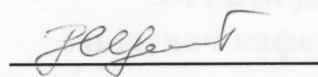


Державний університет інфраструктури та технологій  
Київський інститут залізничного транспорту  
Факультет «Управління залізничним транспортом»  
Кафедра «Технологій транспорту та управління процесами перевезень»

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
завідувач кафедри ТТУПІ,  
к.т.н., доцент

  
Р. С. Щербина  
(підпис)

«10» червня 2021 року


## Пояснювальна записка

до кваліфікаційної (бакалаврської) роботи  
освітнього ступеня «Бакалавр»

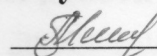
на тему «Організація роботи станції «Н» та модернізація прилеглих залізничних  
напрямоків»

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

ОПП «Транспортні технології (на залізничному  
транспорті)»

  
(підпис) Задоя Є.Л.  
(прізвище та ініціали)

**Науковий керівник**

  
(підпис) Бердніченко Ю.А.  
(прізвище та ініціали)

**Нормоконтроль**

  
(підпис) Бердніченко Ю.А.  
(прізвище та ініціали)

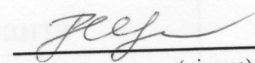
**Рецензент**

Процик О.П.  
(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:**  
завідувач кафедри ТТУПІ,  
к.т.н., доцент

  
(підпис) **Р. С. Щербина**

«01» березня 2021 року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (БАКАЛАВРСЬКУ) РОБОТУ**

студента Задоя Євгеній Леонідович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Організація роботи станції «Н» та модернізація прилеглих залізничних напрямків»

науковий керівник к.і.н., доцент Бердниченко Юлія Анатоліївна  
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інфраструктури та технологій від «26» лютого 2021 року № 09.2-05-123/с

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

3. Вихідні дані до роботи: інформація про технічний та організаційний розвиток АТ «Укрзалізниця»; літературні джерела; матеріал зібраний під час проходження практики; інтернет-джерела.

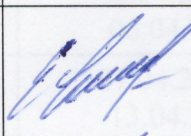
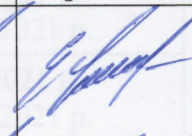
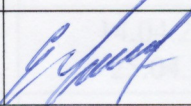
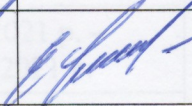
4. Зміст пояснювальної записки (назва розділів основного змісту роботи):

«Електрифікація залізниць як необхідна умова оптимізації роботи залізничного транспорту України»; «Техніко-експлуатаційна характеристика та організація роботи станції «Н»»; «Техніко-економічна оцінка модернізації прилеглого залізничного напрямку шляхом електрифікації залізничної лінії»; «Охорона навколишнього середовища та забезпечення безпеки руху поїздів на залізничному транспорті».

**5. Перелік графічного матеріалу в паперовому вигляді. Відсутній.**

Назва статтів кваліфікаційної (бакалаврської) роботи	Період виконання

**6. Консультанти розділів роботи.**

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

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



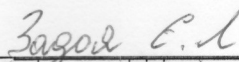


## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

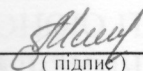
№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної (бакалаврської) роботи	Період виконання етапів роботи
1	Розробка вступу, визначення мети та актуальності теми кваліфікаційної роботи; аналіз наукових досліджень	02.03.2021 р. – 08.03.2021 р.
2	Дослідження проблеми енергозбереження та підвищення рівня економіки України	09.03.2021 р. – 14.03.2021 р.
3	Розробка та оформлення 1-го розділу	15.03.2021 р. – 23.03.2021 р.
4	Збір інформації та її аналіз, розробка 2-го розділу	24.03.2021 р. – 01.04.2021 р.
5	Формалізація вибору прилеглого залізничного напрямку для подальшої модернізації	02.04.2021 р. – 06.04.2021 р.
6	Розрахунок наявної пропускної спроможності обраного напрямку	07.04.2021 р. – 13.04.2021 р.
7	Здійснення техніко-економічних розрахунків запропонованого варіанту модернізації ділянки	14.04.2021 р. – 25.04.2021 р.
8	Аналіз природоохоронної діяльності залізничного транспорту	26.04.2021 р. – 05.05.2021 р.
9	Дослідження системи управління охороною праці та забезпечення безпеки руху поїздів на залізничному транспорті	06.05.2021 р. – 18.05.2021 р.
10	Оформлення висновку, додатків та списку використаних джерел	19.05.2021 р. – 29.05.2021 р.
11	Підготовка презентаційного матеріалу	30.05.2021 р. – 09.06.2021 р.
12	Подання роботи	11.06.2021 р.

Студент

  
(підпис)

  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)

  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

ВСТУП		7
1	ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ ЗАЛІЗНИЦЬ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ	9
	1.1 Дослідження проблеми енергозбереження та підвищення рівня економіки України	9
	1.2 Електрифікація залізниць як фактор підвищення енергетичної ефективності процесу перевезень	13
	1.3 Аналіз наукових досліджень з питань підвищення енергоефективності на залізничному транспорті	17
2	ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ СТАНЦІЇ «Н»	22
	2.1 Техніко-експлуатаційна характеристика станції «Н»	22
	2.2 Технологія роботи станції «Н»	32
	2.2.1 Структура керування станцією	32
	2.2.2 Оперативне планування роботи станції	35
	2.2.3 Структура керування оперативною роботою станції	
3	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРИЛЕГЛОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО НАПРЯМКУ ШЛЯХОМ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ЛІНІЇ	45
	3.1 Формалізація вибору прилеглого залізничного напрямку для подальшої модернізації	45
	3.2 Розрахунок наявної пропускної спроможності дільниці Чернігів – Горностаївка	48
	3.3 Техніко-економічні розрахунки запропонованого варіанту модернізації дільниці	58
	3.3.1 Визначення горизонту прогнозування	59
	3.3.2 Прогноз обсягів перевезень	60
	3.3.3 Витрати проекту	63
	3.3.4 Доходи проекту за технічними варіантами ( $W_0$ , $W_1$ )	68
4	ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ПОЇЗДІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ	77
	4.1 Природоохоронна діяльність залізничного транспорту	77
	4.1.1 Захист природних ландшафтів	78
	4.1.2 Захист атмосферного повітря	79
	4.1.3 Захист водного середовища	80
	4.1.4 Захист від шуму	81

	6
4.2 Система управління охороною праці як необхідна умова безпечного функціонування залізничного транспорту	84
4.3 Організація безпеки руху поїздів на дирекції залізничних перевезень	87
ВИСНОВКИ	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	98
ДОДАТОК А Немасштабна схема станції «Н»	101
ДОДАТОК Б Структура оперативного управління станцією «Н»	102
ДОДАТОК В Схема оперативного керівництва роботи станції «Н»	103
ДОДАТОК Г Напрями природоохоронної діяльності залізничного транспорту	104
ДОДАТОК Д Профілактична робота щодо підвищення безпеки руху на ДН-1	105

## ВСТУП

Стратегія АТ «Укрзалізниця» на 2019 – 2023 роки [11] є одним із пріоритетних напрямків розвитку залізничного транспорту України, згідно з яким були сформовані стратегічні ініціативи бізнес-вертикалі, серед яких значна увага приділяється інвестиціям в модернізацію та ремонт, а також оновлення та розвиток інфраструктури з метою зменшення кількості «вузьких місць» і покращення якості послуг, а також оптимізації охоплення та використання інфраструктурної мережі на основі аналізу транспортних потоків, можливості їх збільшення та можливості отримання державного фінансування соціально важливих, але малодіяльних, ділянок інфраструктури.

Слід відмітити, що в даний час у залізничній галузі вживаються заходи з удосконалення технології перевізного процесу, що є одним із пріоритетних напрямків енергозбереження на залізничному транспорті. Зокрема, триває системна робота щодо збільшення полігону електрифікованих колій. Цьому сприяє необхідність підвищення швидкостей руху поїздів, конкуренція залізниць з іншими видами транспорту, інтеграція залізничного транспорту в міжнародну транспортну систему, необхідність розмежування напрямків руху вантажних і пасажирських поїздів, необхідність збільшення пропускної спроможності залізничних ліній. Особливо це питання набуває актуальності в умовах постійно зростаючих цін на нафтопродукти та значної зовнішньоекономічної залежності України від постачальників нафтопродуктів. Таким чином формується нагальна потреба в модернізації залізничних напрямків з метою оптимізації роботи залізничного транспорту. В таких обставинах електрифікація залізниць відіграє ключову роль для загального підвищення економічної ефективності залізничного транспорту, зменшення його негативного впливу на навколишнє природне середовище, а також забезпечення високих соціальних стандартів транспортних послуг [12].

Саме тому, метою кваліфікаційної роботи є дослідження організації роботи станції «Н» та модернізації прилеглих залізничних напрямків з метою підвищення ефективності перевезень залізничного транспорту.

**Предмет дослідження** – модернізація залізничного напрямку за рахунок зміни виду тяги.

**Об’єкт дослідження** – підвищення ефективності функціонування залізничного транспорту.

При розробці кваліфікаційної роботи розглянуті питання:

– електрифікація залізниць як необхідна умова оптимізації роботи залізничного транспорту України та як фактор підвищення енергетичної ефективності процесу перевезень;

– техніко-експлуатаційна характеристика та організація роботи станції «Н»;

– формалізація вибору прилеглого залізничного напрямку для подальшої модернізації;

– техніко–економічні розрахунки запропонованого варіанту модернізації ділянки;

– підтвердження доцільності та ефективності проведення модернізації обраного напрямку.

