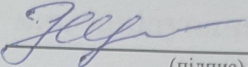


Державний університет інфраструктури та технологій  
Київський інститут залізничного транспорту  
Факультет «Управління залізничним транспортом»  
Кафедра «Технологій транспорту та управління процесами перевезень»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
Завідувач кафедри ТТУШП,  
к.т.н., доцент

  
(підпис) Р. С. Щербина

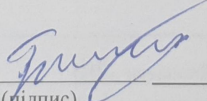
«14» червня 2021 року

**Пояснювальна записка**  
до кваліфікаційної (бакалаврської) роботи  
освітнього ступеня «Бакалавр»

на тему Організація місцевої роботи дирекції залізничних перевезень «К»

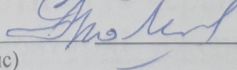
**Виконав:** студент 3 курсу, групи ТТ (зі скороченим  
терміном навчання)

ОПП «Транспортні технології (на залізничному  
транспорті)»

  
(підпис)

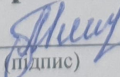
Губський Р.Р.  
(прізвище та ініціали)

**Науковий керівник**

  
(підпис)

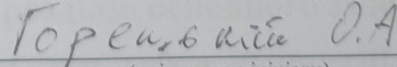
Яновський П.О.  
(прізвище та ініціали)

**Нормоконтроль**

  
(підпис)

Бердніченко Ю.А.  
(прізвище та ініціали)

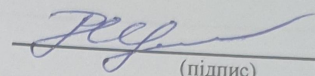
**Рецензент**

  
(прізвище та ініціали)

Київ – 2021 рік

Державний університет інфраструктури та технологій  
Київський інститут залізничного транспорту  
Факультет «Управління залізничним транспортом»  
Кафедра «Технологій транспорту та управління процесами перевезень»  
Освітній ступінь «Бакалавр»  
Галузь знань 27 «Транспорт»  
Освітньо-професійна програма «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
В.о. завідувача кафедри ТТУШП,  
к.т.н., доцент

  
(підпис) Р. С. Щербина  
«01» березня 2021 року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (БАКАЛАВРСЬКУ) РОБОТУ**  
студента Губського Романа Руслановича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація місцевої роботи дирекції залізничних перевезень «К»

науковий керівник Яновський П.О. кандидат технічних наук,

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інфраструктури та технологій від «26» лютого 2021 року № 09.2-05-122/с

2. Строк подання студентом роботи «11» червня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи: літературні джерела;- матеріал зібраний під час проходження практики

4. Зміст пояснювальної записки (назва розділів основного змісту роботи):

1. ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИРЕКЦІЇ «К»

2. ОРГАНІЗАЦІЯ ВАГОНОПОТОКІВ НА НАПРЯМКУ

3. ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ

4. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ВІД ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ

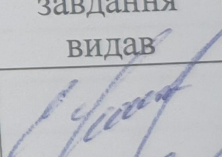
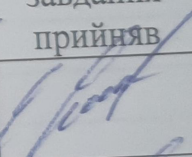
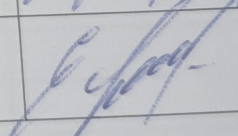
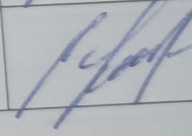
МІСЦЕВОЇ РОБОТИ НА ДІЛЬНИЦІ Д-Н

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5. Перелік графічного матеріалу в паперовому вигляді.

6. Консультанти розділів роботи.

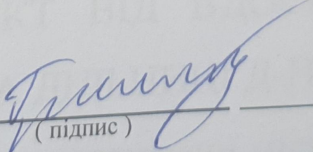
| Розділ                           | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата  |   |
|----------------------------------|---|---|---|
|                                  |   | завдання видав  | завдання прийняв  |
| Охорона навколишнього середовища | к.і.н., доцент<br>Сорочинська О.Л.        |  |  |
| Охорона праці                    | к.і.н., доцент<br>Сорочинська О.Л.        |  |  |

7. Дата видачі завдання: «01» березня 2021 року.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

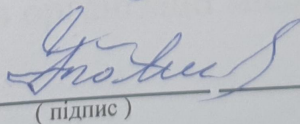
| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної (бакалаврську) роботи                                  | Період виконання етапів роботи |
|-------|---|--------------------------------|
| 1     | Збір літератури, її опрацювання, техніко-експлуатаційна характеристика дирекції «К» | 01.03.2021 – 22.03.2021        |
| 2     | Збір інформації, написання розділу організація вагонопотоків на напрямку            | 23.03.2021 – 12.04.2021        |
| 3     | Організація місцевої роботи   | 13.04.2021 – 26.04.2021        |
| 4     | Визначення економічного ефекту від вдосконалення місцевої роботи на дільниці Д-Н    | 27.04.2021 – 13.05.2021        |
| 5     | Опрацювання джерел, підготовка розділу про охорону праці                            | 14.05.2021 – 20.05.2021        |
| 6     | Розробка розділу про захист навколишнього середовища                                | 21.05.2021 – 27.05.2021        |
| 7     | Оформлення висновку, додатків та списку використаних джерел                         | 28.05.2021 – 01.06.2021        |
| 8     | Підготовка презентаційного матеріалу  | 02.06.2021 – 10.06.2021        |
| 9     | Подання роботи  | 11.06.2021                     |
|       |   |                                |
|       |   |                                |
|       |   |                                |
|       |   |                                |
|       |   |                                |
|       |   |                                |
|       |   |                                |
|       |   |                                |
|       |   |                                |
|       |   |                                |
|       |   |                                |
|       |   |                                |
|       |   |                                |

Студент

  
(підпис)

Губський Р.Р.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)

Яновський П.О.  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

|       |  |    |
|-------|--|----|
| ВСТУП |  | 7  |
| 1     | ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИРЕКЦІЇ «К»   | 9  |
| 1.1   | Загальна характеристика дирекції «К»   | 9  |
| 1.2   | Характеристика дільниць  | 11 |
| 1.3   | Планування експлуатаційної роботи  | 14 |
| 1.4   | Структура управління дирекцією «К»   | 16 |
| 1.5   | Оперативне керівництво перевізною роботою  | 20 |
| 1.6   | Сучасні системи диспетчерського управління   | 22 |
| 2     | ОРГАНІЗАЦІЯ ВАГОНОПОТОКІВ НА НАПРЯМКУ  | 24 |
| 2.1   | Основні положення організації вагонопотоків  | 24 |
| 2.2   | Вихідні матеріали для складання плану формування   | 26 |
| 3     | ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ  | 30 |
| 3.1   | Планування місцевої роботи   | 30 |
| 3.2   | Організація місцевих вагонопотоків на дільницях дирекції   | 31 |
| 3.3   | Коливання обсягів роботи на дільниці Д-Н   | 37 |
| 3.4   | Визначення часу руху поїздів на перегонах  | 41 |
| 3.5   | Розрахунок показників місцевої роботи  | 42 |
| 4     | ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ВІД ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ НА ДІЛЬНИЦІ Д-Н                           | 51 |
| 4.1   | Порівняння варіантів організації місцевої роботи на дільниці Д-Н   | 51 |
| 5     | ОХОРОНА ПРАЦІ  | 57 |
| 5.1   | Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що впливають на працівників залізничного транспорту | 57 |
| 5.2   | <b>Загальні вимоги забезпечення охорони праці працівників</b>  | 59 |
| 5.3   | Заходи з покращення умов праці   | 62 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 6   | ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА   | 63 |
| 6.1 | Вплив залізничного транспорту на навколишнє середовище                   | 63 |
| 6.2 | Способи захисту навколишнього середовища на залізничному транспорті      | 65 |
|     | ВИСНОВКИ   | 71 |
|     | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ   | 73 |
|     | Додаток А – Схема дирекції залізничних перевезень «К»                    | 75 |
|     | Додаток Б – Схема дільниць дирекції «К»                                  | 76 |
|     | Додаток В – Структурна схема управління дирекції «К»                     | 77 |
|     | Додаток Г – Схема направлення порожніх вагонопотоків                     | 78 |
|     | Додаток Д – Діаграма місцевих вагонопотоків на дільниці Д-Н              | 79 |
|     | Додаток Е – Технологічний графік обробки поїзда на станції «Нс»          | 80 |
|     | Додаток Ж – Обсяги вантажної роботи на станціях дільниці Д-Н у 2020 році | 81 |
|     | Додаток К – Задачі охорони праці   | 82 |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Основною метою вирішення проблеми раціональної експлуатації залізниць в умовах ринкової економіки є розробка і введення в дію таких технологій перевізного процесу, які б забезпечили повне задоволення потреб населення й виробничого потенціалу в перевезеннях на території України при мінімальних витратах на їх реалізацію.

Важливу роль в перевізному процесі має робота дирекції залізничних перевезень. Дирекція виступає в ролі підприємства, яке у своїй діяльності об'єднує всі структурні підрозділи, які входять у склад залізниці, в одне ціле з метою успішного виконання завдань по перевезенню вантажів і пасажирів та багажу. Технологія роботи дирекції направлена на підвищення рівня експлуатаційної роботи, покращення використання рухомого складу, підвищення продуктивності праці, зниження собівартості перевезень. Вона передбачає взаємодію всіх підрозділів та галузей залізниці, чітке виконання ними графіка руху поїздів, оперативне керівництво перевізним процесом, використання передових методів праці.

Дирекція організовує та здійснює перевізний процес у встановлених межах, забезпечує виконання встановлених планів та завдань по перевезенню вантажів, пасажирів та багажу. Від рівня організації експлуатаційної роботи залежить виконання державного плану перевезень і якісне використання рухомого складу.

Метою даного проекту є удосконалення експлуатаційної роботи дирекції залізничних перевезень «К». Відповідно в даному дипломному проекті поставлена задача розробки заходів з метою удосконалення експлуатаційної роботи дирекції «К», а саме удосконалення місцевої роботи на дільниці Д-Н, шляхом зміни роботи збірного поїзда на дільниці.

**Предмет дослідження** – організація місцевої роботи на дирекції залізничних перевезень К.

**Об'єкт дослідження** – місцева робота на дільниці Д-Н дирекції залізничних перевезень К.

**Мета** кваліфікаційної роботи є організація місцевої роботи дирекції залізничних перевезень К. Відповідно роботі поставлена задача організація місцевої роботи на дільниці Д-Н шляхом зміни роботи збірного поїзда на дільниці.

**Структура і обсяг роботи.** Тема та завдання обумовили структуру дослідження. Робота складається із вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи складає 82 сторінки, містить вісім додатків. Список використаних джерел налічує 18 найменувань.

–

# 1 ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИРЕКЦІЇ «К»

## 1.1 Загальна характеристика дирекції «К»

Дирекція залізничних перевезень «К» ( далі – дирекція) за об'ємом роботи, експлуатаційній довжині та своєму значенню на залізниці є позакласною. Вона розташована на перетині двох дуже важливих напрямків (Додаток А): К-Б і далі на північ з переважаючим вантажопотоком в непарному напрямку (із Б на К і далі на захід); К-Ж і далі на південний захід з переважним вантажопотоком в непарному напрямку (із К на захід). На перетині цих напрямків розташована позакласна сортувальна станція Д з 2-ма механізованими сортувальними гірками, і однією гіркою малої потужності, яка переробляє вантажні поїзди усіх напрямків.

Робота дирекції залізничних перевезень базується в пропуску транзитного вагонопотоку і забезпеченні прилеглих до залізниці підприємств в перевезеннях. Переважний напрямок вагонопотоку з Півночі та Півдня-Сходу на Захід.

По об'єму виконаної роботи та своєму призначенню дана дирекція є транзитною, з досить невеликим об'ємом навантажень і надто великими об'ємами вивантаження.

У склад дирекції «К», експлуатаційна довжина якої складає 876,7 км, входять наступні дільниці:

- 1 Ф - К-В – 56,9 км двоколійна;
- 2 Т - К-В – 73,8 км двоколійна;
- 3 Д – Г – 136,4 км двоколійна;
- 4 К-М – М – 102,5 км одноколійна;
- 5 Д – Нж – 112,4 км двоколійна;
- 6 Ч – Нж – 82,9 км одноколійна;
- 7 Се – Ч – 86,4 км одноколійна;
- 8 Ч – Го – 65,5 км одноколійна;
- 9 В1 – В2 – 10,5 км одноколійна;

10 Сп – Бя – 17,3 км одноколійна;

11 Жи – Жу – 21,5 км одноколійна;

12 Вузол К і гілки – 110,6 км двоколійна.

Для організації роботи, на дирекції «К» працюють 6 поїзних диспетчерських дільниць.

Диспетчер дільниці Ф – К-В організовує роботу 6 станцій розташованих на 2-х колійній дільниці, яка обладнана двосторонньою АБ, и НАБ між станціями В1-В2.

Диспетчер дільниці Нж – Д організовує роботу 7 станцій на 2-х колійній дільниці, яка обладнана постійно діючою АБ.

Диспетчер дільниці К-М-М – Д-Г організовує поїзну та маневрову роботу на 18 станціях, які розташовані на одноколіійній дільниці К-М – М и 2-х колійній дільниці Д – Г, яка обладнана АБ.

Диспетчер об'єднаних дільниць – С- Т – Нж-Ч - Ч-Се – Ч-Го організовує і керує роботою 32 станцій.

Дільниця С-Т – двоколійна, обладнана АБ, між станціями Бя-Сп – НАБ.

Дільниця Нж-Ч – обладнана АЛСО одноколійна.

Дільниця Ч-Го – обладнана АБ одноколійна.

Дільниця Ч-Се – від станції Не-Се обладнана АЛСО та, від станції Не-Ч обладнана АБ, а від станції Жу до станції Жн – НАБ. Вся дільниця одноколійна.

Диспетчер Кола Пд організовує роботу 11 станцій вузла.

Диспетчер Кола П організовує роботу сортувальної станції Д.

На дирекції розташовано 70 роздільних пунктів, які поділяються:

а) в залежності від основного призначення и характеру роботи:

позакласні – 3;

1-го класу – 5;

2-го класу – 8;

3-го класу – 17;

4-го класу – 20;

5-го класу – 17;

б) по призначенню:

вантажні – 15;

сортувальні – 1;

дільничні – 3;

пасажирські – 2;

проміжні – 49.

Оперативне керівництво поїзною та вантажною роботою дирекції виконується поїзними, вантажними та локомотивними диспетчерами. На дирекції є 10 диспетчерських ділянок.

Пасажирський рух обслуговується електровозами ЧС-4, ЧС-8, що приписані до депо К-Пс і тепловозом 2М-62, що приписаний до депо Ч.

На дирекції застосовується система змінного обслуговування локомотивними бригадами. Для розвозу місцевого вантажу на станціях вузла і дільницях даної дирекції використовують вивізні локомотиви і локомотивні бригади, які обслуговують вивізні та збірні поїзди. Тому в роботі дирекції вивізні та передаточні поїзди мають велике значення.

## **1.2 Характеристика дільниць**

Дільниці Ч-Н, Н-Д та Д-Ф займають особливе місце, як за об'ємом роботи, так і за колійним розвитком. На цих дільницях слід виділити наступні ключові станції:

1) Станція Д – позакласна, сортувальна станція з великим об'ємом вантажної роботи. Розташована в зоні індустріально-промислового району в східній частині міста «К».

Для переробки транзитного вагонопотоку є дві паралельні сортувальні системи з послідовним розміщенням парків (парк прибуття, сортувальний парк і парк відправлення).

Переробка парного транзитного вагонопотоку здійснюється в парній сортувальній системі, непарного – в непарній системі.

На станції знаходяться вагонне депо, ПТО, ПКО, пункт промивання вагонів, а також основне локомотивне депо, яке обслуговує збірні та вивізні поїзда на дільницях Д-Ф, Д-Н, Д-Т, Д-Г, передаточний рух у вузлі «К».

2) Станція К-В – 1-го класу – дільнична.

Розташована в західній частині міста, виконує роботу по переробці вагонопотоку з місцевим вантажем для «К» і вузла по пропуску інтенсивного потоку транзитних пасажирських і вантажних поїздів.

Колійний розвиток станції складається з трьох приймально-відправних парків: «Ф» парк – 14 колій; «К» парк – 10 колій; транзитний – 7 колій.

Вантажна робота виконується на 18 під'їзних коліях.

3) Станція К-Пс призначена для обслуговування прямого (далекого і місцевого) та приміського руху. За характером експлуатаційної роботи станція є транзитно-кінцевою. В залежності від розміщення головних та перонних колій станція є станцією комбінованого типу. Вона містить основну групу приймально-відправних колій для обслуговування далекого, місцевого та приміського руху; групу тупикових, призначених для відправлення приміських і місцевих поїздів одного напрямку. Наскрізні приймально-відправні колії забезпечують пропуск приміських поїздів без зміни напрямку руху. Для пропуску вантажних поїздів є самостійні головні колії, які укладені в обхід пасажирської станції. Для виконання операцій з пасажирськими поїздами на станції є 11 приймально-відправних колій. В приймально-відправному парку знаходиться приміщення пункту технічного огляду.

