45,15}{51,36} = 0,87$$

По дільниці Г-Д

$$V_{tex}^{Г-Д} = \frac{4875 + 4875}{103,36 + 103,36} = 47,16 \quad (\text{км/ГОД})$$

$$V_{діл}^{Г-Д} = \frac{4875 + 4875}{108,56 + 108,56} = 44,90 \quad (\text{км/ГОД})$$

$$\beta = \frac{44,90}{47,16} = 0,95$$

По дільниці Г-В

Для визначення технічної та дільничної швидкості на дільниці Г-В потрібно розрахувати наступні показники:

1. Пробіг поїздів. Пробіг поїздів визначаємо по формулі:

$$\sum NL^{Г-В} = 2 \sum N \cdot L^{Г-В}, \quad (\text{поїздо-км}) \quad (Д.12)$$

де, $\sum NL^{Г-В}$ - кількість пар вантажних поїздів на дільниці Г-В;

$L^{Г-В}$ - довжина дільниці Г-В.

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						64
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$\sum NL^{\Gamma-B} = 2 \cdot 24 \cdot 220 = 10560 \text{ (поїздо-км)}$$

2. В русі. Сума поїздо-годин в русі розраховується по формулі:

$$\sum NT_{\text{русі}}^{\Gamma-B} = (T' + T'') \sum N^{\Gamma-B} + \sum (T_{\text{роз}} + T_{\text{зб}})^{\text{зб}} \text{ (поїздо-год)} \quad (\text{Д.13})$$

де, T' , T'' - часи ходу поїзда по дільниці в парному і непарному напрямках з урахуванням часу на розгін і гальмування на кінцевих станціях;

$\sum (T_{\text{роз}} + T_{\text{зб}})^{\text{зб}}$ - витрати часу на розгін та гальмування збірних поїздів на проміжних станціях.

$$\sum NT_{\text{русі}}^{\Gamma-B} = (218 + 238) \cdot 24 + (24 + 24) \cdot 2 + 8 \cdot 4 = 11072 = 184,53 \text{ (поїздо-год)}$$

3. В дорозі. Сума поїздо-годин в дорозі розраховується по формулі:

$$\sum NT_{\text{дорозі}}^{\Gamma-B} = \sum NT_{\text{русі}}^{\Gamma-B} + \sum NT_{\text{ст.зб}}^{\Gamma-B} \text{ (поїздо-год)} \quad (\text{Д.14})$$

де, $\sum NT_{\text{ст.зб}}^{\Gamma-B}$ - час стоянки збірних поїздів на проміжних станціях

$$\sum NT_{\text{дорозі}}^{\Gamma-B} = 184,53 + 8 = 192,53 \text{ (поїздо-год)}$$

Технічна швидкість розраховується по формулі:

$$V_{\text{тех}}^{\Gamma-B} = \frac{\sum NL^{\Gamma-B}}{\sum NT_{\text{русі}}^{\Gamma-B}} \quad (\text{Д.15})$$

де, $\sum NL^{\Gamma-B}$ - пробіг поїздів по дільниці Г-В;

$\sum NT_{\text{русі}}^{\Gamma-B}$ - сума поїздо-годин в русі.

$$V_{\text{тех}}^{\Gamma-B} = \frac{10560}{184,53} = 57,22 \text{ (км/год)}$$

Дільнична швидкість розраховується по формулі:

$$V_{\text{тех}}^{\Gamma-B} = \frac{\sum NL^{\Gamma-B}}{\sum NT_{\text{дорозі}}^{\Gamma-B}} \quad (\text{Д.16})$$

де, $\sum NL^{\Gamma-B}$ - пробіг поїздів по дільниці Г-В;

$\sum NT_{\text{русі}}^{\Gamma-B}$ - сума поїздо-годин в русі.

$$V_{\text{тех}}^{\Gamma-B} = \frac{10560}{192,53} = 54,84 \text{ (км/год)}$$

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						65
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Коефіцієнт швидкості розраховуємо по формулі:

$$\beta = \frac{V_{\partial il}}{V_{tex}} = \frac{54,84}{57,22} = 0,95$$

Додаток Д3.9

Розрахунок швидкості руху поїздів по дирекції

Технічна швидкість руху поїздів по дирекції розраховується по такій формулі:

$$V_{tex}^{\partial up} = \frac{\sum NL^{\Gamma-M} + \sum NL^{\Gamma-B} + \sum NL^{\Gamma-D}}{\sum NT_{pyci}^{\Gamma-M} + \sum NT_{pyci}^{\Gamma-B} + \sum NT_{pyci}^{\Gamma-D}} \quad (\text{км/год}) \quad (\text{Д.17})$$