Дана кваліфікаційна робота складається з 4 розділів: «Електрифікація залізниць як необхідна умова оптимізації роботи залізничного транспорту України»; «Техніко-експлуатаційна характеристика та організація роботи станції «Н»»; «Техніко–економічна оцінка модернізації прилеглого залізничного напрямку шляхом електрифікації залізничної лінії»; «Охорона навколишнього середовища та забезпечення безпеки руху поїздів на залізничному транспорті» – які викладені на 105 сторінках тексту.

# **1 ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ ЗАЛІЗНИЦЬ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ**

## **1.1 Дослідження проблеми енергозбереження та підвищення рівня економіки України**

Фактор енергозбереження є одним із визначальних для енергетичної стратегії України. В цілому тут фокусуються проблеми як ефективності паливно-енергетичного комплексу, так і здатності останнього у повному обсязі забезпечити ресурсами функціонування національної економіки. Енерговитрати залишаються критично значними в промисловості та житлово-комунальному господарстві, що є однією із причин низької конкурентоспроможності підприємств й суттєвим бар'єром на шляху їх ефективної інтеграції до світового господарства. Ще однією системною проблемою є низька ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів.

Сьогодні наукові розробки запроваджуються на загальнодержавному рівні, зокрема державні програми з енергозбереження; диференційовані тарифи на електроенергію, що стимулюють енергозбереження; концепції, технічні вимоги та методи вирішення проблем щодо побудови автоматизованих систем обліку енергетичних ресурсів в умовах функціонування світового енергоринку. Енергетичні організації працюють над розробкою і впровадженням нових видів енергії та уникнення проблем сучасної енергетики, а також виробленням заходів із енергозбереження в Україні, реалізація яких неможлива без створення належної нормативної бази.

Законодавчо-нормативні документи України в енергетичній сфері регулюють питання енергозбереження, енергоефективності та встановлюють відповідну компетенцію органів державної влади, наділяючи їх необхідними правами. Окремі документи у сфері енергозбереження безпосередньо стосуються питань зменшення використання енергії, механізмів реалізації заходів із

енергозбереження та їх фінансування. Хоча нині у сфері енергоефективності діють близько 50 національних стандартів групи «Енергозбереження», проте в Україні не існує чіткого механізму стимулювання впровадження енергоощадних заходів, немає правил і механізмів їх регулювання, але є економічне стимулювання енергоефективності.

Відповідно законодавству України поняття енергозбереження – це діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів у національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів [1].

Енергоефективність та енергозбереження взаємопов'язані, оскільки енергозбереження є головним фактором підвищення рівня ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів. Поняття енергоефективності є дещо ширшим і містить не лише напрями безпосереднього енергозбереження, а й непрямі, які призводять до зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів. Енергоефективність характеризує ступінь використання енергії на одиницю кінцевого продукту.

Енергозберігаюча діяльність на підприємствах залізничного транспорту здійснюється в межах енергозберігаючої політики. Проведення енергозберігаючої політики повинно ґрунтуватися на результатах економіко-енергетичного обстеження всіх виробничих і невиробничих ланок. Нині основним фактором формування енергоефективності підприємств залізничного транспорту є створення ефективно діючої системи менеджменту з енергозбереження. Ця система повинна мати в собі технічний та організаційно-економічний складники. Технічний складник ґрунтується на підвищенні ефективності виробництва та зниженні енергоємності продукції за рахунок упровадження заходів з енергозбереження, альтернативних джерел енергопостачання, новітніх технологій виробництва, скорочення втрат енергоресурсів, заміщення енергоносіїв. Організаційно-економічний складник ґрунтується на формуванні на підприємстві

служби енергоменеджменту, діяльність якої спрямована на забезпечення раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів і базується на отриманні енерготехнологічної інформації за допомогою обліку, на проведенні типового енерготехнологічного вимірювання та перевірки й аналізу ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів та впровадженні енергозберігаючих заходів.

На економічну ефективність продукції залізничної галузі впливають ріст цін на енергоносії, що призводить до збільшення витрат на виробництво, раціональне використання енергоресурсів і використання нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії, які сприяють зменшенню витрат на виробництво продукції та кількості платежів за викиди в атмосферу. Це дає змогу зменшити енергоємність, підвищити ефективність залізничних перевезень та їх конкурентоспроможність.

Варто зазначити, що при порівнянні ефективності для суспільства доцільності фінансування розвитку того чи іншого виду пасажирських перевезень слід враховувати не тільки потрібні інвестиції в транспортну інфраструктуру, а і очікувані витрати суспільства. Суспільство отримує довгостроковий економічний ефект інвестуючи у розвиток транспортної інфраструктури пасажирських перевезень с нижчими зовнішніми витратами. Тож залізничні пасажирські перевезення для суспільства більш ефективні за рахунок значно менших зовнішніх витрат залізничного транспорту.

На відміну від енергозбереження, яке, головним чином, спрямоване на зменшення споживання енергії, енергоефективність – це корисна, ефективна витрата енергії. Говорячи про енергоефективність, маємо на увазі не лише енергозбереження, тобто економію енергії у повсякденному житті. Мова йде про раціональне та свідоме використання енергетичних ресурсів, доступних кожному, для їх дбайливого збереження. Для забезпечення енергозбереження на підприємствах залізничного транспорту необхідно впровадити:

- комплексне застосування економічних стимулів;

- визначення джерел і напрямів фінансування; створення бази для реалізації економічних заходів, використання системи державних стандартів під час визначення розмірів надання економічних пільг і застосування економічних санкцій;

- уведення платні за нераціональне використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР);

- надання юридичним і фізичним особам субсидій, дотацій, податкових, кредитних та інших пільг за стимулювання розробок, упровадження і використання енергозберігаючих технологій, спираючись на існуючу законодавчу й нормативну базу та закордонний досвід.

Підвищення енергоефективності на підприємствах залізничного транспорту приносить такі результати:

- заощадження коштів, що забезпечує зростання конкурентоспроможності підприємств, особливо у разі зростання цін на енергоносії;

- збільшення продуктивності через удосконалення виробничих процесів, що пов'язані зі способом використання енергії;

- встановлення квот на викиди, що дає змогу знизити залежність від цін на енергоносії, зменшити ризики компанії, що, своєю чергою, підвищує вартість підприємства;

- скорочення викидів у навколишнє середовище, через що покращується екологічний стан, а з ним – імідж підприємства.

До основних заходів у сфері енергозбереження на підприємствах залізничного транспорту можна віднести:

- необхідність обліку споживання на найбільш енергоємних ланках виробництва;

- більш ефективну утилізацію енергії;

- зниження рівня споживання реактивної потужності за рахунок установлення компенсаційних засобів;

- підвищення ефективності використання палива;

- використання різноманітних альтернативних видів палива;
- упровадження автоматичних інструментів моніторингу, управління розподілом та використанням енергоносіїв виробництва.

Таким чином, вирішити проблему енергозбереження і підвищення енергетичної ефективності можна тільки комплексно за допомогою:

- проведення енергообстеження для визначення ефективності енерговикористання і потенціалу енергозбереження;
- впровадження системи енергетичного менеджменту;
- розроблення програми заходів із підвищення ефективності енерговикористання, реалізації програми;
- моніторингу і підтвердження ефекту від реалізованого заходу з енергозбереження.

## **1.2 Електрифікація залізниць як фактор підвищення енергетичної ефективності процесу перевезень**

На залізницях України відбувається процес реформування, метою якого є, з одного боку, підвищення їх конкурентоспроможності на ринку перевезень, а з іншого – забезпечення сталого розвитку залізничного транспорту в умовах забезпечення безпечних, надійних, високоякісних транспортних послуг за прийнятною ціною.

Одним із пріоритетних напрямків розвитку залізниць є використання сучасних методів організації оперативного розподілу поїздопотоків, які враховують, в першу чергу, економічну ефективність від перевезення вантажів за рахунок зниження собівартості перевезень і підвищення ефективності використання рухомого складу та залізничної інфраструктури.

В умовах постійного підвищення цін на паливно-енергетичні ресурси (ПЕР), технології та методи збереження електроенергії, пального стали

найактуальнішими питаннями в господарської діяльності кожного залізничного підрозділу.

Як зазначалось вище, Україна обрала шлях енергонезалежності, тому заходи, щодо енергозбереження та енергоефективного керування у всіх галузях економічної діяльності є пріоритетними і підтримуються на державному рівні. На залізничному транспорті також проводиться політика скорочення енерговитрат на перевезення вантажів і пасажирів. Розвиток і удосконалення методів управління рухом поїздів, пов'язаних із необхідністю використання критеріїв мінімуму вартості спожитої електроенергії дозволятимуть зменшувати загальні експлуатаційні витрати на перевезення.

Найкращим способом підвищення енергоефективності перевезень є електрифікація залізниць. Це постійна і планомірна робота, що має на меті забезпечення максимальної економії дизельного палива та інших ПЕР зменшення собівартості перевезень, поліпшення екологічного стану за рахунок зменшення шкідливих викидів в атмосферу.