До числа станцій із значним обсягом роботи дирекції відносяться також дільничні станції Ч та Н .

а) Станція Ч – дільнична, першого класу, розташована в обласному центрі Ч.

Станція виконує формування дільничних і збірних поїздів, велику вантажну роботу на під'їзних коліях, а також роботу по обслуговуванню пасажирів.

Для переробки транзитного та місцевого вагонопотоку є два приймально-відправних парки: Н – 13 колій, О – 8 колій.

До станції примикають 25 під'їзних колій. На станції знаходяться: основне локомотивне депо, пункти технічного і комерційного огляду вагонів, міждержавний пункт передавання вагонів, погрантек .

б) Станція Н є позакласною дільничною станцією. Виконує пропуск пасажирських та вантажних поїздів, формування дільничних і збірних поїздів, навантаження і розвантаження на місцях загального користування та на під'їзних коліях.

До станції примикає 22 під'їзних колії. Локомотивне господарство включає екіпірувальні пристрої, склад палива, пристрої водопостачання. Є також пункт технічного обслуговування вагонів.

Робота дирекції в багатьох питаннях залежить від раціонального використання локомотивного парку, своєчасного забезпечення локомотивом кожного поїзда, найкращого використання локомотивного парку, правильної організації праці. Для організації цієї роботи на дирекції є локомотивний диспетчер. Найбільша продуктивність локомотивів досягається використанням повністю їхньої потужності, забезпечення найбільшого середньодобового і мінімального одиночного пробігу.

На електрофікованих ділянках вантажні перевезення на дирекції здійснюються електровозами серії ВЛ-80.

На дільницях Ск-Бн, В1-В2, Б-К.Ж обертаються поїзда, що обслуговуються локомотивами ЧМЕ-3 приписки депо Д.

Схема дільниць дирекції К приведена у Додатку Б.

### 1.3 Планування експлуатаційної роботи

За основу оперативного планування експлуатаційної роботи приймається: графік руху поїздів, план формування, інформація про підхід поїздів і вагонів з інших дирекцій і залізниць, поїзне положення.

Оперативне планування поїзної і вантажної роботи передбачає розробку завдань на добу, зміну, а при необхідності на більш короткий термін.

Добовий план поїзної і вантажної роботи дирекції складається на основі:

- місячних технічних норм експлуатаційної та вантажною роботи дирекції, добового плану роботи залізниці, графіка руху поїздів, заявок відправників вантажу;

- фактичного й очікуваного поїзного стану сортувальних, вантажних і дільничних станцій на початок доби;

- фактичної та очікуваної на початок доби наявності транзитних вагонів по напрямках, з місцевим вантажем для сусідніх дирекцій, по залізниці, для Д-кої дирекції по станціях призначення, порожніх вагонів - по роду рухомого складу;

- заявок сусідніх залізниць та дирекцій щодо передачі поїздів з навантаженими і порожніми вагонами на наступну добу;

- очікуваних розмірів навантаження по призначеннях і вивантаження;

- по роду рухомого складу зі складанням балансу порожніх вагонів і регулювальних завдань;

- даних інформації про підхід поїздів з сусідніх дирекцій і залізниць;

- графіку постановки локомотивів на технічний огляд і планові види ремонту, розміщення локомотивного парку.

Добовим планом поїзної і вантажної роботи дирекції встановлюються наступні показники:

- кількість поїздів, які підлягають відправленню з сортувальних, вантажних і дільничних станцій, розміри руху поїздів по дільницям і передачі по стикових пунктах у поїздах і вагонах з виділенням кількості порожніх вагонів по роду рухомого складу і місцевого вантажу;
- кількість порожніх вагонів, яке необхідно передати на сусідні дороги по регулювальному завданню, встановленого управлінням залізниці;
- завдання по розвозу порожніх вагонів під навантаження і місцевого вантажу під вивантаження на станції дирекції;
- експлуатаційний парк локомотивів по кожному депо приписки і ділянкам обертання;
- завдання на підготовку рухомого складу під навантаження;
- розміри навантаження в цілому по дирекції і по кожній станції по основним родам вантажів і видам рухомого складу;
- розміри вивантаження в цілому по дирекції і по кожній станції окремо по роду рухомого складу;
- необхідна кількість локомотивних бригад.

На основі добового плану розробляється завдання на зміну за всіма показниками добового плану, враховуючи оперативну обстановку, що склалася, а також інших завдань, отриманих від керівництва залізниці.

Експлуатаційний локомотивний парк для забезпечення вантажного руху по основним депо і ділянкам обертання встановлюється, виходячи з повного забезпечення поїзної і місцевої роботи. Експлуатаційний парк локомотивів на добу прогнозується за коефіцієнтами потреби на пару поїздів по ділянках обертання. Коефіцієнт потреби локомотивів в залежності від розмірів руху розраховується дирекцією для кожної ділянки обертання локомотивів та затверджується начальником залізниці.

Парк локомотивів, необхідний для забезпечення заданого обсягу перевезень визначається з урахуванням технічних можливостей ремонтно-екіпірувальної

бази. Запланований парк локомотивів повинен забезпечувати виконання графіка руху поїздів.

Для планування кількості локомотивів на прогнозовану добу на кожному плечі обслуговування використовується розрахунковий коефіцієнт, що розраховується на нормативний графік руху поїздів згідно розрахункової відомості ЦДЛ-13.

#### **1.4 Структура управління дирекцією «К»**

На даний час загальне керівництво економічною, фінансовою, господарською діяльністю дирекції очолює начальник дирекції – заступник начальника ДТГО "ПЗ залізниця".

Крім цього, начальник дирекції визначає основні напрямки соціально-економічного розвитку, реструктуризації і удосконалення системи управління, забезпечення мобілізаційної готовності, матеріально-технічного постачання на основі Закону про залізничний транспорт, інших директивних документів та виконує інші функції згідно з наказом «Про розподіл обов'язків між начальником дирекції та його галузевими заступниками».

В оперативному підпорядкуванні має всі структурні підрозділи залізниці, які розташовані в межах дирекції.

У своєму безпосередньому підпорядкуванні має:

- фінансово-економічний відділ,
- спеціальний сектор;
- перший сектор;
- господарчий відділ;
- юридичний сектор;
- провідного інженера-колійника;

– помічника начальника дирекції.

Перший заступник начальника дирекції здійснює керівництво експлуатаційною, вантажною, комерційною та пасажирською роботою дирекції, направлену на виконання поставлених завдань з перевезень та нормативів технічного плану використання рухомого складу.

У своєму підпорядкуванні має:

- відділ перевезень;
- комерційний відділ;
- пасажирський відділ.

Головний інженер дирекції забезпечує розробку і контроль виконання поточних і перспективних планів соціально-економічного розвитку дирекції, впровадження узгоджених напрямків науково-технічної політики, нових технічних засобів, технологій та матеріалів.

У своєму підпорядкуванні має:

- технічний відділ;
- сектор організації праці та заробітної плати;
- сектор охорони праці.

Відділ перевезень здійснює керівництво і організацію: руху поїздів в межах дирекції «К», експлуатації локомотивного парку, розробки планів перевезення вантажів, розробки технічних нормативів експлуатаційної роботи, виконання щодобових завдань по обсягах поїзної і вантажної роботи, організацію технічного навчання в господарстві перевезень.

Також відділ перевезень здійснює:

- розробку технологічних процесів роботи станцій;
- розробку технічно – розпорядчих актів станцій та додатків до них;
- розробку графіка руху поїздів та усіх його елементів;
- розробку варіантних графіків руху поїздів на період проведення робіт у „вікно”;

- планування завдань по прийманню, формуванню та здачі поїздів транзитного та місцевого вагонопотоку, виконанню планових обсягів місцевої роботи дирекції;

- оперативне керівництво роботою працівників підприємств суміжних господарств, працівників відділу перевезень та станцій, що пов'язані з автоматизованими системами управління.

Комерційний відділ організовує розробку та впровадження нормативного, методичного і технічного забезпечення транспортного обслуговування.

Також комерційний відділ здійснює:

- розгляд технологічних процесів роботи відповідних підрозділів дирекції в частині комерційної роботи, змін і доповнень до них;

- організацію роботи залізниці з митними та іншими державними контролюючими органами на станціях дирекції;

- розробку договорів про експлуатацію під'їзних колій і договорів про подачу та забирання вагонів;

- надання пропозицій, щодо розробки нормативних документів з актово-претензійної роботи, умов перевезень вантажів;

- оперативне керівництво станцій та контроль їх діяльності у частині надання транспортних послуг клієнтам, своєчасних розрахунків за перевезення, виконання вимог Статуту залізниць України, правил перевезення вантажів, Технічних умов і міжнародних угод, охорони праці та забезпечення безпеки руху поїздів при перевезенні вантажів, зберіганні вантажів;

- контроль роботи прикордонної транспортно-експедиційної контори, контори передачі та пунктів комерційного огляду, щодо забезпечення своєчасної передачі вантажів через прикордонний перехід, їх збереження, контроль за станом вагового господарства.

- маркетингові дослідження, аналіз перевезень, підготовку пропозицій щодо залучення до перевезення додаткових обсягів вантажів;

– контроль за термінами надходження, опрацювання перевізних документів на ЄТЕХПД;

Пасажирський відділ здійснює повне і своєчасне задоволення потреб населення в перевезенні, постійне поліпшення обслуговування пасажирів на вокзалах, станціях у відповідності до сучасних вимог та здійснює заходи по вдосконаленню організації перевезень пасажирів та багажу.

Пасажирський відділ:

– розробляє разом з іншими відділами дирекції графік руху приміських поїздів;

– забезпечує виконання плану доходів від пасажирських перевезень, місцевих доходів, поліпшення використання рухомого складу в пасажирського русі, зниження собівартості і підвищення рентабельності пасажирських перевезень.

Технічний відділ організовує і здійснює роботу по впровадженню в структурних підрозділах дирекції досягнень вітчизняної науки і техніки, автоматизації і механізації виробничих процесів, науково-технічних програм, передового досвіду з метою покращення якості роботи дирекції, кращого використання основних фондів, підвищення продуктивності праці.

Також технічний відділ:

– приймає участь у складанні планів капітальних вкладень, капітальних ремонтів основних засобів дирекції;

– здійснює координацію та відомчий контроль за станом метрологічного забезпечення в виробничо-технологічних підрозділах дирекції;

– узагальнює та складає річні та перспективні плани і заходи дирекції з охорони навколишнього середовища, поліпшення екологічного стану у підрозділах;

– складає зведений план заходів по підготовці господарства дирекції до роботи в зимових умовах. Готує звіти по виконанню цих заходів;

- спільно з пожежним наглядом загону воєнізованої охорони перевіряє дотримання протипожежних вимог, стандартів, правил;

- розробляє ліміти на використання паливно-енергетичних ресурсів (електроенергії, теплоенергії, природного газу, вугілля, дизельного палива, бензину, масел та мастильних матеріалів, води) підрозділами дирекції, контролює їх дотримання;

- організовує та контролює роботу відновних поїздів дирекції.

У структуру дирекції, крім перерахованих вище підрозділів, входять: фінансово-економічний відділ, сектор охорони праці, спеціальний сектор, юридичний сектор, сектор організації праці та заробітної плати.

Структурна схема управління дирекцією «К» приведена у Додатку В.

### **1.5 Оперативне керівництво перевізною роботою**

Оперативне керівництво та регулювання перевізного процесу в дирекції здійснюється заступниками начальника відділу перевезень та диспетчерським апаратом відділу перевезень на чолі зі старшим поїзним диспетчером.

Заступники начальника відділу перевезень здійснюють оперативне керівництво диспетчерським апаратом, а також добове та змінне планування експлуатаційної та вантажної роботи дирекції, складання змінних завдань та поточних планів по диспетчерським дільницям.

Змінне керівництво експлуатаційною роботою дирекції здійснює черговий по дирекції (ДНЦО), який підпорядковується старшому поїзному диспетчеру, головною задачею якого є координація оперативної діяльності поїзних та локомотивних диспетчерів, які входять до складу зміни.

Черговий по дирекції здійснює планування роботи дирекції та, за необхідністю, коригує план відправлення поїздів з урахуванням місцевої роботи станцій по формуванню поїздів встановленої вагової норми та довжини. В ході

роботи черговий по дирекції систематично обмінюється інформацією з черговим сусідньої дирекції та дорожнім диспетчером (ДГП). Черговий по дирекції має у своєму розпорядженні необхідні засоби зв'язку, книгу наказів по дирекції, бланки спеціальної форми для поточного обліку, добовий та змінний план роботи дирекції, діючий графік руху та план формування поїздів.

Поїзний диспетчер (ДНЦ), є одноосібним керівником руху поїздів на диспетчерській дільниці. Для забезпечення виконання графіку руху поїздів, раціонального використання провізної та пропускнуї спроможності дільниць поїзний диспетчер має право змінювати порядок та пункти схрещення та обгонів поїздів, скорочувати станційні інтервали та зупинки, переносити технічні зупинки на інші станції, використовувати неправильну колію для пропуску поїздів зустрічного напрямку. Для безперервного контролю за рухом та планування пропуску поїздів поїзний диспетчер веде графік виконаного руху з додатком до нього, на якому наносить лінії ходу поїздів по перегону, відмічаючи час прибуття, відправлення та прослідкування поїздів по кожній станції а також час відхилення від графіку руху, записує характеристику составів, локомотивів та інші необхідні для роботи дані та відомості.

Поїзний диспетчер дільниці вузла станції Д-ця здійснює загальне керівництво роботою сортувальної станції для безумовного дотримання плану формування поїздів, діючого графіку руху поїздів з найменшими витратами часу на обробку транзитного вагонопотоку з переробкою та без переробки.

Локомотивні диспетчери (ТНЦ) на чолі зі старшим локомотивним диспетчером (ТНЦС) забезпечують протягом зміни постійний контроль наявності локомотивів та локомотивних бригад. Збираючи дані про локомотиви та бригади, які знаходяться в депо, пунктах обороту, на дільницях; локомотивний диспетчер веде скорочений графік виконаного руху локомотивів на полігоні дирекції. Разом з поїзними диспетчерами диспетчерських дільниць здійснює підв'язку локомотивів під вантажні та пасажирські поїзда з урахуванням найменших витрат

часу на непродуктивні простої та дотриманням режиму безперервної праці локомотивних бригад.

Контроль виконання запланованих обсягів місцевої роботи дирекції покладено на заступника начальника відділу перевезень з вантажної роботи (ДННЗМ), якому підпорядковані диспетчери з регулювання вагонного парку (ДНЦВ).

## **1.6 Сучасні системи диспетчерського управління**

Мікропроцесорна система диспетчерської централізації «КАСКАД» (МСДЦ«КАСКАД»), призначена для застосування на залізничному транспорті з метою забезпечення заданої пропускної можливості залізниць та безпеки руху при централізованому (диспетчерському) управлінню об'єктами автоматики на станціях, а також автоматизування та максимального спрощення операцій по керуванню рухом поїздів, зменшення навантаження на поїзних диспетчерів, забезпечення доступу до інформації про поїзний стан, та іншої другим користувачам центру управління (ЦУП) регіонального рівня, а також інформаційного забезпечення автоматизованих систем керування вантажними перевезеннями через локальну та глобальну мережі.

МСДЦ«КАСКАД» побудована за модульним принципом, максимально уніфікована. Розроблена з використанням сучасних технологій. Програмне забезпечення має високу ступінь захищеності та максимальну незалежність від апаратної платформи.

Автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера (АРМ ДНЦ) у складі мікропроцесорної системи диспетчерської централізації «КАСКАД» забезпечує контроль та управління перевізним процесом на основі інформації отриманої від пристроїв СЦБ. Інформація відображається на трьох або більше моніторах у вигляді: загальної схеми дільниці, детальної мнемосхеми однієї із станцій

керованої дільниці, графіку руху на дільниці. Управління відбувається за допомогою клавіатури або маніпулятора "миша".

Комп'ютери АРМ ДНЦ взаємодіють через локальну мережу з сервером дільниці, який в свою чергу через комунікаційний сервер взаємодіє з комп'ютерами лінійних станцій (ЛП КАСКАД).

Основні функції, які забезпечує АРМ ДНЦ при управлінні перевізним процесом:

- детальне відображення поїзної ситуації та стану об'єктів на дільниці;
- управління об'єктами СЦБ (пряме, з програмним слідкуванням, по заданим або накопиченим маршрутам, прогнозне управління);
- автоматичну реєстрацію проходження поїзда по дільниці;
- ідентифікацію рухомої одиниці;
- автоматичне управління схрещенням, обгоном і пропуском поїздів на заданих станціях;
- інтерпретацію процесу проходження поїздів на дільниці у вигляді графіка виконаного руху в реальному режимі часу;
- взаємодію з системою АСОУП.