де, $\sum NL^{\Gamma-M}$, $\sum NL^{\Gamma-B}$, $\sum NL^{\Gamma-D}$ - сума поїздо-кілометрів пробігу всіх поїздів передбачених графіком відповідно по дільниці Г-М, Г-В, Г-Д;

$\sum NT_{pyci}^{\Gamma-M}$, $\sum NT_{pyci}^{\Gamma-B}$, $\sum NT_{pyci}^{\Gamma-D}$ - сума поїздо-годин в русі по дільниці Г-М, Г-В, Г-Д в обох напрямках з урахуванням збірних поїздів.

$$V_{tex}^{\partial up} = \frac{1320 + 10560 + 9750}{51,4 + 184,53 + 206,72} = \frac{22950}{442,65} = 51,84 \quad (\text{км/год})$$

Дільнична швидкість руху поїздів по дирекції розраховується по такій формулі:

$$V_{\partial il}^{\partial up} = \frac{\sum NL^{\Gamma-M} + \sum NL^{\Gamma-B} + \sum NL^{\Gamma-D}}{\sum NT_{\partial op}^{\Gamma-M} + \sum NT_{\partial op}^{\Gamma-B} + \sum NT_{\partial op}^{\Gamma-D}} \quad (\text{км/год}) \quad (\text{Д.18})$$

де, $\sum NT_{\partial op}^{\Gamma-M}$, $\sum NT_{\partial op}^{\Gamma-B}$, $\sum NT_{\partial op}^{\Gamma-D}$ - сума поїздо-годин в дорозі по дільниці Г-М, Г-В, Г-Д в обох напрямках з урахуванням збірних поїздів.

$$V_{\partial il}^{\partial up} = \frac{1320 + 10560 + 9750}{58,47 + 192,53 + 217,12} = \frac{22950}{468,12} = 49,02 \quad (\text{км/год})$$

Коефіцієнт швидкості по дирекції

$$\beta^{\partial up} = \frac{V_{\partial il}^{\partial up}}{V_{tex}^{\partial up}}, \quad (\text{Д.19})$$

де, $V_{\partial il}^{\partial up}$ - технічна швидкість руху поїздів по дирекції.

$V_{tex}^{\partial up}$ - дільнична швидкість руху поїздів по дирекції.

$$\beta = \frac{49,02}{51,84} = 0,94$$

					0042.180562.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						66
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Додаток Е

Таблиця Е.1 – Показники використання вагонів

Показник	Норма	Фактична	Фактичне виконання до норми
Робочий парк (ваг)	4052	4256	+204
Завантаження (ваг)	892	902	+10
Розвантаження (ваг)	1343	1328	-15
Прийом завантажених (ваг)	2466	2673	+207
Робота (ваг)	3218	3575	+357
Обіг вагону (доб)	1,16	1,19	+0,03

Таблиця Е.2 – Аналіз обігу вагонів

Елементи обігу	Показники	Норма	Фактична	Фактичне виконання до норми
1. Час в русі	Рейс вагону, км;	330,04	314,04	-16,00
	Дільнична швидкість, км/год;	49,65	49,02	-0,63
	Технічна швидкість, км/год;	53,38	51,84	-1,54
	Коефіцієнт швидкості;	0,86	0,94	+0,08
	Час в русі по дільницях, год.			
2. Простій на технічних станціях	Вагоне плече, км;	225,07	221,74	-3,33
	Розрахункова кількість станцій;	1,47	1,41	-0,06
	Загальний транзитний простій, год;	8,14	8	-0,14
	Час знаходження на технічних станціях, год;	12,09	11,28	-0,81

Закінчення таблиці Е.2

3. Простій під вантажними операціями	Коефіцієнт місцевої роботи;	0,67	0,62	-0,05
	Простій під однією вантажною операцією, год;	12,38	17,38	+5,00
	Час знаходження під вантажними операціями, год;	8,67	10,77	+2,1
4. Обіг вагону	Весь час обігу вагону, год;	28,26	28,56	+0,30
	Весь час обігу, доба.	1,16	1,19	+0,03