Ефективність виду тяги оцінюють передусім за витратами умовного палива, кількість якого для порівняння вимірюється в умовних кілограмах (7000 ккал), витрачених на роботу 10 т-км брутто. Наприклад, якщо в однакових експлуатаційних умовах на виконання роботи обсягом  $W$  т-км брутто тепловоз витрачає 53,5 кг, а електровоз – 40 кг умовного палива, то, звичайно, найбільш ефективною в цих умовах є електрична тяга. Коефіцієнт корисної дії електровозів складає 84 – 91 %, тепловозів: 29 – 31 % [1]. Тягові двигуни електровозів на підйомах працюють ефективніше, ніж в інших локомотивів, дозволяють навіть перевищувати номінальні навантаження в допустимих межах перегрівання обмоток – і це визначає значну перевагу електротяги. Крім того, експлуатаційні витрати на технічне обслуговування і ремонти електровозів менші, ніж в автономних локомотивів, електровози мають, звичайно, більший термін служби.

Висока ефективність електровозів найкраще реалізується на швидкісних та вантажонапружених лініях, на лініях з важким профілем колії, де є можливість

рекуперативного гальмування. При рекуперативному гальмуванні на спусках тягові електродвигуни починають працювати як генератори і віддавати електроенергію в контактну мережу, цю енергію можуть використати інші електровози, які рухаються на підйом. Таким чином, електрична тяга в експлуатації також є більш економною, ніж тепловозна.

Разом з тим електрифікація потребує великих капіталовкладень на тягові підстанції, контактну мережу та значні експлуатаційні витрати на їх утримання. Проте на залізницях із значною інтенсивністю руху поїздів ці витрати швидко окупаються, на малодіяльних лініях – навпаки, електрифікація може бути малоефективною.

Таким чином, електрифікація залізниць є потужним фактором підвищення енергетичної ефективності процесу перевезень. На цей час частка електрифікованих ділянок від загальної експлуатаційної довжини залізниць становить 47 %, при цьому частка електротяги в загальному вантажообігу – більше 91,5 %. Система тягового електропостачання залізниць вже починає працювати без належних резервів, необхідних для забезпечення прогнозованого зростання обсягу перевезень вантажів і пасажирів, унаслідок обмеженої здатності навантаження пристроїв електропостачання. Особливо це проявляється на ділянках з швидкісним рухом або з високою вантажонапруженістю.

Окрім відсутності необхідних резервів потужності системи електропостачання, обмеження в споживанні електроенергії і, як наслідок, зниження пропускної і провізної спроможностей можуть бути викликані виводом в аварійний ремонт контактної мережі, устаткування підстанцій і основних мереж лінії електропередачі. Темп старіння пристроїв електропостачання при існуючому дефіциті фінансування продовжує випереджати темпи реконструкції. Саме тому, на цей час необхідна повна реконструкція більше 50 % розгорнутої довжини контактної мережі та тягових підстанцій. Тому питання про істотне збільшення обсягів робіт по підвищенню надійності, модернізації і оновленню тягового електропостачання, а також по електрифікації нових залізничних ліній

відноситься нині до найважливіших пріоритетів розвитку залізничної енергетики України.

Надаючи велике значення основному для залізниць виду тяги наприкінці травня 2014 р. в Укрзалізниці затвердили Програму електрифікації залізниць на 2015 – 2020 рр. У рамках шести проектів було заплановано електрифікувати понад 860 км колії на Одеській, Львівській, Південно-Західній та Придніпровській магістралях. При цьому три напрямки (Ковель – Ізов – Держжордон, Бердичів – Житомир – Коростень – Овруч – Держжордон і Чернігів – Горностаївка – Держжордон) для енергетиків є принципово новими, а три (Волноваха – Комиш-Зоря – Запоріжжя, Долинська – Миколаїв та Миколаїв – Колосівка) – лишилися «у спадок» від аналогічної програми, яка реалізовувалася в галузі з 2011 р. Безумовно, у якнайшвидшій електрифікації всіх цих напрямків зацікавлені як залізничники, так і держава, оскільки на сьогодні собівартість перевезень теплотягою на 55 – 60 % більша, ніж електротягою. На закупівлю дизельного пального залізниці витрачають кошти, сумірні з витратами на закупівлю електроенергії на електротягу. І це при тому, що обсяги перевезень на теплотязі становлять усього 9 % від загальних обсягів перевезень [2]. Електроенергію країна виробляє самотужки, тож зменшення імпорту пально-мастильних матеріалів сприятиме енергетичній незалежності України та суттєвій економії в галузі.

Отже, електрифікація залізничних ліній це:

- посилення енергетичної незалежності держави;
- економія витрат на енергоресурси;
- покращення екологічної ситуації;
- підвищення привабливості залізничного транспорту;
- підтримка вітчизняного виробника;
- покращення умов праці залізничників (зниження рівня шуму та уникнення контактів з паливно-мастильними матеріалами).

Електрифікація залізничних ліній забезпечить збільшення пропускнуєї спроможності залізниць і забезпечення їх сталої роботи, впровадження

швидкісного руху поїздів, підвищення економічної ефективності залізничного транспорту, зменшення його негативного впливу на навколишнє середовище, забезпечення високих соціальних стандартів транспортних послуг та, в цілому, модернізація транспортної інфраструктури. Тобто, електрифікація залізниць – це не лише зменшення собівартості перевезень (хоча цей фактор є одним із визначальних), але, в той же час, переведення залізниць з теплотяги на електротягу надасть цілу низку переваг комерційного, екологічного та соціального значення.

### **1.3 Аналіз наукових досліджень з питань підвищення енергоефективності на залізничному транспорті**

Враховуючи сьогоденні умови функціонування залізничного транспорту України, які характеризуються зміною структури й обсягів вантажо- та поїздопотоків, можна стверджувати, що залізничні перевезення є складною системою з багатьма взаємодіючими процесами та об'єктами, які потребують модернізації з метою забезпечення взаємовигідних відносин з регіонами і підприємствами галузі, підвищення прибутковості перевізного процесу в умовах конкуренції з іншими видами транспорту. Саме тому, дослідженню питання електрифікації залізниць, як ефективного засобу оптимізації роботи залізничного транспорту, присвячена значна кількість наукових робіт.

В своїх наукових працях Максимчук В. Ф., Лагута І. І., Сиченко В. Г. провели аналіз та визначили причини, які послужили поштовхом до початку практичного використання електричної енергії в якості джерела тяги на залізничному транспорті; сформулювали основні проблеми в даному напрямку та описали сучасний стан, обсяги та перспективи електрифікації [4].

Пошуку енергоефективних способів керування поїздопотоків та визначенню їхніх раціональних параметрів присвячені роботи авторів

Мозолевич Г. Я., Троян А. В. У даній роботі зазначається, що сучасні тенденції та напрями розвитку економіки України на шляху європейської інтеграції передбачають високу динаміку економічних зв'язків, у тому числі і транспортних потоків. Вони, в першу чергу, орієнтовані на гнучкість економічної системи, та можливість оперативної зміни пріоритетних напрямів кооперації залежно від зовнішньоекономічної і політичної ситуації у країні та світі [5].

У своїй роботі [3] Максимчук В. Ф. перерахував основні вигоди, які отримають країна, люди і сама залізниця від впровадження електрифікації на залізничному транспорті України. На думку автора, електрифікація залізниць є одним з ключових важелів впровадження на Україні швидкісного руху поїздів, інноваційних та енергозберігаючих технологій, застосування нових типів рухомого складу, зменшує негативний вплив діяльності залізничного транспорту на навколишнє середовище, сприяє підвищенню соціальних стандартів з надання послуг у перевезенні вантажів і пасажирів.

Енергозбереження та енергоефективність як фактори підвищення конкурентоспроможності підприємств залізничного транспорту досліджували Боровик Ю. Т. та Єлагін Ю. В [6]. Науковцями встановлено, що необхідність упровадження пріоритетної політики енергозбереження пов'язана, насамперед, із дефіцитом власних паливно-енергетичних ресурсів, залежністю від країн-експортерів газу і нафти, зростаючою вартістю їх добування, а також із глобальними екологічними проблемами. Саме тому, авторами статті були визначені найважливіші завдання сучасних підприємств залізничного транспорту, а саме економне витрачання енергетичних ресурсів і підвищення ефективності їх використання на всіх стадіях виробництва. Для реалізації завдання необхідно велику увагу приділяти розробленню сучасних технологій і проведенню організаційно-технічних та економічних заходів щодо підвищення енергоефективності виробництва, а також інвестиціям у розвиток енергозберігаючих технологій, що забезпечуватимуть конкурентоспроможність підприємств і створюватимуть надійну основу майбутнього.

Соловйова Л. М. в роботі на тему «Електрифікація залізничного транспорту як метод зниження техногенного навантаження на довкілля» [7] зазначає, що шкідливі викиди дизельного локомотива, які надходять в атмосферу з вихлопними газами, переважають за обсяги забруднюючих речовин від одного автомобіля, в той же час цілісно негативний вплив залізничного транспорту на навколишнє середовище є меншим, в порівнянні з автомобільним – це досягається за рахунок експлуатації меншої кількості рухомого складу, низької питомої витрати палива, а також застосування електричної тяги. Також, автор зазначає, що оптимальним значенням електрифікованої мережі залізничних ліній є близько 60 % з виконанням ними 90 – 95 % загального обсягу перевезень. Такий показник забезпечить ефективну організацію залізничних перевезень і значно знизить техногенне навантаження на довкілля.