**Висновки до розділу 1.** Дирекція залізничних перевезень відіграє важливу роль в перевізному процесі. Вона об'єднує всі структурні підрозділи, які входять у склад залізниці, в одне ціле з метою успішного виконання завдань по перевезенню вантажів і пасажирів та багажу. Технологія роботи дирекції направлена на підвищення рівня експлуатаційної роботи, покращення використання рухомого складу, підвищення продуктивності праці, зниження собівартості перевезень. Від рівня організації експлуатаційної роботи залежить якісне використання рухомого складу.

## 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ВАГОНОПОТОКІВ НА НАПРЯМКУ

### 2.1 Основні положення організації вагонопотоків

Вірна організація вагонопотоків є однією із головних задач експлуатаційної роботи залізничного транспорту. Організація вагонопотоків в поїзди виконується за планом формування, який визначає рід і призначення поїздів та груп вагонів, що формуються сортувальних станціях. Система організації вагонопотоків встановлює найбільш економічний шлях прямування, раціональний розподіл між технічними станціями сортувальної роботи по формуванню поїздів із навантажених та порожніх вагонів, план формування відправницьких маршрутів, а також інших поїздів із місцевих вагонопотоків.

Оптимізація системи організації вагонопотоків забезпечує:

- підвищення транзитності вагонопотоків по сортувальних станціях і зменшення кількості переробок вагонів на шляху прямування;
- прискорення доставки вантажів і просування порожніх вагонів в пункти навантаження;
- ріст продуктивності вагонів за рахунок зменшення часу їх знаходження під накопиченням;
- підвищення продуктивності поїзних локомотивів і бригад шляхом збільшення ваги і составів поїздів, а також кількості транзитних поїздів, прямуючих без відчеплення локомотивів на всьому шляху дільниць їхнього обігу;
- інтенсивне використання маневрових локомотивів, сортувальних пристроїв і колійного розвитку станцій;
- зменшення вартості переробки вагонів і зменшення собівартості перевезень.

Сортувальна робота між станціями повинна розподілятися з урахуванням завантаженості і рівня технічного розвитку.

Вантажні поїзди класифікують за умовами формування; прямування до станції призначення; дальності прямування і швидкості руху; стану вагонів, що до них включені; кількості груп вагонів у составі.

По вимогам формування вантажні поїзди розподіляють на:

– маршрути, що організовані з місць навантаження, в тому числі: прямі – із вагонів навантажених одним вантажовідправником на одну станцію; ступінчасті – із вагонів, що завантажені різними вантажовідправниками на одній або декількох станціях однієї або двох ділянок;

– поїзди, що формуються на сортувальних, дільничних і вантажних станціях.

За вимогами прямування до станцій призначення розділяють поїзда:

– наскрізні – проходять без переробки одну або декілька дільничних або сортувальних станцій;

– дільничні – прямують без переробки по одній ділянці;

– збірні – для розвезення і збирання вагонів на проміжних станціях ділянок.

По дальності прямування і швидкості руху розрізняють вантажні поїзди:

– швидкі вантажні з уніфікованою по всьому шляху прямування нормою маси і підвищеною маршрутною швидкістю, що вводяться для перевезення контейнерів, швидкопсувних вантажів в рефрижераторних составах і секціях;

– прискорені вантажні з підвищеною маршрутною швидкістю для перевезення швидкопсувних вантажів і живності, що мають на шляху прямування технологічні зупинки для льодопостачання, технічного огляду автономних рефрижераторних вагонів, обслуговування худоби.

За станом вагонів, що включають в поїзди: навантажени, порожні, комбіновані (із навантажених та порожніх вагонів).

За кількістю груп вагонів в составі поїзди ділять на одногрупні, групові (із двох і більш підібраних груп вагонів на різні станції призначення). Формують

поїзди із вагонів визначеного призначення у відповідності до плану формування і встановленим нормам маси і довжини составів. Поповнюють (зменшують) состави поїздів в пунктах перелому маси і довжини і на станціях обміну груп у відповідності до плану формування.

При відчепленні вагонів з комерційними або технічними несправностями состави поповнюють у відповідності з призначенням поїзда, а при відсутності таких вагонів – вагонами за планом формування поїздів, встановленого для даної станції.

Маршрути із порожніх вагонів до встановленої довжини поповнюють порожніми вагонами того ж роду рухомого складу.

Поїзди, для яких встановлені паралельні норми маси і довжини, пропускають через пункти перелому без зміни маси і довжини.

## **2.2 Вихідні матеріали для складання плану формування**

План формування поїздів розробляється Головним управлінням руху разом з Головним обчислювальним центром наступним чином:

- уточнюються і коректуються нормативно-довідникова інформація;
- визначаються планові навантажені вагонопотоки у вигляді кореспонденції між прийнятими для розрахунку сортувальними станціями і між залізничними з'єднувальними пунктами з виділенням потоків, що організують у відправницькі маршрути; встановлюють порядок слідування навантажених вагонопотоків з урахуванням відхилення від найкоротших шляхів;
- розробляються планові об'єми порожніх вагонопотоків по роду рухомого складу і схеми його прямування;
- розглядаються і затверджуються для всіх станцій наступні нормативи: середні состави поїздів в вагонах, параметри накопичення по призначеннях,

норми економії, кількість сортувальних колій, що виділені для накопичення составів, технічні раціональні рівні завантаження сортувальних гірок та інших пристроїв;

- встановлюють станції формування поїздів із порожніх вагонів за родом рухомого складу;

- складається план формування швидких та прискорених поїздів між залізничного значення;

- розраховуються на ЕОМ оптимальний варіант розподілу між сортувальними станціями переробки навантажених вагонопотоків з урахуванням шляхів прямування вагонопотоків і встановлених обмежень;

- аналізують показники нового плану формування поїздів;

- видається окрема книга “План формування вантажних поїздів”.

Внутрішньозалізничний план формування поїздів розробляється наступним чином:

- визначаються планові навантажені вагонопотоки по формі ДО-16;

- визначається порядок направлення вагонопотоків;

- складаються таблиці-шахматки місцевих вагонопотоків для районів місцевої роботи;

- складається залізнична схема прямування планових вагонопотоків;

- визначається для сортувальних, дільничних та великих вантажних станцій розрахункові нормативи;

- встановлюються пункти формування составів із порожніх вагонів, що призначені для забезпечення навантаження на станціях даної залізниці;

- складається план формування поїздів зі швидкопсувними вантажами і інших поїздів місцевого сполучення;

- розраховується оптимальний варіант плану формування дільничних, збірних, вивізних поїздів;

– перевіряється відповідність розрахованих оптимальних варіантів колійному розвитку і переробній спроможності станцій. Кінцевий варіант плану формування поїздів для кожної станції визначається після аналізу і порівнювання показників планів організації поїздів по всім напрямленням, що примикають до станції.

Для розробки системи організації вагонопотоків на основі даних середньодобової кореспонденції завантажених вагонопотоків (таблиця 2.1) розрахуємо баланс порожніх вагонів по всіх станціях і дільницях. Після цього складемо схему направлення порожніх вагонопотоків ( Додаток Г ).

Порожні криті вагони з усіх станцій вузла та дільниць направляються на станцію Д, непарна система, для відправлення по регулювальному завданню, направлення встановлюється технічним планом. Порожні криті вагони, що придатні під навантаження зерна, цукру зі станцій К-П і К-Т після промивання їх на станції Д відправляються по вказівці чергового по дирекції для забезпечення навантаження станцій дільниць дирекції і станції К-М.

Порожні платформи з усіх станцій вузла і дільниць направляються на станцію Д, для здавання по регулювальному завданню.

Порожні напіввагони зі станції Ф та Т направляються на станцію Д для здавання по регулюванню або направляються під навантаження на станції дирекції. Напіввагони зі станції К-Т направляють на Д.

**Висновки до розділу 2.** Організація вагонопотоків є одна з головних задач експлуатаційної роботи працівників залізничного транспорту. Правильна організація вагонопотоків дозволяє підвищувати якісні та кількісні показники роботи залізничного транспорту. Важливим елементом організації вагонопотоків є план формування поїздів.

Таблиця 2.1

Середньодобова кореспонденція завантажених вагонопотоків та баланс порожніх вагонів на ділянках

|        | Ч   | Н   | Д    | К-М | Ф    | Кп   | К-Т | Т    | К-В | Д-Н | Всього | Порожні  |         |
|--------|-----|-----|------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|--------|----------|---------|
|        |     |     |      |     |      |      |     |      |     |     |        | надлишок | нестача |
| Ч      | Х   | 229 | —    | —   | —    | —    | —   | —    | —   | —   | 229    | 47       | —       |
| Н      | 276 | Х   | 445  | —   | —    | 176  | —   | —    | —   | 14  | 911    | —        | 53      |
| Д      | —   | 463 | Х    | 74  | 572  | 1457 | 44  | —    | 34  | 15  | 2659   | —        | 90      |
| К-М    | —   | —   | 52   | Х   | —    | —    | —   | —    | —   | —   | 52     | 22       | —       |
| Ф      | —   | —   | 615  | —   | Х    | —    | —   | 1506 | —   | —   | 2121   | 12       | —       |
| Кп     | —   | 184 | 1460 | —   | —    | Х    | —   | —    | —   | —   | 1644   | —        | 11      |
| К-Т    | —   | —   | 33   | —   | —    | —    | Х   | —    | —   | —   | 33     | 11       | —       |
| Т      | —   | —   | —    | —   | 1490 | —    | —   | Х    | —   | —   | 1490   | 16       | —       |
| К-В    | —   | —   | 7    | —   | —    | —    | —   | —    | Х   | 7   | 7      | 27       | —       |
| Д-Н    | —   | 3   | 7    | —   | —    | —    | —   | —    | —   | Х   | 10     | 19       | —       |
| Всього | 276 | 879 | 2619 | 74  | 2062 | 1633 | 44  | 1506 | 34  | 29  | 9156   | 154      | 154     |

КРБ – 275.02 – ДУІТ – КІЗТ – УЗТ – ТТУПІІ – ПЗ

## 3 ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ

### 3.1 Планування місцевої роботи

Навантаження по дирекції планується виходячи з державного та технічного планів, заявок вантажовідправників та очікуваної наявності порожніх вагонів. Замісник начальника відділу руху по вантажній роботі, замісник старшого диспетчера по плануванню та диспетчер-вагонорозпорядник встановлюють розміри навантаження на дану добу з підрозділом навантаження по роду вантажів і рухомого складу.

План затверджується начальником дирекції та Управлінням залізниці на селекторній нараді о 9 годині 30 хвилин. Диспетчер-вагонорозпорядник та черговий по дирекції виходячи з технічних норм і заявок розгортають плани навантаження на добу для кожної станції.

Вихідними даними для складання плану вивантаження є:

- очікувана наявність вагонів на станціях вивантаження до початку доби, що планується;
- очікувана наявність місцевого вантажу;
- планована кількість навантажених вагонів на адресу станцій дирекції, які повинні бути вивантажені в добу, що планується;
- плановане надходження місцевого вантажу з сусідніх дирекцій та залізниць.

Замісник старшого диспетчера по плануванню на основі планованої наявності місцевого вантажу до кінця звітної доби і планованого надходження місцевого вантажу від сусідніх дирекцій складає добовий план вивантаження.

Корегування постанційного плану вивантаження та навантаження проводиться начальником відділу руху або його заступником на селекторній нараді о 14 годині по результатам виконаної роботи за першу половину доби.

Перевірка виконання завдання по навантаженню та вивантаженню проводиться на протязі чергування черговим по дирекції і диспетчером-вагонорозпорядником на основі встановленого графіку руху передаточних, збірних та вивізних поїздів, наявності місцевого вантажу на сортувальних станціях, відповідного підходу поїздів з місцевим вантажем та наявності вивізних засобів.

На основі технічного плану та поточних оперативних наказів Управління залізниці замісник старшого диспетчера залізниці, відповідно до очікуваної наявності порожніх вагонів до початку наступної доби та вивантаження на протязі доби, складають план регулювання на поточну добу зі вказанням номерів поїздів, часу здавання, кількості та роду вагонів.

План регулювання затверджують на селекторній нараді о 13 годині.

О 20 годині черговий по дирекції нічної зміни, а о 8 годині черговий по дирекції денної зміни надають станціям завдання по регулюванню на зміну.

О 21 годині замісник старшого диспетчера відповідно до фактичної діяльності та наявності порожніх вагонів виконує корегування плану здавання порожніх вагонів по регулювальному завданню і на селекторній нараді о 21 годині 30 хвилин доповідає план Управлінню залізниці. Після затвердження план передається для виконання регулювального черговому по дирекції.

Черговий по дирекції веде облік виконання завдання станціями.

### **3.2 Організація місцевих вагонопотоків на дільницях дирекції**

Залежно від виду операцій, що виконуються із навантаженими і порожніми вагонами по прибуттю їх на станцію, вагони діляться на транзитні (без переробки і з переробкою) та місцеві.

Робота з місцевими вагонами за послідовністю виконання операцій складається із наступних основних елементів:

– передача місцевого вантажу;  
 – розвезення місцевого вантажу; операції з місцевими вагонами на станції вивантаження, тобто подача вагонів до місць вивантаження і процес вивантаження вагонів, включаючи в необхідних випадках і очистку вагонів після їх вивантаження.

Місцеві вагони розвозяться по проміжних станціях дільниць і збираються з них, як правило, збірними і вивізними поїздами. Число збірних поїздів на кожній дільниці визначається на основі густоти вагонопотоків на перегонах. Густина вагонопотоків визначається на кожному перегоні окремо по напрямках їх руху. При цьому враховується причеплення і відчеплення місцевих вагонопотоків у кожному напрямку на всіх проміжних станціях.

На основі даних про навантаження і вивантаження, встановимо баланс порожніх вагонів для кожної станції дільниці та порядок забезпечення навантаження порожніми вагонами. Навантаження і вивантаження по кожній станції, а також баланс порожніх вагонів зведемо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1

Розміри навантаження та вивантаження і баланс порожніх вагонів на дільниці Д-Н

| Станція | Навантаження |    |        | Вивантаження |    |        | Порожні  |         |
|---------|--------------|----|--------|--------------|----|--------|----------|---------|
|         | Д            | Н  | Всього | Д            | Н  | Всього | надлишок | нестача |
| Бр      | 4            | -  | 4      | 20           | 14 | 34     | 30       | -       |
| Бк      | 1            | -  | 1      | 1            | -  | 1      | -        | -       |
| З       | -            | -  | -      | 1            | -  | 1      | 1        | -       |
| Б       | 10           | 14 | 24     | 3            | 2  | 5      | -        | 19      |
| К       | -            | -  | -      | -            | -  | -      | -        | -       |
| Нс      | -            | 16 | 16     | 2            | -  | 2      | -        | 14      |
| Всього  | 15           | 30 | 45     | 27           | 16 | 43     | 31       | 33      |

Для визначення густоти вагонопотоків побудуємо діаграму місцевих вагонопотоків на дільниці (Додаток Д).

Кількість збірних поїздів визначається на дільниці окремо для кожного напрямку по перегонах, які мають максимальну густоту вагонопотоку ( $N_{\max}$ ), з урахуванням установленної норми состава поїзда ( $m$ )

$$N_{зб} = \frac{N_{\max}}{m} \quad (3.1)$$

Із діаграми місцевих вагонопотоків перегонем з максимальною густотою вагонопотоків є Бр-Бк в обох напрямках (40/0 в непарному та 6/32 в парному). Кількість збірних поїздів

$$N'_{зб} = \frac{40}{50} = 0,8 \approx 1 \text{ збірний поїзд};$$

$$N''_{зб} = \frac{7+32}{50} = 0,78 \approx 1 \text{ збірний поїзд.}$$

Розрахована вище кількість збірних поїздів має сенс якщо не враховувати вагу поїзда. Розрахуємо кількість збірних поїздів за наступною формулою

$$N_{зб} = \frac{n_{нав} q_{нав} + n_{пор} q_{пор}}{Q_{зб}}; \quad (3.2)$$

де  $n_{нав}$ ,  $n_{пор}$  – вагонопотік відповідно навантажених та порожніх вагонів;

$q_{нав}$ ,  $q_{пор}$  – середня вага вагона брутто і вага тари,  $q_{нав}=70$ тн,  $q_{пор}= 22$ тн;

$Q_{зб}$  – вагова норма збірних поїздів,  $Q_{зб}=5000$  тн.

Кількість збірних поїздів

$$N'_{зб} = \frac{40 \cdot 70}{5000} = 0,56 \approx 1 \text{ збірний поїзд};$$

$$N''_{зб} = \frac{6 \cdot 70 + 32 \cdot 22}{5000} = 0,23 \approx 1 \text{ збірний поїзд}.$$

Таким чином приймаємо по одному збірному поїзду в парному і непарному напрямках.

Розробці графіка руху поїздів, що обслуговують місцеву роботу дільниць, передуює вибір раціональної схеми прокладання місцевих поїздів і складений на її основі план-графік місцевої роботи повинні забезпечувати:

- мінімальний простій вагонів на проміжних і технічних станціях, що обмежують дільниці;
- додержування установленної тривалості безперервної роботи локомотивних і кондукторських бригад;
- найменше в даних умовах знімання пропускної спроможності місцевими поїздами.