При аналізі дослідження ефективності електрифікації одноколійних залізниць для підвищення пропускної спроможності в роботі Курган М. Б., Хмелевської Н. П. та Байдак С. Ю. [9] було зроблено наступні висновки:

- за рахунок збільшення маси вантажних поїздів при впровадженні нових типів електровозів і зростання середньої швидкості руху в 1,5 – 2,0 рази ефективність досягається також за рахунок скорочення парку електровозів у порівнянні з тепловозною тягою;

- збільшення швидкості руху на крутих підйомах у порівнянні з тепловозною тягою призводить до скорочення часу руху по перегонах, що має велике значення для підвищення пропускної спроможності, перш за все, одноколійних ділянок;

- при впровадженні електровозів нового покоління слід також враховувати, що їхня потужність не використовується в повній мірі через обмеження норми маси довжиною приймально-відправних колій, а швидкості руху часто обмежуються станом колійного господарства перегонів і станцій.

На сьогодні багато науковців звернули свою увагу на питання підвищення енергоефективності залізничного транспорту, одним із основних вирішень якого

є електрифікація напрямків. Таким чином, електрифікація залізниць України забезпечить:

а) підвищення ефективності перевезення вантажів. Підвищення ефективності відбуватиметься за рахунок зниження експлуатаційних витрат, через зменшення використання паливно-мастильних матеріалів і оптимізації тяги за рахунок подовження плечей обслуговування рухомого складу;

б) збільшення пропускної спроможності залізниць, яка буде реалізовуватися за рахунок підвищення маси поїздів, збільшення швидкості перевезення та підвищення показників використання рухомого складу;

в) покращення екологічної безпеки і зменшення рівня екологічних платежів буде відбуватися через зменшення витрат на екологічні збори та зменшення ризиків застосування штрафних санкцій за забруднення навколишнього середовища;

г) поліпшення середовища життєдіяльності для людей, які проживають в безпосередній близькості від об'єктів залізничної інфраструктури:

- 1) зниження рівня шуму;
- 2) зменшення екологічного навантаження;
- 3) економічний розвиток прилеглих територій;
- 4) покращення умов праці залізничників;
- 5) зменшення шумових навантажень для локомотивних бригад;
- 6) зменшення контактів залізничників з паливно-мастильними матеріалами при їх зберіганні і використанні.

### **Висновки до розділу 1.**

В першому розділі кваліфікаційної роботи досліджений процес електрифікації залізниць як необхідної умови оптимізації роботи залізничного транспорту України. В ході дослідження встановлено, що енергозберігаюча діяльність на підприємствах залізничного транспорту здійснюється в межах енергозберігаючої політики України, що передбачає підвищення рівня

ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів на залізничній мережі. На основі проведеного дослідження були сформовані заходи, які необхідно впровадити для забезпечення енергозбереження, а також результати підвищення енергоефективності на підприємствах залізничного транспорту.

Встановлено, що найкращим способом підвищення енергоефективності перевезень є електрифікація залізниць, що має на меті забезпечення максимальної економії дизельного палива та інших паливо-мастильних матеріалів, зменшення собівартості перевезень, підвищення пропускної спроможності залізничних ліній, збільшення швидкостей руху поїздів, поліпшення екологічного стану за рахунок зменшення шкідливих викидів в атмосферу.

Також, був проведений аналіз наукових досліджень з питань підвищення енергоефективності на залізничному транспорті. Результатами якого є те, що на сьогодні багато науковців звернули свою увагу на питання підвищення енергоефективності залізничного транспорту, одним із основних вирішень якого стала електрифікація напрямків.

## 2 ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ СТАНЦІЇ «Н»

### 2.1 Техніко-експлуатаційна характеристика станції «Н»

Станція «Н» по характеру виконуваної роботи є дільничною, по обсягу роботи віднесена до станцій першого класу. За характером виконання поїзної та маневрової роботи станція розподіляється на дві сортувальні системи – парну та непарну. Загальна характеристика станції «Н» та підходів до неї наведена в таблиці 2.1. Схема станції «Н» наведена в додатку А.

Таблиця 2.1

Загальна характеристика станції «Н» та підходів до неї

№ з/п	Найменування показника	Значення	Примітка
1	2	3	4
1	Код ЄСР	324008	
2	Клас станції	I	
3	Параграфами, за якими працює станція	П,Г,1,3,4	
4	Прилеглі перегони:		
4.1	- у непарному напрямку	Н - Н	
	кількість головних колій	2	
	засоби зв'язку	Двостороннє автоматичне блокування	
	основний вид тяги	Електровозна	
	- у непарному напрямку	Н - Л	
	кількість головних колій	1	
	засоби зв'язку	Одноколійне двостороннє автоблокування системи АЛСО	
	основний вид тяги	Електровозна	
4.2	- у парному напрямку	Н - К	

## Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
	засоби зв'язку	Двобічне автоматичне блокування з рухом в неправильному напрямку по показанням локомотивного світлофора	
	основний вид тяги	Електроводна	
	- у парному напрямку	Н - Л	
	кількість головних колій	1	
	засоби зв'язку	Одноколієне релейне напівавтоматичне блокування системи інженера Степанова (НАБ)	
	основний вид тяги	тепловозна	
5	Сортувальні пристрої:		
5.1	- сортувальна гірка:		
	тип гірки	Малої потужності	
	кількість колій насуву	1	
	локомотиви та їхня кількість	ЧМЭ-3; 1	

У межах станції «Н» розташовані структурні підрозділи інших господарств: ШЧ-11, ПЧ-5, ПТО, БМЕУ-1, ЕЧК-19, ЕЧС-4, РПЧ-10, ТЧ. В таблиці 2.2 здійснена характеристика колійного розвитку станції.

Таблиця 2.2

## Характеристика колійного розвитку

Назва парку	Кількість колій	Номер колії та їх призначення	Кількість (в ум. вагонах)	Корисна довжина в (м)
1	2	3	4	5
1 Пасажирський парк	7	I, II – головні для беззупиневого пропуску парних і непарних прискорених, пасажирських,	32; 18	457; 264

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5
		III – головна для приймання, відправлення та пропускання парних і непарних пасажирських, вантажних, електропоїздів усіх напрямків та відстою електропоїздів	23	576
		4, 5 – приймально-відправні для приймання, відправлення та пропускання парних і непарних пасажирських, вантажних, електропоїздів усіх напрямків та відстою електропоїздів	21; 23	522; 576
		6, 7 – приймально-відправні для приймання і відправлення електропоїздів з/на ст. Н та відстою електропоїздів	17; 16	240; 225
2 Київський парк	117	IA, ПА – головні для пропускання парних і непарних прискорених, пасажирських, вантажних та електропоїздів з/на ст. Н	66; 55	929; 782
		11 – приймально-відправна для приймання, відправлення і пропускання парних і непарних пасажирських, вантажних та електропоїздів з/на ст. Н, К, Л	58	825
		12 – приймально - відправна для приймання, відправлення і пропускання парних і непарних пасажирських, вантажних та електропоїздів усіх напрямків та відстою електропоїздів	65	914
		13 – приймально - відправна для приймання, відправлення і пропускання парних і непарних вантажних поїздів усіх	66	930

## Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5
		14, 15, 16 – приймально - відправні для приймання, відправлення і пропускання парних і непарних вантажних поїздів усіх напрямків та накопичення вагонів	57 - 63	808-895
		17, 18, 19 – приймально - відправні для приймання вантажних поїздів зі станцій Н, Л, відправлення вантажних поїздів на ст. К, Л та накопичення вагонів	55-61	778-858
		20, 23 – сортувально-відправні для накопичення вагонів та відправлення вантажних поїздів на станції К, Л	55; 46	774; 652
		22 – сортувальна для накопичення місцевих вагонів та перевірки составів, що прибули в розформування в комерційному відношенні	33	470
		25 – ходова для пропускання локомотивів та маневрових составів	9	132
		25А – колія насуву	17	244
		30 – витяжна	35	495
3	Конотопський парк	14		
		ІБ,ПБ, XXXVIII – головні для пропускання парних і непарних прискорених, пасажирських, вантажних та електропоїздів з/на ст. К, Л	59-80	835-1132
		31, 32, 33, 35, 37 – приймально-відправні для приймання, відправлення і пропускання парних і непарних вантажних	69-89	969-1248
		34 – приймально-відправна для приймання, відправлення і пропускання парних і непарних пасажирських, вантажних та електропоїздів усіх напрямків та відстою електропоїздів	71	997