Для вибору раціональної схеми прокладання збірних поїздів потрібно скористатися даними кореспонденції місцевих вагонопотоків дільниці, які слідує з обох технічних станцій, що обмежують дільницю (Д і Н), на проміжні станції дільниці і прибираються з них. В нашому випадку вагонопотік, що слідує на дільницю із станції Н у непарному напрямку  $n_1 = 16$  вагонів, виводиться із дільниці в цьому напрямку на станцію Д –  $n_2 = 31$  вагон; в парному напрямку із станції Д слідує на дільницю  $n_3 = 27/2$  вагонів, а вивозиться із дільниці на станцію Н –  $n_4 = 14$  вагонів. Схема взаємного розташування пари збірних поїздів вибирається в залежності від наступних умов:

$(n_1 + n_4) > (n_2 + n_3)$  – схема “воронкою вниз”

$(n_1 + n_4) < (n_2 + n_3)$  – схема “воронкою догори»

В нашому випадку  $(n1+n4) = 16+14 = 30$  вагонів,  $(n2+n3) = 31+27 = 58$  вагонів. Тому слід прийняти схему “воронкою догори”.

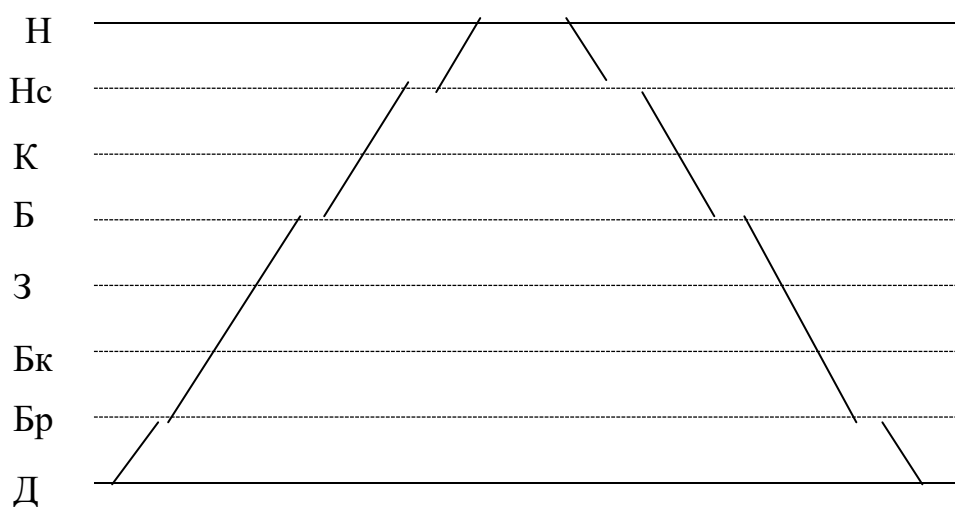


Рисунок 3.2 – Схема прокладання збірної поїзда “воронкою вниз”

Технологічний час для виконання операцій причеплення або відчеплення визначається за формулами

при відчепленні

$$t_{\text{відч}} = 4,67 + 0,19m_{\text{відч}}; \quad (3.3)$$

при причепленні

$$t_{\text{прич}} = 3,97 + 0,22m_{\text{прич}}; \quad (3.4)$$

при одночасному причепленні і відчепленні

$$t_{\text{відч}} + t_{\text{прич}} = 8,15 + 0,29m_{\text{відч}} + 0,23m_{\text{прич}}; \quad (3.5)$$

де  $m_{\text{відч}}$ ,  $m_{\text{прич}}$  – число відповідно причеплюваних і відчеплюваних вагонів.

У непарному напрямку:  
на станції Нс

$$t_{\text{відч}} = 3,97 + 0,22 \cdot 16 = 7,49 \approx 8 \text{ хвилини};$$

на станції Б

$$t_{\text{відч}} + t_{\text{прич}} = 8,15 + 0,29 \cdot 2 + 0,23 \cdot 10 = 11,03 \approx 12 \text{ хвилини};$$

на станції Бр

$$t_{\text{прич}} = 8,15 + 0,29 \cdot 14 + 0,23 \cdot 5 = 13,36 \approx 14 \text{ хвилини};$$

У парному напрямку:  
на станції Бр

$$t_{\text{відч}} + t_{\text{прич}} = 8,15 + 0,29 \cdot 21 + 0,23 \cdot 30 = 21,14 \approx 22 \text{ хвилини};$$

на станції Б

$$t_{\text{прич}} = 8,15 + 0,29 \cdot 22 + 0,23 \cdot 14 = 17,75 \approx 18 \text{ хвилини}$$

на станції Нс

$$t_{\text{відч}} + t_{\text{прич}} = 4,67 + 0,19 \cdot 14 = 7,71 \approx 8 \text{ хвилини}$$

На станції Нс при роботі вивізного поїзда

$$t_{\text{відч}} + t_{\text{прич}} = 8,15 + 0,29 \cdot 16 + 0,23 \cdot 16 = 16,47 \approx 17 \text{ хвилини};$$

Для отримання загальної тривалості стоянки збірного поїзда на проміжній станції треба додати час на ряд технологічних операцій (підготовка документів на причіпні вагони, причеплення поїзного локомотива і т. ін.). Приклад графіку виконання операцій із збірним поїздом зображено у Додатку Е.

Збірні поїзди на графіку потрібно розташувати з таким розрахунком, щоб вантажні операції з вагонами на проміжних станціях виконувалися, як правило, в денний період, що дуже зручно клієнтурі. Крім того, при вирішенні цієї задачі необхідно передбачити зручну передачу місцевого вантажу з однієї дільниці на іншу з мінімальними його затримками на технічній станції.

### **3.3 Коливання обсягів роботи на дільниці Д-Н**

Вагонопотоки на дирекції „К” відрізняються нерівномірністю протягом року. З метою удосконалення роботи дирекції проведемо аналіз обсягів роботи по навантаженню та вивантаженню вагонів на дільниці Д-Н у 2020 році. Отримані результати зводимо до таблиці 3.2

Таблиця 3.2.

## Вантажна робота на станціях дільниці Д-Н у 2020 році

| Станції | Вантажна операція | січень | лютий | березень | квітень | травень | червень | липень | серпень | вересень | жовтень | листопад | грудень | Всього |
|---------|-------------------|--------|-------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|----------|---------|--------|
| Бн      | Навантаження      | 21     | 61    | 69       | 67      | 32      | 37      | 30     | 71      | 73       | 113     | 87       | 100     | 761    |
|         | Вивантаження      | 292    | 380   | 539      | 681     | 1030    | 1272    | 1358   | 1182    | 1199     | 1028    | 1005     | 540     | 10506  |
|         | Разом             | 313    | 441   | 608      | 748     | 1062    | 1309    | 1388   | 1253    | 1272     | 1141    | 1092     | 640     | 11267  |
| Бк      | Навантаження      | 2      | 8     | 10       | 4       | 6       | 7       | 4      | 11      | 12       | 10      | 15       | 8       | 97     |
|         | Вивантаження      | 7      | 3     | 13       | 23      | 21      | 23      | 28     | 22      | 21       | 19      | 9        | 10      | 199    |
|         | Разом             | 9      | 11    | 23       | 27      | 27      | 30      | 32     | 33      | 33       | 29      | 24       | 18      | 296    |
| З       | Навантаження      | 0      | 0     | 0        | 0       | 0       | 0       | 0      | 0       | 0        | 0       | 0        | 0       | 0      |
|         | Вивантаження      | 2      | 2     | 4        | 3       | 3       | 6       | 5      | 2       | 1        | 2       | 5        | 0       | 35     |
|         | Разом             | 2      | 2     | 4        | 3       | 3       | 6       | 5      | 2       | 1        | 2       | 5        | 0       | 35     |
| Б       | Навантаження      | 629    | 674   | 338      | 583     | 627     | 721     | 89     | 108     | 126      | 250     | 393      | 596     | 5134   |
|         | Вивантаження      | 19     | 7     | 70       | 144     | 33      | 52      | 65     | 102     | 58       | 73      | 45       | 25      | 693    |
|         | Разом             | 648    | 681   | 408      | 727     | 660     | 773     | 154    | 210     | 184      | 323     | 438      | 621     | 5827   |
| Кб      | Навантаження      | 0      | 0     | 0        | 0       | 0       | 0       | 0      | 0       | 0        | 0       | 0        | 0       | 0      |
|         | Вивантаження      | 0      | 0     | 0        | 0       | 0       | 0       | 0      | 0       | 0        | 0       | 0        | 0       | 0      |
|         | Разом             | 0      | 0     | 0        | 0       | 0       | 0       | 0      | 0       | 0        | 0       | 0        | 0       | 0      |
| Нс      | Навантаження      | 466    | 132   | 87       | 86      | 6       | 2       | 2      | 0       | 354      | 285     | 212      | 1023    | 2655   |
|         | Вивантаження      | 61     | 22    | 22       | 130     | 15      | 39      | 5      | 23      | 53       | 60      | 39       | 10      | 479    |
|         | Разом             | 527    | 154   | 109      | 216     | 21      | 41      | 7      | 23      | 407      | 345     | 251      | 1033    | 3134   |

Обсяги вантажної роботи на станціях дільниці Д-Н у 2020 році приведено у Додатку Ж.

Провівши аналіз Додатку Д можемо зробити висновок, що на дільниці Д-Н основна вантажна робота зосереджена на станціях Бн, Б та Нс. У той же час як на станціях Кб, Бк та З відсоток вантажної роботи незначний.

Проведемо розрахунки середньоматематичного очікування, дисперсії, середньоквадратичного відхилення навантажених та вивантажених вагонів на дільниці Д-Н у 2020 році.

Математичне сподівання розраховується за формулою

$$\mu = E(X) = \sum_x x \cdot p(x) , \quad (3.6)$$

де  $\mu$  – це середнє значення випадкової величини  $X$ , областю можливих значень якої є множина  $\{X = x\}$ ;

$E$  – оператор математичного сподівання;

$E(X)$  – математичне сподівання величини  $X$ .

Дисперсія розраховується за формулою

$$\sigma^2 = D(X) = E[(X - \mu)^2] = \sum_x (x - \mu)^2 p(x) , \quad (3.7)$$

де,  $D$  – це оператор дисперсії випадкової величини.

Розрахунок середньоквадратичного відхилення проводимо за формулою

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (3.8)$$

Результати розрахунків середньоматематичного очікування, дисперсії, середньоквадратичного відхилення навантажених та вивантажених вагонів на дільниці Д-Н у 2020 році заносимо до таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Показники нерівномірності вантажної роботи на дільниці Д-Н у 2020 році

| Станція | Вантажна операція з вагоном | $T_{\min}$ | $T_{\max}$ | M   | D      | $S_t$ | V     |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-----|--------|-------|-------|
| Бн      | Навантаження                | 21         | 100        | 63  | 844    | 29    | 45,8  |
|         | Вивантаження                | 292        | 1358       | 876 | 125177 | 354   | 40,4  |
| Бк      | Навантаження                | 2          | 15         | 8   | 13     | 4     | 44,4  |
|         | Вивантаження                | 9          | 28         | 17  | 56     | 8     | 45,3  |
| З       | Навантаження                | 0          | 0          | 0   | 0      | 0     | 0     |
|         | Вивантаження                | 1          | 6          | 3   | 3      | 2     | 58,5  |
| Б       | Навантаження                | 89         | 674        | 428 | 52346  | 229   | 53,5  |
|         | Вивантаження                | 7          | 144        | 58  | 1316   | 36    | 62,8  |
| Нс      | Навантаження                | 0          | 1023       | 221 | 80015  | 283   | 127,9 |
|         | Вивантаження                | 7          | 61         | 40  | 1067   | 33    | 81,8  |

Проаналізувавши таблицю можна встановити, що основна робота по навантаженню вагонів відбувається на станціях Бн, Б та Нс.

Роботи по вивантаженню вагонів на дільниці Д-Н проводяться в основному на станції Бр, куди під вивантаження прибуває майже 90% усіх вагонів, що вивантажуються на дільниці Д-Н. Значні обсяги вивантаження вагонів також на станціях, Б та Нс.

В той же час необхідно відмітити, що на станціях Бк, З та Кб дільниці незначні обсяги роботи, особливо це стосується станції Кб, де за останній рік взагалі відсутня будь-яка робота по навантаженню та вивантаженню вагонів.

На основі проведеного аналізу пропонується змінити режим роботи збирного поїзда на дільниці Д-Н. Так на даний момент опорними станціями дільниці є станції Бр, де здійснюється відчеплення вагонів для станцій Бр та Бк, а також станція Б, де відчеплюються вагони призначенням на станції З, Б, Кб та Нс.

Враховуючі значні обсяги роботи по вивантаженню та навантаженню вагонів на станції Нс є доцільним організувати роботу збірною поїзду на ділянці з зупинкою на станції Нс для відчеплення та причеплення вагонів на цій станції (I варіант). Ще одним можливим варіантом організації місцевої роботи на ділянці Д-Н є відправлення вивізної поїзду зі станції Н на станцію Нс (II варіант).

### 3.4 Визначення часу руху поїздів на перегонах

Час ходу поїзда по перегонах визначається по напрямках руху на основі даних про довжину перегонів і значень ходової швидкості (по напрямках руху)

$$t_x = 60 \frac{l_{nep}}{V_x} \quad (3.9)$$

де  $l_{nep}$  – довжина перегону, км;

$V_x$  – ходова швидкість поїзда конкретної категорії, км/год.;

Так для перегону Н-Нс час ходу вантажних поїздів у непарному напрямі буде

$$t_x = 60 \times \frac{23}{72} = 19 \text{ хв.}$$

У парному напрямі

$$t_x = 60 \times \frac{23}{73} = 19 \text{ хв.}$$

Отримані результати округлюються у більшу сторону і заносяться для зручності в таблицю 3.2

Таблиця 3.4

Перегонний час ходу вантажних поїздів на дільниці Д-Н

| Перегони | Час ходу, хв      |                 |
|----------|-------------------|-----------------|
|          | непарний напрямок | парний напрямок |
| Н-Нс     | 19                | 19              |
| Нс-К     | 9                 | 8               |
| К-Б      | 13                | 12              |
| Б-З      | 16                | 17              |
| З-Бк     | 7                 | 7               |
| Бк-Бр    | 19                | 19              |
| Бр-Д     | 13                | 19              |
| Всього   | 96                | 101             |

Час на розгін і сповільнення поїздів рекомендується приймати:

- на розгін: при електротязі  $t_p = 1$  хв;
- на сповільнення, незалежно від роду тяги  $t_c = 1$  хв.

Час руху встановлюють окремо в парному та непарному з врахуванням допустимих швидкостей руху по стану колій, конструкційних та експлуатаційних особливостей рухомого складу.

### 3.5 Розрахунок показників місцевої роботи

Вагоно-години простою вагонів на проміжних станціях дільниці  $\Sigma nt_{пр}$  по варіантам, які визначаються на основі плана-графіка місцевої роботи.

Простій вагонів під накопиченням на кінцевих станціях по варіантах визначається за формулою

$$\sum nt_{\text{нак}} = B_{\text{нак}}^{\text{н}} + B_{\text{нак}}^{\text{д}}, \quad (3.10)$$

де  $B_{\text{нак}}^{\text{н}}, B_{\text{нак}}^{\text{д}}$  – вагоно-години накопичення вагонів на станціях Н та Д.

У свою чергу вагоно-години можна визначити як

$$B_{\text{нак}}^{\text{н,д}} = \frac{n_{\text{м}}^{\text{н,д}}}{48} \sum_{i=1}^N T_i^2, \quad (3.11)$$

де  $n_{\text{м}}^{\text{н,д}}$  – середньодобова кількість місцевих вагонів, що відправляється на дільницю зі станції Н або Д;

$N$  – кількість збірних поїздів;

$T_i$  – інтервали між моментами відправлення збірних поїздів на дільницю, год.

$$B_{\text{нак}}^{\text{н}} = \frac{16}{48} \cdot 576 = 192 \text{ ваг-год}$$

$$B_{\text{нак}}^{\text{д}} = \frac{29}{48} \cdot 576 = 348 \text{ ваг-год}$$

Тоді для першого варіанту простій під накопиченням складає

$$\sum nt_{\text{нак}} = 192 + 348 = 540 \text{ ваг-год}$$

Аналогічно проведемо розрахунки для другого варіанту організації місцевої роботи на дільниці Д-Н, тоді  $\sum nt_{\text{нак}}$  для другого варіанту складе 684 ваг-год.

Пробіг збірних (вивізних) поїздів на дільниці визначається як

$$\sum NL_{\text{зб(в)}} = (N_{\text{зб(в)}}^{\text{нар}} + N_{\text{зб(в)}}^{\text{нен}}) \cdot L_{\text{д}}, \quad (3.12)$$

де  $N_{зб(в)}^{пар}$ ,  $N_{зб(в)}^{неп}$  – відповідно кількість збірних (вивізних) поїздів у парному та непарному напрямку;

$L_d$  – довжина ділянки, км.

Тоді для першого варіанту пробіг складе

$$\sum NL_{зб} = (1+1) \cdot 122 = 244 \text{ км}$$

Для другого варіанту

$$\sum NL_{зб} = (1+1) \cdot 122 + (1+1) \cdot 23 = 290 \text{ км}$$

Середній склад збірного (вивізного) поїзда

$$m_{зб(в)} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i l_i}{\sum NL_{зб(в)}}, \quad (3.13)$$

де  $\sum_{i=1}^k m_i l_i$  – вагоно-кілометри пробігу збірних (вивізних) поїздів;

$k$  – кількість перегонів на ділянці.

Для першого варіанту

$$m_{зб} = \frac{29 \cdot 26 + 39 \cdot 21 + 38 \cdot 9 + 38 \cdot 19 + 30 \cdot 14 + 30 \cdot 10 + 14 \cdot 23 + 16 \cdot 23 + 32 \cdot 10 + 32 \cdot 14 + 40 \cdot 19 + 40 \cdot 9 + 40 \cdot 21 + 31 \cdot 26}{26 + 21 + 9 + 19 + 14 + 10 + 23 + 23 + 10 + 14 + 19 + 9 + 21 + 26} = 31$$

Аналогічно розраховуємо середній склад збірного поїзда для II варіанту, що складе 22 вагони.

Локомотиво-години маневрової роботи на формування збірних (вивізних) поїздів складають

$$\sum T_{ван} = N_{зб(в)}^H \cdot T_{зб}^H + N_{зб(в)}^D \cdot T_{зб(в)}^D \quad (3.14)$$

де  $N_{зб(в)}^H, N_{зб(в)}^D$  – кількість збірних (вивізних), що формуються на станціях К та О;

$T_{зб(в)}^H, T_{зб(в)}^D$  – тривалість закінчення формування збірних (вивізних) поїздів на станціях Н та Д, год.

У свою чергу тривалість закінчення формування збірного поїзда можна визначити за наступною емпіричною формулою

$$T_{зб} = T_c + T_{збир}, \quad (3.15)$$

де  $T_c$  – час на сортування состава поїзда, хв;

$T_{збир}$  – час на збирання вагонів, хв.

Тривалість сортування накопиченого состава складає

$$T_c = Ag + Bm, \quad (3.16)$$

де  $A, B$  – нормативні коефіцієнти, які залежать від ухилу витяжних колій і стрілочної зони, способу виконання маневрів ( $A=0,41, B=0,32$ );

$g$  – кількість відчеплень при формуванні поїзда ( $g=3...9$ );

$m_{ф}$  – середня кількість вагонів у збірному поїзді, які відправляються на дільницю з технічних станцій К та О.

$$T_{збир} = 1,8p + 0,3m_з, \quad (3.17)$$

де  $p$  – кількість колій, із яких збираються групи вагонів після сортування

$$P = K_{\text{прои}} - 1 \quad (3.18)$$

$m_3$  – кількість вагонів, що переставляються на колію збирання

$$m_3 = \frac{K_{\text{прои}} - 1}{K_{\text{прои}}} \cdot m_{\text{зб}} \quad (3.19)$$

де  $K_{\text{прои}}$  – кількість проміжних станцій на дільниці, які обслуговуються збірними поїздами.

Тоді

$$m_3 = \frac{6-1}{6} \cdot 31 = 25 \text{ваг}$$

$$P = 6 - 1 = 5$$

$$T_{\text{збир}} = 1,8 \cdot 5 + 0,3 \cdot 25 = 16,5 \text{хв}$$

Приймаємо 17 хвилин.

$$T_c = 0,41 \cdot 5 + 0,32 \cdot 31 = 11,97 \text{хв}$$

Приймаємо 12 хвилин.

$$T_{\text{зб}} = 17 + 12 = 29 \text{хв}$$

Середній простій місцевого вагона на станції визначається як

$$t_m = \frac{\sum N t_m}{N_m}; \quad (3.20)$$

де  $N_m$  – число місцевих вагонів на станції, ваг.;

$\sum N_m t_m$  – вагоно-години простою місцевих вагонів.

Для станції Нс простій місцевого вагона складе

$$t_m = \frac{400,8}{16} = 25,05 \text{ваг} - \text{год}$$

Середній простій місцевого вагона визначається

$$t_s = \frac{\Sigma N t_m}{U_n + U_s}; \quad (3.21)$$

де  $U_n$  – навантаження вагонів на станції за добу, ваг.;

$U_s$  – вивантаження вагонів на станції за добу, ваг.

Для станції Нс простій місцевого вагона під однією вантажною операцією складе

$$t_s = \frac{400,8}{18} = 22,27 \text{ваг} - \text{год}$$

Для дільниці простій місцевого вагона під однією вантажною операцією визначається як середньозважена величина.

Коефіцієнт здвоєних операцій визначається

$$K_{зоб} = \frac{U_n + U_s}{N_m}; \quad (3.22)$$

Для станції Нс коефіцієнт здвоєних операцій буде складати

$$K_{зоб} = \frac{16+2}{16} = 1,13$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших станцій дільниці Д-Н та для другого варіанту організації місцевої роботи на дільниці.

Отримані показники зведемо до таблиць 3.4 та 3.5 для I та II варіанту організації місцевої роботи на дільниці відповідно.

Таблиця 3.4

Показники місцевої роботи на дільниці Д-Н (I варіант)

| Станції            | $\Sigma N_m t_m$<br>ваг-год. | $N_m$<br>ваг. | $U_n + U_e$<br>ваг. | $t_m$ , ГОД | $t_e$ , ГОД | $K_{з\delta e}$ |
|--------------------|------------------------------|---------------|---------------------|-------------|-------------|-----------------|
| Нс                 | 400,80                       | 16            | 18                  | 25,05       | 22,27       | 1,13            |
| Б                  | 424,62                       | 24            | 30                  | 17,69       | 14,15       | 1,25            |
| Бр                 | 757,60                       | 35            | 40                  | 21,65       | 18,94       | 1,14            |
| Всього по дільниці | 1583,02                      | 75            | 88                  | 21,11       | 17,99       | 1,17            |

Таблиця 3.5

Показники місцевої роботи на дільниці Д-Н (II варіант)

| Станції            | $\Sigma N_m t_m$<br>ваг-год. | $N_m$<br>ваг. | $U_n + U_e$<br>ваг. | $t_m$ , ГОД | $t_e$ , ГОД | $K_{з\delta e}$ |
|--------------------|------------------------------|---------------|---------------------|-------------|-------------|-----------------|
| Нс                 | 400,80                       | 16            | 18                  | 25,05       | 22,27       | 1,13            |
| Б                  | 392,48                       | 24            | 30                  | 16,35       | 16,35       | 1,25            |
| Бр                 | 757,60                       | 35            | 40                  | 21,65       | 18,94       | 1,14            |
| Всього по дільниці | 1550,88                      | 75            | 88                  | 20,68       | 17,62       | 1,17            |

Середня дільнична швидкість збірних (вивізних) поїздів визначається як

$$V_{\delta}^{зб(вив)} = \frac{\sum NL_{зб(вив)}}{\sum NT_{зб(вив)}}, \quad (3.23)$$

де  $NL_{зб(вив)}$  – сумарні поїздо-кілометри пробігу збірних (вивізних) поїздів;

$NT_{зб(вив)}$  – сумарні поїздо-години роботи збірних (вивізних) поїздів на дільниці

$$\sum NT_{зб(в)} = \sum_{i=1}^N (T_i^k - T_i^n) \quad (3.24)$$

де  $T_i^k$ ,  $T_i^n$  – відповідно моменти прибуття на кінцеву та відправлення з початкової технічної станції  $i$ -го збірного поїзда.

Тоді для першого варіанту час роботи збірного поїзда на дільниці складе

$$\sum NT_{зб(в)} = (9,27 - 5,5) + (18,72 - 15,27) = 3,77 + 3,45 = 7,22 \text{ год}$$

$$V_{д}^{зб} = \frac{244}{7,22} = 33,8 \text{ км/год}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для другого варіанту

Усі розраховані показники зручно представити у вигляді таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Експлуатаційні показники місцевої роботи

| Показники  | Позначення      | Варіант 1 | Варіант 2 |
|--|-----------------|-----------|-----------|
| Вагоно-години простою на дільниці                                    | $\sum nt_{пр}$  | 1583,02   | 1550,88   |
| Вагоно-години простою на кінцевих станціях дільниці під накопиченням | $\sum nt_{нак}$ | 540       | 684       |
| Пробіг збірних поїздів, п-км   | $\sum NL_{зб}$  | 244       | 244       |
| Пробіг вивізних поїздів, п-км  | $\sum NL_{вив}$ | –         | 46        |
| Середній склад збірного поїзда, ваг                                  | $m_{зб}$        | 31        | 22        |
| Середній склад вивізного поїзда, ваг                                 | $m_{вив}$       | –         | 16        |
| Середня дільнична швидкість збірних поїздів, км/год                  | $V_{д}^{зб}$    | 33,8      | 40,0      |
| Середня дільнична швидкість вивізних поїздів, км/год                 | $V_{д}^{вив}$   | –         | 33,6      |
| Простій місцевого вагона, год  | $t_{м}$         | 21,11     | 20,68     |
| Простій місцевого вагона з однією вантажною операцією, год           | $t_{ван}$       | 17,99     | 17,62     |

**Висновки до розділу 3.** На підставі аналізу обсягів роботи по навантаженню та вивантаженню вагонів на дільниці Д-Н у 2020 році та з метою удосконалення місцевої роботи на дільниці Д-Н було запропоновано наступні варіанти: організація роботи збірного поїзду на дільниці з зупинкою на станції Нс для відчеплення та причеплення вагонів на цій станції або відправлення вивізного поїзда зі станції Н на станцію Нс. Результати експлуатаційних показників були зведені до порівняльної таблиці.

## 4 ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ВІД ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ НА ДІЛЬНИЦІ Д-Н

### 4.1 Порівняння варіантів організації місцевої роботи на дільниці Д-Н

У цьому розділі раціональну організацію місцевої роботи на дільниці – розроблено на основі технолого-логістичних принципів управління.

Відповідно до пропозицій, що були обґрунтовані та прийняті у попередніх розрахунках, на дільниці в умовах збільшення обсягів місцевої роботи на дільниці – запропонована організація роботи збірного поїзда. Поїзд починає рухатись із станції та зупиняється по всіх станціях дільниці.

Існуюча система організації місцевої роботи на дільниці передбачає рух дільнично-збірного поїзда із зупинкою тільки по станціям Бр та Б, які виступають у якості опорних. У подальшому місцеві вагони розвозяться по дільниці маневровими локомотивами. Станції Бк, З та Кб обслуговуються вивізними локомотивами станцій. Для порівняння варіантів необхідно спочатку встановити економічний ефект, а саме загальні витрати вагоно та локомотиво-годин, а потім порівняти варіанти через загальні техніко-експлуатаційні витрати.

Економічний ефект від зазначених впроваджень визначається порівнянням існуючих показників із показниками отриманих після впровадження.

Оскільки капіталовкладення по варіантах одноетапні, а експлуатаційні витрати не змінюються у часі, то економічна ефективність може бути визначена по сумі річних приведених витрат. При цьому найкращим з економічної точки зору являється варіант, який забезпечує мінімальні приведені витрати

$$P = E + \epsilon_n K, \quad (4.1)$$

де  $E$  – річні експлуатаційні витрати, грн.;

$K$  – капітальні вкладення по варіантах, грн.;

$C_n$  – нормативний коефіцієнт приведення капітальних вкладень до експлуатаційних витрат ( $C_n=0,1$ ).

Експлуатаційні витрати складаються з витрат, що пов'язані з пересуванням поїздів по дільниці, маневровою роботою та простоем вагонів на кінцевих та проміжних станціях дільниці

$$E = E_{пер} + E_{ман} + E_{пр} \quad (4.2)$$

Річні витрати, пов'язані з пересуванням поїздів, можна визначити як

$$E_{пер} = 365 \sum NLC_{п-км}, \quad (4.3)$$

де  $\sum NL$  – сумарні поїздо-кілометри пробігу поїздів по варіантах;

$C_{п-км}$  – вартість одного поїздо-кілометра, грн (приймаємо  $C_{п-км}=1,5$  грн).

Для першого варіанту

$$E_{пер} = 365 \cdot 244 \cdot 1,5 = 133590 \text{ грн.}$$

Для другого варіанту

$$E_{пер} = 365 \cdot 290 \cdot 1,5 = 158775 \text{ грн.}$$

При техніко-економічному обґрунтуванні заходів, які пов'язані з покращенням експлуатаційної роботи визначаються витрати, які приходяться на визначений вимірник роботи рухомого складу. При цьому визначається не повна величина експлуатаційних витрат, а частина, безпосередньо пов'язана з даним видом пробігу рухомого складу.

Річні витрати, пов'язані з роботою маневрових локомотивів на кінцевих станціях визначаються за наступною формулою

$$E_{ман} = 365 \sum T_{ман} e_{л-год}^{ман} \quad (4.4)$$

де  $\sum T_{ман}$  – локомотиво-години маневрової роботи на формування збірних (вивізних) поїздів;

$e_{л-год}^{ман}$  – вартість маневрової локомотиво-години, грн. (приймаємо  $e_{л-год}^{ман} = 98,5$  грн)

Для першого варіанту

$$E_{ман} = 365 \cdot 0,75 \cdot 98,5 = 26964,3 \text{ грн}$$

Для другого варіанту

$$E_{ман} = 365 \cdot 0,9 \cdot 98,5 = 32357,2 \text{ грн}$$

Витрати, що пов'язані з простоем вагонів на кінцевих і проміжних станціях дільниці складають

$$E_{пр} = 365 (\sum nt_{пр} + \sum nt_{нак}) e_{ваг-год} \quad (4.5)$$

де  $e_{ваг-год}$  – вартість вагоно-години простою, грн. (приймаємо  $e_{ваг-год} = 1,7$  грн);

Для першого варіанту

$$E_{пр} = 365 \cdot (540 + 1583,02) \cdot 1,7 = 1317333,9 \text{ грн}$$

Для другого варіанту

$$E_{np} = 365 \cdot (684 + 1550,88) \cdot 1,7 = 1386743,0 \text{ грн}$$

Капітальні вкладення, що пов'язані з вартістю локомотивного та вагонного парку в загальному вигляді складають

$$K = K_{ваг} + K_{лок}^n + K_{лок}^m \quad (4.6)$$

Капітальні вкладення в парк вагонів визначаються як

$$K_{ваг} = \frac{\sum nt_{np} + \sum nt_{нак}}{24} C_{ваг} \quad (4.7)$$

де  $C_{ваг}$ , – відповідно вартість вагона, грн (приймаємо  $C_{ваг}=792000$  грн).

Для першого варіанту

$$K_{ваг} = \frac{540,0 + 1583,02}{24} \cdot 792000 = 70059660 \text{ грн}$$

Для другого варіанту

$$K_{ваг} = \frac{684,0 + 1550,084}{24} \cdot 792000 = 73749720 \text{ грн}$$

Капітальні вкладення в парк поїзних локомотивів складають

$$K_{лок}^n = \frac{\sum NL}{24 \cdot V_{\partial}} \cdot C_{лок}^n \quad (4.8)$$

де  $\Pi_{\text{лок}}^{\text{п}}$  – відповідно вартість поїзного локомотива, грн (приймаємо  $\Pi_{\text{лок}}^{\text{п}} = 4250000$  грн)

Для першого варіанту

$$K_{\text{лок}}^{\text{п}} = \frac{244}{24 \cdot 33,8} \cdot 4250000 = 1278353 \text{ грн}$$

Для другого варіанту

$$K_{\text{лок}}^{\text{п}} = \frac{290}{24 \cdot 38,3} \cdot 4250000 = 1340810 \text{ грн}$$

Капітальні вкладення в парк маневрових локомотивів

$$K_{\text{лок}}^{\text{м}} = \frac{\sum T_{\text{ман}}}{24} \Pi_{\text{лок}}^{\text{м}} \quad (4.9)$$

де  $\Pi_{\text{лок}}^{\text{м}}$  – відповідно вартість маневрового локомотивів, грн (приймаємо  $\Pi_{\text{лок}}^{\text{м}} = 3500000$ )

Для першого варіанту

$$K_{\text{лок}}^{\text{м}} = \frac{0,75}{24} \cdot 3500000 = 109375 \text{ грн}$$

Для другого варіанту

$$K_{\text{лок}}^{\text{м}} = \frac{0,9}{24} \cdot 3500000 = 131250 \text{ грн}$$

Результати розрахунків для зручності зводимо в таблицю 4.2.