Продовження таблиці 2.2

		41 – приймально-відправна для приймання, відправлення і пропускання парних і непарних пасажирських, вантажних та електропоїздів усіх напрямків	67	940
		42, 53 – сортувальні	45-59	635-835
		44 – сортувально-відправна для накопичення вагонів та відправлення парних і непарних вантажних поїздів усіх напрямків	45	633
		57 – ходова	24	347
		VIII – головна для пропускання парних і непарних вантажних поїздів з/на станцію К	169	2368
		IX – головна для пропускання вантажних поїздів з К парку на ст. Л та навпаки	310	4348
		X – головна для пропускання пасажирських та вантажних поїздів зі ст. Л в Пасажирський парк та навпаки	180	2525
		XXVI – головна для пропускання вантажних поїздів зі ст. Л К парку та навпаки	95	1332
4 Головні та обвідні	5	VIII – головна для пропускання парних і непарних вантажних поїздів з/на станцію К	169	2368
		IX – головна для пропускання вантажних поїздів з Київського парку на ст. Л та навпаки	310	4348
		X – головна для пропускання пасажирських та вантажних поїздів зі ст. Л в Пасажирський парк та навпаки	180	2525
		XXVI – головна для пропускання вантажних поїздів зі ст. Л в К парк та навпаки	95	1332
		XLVI – головна для пропускання пасажирських і вантажних поїздів зі ст. Л в К парк і навпаки	76	1064

## Продовження таблиці 2.2

5 Вантажний двір	3	51 – вагова, навантаження та вивантаження	40	592
		55, 56 – навантажувально-розвантажувальні. Не діють.	7; 52	101; 734
6 Інші колії	7	47, 49, 50, 142, 143-запобіжні	1-3	24-51
		28 – відстійна для відстою локомотивів	10	149
		27А+27Б–ходова для пропускання локомотивів і маневрових составів з Київського парку на базу комплектації ПЧ-5 і базу запасу локомотивів та палива і навіаки	51	722

Для комплексної техніко-експлуатаційної характеристики станції «Н» здійснений аналіз під'їзних колій та місць загального користування – таблиця 2.3.

Таблиця 2.3

## Характеристика під'їзних колій та місць загального користування

Кількість під'їзних колій	Допустима швидкість руху п/коліями	Фронт навантаження/вивантаження	Хто обслуговує
Під'їзні колії			
12	5-15	1-18	10 – власник п/к 2–залізниця, власник п/к
Місця загального користування			
1	15	40	1 - залізниця

Станція «Н» виконує такі операції по вантажним і пасажирським перевезенням:

- розформування і формування дільничних, місцевих поїздів, згідно з планом формування поїздів;
- беззупинковий пропуск транзитних вантажних поїздів;
- обробку транзитних вантажних поїздів з причепленням – відчепленням груп вагонів;

- зміну локомотивів;
- прийом, відправлення і пропуск пасажирських поїздів;
- об'єднання та роз'єднання пасажирських поїздів;
- прийом і видачу вантажів;
- подачу вагонів під навантаження і розвантаження на місця загального користування і під'їзні колії;
- навантаження, розвантаження багажу та вантажобагажу;
- продаж квитків на пасажирські, регіональні та приміські поїзди;
- посадку і висадку пасажирів;
- обіг і відстій електропоїздів;

Облік прийому і здачі вагонів і контейнерів по переходу на Південну залізницю відбувається автоматично в системі АСК ВП УЗ-Є. Оператор СТЦ веде контроль за надходженням телеграм-натурних листів в ЕОМ в ході поточної доби. Одночасно веде облік переходу вагонів і контейнерів між Київською і Конотопською дирекціями також автоматично. У випадку відсутності телеграм-натурного листа (ТГНЛ) на який-небудь поїзд в ЕОМ і неможливості вводу його в ЕОМ, облік прийому і здачі вагонів і контейнерів здійснюється без цього поїзду з обліком перерахування на наступну добу або облік здійснюється вручну.

На станції є такі види зв'язку:

а) двосторонній маневровий радіозв'язок чергового по Київському парку і ДСП парної і непарної горловини з оператором поста централізації МВ-2 та з маневровим локомотивом, працюючим у всіх маневрових районах, для передачі завдань на маневрову роботу, вказівок про рух маневрових составів і локомотивів, повідомлень про відкриття маневрових сигналів і готовність стрілок для маневрових пересувань, вказівок про припинення маневрів перед прийомом і відправленням поїздів, про зміни планів робіт;

б) двосторонній парковий зв'язок чергового по Київському парку і ДСП парної і непарної горловини з Київським і Конотопським парками для передачі розпоряджень про припинення маневрової роботи перед прийомом, відправленням

і пропуском поїздів, завдань на маневрову роботу, повідомлень про зміни плану робіт, повідомлень про пропуск прискорених поїздів і поїздів з негабаритними вантажами, текстів оголошень по техніці безпеки та інших необхідних вказівок;

в) двосторонній парковий зв'язок оператора поста централізації маневрової вишки № 2, (при місцевому управлінні) для передачі вказівок про рух маневрових составів, локомотивів і відчепів вагонів, повідомлень про відкриття маневрових сигналів і готовність стрілок для маневрових пересувань, про припинення маневрів і про наступний прийом і відправлення поїздів;

г) оповіщувальний зв'язок чергового помічника начальника вокзалу для передачі об'яв про прибуття, відправлення і прослідкування пасажирських поїздів та електропоїздів, про рух по коліям пасажирського парку вантажних поїздів, маневрових составів і локомотивів, оголошень з техніки безпеки та інших оголошень службового характеру;

д) двосторонній парковий зв'язок складача поїздів, який працює на гірці малої потужності, для повідомлення про розпуск составів через гірку малої потужності, осаджування вагонів на сортувальних коліях, для повідомлення регулювальників швидкості руху вагонів про гальмування вагонів, для дачі завдань на маневрову роботу, для повідомлень про зміну планів робіт, про дотримання правил техніки безпеки;

е) переговорні колонки установлені для переговорів складачів поїздів, регулювальників швидкості руху вагонів, старших операторів СТЦ, операторів ЕОМ, працівників пункту технічного огляду та інших робітників, зв'язаних з рухом поїздів, з черговими по станції парної і непарної сторони і черговим по Київському парку з питань руху поїздів і проведення маневрової роботи в горловинах і на коліях Київського і Конотопського парків. Переговорна колонка установлена також у приміщенні СТЦ Київського парку;

ж) двосторонній радіозв'язок складача поїздів, який працює на гірці малої потужності з машиністом маневрового локомотива для передачі завдань на

маневрову роботу, вказівок про початок насуву, розпуску, зупинки, припинення маневрів та інше;

к) двосторонні переносні радіостанції для зв'язку складачів поїздів, які виконують місцеву роботу в маневрових районах № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 з машиністом маневрового локомотиву для передачі завдань на маневрову роботу.

На станції застосовуються засоби СЦБ та зв'язку такі як: електрична централізація стрілок та сигналів, автоблокування на підходах, інформаційний зв'язок, диспетчерський внутрішньостанційний зв'язок та радіозв'язок для переговорів станційних диспетчерів, чергових по станції з машиністом маневрового локомотива та станційними працівниками, парковий зв'язок гучномовного сповіщення, радіозв'язок операторів з технічною конторою та інші.

Для обслуговування пасажирських перевезень на станції використовується пасажирське приміщення (вокзал), перон, одна низька та одна висока пасажирські платформи, пішохідний міст, три приміські каси, приміщення для навантаження та вивантаження багажу, надвірний санвузол, підключений до каналізації та інше. Характеристика пасажирських платформ станції «Н» наведена в таблиці 2.4.

Для виконання маневрових операцій на станції є гірка малої потужності і маневровий локомотив ЧМЕ-3.

На 51 колії вантажного району розташовані вагонні ваги РС-150 ЦВВ-1 вантажопідйомністю 150 тон, ця колія призначена для навантажувально-вивантажувальних робіт. Корисна довжина колії складає 716 метрів, місткість умовних вагонів-51.

На станції є пункт санітарно-гігієнічної обробки електропоїздів (РПЧ-10), також на станції є пожежний поїзд.

Таблиця 2.4

## Характеристика пасажирських платформ

Парки (райони) і номери колій	Назва пристроїв	Довжина, м
Пасажирський парк Біля колії №4	Низька пасажирська платформа	560 м
Пасажирський парк Біля колії №4	Приміщення для навантаження й вивантаження багажу	162 м
Пасажирський парк Поміж коліями №№III+I-ПА і 5+5А	Низька пасажирська платформа	528 м
Пасажирський парк Поміж коліями №№6 і 7	Висока пасажирська платформа	220 м
Пасажирський парк Над коліями №№4, II, I, III+IIIA, 5+5А, 51	Пішохідний міст з виходом на пасажирську платформу, розташовану між коліями №№III+IIIA та 5+5А	200 м

Для перевірки вагонів у технічному відношенні на станції є пункт технічного огляду і поточного ремонту вагонів.

До станції примикають під'їзні колії не загального користування ТОВ ВКФ «Агронафтопродукт», ТОВ «Творець», СТОВ «Дружба-Нова», ПАТ «Ніжинський жиркомбінат», ПАТ «Чернігів Вторчормет», ПАТ «Ніжинський дослідно-механічний завод», ПП «Давиденка В.О.» ПАТ «Ніжинський механічний завод», ДП «Ніжинський комбінат хлібопродуктів», ВАТ «Ніжинсільмаш», МОУ «В/Ч А-4558», МОУ «В/Ч А-3160».

Характеристика під'їзних колій, що обслуговуються локомотивом станції.