Таблиця 4.1

Техніко-економічні показники варіантів місцевої роботи на дільниці Д-Н

| Показники  | Варіант I | Варіант II |
|--|-----------|------------|
| Витрати на пересування поїздів                     | 133590    | 158775     |
| Витрати на маневрову роботу                        | 26964,3   | 32357,2    |
| Витрати, пов'язані з простоем вагонів              | 1317334   | 1386743    |
| Загальні експлуатаційні витрати                    | 1477888   | 1577875,2  |
| Капітальні вкладення в парк вагонів                | 70059660  | 73749720   |
| Капітальні вкладення в парк поїзних локомотивів    | 1278353   | 1340810    |
| Капітальні вкладення в парк маневрових локомотивів | 109375    | 131250     |
| Загальні капітальні вкладення                      | 71447388  | 75221780   |
| Приведені річні витрати                            | 8622627   | 9100053,2  |

**Висновки до розділу 4.** За результатами порівняння техніко-економічних показників організації місцевої роботи на дільниці Д-Н було встановлено, що I варіант є вигіднішим, оскільки загальні експлуатаційні витрати будуть меншими на 99987 грн.

## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що впливають на працівників залізничного транспорту

Працездатність – одна з основних характеристик якості трудової діяльності людини, яка виражає його потенціальні можливості виконувати конкретну роботу при заданих режимах. Працездатність людського організму – змінна величина, яка змінюється у широкому діапазоні під впливом багатьох факторів. Один з цих факторів – втома.

Втома – фізіологічний стан організму людини, що виникає в результаті роботи у вигляді зниження працездатності. Втома пов'язана з фізіологічними, психологічними, медичними і техніко – економічними факторами. Більшість з них є ергономічними.

Усі фактори поділяються на суб'єктивні (залежать від людини) та об'єктивні (не залежать від людини). Суб'єктивні – характеризують стан працюючого, його індивідуальні особливості та рівень підготовленості до даного виду діяльності. Об'єктивні фактори поділяються на дві основні групи: апаратурні, що характеризують особливості технічних пристроїв, та зовнішні, що залежать від особливостей робочого середовища.

Відповідно до ГОСТ 12.0.003-74 системи стандартів безпеки праці небезпечні та шкідливі виробничі фактори за механізмом дії поділяють на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні, які в свою чергу поділяються на підгрупи.

Взагалі, до виробничих небезпечних факторів належать такі, вплив яких на працюючого за певних умов спричиняє травму або інше раптове різке погіршення здоров'я, а до шкідливих – ті, що спричиняють захворювання або зниження працездатності.

Залізничний транспорт належить до таких галузей народного господарства, у яких особливо гостро відчувається специфічність праці та її підвищена небезпечність. Робочі місця та робочі зони залізничників багатьох професій розташовані у безпосередній близькості від рухомого складу, що рухається або готовий до руху. Для виконання ряду технологічних операцій робітники вимушені стикатися з рухомим складом. Умови праці ускладнюються ще й тим, залізниці працюють цілодобово у будь-яку пору року і за будь-якої погоди.

Однією з основних причин підвищеної небезпеки праці на залізничному транспорті є також необхідність роботи у зоні, яка суттєво обмежена габаритом рухомого складу. Ціла низка технологічних операцій, що виконують чергові по стрілочних постах, складачі поїздів, оглядачі та регулювальники швидкості руху вагонів здійснюється у межах поперечного обрису рухомого складу. При виконанні службових обов'язків працівникам деяких професій доводиться неодноразово перетинати колії. Інтенсивний рух поїздів, підвищення їхньої маси і швидкості призводить до збільшення протяжності гальмівного шляху, зростання загрози наїзду рухомого складу на людей. Наїзди складають більше половини випадків виробничого травматизму на залізниці.

У зимовий період різко погіршується стан виробничої території. Через снігові замети ускладнюються умови переходу колій, пересування між коліями. При ожеледиці різко збільшується ймовірність падіння. У холодну пору року люди користуються теплим спецодягом, що заважає рухам, погіршує сприйняття звукових сигналів. Тривала робота на відкритому повітрі у сильні морози може спричинити обмороження. Несприятливо відбивається на умовах праці різка зміна погоди. Навіть на протязі однієї робочої зміни можуть змінюватись у широкому діапазоні температура навколишнього повітря, його вологість, швидкість руху повітряних мас.

Зі зміною погоди пов'язаний цілий ряд відмов і роботі технічних пристроїв залізничного транспорту. У сильні морози збільшується кількість механічних пошкоджень через зниження міцності металу, замерзання мастила, тощо. Під час

ожеледі збільшується небезпека обриву контактного дроту. Інтенсивні снігопади призводять до відмов у роботі стрілочних переводів. Ліквідація цих несправностей пов'язана з підвищеною небезпекою, тому що відбувається у безпосередній близькості від составу, що рухається, або у небезпечних зонах.

Для робітників ряду професій існує небезпека дотикання до контактної підвіски, що знаходиться під робочою або наведеною напругою. Передусім це ймовірно при роботах по навантаженню та розвантаженню вагонів. Небезпека ураження наведеними потенціалами має місце при ремонті колій, особливо безстикових, коли довжина рейок становить сотні метрів.

При виконанні колійних робіт, крім загрози наїзду рухомого складу, багато небезпечностей пов'язані із застосуванням вантажопідйомних механізмів, гідравлічних пристроїв, електро-інструментів. Знаряддя праці, що застосовують монтери колії, звичайно мають велику вагу, що крім механічних травм, створює фізичне перевантаження.

## **5.2 Загальні вимоги забезпечення охорони праці працівників**

Нормативно-технічну базу охорони праці складають міжгалузеві нормативні акти про охорону праці (НПАОП) та нормативні акти окремих підприємств. До цієї групи нормативних актів входять правила, ОСТи, норми, положення, статuti, інструкції, керівництва, вказівки, рекомендації, вимоги, технічні умови безпеки, переліки та інші, яким надано чинність правових норм, обов'язкових до виконання.

До роботи на станції допускаються особи не молодше 18-ти років, які пройшли медичну комісію, склали відповідні екзамени та отримали відповідні інструктажі. При прийомі на роботу проводяться інструктажі вступний та первинний на робочому місці. Вступний інструктаж проводить інженер з охорони праці, первинний – заступник начальника станції. В процесі роботи повторний,

позаплановий і цільовий інструктаж проводить заступник начальника станції, а при його відсутності цільовий інструктаж перед вступом на чергування проводить маневровий диспетчер або черговий по станції. Навчання з охорони праці проводиться згідно „Правил безпеки праці працівників залізничних станцій і вокзалів. НПАОП – 63.21-1.12-07.”, та типового положення „Про порядок проведення навчання і перевірки знань з охорони праці. НПАОП – 0-00.4.12-05.”

Працівники станції повинні дотримуватись Правил внутрішнього трудового розпорядку. Вживання спиртних напоїв на робочому місці забороняється.

Працівники станції при виконанні трудових обов'язків повинні бути у спецодязі та спецвзутті. На працівників станції під час роботи діють такі небезпечні та шкідливі фактори : рух поїздів, нічні чергування, значне зорове та нервово-емоційне напруження, несприятливі погодні умови та ін. Виробничі умови, в яких працюють працівники станції, потребують постійної обережності й уваги, тому що станція – об'єкт підвищеної небезпеки.

До місця роботи та назад після виконання роботи працівники станції повинні проходити по території тільки за спеціально визначеними маршрутами службових проходів, які позначаються спеціальними вказівними знаками “Службовий прохід”. Переходити через залізничні колії необхідно у спеціально встановлених для цього місцях, що мають настили.

При знаходженні працівників станції на залізничних коліях проходити треба тільки вздовж колії по узбіччю або посередині міжколії. При цьому необхідно слідкувати за рухом поїздів, маневрових составів, локомотивів, відчепів вагонів, звертаючи увагу на можливу наявність у рухомому складі предметів, які виступають за межі габариту рухомого складу, на відкриті двері та борти вагонів, одночасно звертаючи увагу на граничні стовпчики, жолоби гнучких тяг, водовідвідні лотки та колодязі, електроприводи стрілочних переводів та інші пристрої і предмети.

У випадку виявлення порушення габариту, обриву проводів контактної мережі чи лінії електропередач, а також звисання сторонніх предметів та інших

відхилень від вимог нормативних актів з охорони праці, працівники станції повинні негайно повідомити про це черговому по станції, маневровому диспетчеру, енергодиспетчеру або поїзному диспетчеру. До прибуття аварійної бригади небезпечне місце необхідно охороняти та вжити заходів, що виключають наближення людей на відстань ближче 10 м до обірваного проводу.

Переходити колії слід тільки під прямим кутом, попередньо переконавшись у відсутності рухомого складу, що наближається по цій колії. При переході через колію, зайняту рухомим складом, слід користуватися тільки справними перехідними площадками вагонів. Не дозволяється переходити колію під вагонами. Переходити через колію поблизу рухомого складу, що стоїть, працівникам станції необхідно на відстані не менше ніж 5 м від автозчепу крайнього вагона (локомотива), між розчепленими вагонами, якщо відстань між їх автозчепами складає не менше 10 м ( для працівників, безпосередньо пов'язаних з рухом поїздів, 3 м та 5 м).

Під час очищення централізованої стрілки між відведеним вістряком та рамною рейкою або між рухомим осердям і вусовиком хрестовини проти тяги електроприводу необхідно закласти спеціальний дерев'яний вкладиш. При очищенні стрілочних переводів забороняється користуватися несправним інструментом і працювати без рукавиць.

Під час виконання операцій по гальмуванню вагонів укладати башмак на рейку необхідно завчасно, знаходячись на безпечній відстані від відчепа, що наближається. Башмаки під другі колісні пари вагона або великого відчепу, під колісні пари другого і наступних відчепів, що рухаються, повинні укладатися тільки за допомогою вилки, при цьому вилку потрібно тримати так, щоб при її затисненні або скиданні з головки гальмівного башмака від удару вона не стала причиною травми працівника. Станом охорони праці на дирекції залізничних перевезень займається сектор з охорони праці. Задачі, що вирішує сектор наведено в Додатку «К».

### 5.3 Заходи з покращення умов праці

Широке впровадження електричної тяги, поліпшення конструкцій рухомого складу, застосування найбільш досконалих систем захисту і блокування, освітлення та вентиляції, покращення шумоізоляції, впровадження різноманітних засобів механізації і автоматизації значно покращили умови праці залізничників.

Так, централізація стрілок та їх пневматичне очищення, автоматизоване та механізоване гальмування вагонів на сортувальних гірках, автоблокування, автоматична поїздна сигналізація, електрична та пневматична пошта для доставки вантажних документів, поїздний радіозв'язок та інше полегшали працю багатьох робітників, праця яких пов'язана з рухом поїздів. Застосування високопродуктивних колійних і будівельних машин, механізмів, різних пристроїв поліпшило умови праці монтерів колії і будівельників. Здійснення механізованого обмивання вагонів та промивання цистерн, створення та застосування великої кількості електричних та пневматичних пристроїв, машин та механізмів, механізоване очищення та транспортування деталей суттєво змінили працю робітників, що виконують огляд, екіпірування та ремонт вагонів. Перелічені заходи дозволили попередити виробничий травматизм на залізничному транспорті, поліпшити умови праці, підвищити культуру виробництва. Укрзалізниця щорічно виділяє великі кошти і багато матеріалів для виготовлення і видачі безкоштовного спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту.

**Висновки до розділу 5.** На працівників залізничного транспорту під час виробничої діяльності впливає ряд шкідливих та небезпечних факторів, тому розробляються відповідні інструкції з охорони праці з метою збереження життя та здоров'я працюючих. Також на залізниці впроваджуються технічні засоби для зменшення впливу небезпечних та шкідливих факторів на працівників.

## **6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

### **6.1 Вплив залізничного транспорту на навколишнє середовище**

У сучасних умовах жодна галузь не може існувати без транспортної системи. Україна має добре розвинену мережу усіх видів транспорту, однак основна роль в транспортному комплексі належить залізницям.

Особливістю роботи залізничного транспорту є цілодобова, безперервна робота з перевезень вантажів і пасажирів, а також наявність в процесі перевезень великої кількості небезпечних вантажів.

За даними статистики в країнах ЄС небезпечні вантажі становлять 15–20% усіх вантажів, що перевозяться залізницями та внутрішнім водним транспортом. Сюди слід віднести вибухові вантажі, гази, вогнебезпечні речовини, вогнебезпечні тверді матеріали, радіоактивні матеріали, корозійні матеріали та інші. Розливання або втрата частини небезпечних вантажів при аварійних ситуаціях являють екологічну небезпеку. Перевезення сипких вантажів (вугілля, будівельні матеріали тощо) на відкритому рухомому складі призводить до певних втрат в процесі перевезень та до забруднення навколишнього природного середовища (видування мілких фракцій, висипання вантажу через щілини тощо).

Залізничний транспорт споживає щорічно понад 65 млн. кубометрів води, з яких понад 40% скидається в поверхневі водоймища у вигляді стоків, забруднених нафтопродуктами, солями важких металів, синтетичними поверхнево–активними речовинами та іншими. В результаті виробничої діяльності підприємств залізничного транспорту щорічно утворюється понад 65 тисяч тонн відходів.

Залізничними спорудами на Україні виключено із сільськогосподарського обігу понад 260 тисяч гектарів землі.

Таким чином, головними факторами впливу на природне середовище від об'єктів залізничного транспорту є:

- заняття земель під будівництво залізничних колій;
- втрата вантажів при перевезенні;
- порушення режиму ґрунтових вод глибокими виїмками і котлованами;
- шум від рухомого складу;
- забруднення атмосферного повітря і ґрунту викидами речовин від роботи дизельного тягового рухомого складу.

Забруднення повітряного басейну викидами шкідливих речовин є однією з найважливіших екологічних проблем на залізничному транспорті. Щорічно в атмосферу викидається значна кількість різних речовин, кожна з яких певною мірою небезпечна для живих організмів, споруд, будівель, пам'яток культури тощо. Атмосфера забруднюється продуктами згоряння палива, вуглеводнями, сполуками важких металів, аерозолями кислот, луг, красок і таке інше.

Річний сумарний викид шкідливих речовин в атмосферу об'єктами залізничного транспорту України складає понад 150 тис. тон без врахування пиління сипких вантажів при перевезеннях.

Значна кількість викидів (близько 85%) утворюється за рахунок згоряння палива при експлуатації дизельного магістрального та маневрового рухомого складу, рефрижераторних поїздів; частка стаціонарних джерел складає 10–15% валового об'єму викидів.

Шум від поїздів викликає негативні наслідки, що виражаються, перш за все, в порушенні сну, відчутті хворобливого стану, в зміні поведінки, збільшенні споживання лікарських препаратів і т. ін. Сприйняття шуму поїздів залежить від загального шумового фону. Так, на заводських околицях міст він сприймається менш хворобливо, ніж у житлових кварталах. Шум від вокзалів і особливо від сортувальних станцій викликає більш негативні наслідки, ніж шум від звичайного руху поїздів.

Шум може стати причиною порушень центральної і вегетативної нервових систем. Основним джерелом шуму від вагонів є удари коліс на стиках і нерівностях рейок, а також тертя поверхні катання і гребеня колеса об головку

рейки. Кочення коліс по зварній рейці без вибоїн і хвилеподібний знос призводять до утворення шуму в широкому спектрі частот. При цьому рівні і частотний спектр шуму залежать від стану рейкової колії та коліс, а також від коливань, що виникають у них. Істотне значення мають шуми, що викликаються роботою двигунів локомотивів. Шум, що створюється електровозом, зазвичай не перевищує рівень шуму, створюваного вагонами.

Шуми виникають також від ударів в ходових частинах, від деренчання гальмівної тяги, колодок, автозчеплення та інших частин рухомого складу.

## **6.2 Способи захисту навколишнього середовища на залізничному транспорті**

Збереження чистоти навколишнього середовища завжди було одним з пріоритетів Укрзалізниці при організації перевезень. Маючи на меті зменшення шкідливого впливу залізничного транспорту на довкілля, забезпечення екологічної безпеки на транспорті та раціонального використання природних ресурсів, залізничні підприємства щорічно розробляють та здійснюють цілу низку заходів, що мають природоохоронний ефект.

На всі залізниці України покладено завдання реконструкції каналізаційних очисних споруд стічних вод, ремонту та реконструкції локальних каналізаційних споруд попереднього очищення стічних вод, будівництво та реконструкцію систем оборотного водопостачання, будівництва каналізаційних мереж з підключенням до міських каналізаційних очисних споруд, установки водомірів.

Південно–Західною залізницею визначається ступінь забруднення ґрунтів та підземних вод в районі розташування бази нафтопродуктів. Відомим способом очищення від нафто забруднення є метод рекультивації земель – розпушування ґрунтів для збільшення проникнення кисню і розвитку окислювально–відновних

реакцій, внесення мінеральних і органічних добрив і посів різних придатних трав з метою інтенсифікації природних процесів біохімічного очищення.

До фізико–хімічних способів очищення ґрунтів відносяться обробка їх у пристроях різного типу підігрітими водяними розчинами в присутності поверхово активних речовин чи інших хімічних реагентів, екстракція нафтопродуктів із ґрунтів різними розчинниками, у тому числі вакуумна екстракція й ін. До їх числа можна віднести також вапнування забруднених нафтою ґрунтів – обробку ґрунту негашеним вапном у кількості 0,5 – 5% від маси розлитого нафтопродукту, у результаті чого утвориться твердий продукт, міцно утримуючий нафтопродукти у виді комплексних з'єднань.