Платформа між коліями 21 та 22 розділена по всій довжині металевою огорожею з воротами, які виходять на Привокзальну площу Приміського вокзалу.

У Приміському парку розташовані приміщення лінійного пункту обороту електропоїздів моторвагонного депо Фастів (РПЧ-8) та чергового по коліях Приміського парку.

## 2.2 Технологія роботи станції «Н»

### 2.2.1 Структура керування станцією

Керівництво дільничною станцією «Н» здійснює начальник станції через апарат, організаційна структура якого затверджується начальником ВП «Київська дирекція залізничних перевезень» (ДН-1).

Начальник станції:

– самостійно вирішує питання діяльності станції, за винятком тих, які віднесені чинним законодавством до компетенції Південно-Західної залізниці та відокремленого підрозділу Київська дирекція залізничних перевезень;

– діє на підставі довіреності від імені залізниці, представляє її на всіх підприємствах, установах, державних і громадських організаціях, органах місцевого самоврядування (їх виконавчих органах) стосовно діяльності станції;

– укладає на підставі довіреності від імені залізниці договори;

– контролює роботу та виконання посадових обов'язків, аналізує виробничі показники та забезпечує вимоги охорони праці працівників станції;

– розслідує випадки порушень нормальної роботи станції, Правил технічної експлуатації залізниць, інструкцій і наказів, розробляє заходи щодо їх запобігання;

– забезпечує поліпшення умов праці, виконання трудового законодавства, правил і норм охорони праці та виробничої санітарії, підвищення культури виробництва;

– розподіляє обов'язки між посадовими особами;

– призначає на посаду та звільняє з посади працівників згідно із затвердженою номенклатурою посад та штатним розписом;

– у межах своєї компетенції видає накази, розпорядження, обов'язкові для виконання всіма працівниками станції, вживає заходів заохочення працівників;

– накладає дисциплінарні стягнення на працівників станції за порушення трудової і виробничої дисципліни, вживає заходів до усунення порушення норм

чинного законодавства, нормативних актів, наказів та розпоряджень Міністерства транспорту України, Укрзалізниці, залізниці, дирекції залізничних перевезень;

- погоджує питання, які стосуються забезпечення роботи станції, перспективних і річних планів розвитку, впровадження нової техніки, удосконалення технології роботи, будівництва та реконструкції підприємств інших служб в межах станції.

Питання щодо організації та виконання технічних норм експлуатаційної роботи, добових планів і змінних завдань, організація обробки поїздів і вагонів відповідно до затвердженого технологічного процесу роботи дільничної станції, діючого графіка руху поїздів, плану їх формування покладаються на начальника станції, заступника начальника станції з оперативної роботи, начальника вантажного району згідно з розподілом обов'язків. Розподіл обов'язків між керівниками станції, порядок їх підпорядкування встановлюється наказом ДС.

У оперативному підпорядкуванні начальника станції знаходяться працівники всіх служб, які обслуговують рухомий склад та пристрої, що розміщені на території станції. Структура управління станцією наведена в додатку Б.

Заступник начальника станції забезпечує:

- оперативне планування поїзної та вантажної роботи станції;
- змінно-добовий аналіз і контроль за виконанням добових і змінних завдань;
- оперативний аналіз виконання графіка руху пасажирських і вантажних поїздів, плану формування, використання вагонного і локомотивного парків;
- розробку і виконання заходів по покращенню переробної спроможності станції;
- впровадження рацпропозиції, займається підбором і розстановкою кадрів;
- здійснює контроль за утримання колій, стрілочних переводів, обладнання СЦБ, зв'язку, контактної мережі і проводить заходи по своєчасному усуненню порушень і пошкоджень, виявлених при огляді;

- веде розслідування затримок поїздів перед закритими сигналами і відхилень від графіка руху з вини працівників станції та представників інших служб;

- забезпечує виконання заданих норм простоїв вагонів, якості своєчасної і достовірної інформації, облік вагонних парків станції;

- проводить цільовий, повторний і позаплановий інструктажі;

- забезпечує оперативний контроль за охороною праці в цеху перевезень, створює безпечні умови праці в цеху;

- веде контроль за утримання у чистоті території станції, інвентарю і всіх робочих місць, являється відповідальним за протипожежну і електробезпеку в цеху перевезень;

- у відсутність начальника станції керує роботою станції і несе відповідальність за виконання завдань, які відносяться до кола обов'язків начальника станції.

Начальник району (вантажного) здійснює і забезпечує:

- керівництво по виконанню плану навантаження, вивантаженню вантажів;

- виконання технічно-економічних показників роботи станції по вантажній роботі;

- проводить планування і аналіз вантажної роботи за зміну та добу;

- створює безпечні умови праці в комерційному цеху, впроваджує рацпропозиції;

- забезпечує збереження вантажів, що перевозяться і знаходяться на станції та збереження рухомого складу на станційних і під'їзних коліях;

- забезпечує виконання заданих норм простоїв вагонів під вантажними операціями;

- контролює роботу і утримання під'їзних колій, правильність проставлення штемпелів у вантажних документах;

- проводить технічне навчання, цільовий, повторний і позаплановий інструктажі працівників комерційного цеху;

- забезпечує оперативний контроль за охороною праці;
- веде підбір і розстановку кадрів у комерційному цеху;
- забезпечує контроль за виконання працівниками станції і вантажовласниками вимог Статуту залізниць України;
- контролює роботу товарної контори, звітність і розрахунки по державному плану перевезень;
- перевіряє правильність навантаження і кріплення вантажів на рухомому складі, передбачених правилами навантаження, а також оформлення документів;
- при відсутності начальника станції являється головою комісії по прийманню та перевезенню негабаритних вантажів, згідно «Інструкції № ДЧ-1835 (Правилам перевозок негабаритних грузів на жезельной дорозе Латвии, Литвы, Эстонии)затверджена 19.10.2001року;
- являється відповідальним за протипожежну та електробезпеку в комерційному цеху.

### **2.2.2 Оперативне планування роботи станції**

Оперативне планування роботи дільничної станції «Н» здійснюється з метою організації виконання завдань по прийому і відправленню поїздів, розформуванню і формуванню составів, навантаженню, вивантаженню вагонів та контейнерів, а також виконання графіка руху і плану формування поїздів.

Для оперативного планування і контролю за ходом роботи, обліку і аналізу виконання змінного плану черговий по Київському парку веде графік виконаної роботи.

На графіку відмічається: прибуття поїзду, що надходить в переробку, відправлення поїзда свого формування, прибуття та відправлення транзитних поїздів без переробки зі зміною локомотиву, відчеплення по технічним або комерційним несправностям, заняття прийомо-відправочних сортувальних колій,

робота маневрового локомотиву по прибиранню або подаванню вагонів на вантажні пункти, розформування і формування поїздів, простій поїздів в очікуванні вивезення, облік простою поїзних локомотивів.

Оперативне планування роботи станції здійснюється на добу, зміну і на 4 – 6 годинні періоди протягом зміни. Підставою для змінного і поточного планування є інформація про підхід поїздів, вагонів і локомотивів та розрахунок їх наявності на станції до початку періоду, що планується.

Добовий план-завдання роботи станції розробляється відокремленим підрозділом Київська дирекція залізничних перевезень та передається на станцію за три години до початку доби, що планується. Він містить такі дані:

а) загальну кількість поїздів, що мають прийматися станцією з кожного напрямку, з розподілом на транзитні та розбірні;

б) загальну кількість поїздів, які повинні бути відправлені зі станції на кожний напрямок, із зазначенням кількості поїздів свого формування, в тому числі підвищеної ваги, довжини;

в) завдання по відправленню порожніх вагонів із зазначенням напрямку прямування і роду рухомого складу;

г) розміри навантаження, вивантаження найважливіших вантажів в вагонах;

д) кількість порожніх вагонів, які повинні прибути під навантаження.

У добовому плані надається обсяг роботи, яку необхідно виконати станції в першу половину доби.

Начальник станції або його заступник на підставі добового плану-завдання ДН-1 складає план вантажної роботи по кожному вантажовідправнику за основними родами вантажів і по кожному вантажоодержувачу по вивантаженню вагонів, визначає обсяг роботи по підготовці вагонів під навантаження. Початковими даними для складання добового плану вантажної роботи є:

а) місячний план навантаження;

б) заявки вантажовідправників на навантаження;

в) дані про наявність і наступне прибуття порожніх вагонів під навантаження і про кількість вагонів, що звільняються після вивантаження;

д) технологічні норми часу на виконання вантажно-розвантажувальних операцій, подавання і прибирання вагонів.

План-завдання роботи станції на добу уточнюється і коригується перед початком другої половини доби в залежності від оперативної обстановки, що склалась, результатів роботи в першу половину доби та передається у відокремлений підрозділ Київська дирекція залізничних перевезень.

Метою змінного планування є розробка завдань колективу кожної зміни, що забезпечують виконання добового плану роботи, з врахуванням становища, яке склалось в поїзній і вантажній роботі на станції.

Змінним завданням ДН-1 для станції встановлюються ті ж показники експлуатаційної та вантажної роботи, що і добовим планом, а також інші завдання, які витікають з вимог оперативної обстановки. На підставі інформації про підхід поїздів і локомотивів у змінному плані, встановлюються для станції розміри відправлення поїздів по напрямкам на всю зміну. На перші 4 – 6 годин в плані вказуються призначення, індекс поїздів, номери локомотивів. Згідно з графіком руху поїздів кожному поїзду надається номер.

Змінний план відправлення поїздів та інші завдання передаються з відокремленого підрозділу Київська дирекція залізничних перевезень начальнику станції не пізніше ніж за одну годину до початку зміни у формі диспетчерського наказу.

План роботи станції на зміну складається начальником станції або його заступником, виходячи з положення добового плану роботи станції по всіх його показниках, завдання відокремленого підрозділу Київська дирекція залізничних перевезень на зміну графіка руху і плану формування поїздів, становища на станції до початку періоду, що планується, інформації про поїзди і вантажі, підведення порожніх вагонів під навантаження, технологічних норм на обробку поїздів, вагонів і вантажних фронтів, а також спеціальних завдань, які одержані.

План роботи зміни, що заступає на чергування в другій половині доби, складається з врахуванням підсумків роботи першої зміни і забезпечення виконання добового плану роботи станції, що отримується з відокремленого підрозділу Київська дирекція залізничних перевезень.

Черговий по Київському парку після ознайомлення з положенням і змінним планом роботи оголошує працівникам, що заступають на чергування, план майбутньої роботи, а також оперативні завдання на найближчі 4 – 6 годин.

Підсумки виконання змінного завдання розглядаються після закінчення чергування зміни начальником станції або його заступником. За результатами розбору дається оцінка роботи зміни і намічаються необхідні заходи по усуненню виявлених недоліків.

Розрахунок составоутворення по 4 – 6 годинних періодах виконує черговий по Київському парку.

Час закінчення формування составів і готовності до відправлення визначається по групі, що завершує накопичення, технологічних нормах часу знаходження составів на коліях прибуття, часу на розформування, формування і часу на операції по відправленню. Дані про кількість, призначення і час перестановки місцевих вагонів на станційні колії черговий по Київському парку одержує від прийомоздавальника вантажу та багажу (старшого).

Призначення поїздів свого формування планують пономерне, а транзитних – по “нитках” діючого графіка руху поїздів. При цьому вказується номер поїзда, час його відправлення і станція призначення, номер локомотива.

Відправлення поїздів зі станції планується приблизно за 2 години до початку періоду, що планується. Черговий по Київському парку доводить план до відома всіх причетних працівників (ДСП, працівників СТЦ, прийомоздавальників вантажу та багажу (старших), оператора пункту технічного обслуговування) і дає завдання по роботі на найближчі 1 – 2 години.

### 2.2.3 Структура керування оперативною роботою станції

На посту ЕЦ станції одночасно працює два чергових по станції і оператор при ДСП. Один ДСП одноосібно розпоряджається рухом поїздів у межах парної сторони станції, другий – непарної. У підпорядкуванні ДСП парної сторони знаходиться сигналіст, основні обов'язки якого викладено в п.1.8 ТРА. ДСПП Київського парку і ДСПП Пасажирського парку виконують розпорядження ДСП парної і непарної сторін стосовно організації руху поїздів. Старшим вважається ДСП парної сторони і його рішення остаточне. ДСПП Київського парку виконує обов'язки маневрового диспетчера і є розпорядником маневрової роботи на станції. Схема оперативного керівництва наведена в додатку В.

Обов'язки ДСП парної сторони:

а) управляє стрілками і сигналами парної сторони до осі станції. Розпоряджається прийманням поїздів зі станцій Носівка, Лосинівка на колії Київського та Пасажирського парків, а також вантажних поїздів з ІХ та VIII обвідних колій на колії Київського парку. Розпоряджається відправленням поїздів з колій Пасажирського та Київського парків на станції Носівка, Лосинівка та з колій Київського парку на VIII, ІХ обвідні, І, ІІ головні та 4 приймально-відправну колії Пасажирського парку;

б) готує маневрові маршрути в Київському і Пасажирському парках;

в) завчасно сповіщає по двосторонньому парковому зв'язку особисто працівників Київського парку про приймання, відправлення, пропускання поїздів, маневрові переміщення та передає інші необхідні повідомлення за встановленим регламентом;

г) завчасно повідомляє по прямому внутрішньостанційному зв'язку чергового по видачі довідок про рух поїздів чи маневрові переміщення, для яких готує маршрути, на коліях Пасажирського парку;

д) погоджує з ДСПП Київського парку зайняття приймально-відправних, сортувальних колій;

е) веде Журнал огляду колій, стрілочних переводів, пристроїв СЦБ, зв'язку і контактної мережі (ф.ДУ-46), Журнал обліку закріплення вагонів на коліях Київського парку, Журнали поїзних телефонограм (ф. ДУ-47) з черговими по станціях Носівка і Лосинівка, Журнал внутрішньостанційних телефонограм з ДСПП Київського і Пасажирського парків для реєстрації розпоряджень і наказів на заповнення і видачу ними письмових дозволів встановленої форми для відправлення поїздів з відповідного парку;

ж) заповнює і вручає машиністам поїздів письмові дозволи на бланках форми ДУ-50, ДУ-52, ДУ-54, ДУ-56, ДУ-64, ДУ-59, ДУ-55 та попередження на бланку форми ДУ-61;

к) контролює правильність ведення оператором при ДСП поїзної документації;

л) контролює дії ДСП непарної сторони у правильності приготування маршрутів в умовах порушення нормальної дії пристроїв СЦБ та зв'язку;

м) узгоджує з ДСП непарної сторони порядок приймання, відправлення, пропускання поїздів і виконання маневрової роботи на коліях Пасажирського парку.

Обов'язки ДСП непарної сторони:

а) управляє стрілками та сигналами непарної сторони до осі станції. Розпоряджається прийманням поїздів зі станцій Крути, Липів Ріг на колії Конотопського та Пасажирського парків, а також вантажних поїздів зі станції Липів Ріг на ІХ обвідну колію та зі станції Крути на VIII обвідну колію;

б) розпоряджається відправленням поїздів з колій Пасажирського та Конотопського парків на станції Крути, Липів Ріг, а також вантажних поїздів з VIII обвідної колії на станцію Крути та з ІХ обвідної колії на станцію Липів Ріг;

в) готує маневрові маршрути в Конотопському і Пасажирському парках;

г) завчасно сповіщає по двохсторонньому парковому зв'язку працівників Конопотського парку про приймання, відправлення, пропускання поїздів, маневрові переміщення та передає інші необхідні повідомлення за встановленим регламентом;

д) завчасно повідомляє по прямому внутрішньостанційному зв'язку чергового по видачі довідок про рух поїздів чи маневрові переміщення, для яких готує маршрути, на коліях Пасажирського парку;

е) погоджує з ДСПП Київського парку зайняття приймально-відправних колій;

ж) веде Журнал огляду колій, стрілочних переводів, пристроїв СЦБ, зв'язку і контактної мережі (ф.ДУ-46), Журнал обліку закріплення вагонів на коліях Конопотського і Пасажирського парків, Журнали поїзних телефонограм (ф. ДУ-47) з черговими по станціях Крути і Липів Ріг, Журнал внутрістанційних телефонограм з ДСПП Київського і Пасажирського парків для реєстрації розпоряджень і наказів на заповнення і видачу ними письмових дозволів встановленої форми для відправлення поїздів з відповідного парку;

к) заповнює і вручає машиністам поїздів письмові дозволи на бланках форми ДУ-50, ДУ-52, ДУ-54, ДУ-56, ДУ-64, ДУ-59, ДУ-55 та попередження на бланку форми ДУ-61;

л) контролює правильність ведення оператором при ДСП поїзної документації;

м) контролює дії ДСП парної сторони у правильності приготування маршрутів в умовах порушення нормальної дії пристроїв СЦБ та зв'язку;

н) узгоджує з ДСП парної сторони порядок приймання, відправлення, пропускання поїздів і виконання маневрової роботи на коліях Пасажирського парку.

Обов'язки оператора при ДСП:

- отримує перед вступом на чергування у ДСПП Пасажирського парку попередження, що діють на станції, прилеглих перегонах і під'їзних коліях і пред'являє їх ДСП парної і непарної сторін для ознайомлення;

- доводить до відома ДСП парної і непарної сторін зміни в діючих попередженнях за повідомленнями ДСПП Пасажирського парку в процесі чергування;

- веде переговори з ДСП станції Носівка, Лосинівка, Крути, Липів Ріг і поїзними диспетчерами Ніжинської, Полтавської, Конотопської, Чернігівської дільниць з питань приймання і відправлення поїздів і інформує ДСП парної і непарної сторін про отримані розпорядження і накази ДНЦ та вихід поїздів з сусідніх станцій;

- веде Журнали руху поїздів (ф.ДУ-2) напрямків Крути – Носівка, Липів Ріг – Лосинівка, Журнал диспетчерських розпоряджень (ф.ДУ-58);

- веде Журнали руху поїздів (ф.ДУ-2) напрямків Крути – Носівка, Липів Ріг – Лосинівка, Журнал диспетчерських розпоряджень (ф.ДУ-58);

- в денний час передає інформацію про час прибуття, відправлення, прослідкування вантажних поїздів по станції операторам СТЦ по телефону для передачі в ІОЦ.