Роботи з локалізації забруднень (заражень), проводяться відповідно до Правил безпеки, які містяться в розділах аварійної картки щодо дотримання заходів пожежної і особистої безпеки.

Найважливішими напрямками у вирішенні екологічних завдань залізничного транспорту є:

– створення основ моніторингу і розробка інформаційних (об'єктивних, швидких і надійних) систем оцінки екологічних ситуацій. Такі системи створюються нині країнами Заходу, започатковано відповідні роботи на Україні.

– розробка та впровадження передових технологій захисту природних об'єктів і людини від забруднювачів з використанням сучасної апаратури та належних методів контролю.

– утилізація відходів, які накопичуються. Це може призвести до часткової економії відповідних фінансових витрат на реалізацію заходів у вказаному напрямку.

– перебудова залізничної техніки і технології процесу перевезення в напрямку екологізації. Це найбільш складний, потребуючий великих обсягів фінансування напрямок, однак його розвиток дозволяє у ряді випадків запобігти або зменшити вплив на природу, підвищити безпеку перевезень, провести найбільш швидко інтеграцію у світовій транспортній системі.

Метою реалізації цих задач є зменшення навантаження на навколишнє природне середовище, зниження скидання забруднюючих речовин в повітряний та водний басейни, підвищення ефективності роботи очисних споруд.

Охорона навколишнього середовища є однією з найважливіших і найбільш гострих проблем, які стоять в даний час перед людством. Зростаюча інтенсивність промислового і сільськогосподарського виробництва приводить до глобальних змін, наслідками яких для нашої планети чи її окремих регіонів важко не тільки перебороти, але і надійно прогнозувати. З проголошенням незалежності України і перебудовою її як суверенної, демократичної правової держави, з розвитком гласності ми одержали можливість усвідомити дійсну глибину екологічної кризи, у якому виявилася наша країна і шукати шляхи виходу з цього положення.

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (від 25 червня 1991 р. із змінами та доповненнями від 6 березня 1996 р) передбачає активізацію діяльності різних галузей народного господарства в контексті збереження природних багатств і звичайного середовища проживання людини в інтересах нинішнього і майбутнього поколінь. Завданнями цього закону є регулювання відносин у галузі охорони, використання та відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідація негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище,

збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів. Слід відразу зауважити, що залізничний транспорт України в екологічному відношенні є однією з відносно благополучних галузей народного господарства.

І все ж таки, потрібно відзначити, що залізничний транспорт завдає серйозної шкоди навколишньому середовищу. До складу відпрацьованих газів дизелів тепловозів, які працюють на станціях, входить понад 80 компонентів, більшість з яких токсичні. Загальне споживання води об'єктами залізничного транспорту складає понад 1 млрд. куб. м., а скид стічних вод – 0,6 млрд. м<sup>3</sup>. із яких 0,2 млрд. м<sup>3</sup> – у поверхневі водойми (більшість виробничих і комунальних об'єктів галузі не мають очисних споруд); шкідливий вплив мають шум і вібрації від потягів, що рухаються. Ця лавина забруднень не дуже помітна на фоні великих промислових центрів і міст, але її слід враховувати в екологічно чистих і заповідних зонах, в яких проходять залізниці. Саме тому першочерговим завданням є створення системи контролю за якістю стану навколишнього середовища, тобто екологічного моніторингу, під яким розуміється «спостереження за станом навколишнього природного середовища і попередження про критичні ситуації, які створюються, шкідливі і небезпечні для здоров'я людей та інших живих організмів».

Залізничний транспорт – великий споживач води. Не дивлячись на ліквідацію парової тяги, водоспоживання на залізницях збільшується із року в рік. Це пов'язано із збільшенням залізничної мережі і обсягів перевезень, а також зростанням масштабів житлового і культурно–побутового будівництва. Слід очікувати, що виробничо–побутове споживання води буде збільшуватися і в подальшому оскільки з кожним роком зростає кількість локомотивних і вагонних депо, пунктів підготування вантажних і пасажирських вагонів до перевезення, пунктів екіпірування рефрижераторних поїздів. Вода бере участь практично в усіх виробничих процесах: при митті рухомого складу, його вузлів і деталей, охолодженні компресорів і іншого обладнання, використовується при заправці

вагонів, реостатних випробуваннях тепловозів. Частина споживаючої води витрачається безповоротно (заправка пасажирських вагонів, отримання пари, виготовлення криги). Обсягів оборотного і повторного використання води на підприємствах залізничного транспорту поки що складає лише біля 30%. Більша ніж частина використаної води скидається в поверхневі водні об'єкти.

При митті залізничного рухомого складу в ґрунт і водойми переходять разом із стічними водами синтетичні поверхнево – активні речовини, нафтопродукти, феноли, кислоти, органічні і неорганічні речовини. Вміст нафтопродуктів в стічних водах при митті локомотивів, фенолів при митті цистерн з–під нафти перевищують гранично допустимі концентрації. В багато разів сильніше стічних вод забруднюється ґрунт на території і поблизу пунктів, де виконується очищення рухомого складу.

Нескладні флотаційні установки успішно експлуатуються на більшості залізничних підприємств. Вони добре зарекомендували себе при очищенні стічних вод від найбільш розповсюдженого виду забруднень – нафтопродуктів.

Впровадження флотаторів дозволить значно скоротити забруднення водоймища нафтопродуктами, покращити систему збіжного водовикористання.

На збіжне водокористування переводяться усі основні технологічні процеси з більшим водоспоживанням, а також процеси, викликаючи сильне забруднення водойм на промивально – пропарювальних станціях, ремонтних заводах і в депо. Крім того, по замкненому циклу, використовуються миючі розчини і промивальні води для обробки рухомого складу, його вузлів та деталей.

Специфіка підприємств залізничного транспорту дозволяє використовувати замкнені системи водопостачання, в яких вода використовується в обігу при спрощеному очищенню.

Для очищення виробничих і побутових стічних вод споруджують також біологічні ставки. Пристрої і експлуатація таких ставків не потребує великих витрат, в той же час застосування їх можливо в різних кліматичних умовах.

Відповідальність та контроль за системою управління охороною навколишнього середовища покладено на головного інженера станції.

Тому основним напрямком зниження величини забруднення навколишнього середовища є: раціональний вибір технологічних процесів для виробництва готової продукції та її транспортування; використання екологічно чистого обладнання та рухомого складу, своєчасне їх обслуговування і ремонт; використання засобів захисту навколишнього середовища та підтримка їх в справному стані, зменшення навантаження на навколишнє природне середовище, зниження випадків та скидів забруднюючих речовин в повітряний та водний басейни, підвищення ефективності роботи очисних споруд, раціональне використання водних ресурсів, організація на підприємствах безстічного та безвідходного виробництв, що забезпечує зниження водоспоживання.

У процесі формування і планування екологічної політики на залізниці одним з найважливіших питань є вибір найбільш ефективних заходів і раціональної послідовності їх виконання в умовах обмежених ресурсів і фінансування.

**Висновки до розділу 6.** У розділі розглянуті причини забруднення повітряного басейну викидами шкідливих речовин та напрямки еколого-економічної політики щодо екологізації виробництва.

## ВИСНОВКИ

У даному дипломному проекті розглянуті питання, спрямовані на удосконалення експлуатаційної роботи дирекції залізничних перевезень шляхом ефективної організації місцевої роботи на дільниці Д-Н.

Вирішені питання організації місцевої роботи на дільниці Д-Н даної дирекції, розробки нормативів до графіків руху поїздів. Виконані розрахунки пропускної спроможності, які показали що наявна пропускна спроможність дільниць вище, ніж потрібна, і розробка заходів по її посиленню не потрібна.

Навантаження по дирекції планується виходячи з державного і технічного планів, заявок вантажовідправників та очікуваної наявності порожніх вагонів. На основі даних про навантаження і вивантаження, встановлено баланс порожніх вагонів для кожної станції дільниці Д-Н та порядок організації місцевої роботи на даній дільниці. Для визначення густоти вагонопотоків побудована діаграма місцевих вагонопотоків на дільниці. Виходячи з даних діаграми, розрахована кількість збірних поїздів, яка становить 1 поїзд в парному та 1 поїзд в непарному напрямках. Спосіб організації роботи збірного поїзду прийнятий “воронкою доверху”.

Технічний графік обробки збірного поїзда на проміжній станції Нс складає 39 хвилин.

При порівнянні варіантів організації місцевої роботи на дільниці Д-Н було встановлено, що найефективнішим варіантом організації місцевої роботи на зазначеній дільниці є організація роботи пари збірних поїздів із зупинками на станціях Нс, Б та Бр.

У розділі з охорони праці висвітлено питання впливу на працівників залізничного транспорту під час виробничої діяльності ряду шкідливих та небезпечних факторів. Для мінімізації таких процесів розробляються відповідні інструкції з охорони праці та організуються відповідним чином технічні

процеси. Також на залізниці впроваджуються технічні засоби для зменшення впливу небезпечних та шкідливих факторів на працівників.

У розділі з охорони навколишнього середовища розглянуті причини забруднення повітряного басейну викидами шкідливих речовин та напрямки еколого-економічної політики щодо екологізації виробництва.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологічний процес роботи Київської дирекції залізничних перевезень. Київ, 2007.
2. Правила технічної експлуатації залізниць України. Затверджено наказом МТУ від 20 грудня 1996 р. № 411. [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z0050-97>
3. Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті. Міністерство транспорту України. Київ, 2005. 81 с.
4. Інструкція з визначення станційних і міжпоїзних інтервалів. ЦД-0034 : затв. наказом Укрзалізниці від 01.12.2000 р. № 542-Ц. Київ : Укрзалізниця, 2001. 150 с.
5. Щербина Р.С. Методичні рекомендації та загальні вимоги до оформлення кваліфікаційних (магістерських) робіт освітньо-професійної програми 275 «Транспорті технології (на залізничному транспорті)» другого (магістерського) рівня вищої освіти. Київ : ДУІТ, 2019. 22 с.
6. Розрахунок технічних норм експлуатаційної роботи залізниць і дирекцій залізничних перевезень: Методичні вказівки до курсового проектування для студентів денної та заочної форм навчання галузі знань 0701 «Транспорт і транспортна інфраструктура» спеціальності «Організація перевезень та управління на транспорті (залізничний транспорт)» / Мірошніченко В.М., Родкевич О.Г. – К.: ДЕТУТ, 2014. – 67 с.
7. Самсонкін В. М., Акуленко А. А., Яновський П. О. Нова технологія прогнозування транспортних потоків на залізничному транспорті за їх категоріями, напрямками та родами вантажів. Залізничний транспорт України. 2012. №1. С. 3–9.

8. Петренко Л. М., Габа В. В. Управління вантажною і комерційною роботою на залізничному транспорті: Навч. посібник. Київ: КУЕТТ, 2004. 460 с.

9. Яновський П. О. Дослідження впливу факторів на час перебування поїздів на дільницях. Залізничний транспорт України. 2008. № 3. С. 25–29.

10. Богомазова Г. Є. Проблема вибору раціонального варіанту організації вагонопотоків. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2011. №1 (3). С. 33–35.

11. Данько М. І. Модель прогнозування розподілу порожніх вагонів на дирекції залізничних перевезень із застосуванням теорії нечітких множин. Збірник наукових праць УкрДАЗТ. 2005. № 71. С. 25-30.

12. Мишко С. П. Модель оперативного управління вантажними потоками залізничного вузла в термінах мереж Петрі. Економіст. 2005. №8. – серпень, С. 77-79.

13. Музикіна Г. І., Савенко А. С., Бех П. В. Проблема управління вантажними перевезеннями в умовах впливу економічних факторів. Вісник Академії митної служби України. 2005. № 1 (25). С.51-57.

14. Кулаєв Ю. Ф. Економіка залізничного транспорту : навчальний посібник. Ніжин : видавництво «Аспект-Поліграф», 2006. 232 с.

15. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник. - К.: Знання, 2002. – 203с.

16. Пічкур Т. В. Стратегія екологічної діяльності на залізничному транспорті. Транспортні системи і технології. Київ : Державний економіко-технологічний університет транспорту, 2012. № 21. С. 192–195.

17. Сорочинська О. Л. Вплив втоми і стресу на безпеку праці працівників залізничного транспорту. Транспортні системи і технології. Київ : Державний економіко-технологічний університет транспорту, 2012. № 21. С. 196–202.

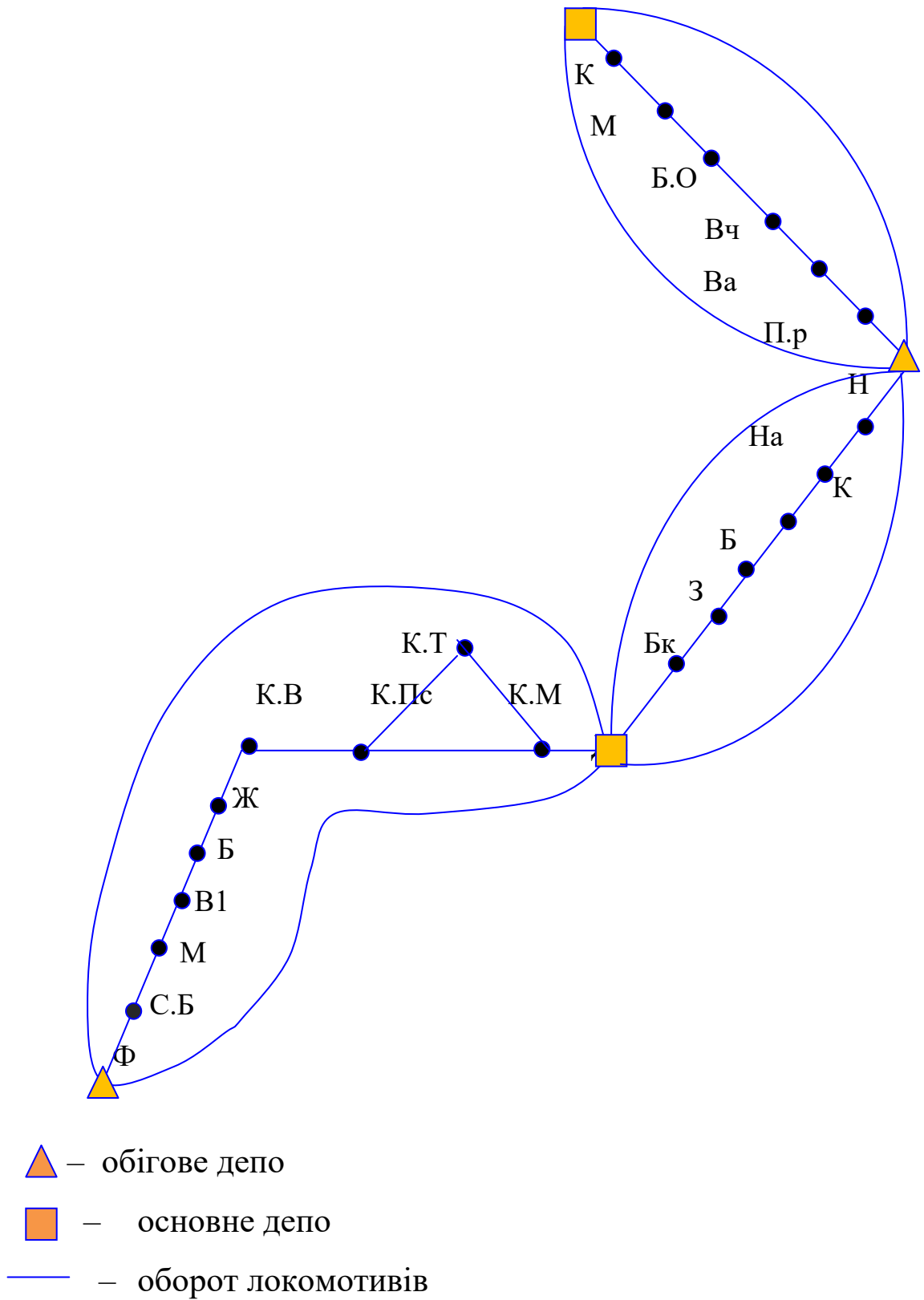
18. Сорочинська О. Л. Вдосконалення системи охорони праці. Транспортні системи і технології. Київ : Державний економіко-технологічний університет транспорту, 2012. № 20. С. 273–281.



## ДОДАТОК Б

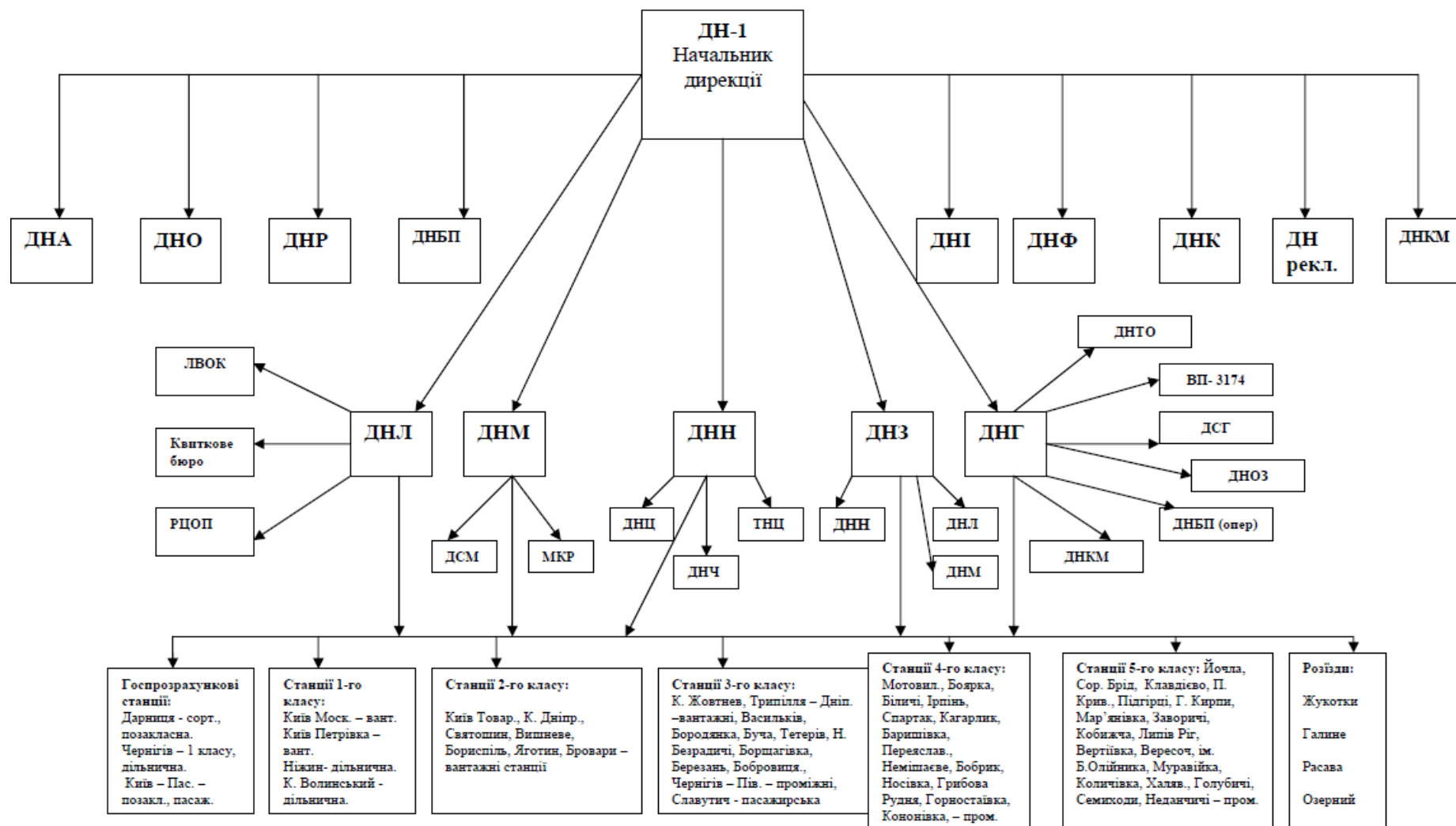
## Схема дільниць дирекції «К»

Ч



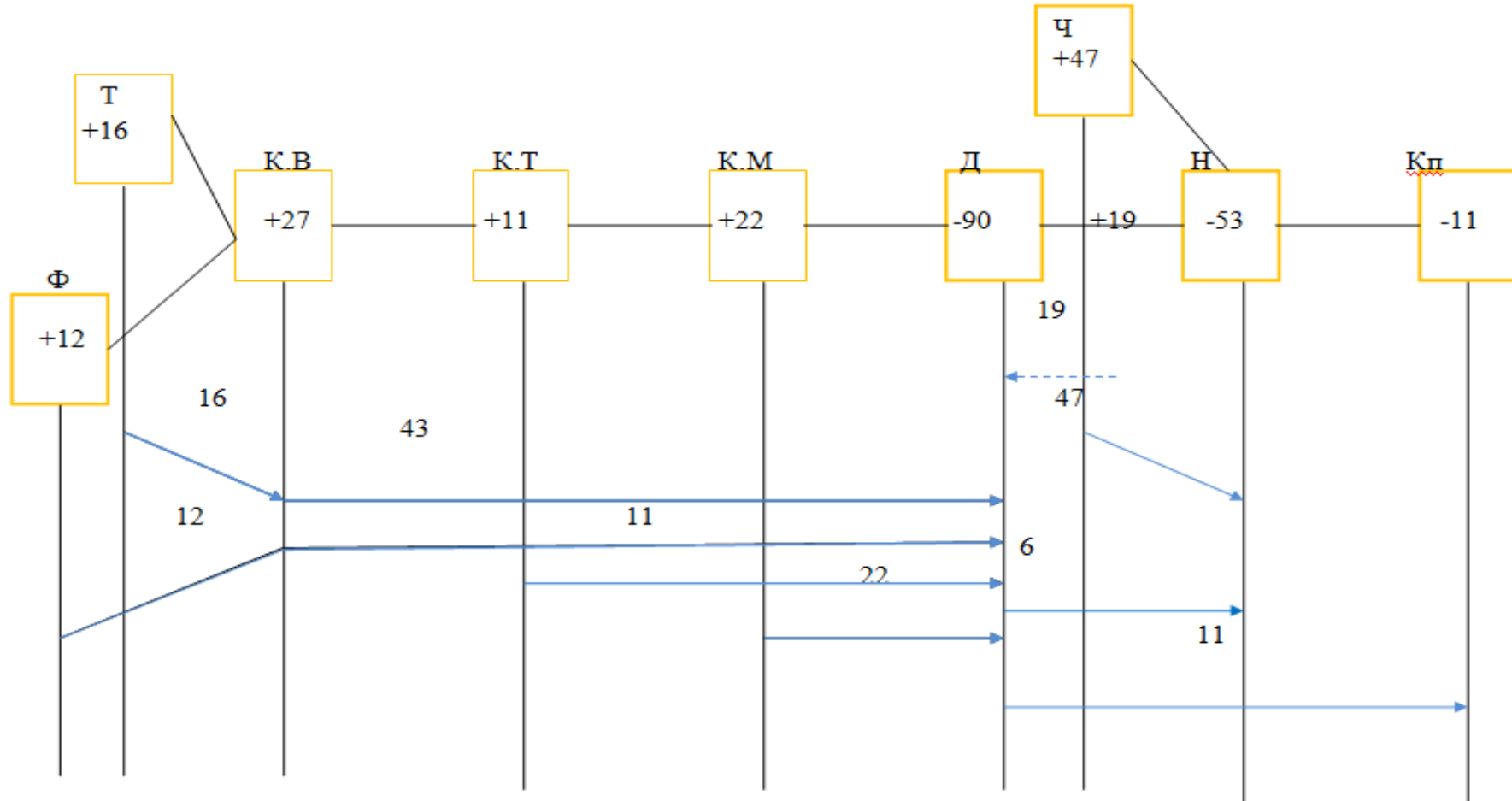
## ДОДАТОК В

### Структурна схема управління дирекції «К»



## ДОДАТОК Г

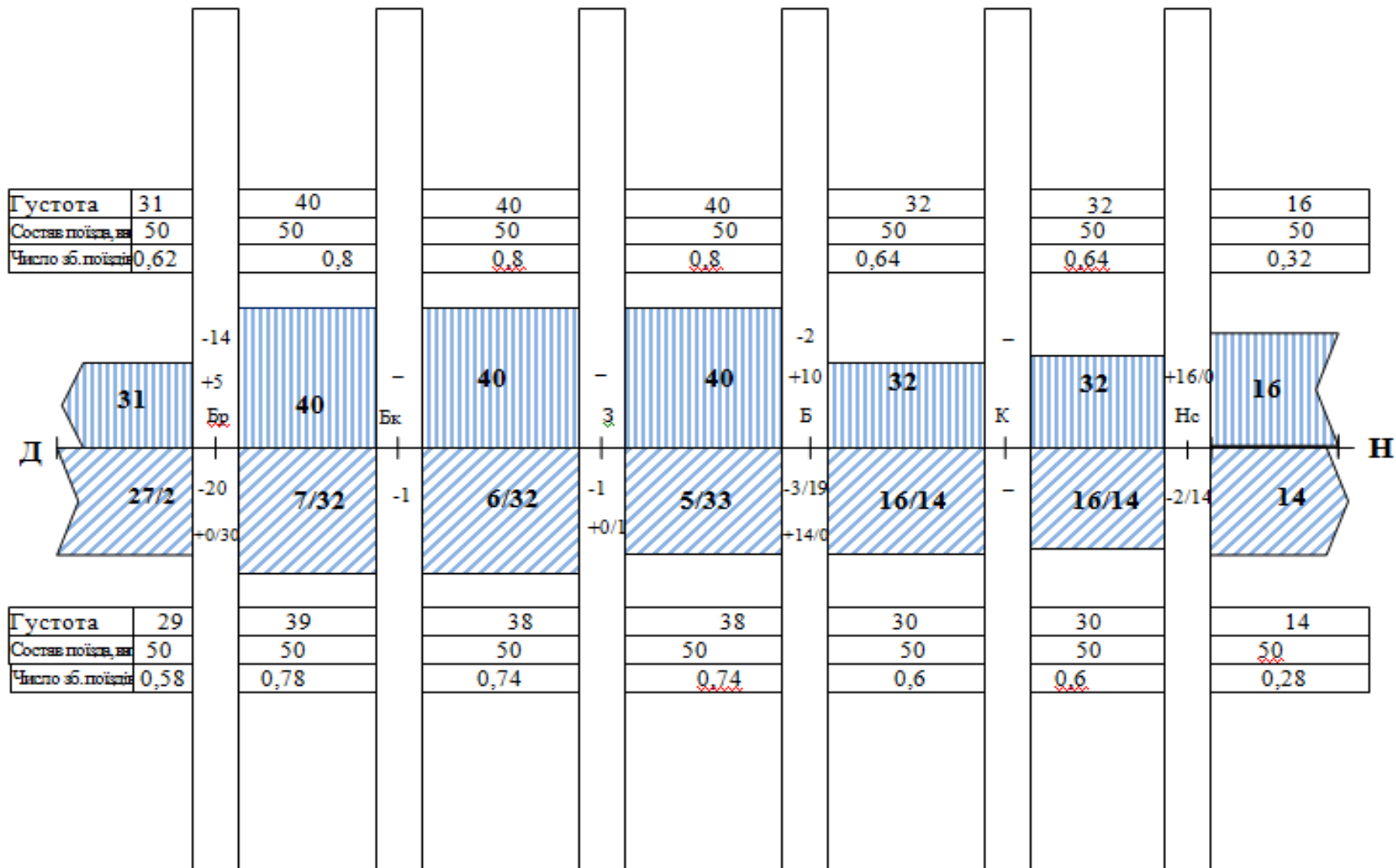
### Схема направлення порожніх вагонопотоків



КРБ – 275.02 – ДУГ – КІЗГ – УЗГ – ТГУПШ – ПЗ

## ДОДАТОК Д

### Діаграма місцевих вагонопотоків на дільниці Д-Н



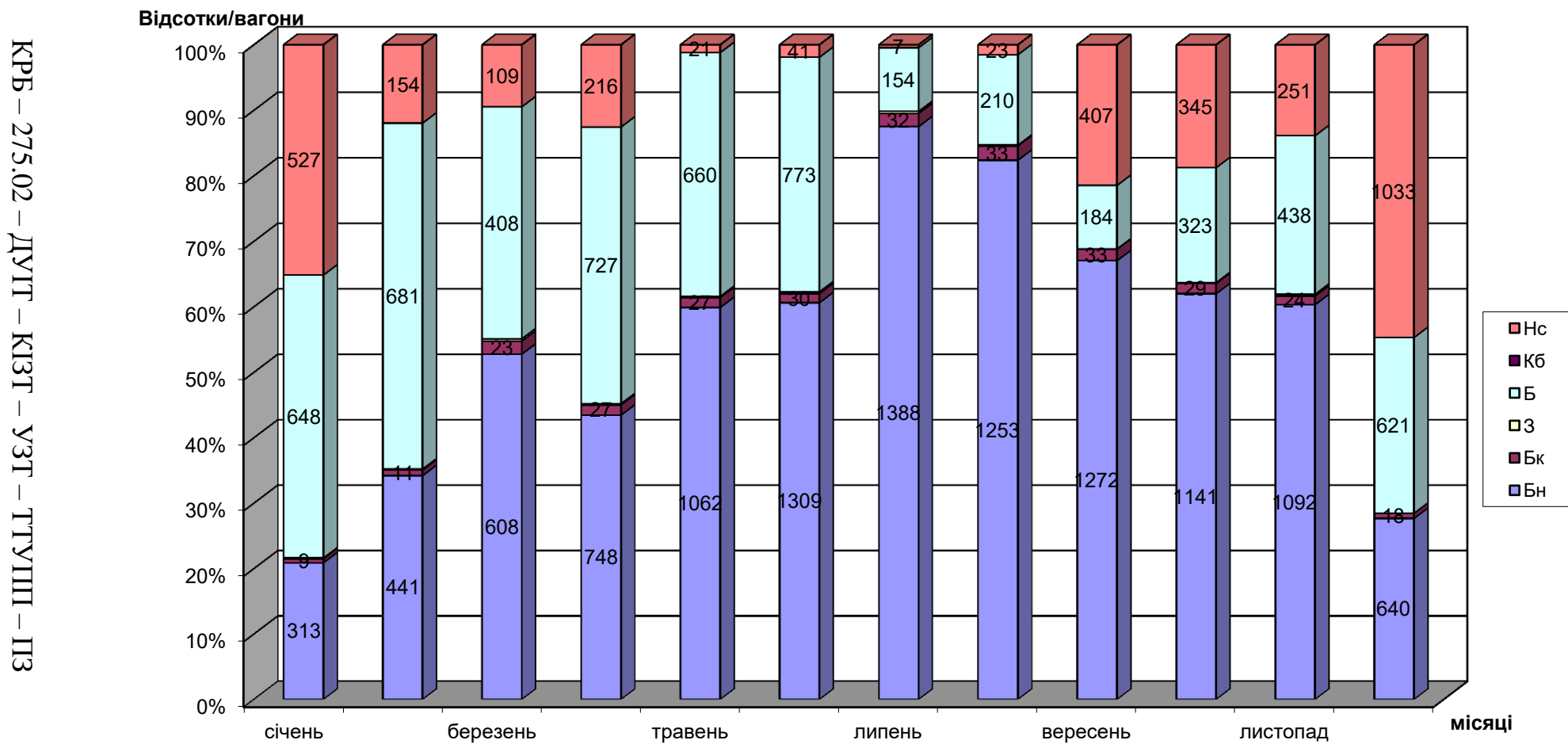
## ДОДАТОК Е

## Технологічний графік обробки поїзда на станції «Нс»

| Найменування операції.  | До<br>прибуття | Після прибуття<br>поїзда час в<br>хвилинах. | Виконавець.  |
|---|----------------|---|--|
| Отримання інформації від поїзного диспетчера про час прибуття поїзда і кількість вагонів, які необхідно відчепити.          |                |   | ДСП  |
| Приготування групи вагонів, яка буде причеплена, технічний і комерційний огляд вагонів, підбір документів.                  |                |   | ДСП,<br>Складач поїздів<br>(оглядач вагонів),<br>прийомоздавальник   |
| Прибуття збірною поїзда, отримання вантажних документів.  |                |   | Прийомоздавальник<br>вантажу та багажу                               |
| Перевірка по документах вагонів, які потрібно відчепити, доведення плану роботи до локомотивної бригади і складача поїздів. |                |   | ДСП,<br>Складач поїздів  |
| Закріплення рухомого складу гальмовими башмаками.   |                |   | Складач поїздів.   |
| Маневри по відчепленню і причепленню вагонів.   |                |   | Складач поїздів,<br>Локомотивна бригада<br>маневрового<br>локомотива |
| Оформлення натурального листа, підбір документів.   |                |   | Прийомоздавальник<br>вантажу та багажу                               |
| Випробування автогальм, відмітка в довідці ВУ-45.   |                |   | Складач поїздів<br>(оглядач вагонів),<br>локомотивна бригада.        |
| Прибирання гальмових башмаків.  |                |   | Складач поїздів.   |
| Вручення локомотивній бригаді документів на состав поїзда.  |                |   | Прийомоздавальник<br>вантажу та багажу                               |
| Загальний час обробки поїзда.   |                |   |  |

## ДОДАТОК Ж

### Обсяги вантажної роботи на станціях дільниці Д-Н у 2020 році



ДОДАТОК К  
Задачі охорони праці