Обов'язки ДСПП Пасажирського парку:

- вручає попередження на поїзди, що відправляються з Пасажирського парку, згідно Книги для запису попередження за ф. ДУ-60 в автоматизованому режимі та передає інформацію на ПЕОМ ДСПП Київського парку для видачі попереджень на поїзди, що відправляються з Київського парку;

- отримані письмові заявки на видачу чи відміну попереджень звіряє з Книгою для запису попереджень за ф.ДУ-60 в автоматизованому режимі та на період дії зберігає їх в спеціальній книзі попереджень;

- виписує і вручає оператору при ДСП і машиністу маневрового локомотива, що заступають на зміну, попередження, діючі на станції, прилеглих перегонах і під'їзних коліях;

– веде Журнал внутрішньостанційних телефонограм з ДСП парної і непарної сторін для реєстрації розпоряджень і наказів ДСП на заповнення і видачу письмових дозволів на бланках форми ДУ-50, ДУ-52, ДУ-54 для відправлення поїздів з колій Пасажирського парку;

– пред'являє до технічного обслуговування пасажирські поїзди із записом до Журналу форми ВУ-14;

– виконує закріплення рухомого складу на коліях Пасажирського парку гальмовими башмаками за вказівкою ДСП відповідно до норм, зазначених в пункті 3.10 ТРА;

– перевіряє вільність колій Пасажирського парку від рухомого складу в разі порушення нормальної дії електричної ізоляції колій.

Обов'язки ДСПП Київського парку:

– виписує і вручає попередження машиністам поїздів, що відправляються з Київського парку;

– пред'являє до технічного і комерційного огляду состави вантажних поїздів, що прибувають на станцію в переробку, поїздів свого формування та транзитних поїздів після причеплення-відчеплення вагонів з записом до Журналу форми ВУ-14;

– веде Журнал внутрішньостанційних телефонограм з ДСП парної і непарної сторін для реєстрації розпоряджень і наказів ДСП на заповнення і видачу письмових дозволів на бланках форми ДУ-50, ДУ-52, ДУ-54 для відправлення поїздів з колій Київського і Конотопського парків, Журнал руху поїздів ф. ДУ-3 (під час нічного чергування);

– перевіряє вільність колій і стрілочних ділянок від рухомого складу в Київському і Конотопському парках за вказівкою ДСП відповідної сторони при порушенні електричної ізоляції;

– переводить стрілки курбелем і замикає їх на навісні замки в маневрових районах №№1, 2, 3, 4 за вказівкою ДСП відповідної сторони у разі втрати контролю положення стрілок чи у разі виключення їх з централізації;

– виконує оперативне планування і організацію виконання змінного плану маневрової роботи і відправлення вагонів зі станції, керівництво маневровою роботою у плані розформування-формування поїздів, обробки поїздів і місцевих вагонів у відповідності вимогам ПТЕ та плану формування;

– проводить цільові і позапланові інструктажі працівникам зміни при заступанні на чергування та в процесі чергування з питань безпеки руху, контролює їх роботу, веде оперативний контроль за станом охорони праці I-го ступеня;

– веде графік виконаної роботи;

– виконує обов'язки сигналіста у разі його відсутності.

### **Висновки до розділу 2.**

Другий розділ кваліфікаційної роботи присвячений техніко-експлуатаційній характеристиці та організації роботи станції «Н». В ході дослідження були здійснені:

а) техніко-експлуатаційна характеристика станції, а саме: загальна характеристика станції «Н» та підходів до неї – таблиця 2.1; характеристика колійного розвитку – таблиця 2.2; характеристика під'їзних колій та місць загального користування – таблиця 2.3; характеристика операцій по вантажним і пасажирським перевезенням;

б) аналіз технології роботи станції «Н», а саме: структура керування станцією; оперативне планування роботи станції; структура керування оперативною роботою станції.

## **З ТЕХНІКО–ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРИЛЕГЛОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО НАПРЯМКУ ШЛЯХОМ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ЛІНІЇ**

### **3.1 Формалізація вибору прилеглого залізничного напрямку для подальшої модернізації**

Оскільки у 1964 році станцію «Н» було електрифіковано у складі лінії Бровари – Ніжин, в 1967 році електрифіковано лінію Ніжин – Конотоп – Зернове, з червня по вересень 1999 року відбулись будівельно-реконструкційні роботи, пов'язані з модернізацією залізничної інфраструктури на ділянці Київ – Чернігів та електрифікацією ділянки Ніжин – Чернігів, доцільним є розгляд прилеглих залізничних ділянок з метою підвищення ефективності залізничних перевезень за рахунок впровадження електрифікації.

В разі інтенсивного розвитку економіки регіону і з переключенням на залізничний транспорт значних обсягів перевезень на напрямку міжнародного транспортного коридору № 9 (Гельсінки – Димитровград) з'явиться потреба у розвитку Чернігівського залізничного вузла, посиленні пропускнуєї спроможності залізничної лінії Ніжин – Чернігів – Горностаївка (будівництві другої колії на ділянках Чернігів – Ніжин, Чернігів – Горностаївка та електрифікації ділянки Чернігів – Горностаївка).

Слід відмітити, що на даний час в Республіці Білорусь ведуться роботи з електрифікації залізниць з перспективним виходом на територію України за напрямками Гомель – Чернігів і Жлобин – Калинковичі – Коростень.

Для АТ «Укрзалізниця» електрифікація ділянки Чернігів – Гомель дуже важлива, бо це дозволить завершити електрифікацію Чернігівського вузла й продовжити тягове плече для електровозів від Києва до Гомеля на напрямку Мінськ – Жлобин – Гомель – Чернігів – Ніжин.

Оскільки рішення щодо електрифікації ділянки Гомель – Бахмач поки що не прийнято, а на напрямку з Білорусі на південь і схід України фіксується значний рух вантажних поїздів, доцільно розглянути проект з електрифікації ділянки Чернігів – Гомель, оскільки на сьогодні пропускна спроможність одноколійних ділянок залізниць з тепловозною тягою не задовольняє вимогам щодо обсягів перевезень, швидкості руху, екології та економії енергоресурсів. У теперішній час від Києва до Гомеля (334 км) маршрутна швидкість складає 51,5 км/год., що разом з застарілим технічним оснащенням ділянок залізниці суттєво впливає на експлуатаційні показники. На напрямку Чернігів – Горностаївка – Терюха – Гомель, середня швидкість руху в 1,2 – 1,3 рази нижче, ніж на одноколійній електрифікованій ділянці, і в 1,6 – 1,9 рази нижче, ніж на двоколійній, що також обумовлює необхідність модернізації напрямку.

Також слід зазначити, що електрифікація напрямків Бердичів – Житомир – Коростень – Виступовичі і Чернігів – Горностаївка дозволять створити електрифікований залізничний маршрут «З греків у варяги»: Одеса – Мінськ – Вільнюс – Клайпеда, що збільшить «транспортну привабливість» України в контексті організації вантажних перевезень. Також, електрифікація лінії Чернігів – Горностаївка – Держкордон разом з електрифікацією з Білоруською стороною дозволять збільшити пропуск поїздів у напрямку Балтійське море – Чорне море, що посилить транзитний потенціал України.

Таким чином, в контексті даної кваліфікаційної роботи буде досліджено модернізація напрямку Чернігів – Держкордон з метою підвищення ефективності перевезень залізничного транспорту.

Враховуючи проведені дослідження ефективним засобом модернізації є електрифікація лінії, що, в свою чергу, дозволить:

- підвищити ефективність роботи залізничного транспорту на напрямку, шляхом зменшення експлуатаційних витрат;
- підвищити якість перевезень;

- поліпшити екологічний стан в межах ділянки за рахунок зменшення шкідливих викидів в атмосферу;
- відмовитись від придбання дорогого натурального палива для локомотивів;
- підвищити рівень маневреності руху поїздів у разі виникнення надзвичайних подій або транспортних причин;
- виконання електрифікації та підсилення існуючої верхньої будови дозволить забезпечити зростаючі обсяги перевезень, підвищити швидкість доставки пасажирів і вантажів;
- сприяти соціально-економічному розвитку регіону.

Однак відповідно до розрахунків та досліджень [9] на напрямку Чернігів – Держкордон паралельно електрифікації необхідно виконувати роботи з модернізації залізничної колії, перевлаштування плану лінії для усунення обмежень швидкості за параметрами кривих.

Для комплексного дослідження модернізації напрямку Чернігів – Горностаївка доцільно здійснити коротку характеристику зазначених станцій.

Чернігів – дільнична залізнична станція 1 класу Київської дирекції Південно-Західної залізниці в однойменному місті. Вузлова станція з трьома напрямками – на Гомель, Ніжин та Славутич. Поруч зі станцією розташоване моторвагонне депо Чернігів (РПЧ-10).

Горностаївка – проміжна прикордонна станція 5-го класу Київської дирекції Південно-Західної залізниці на лінії Чернігів — Гомель між станціями Грибова Рудня та станцією Церуха, що знаходиться у Білорусі і підпорядкована Білоруській залізниці. На станції зупиняються усі поїзди далекого сполучення для здійснення прикордонного та митного контролю. Для приміських поїздів, що курсують з Чернігова, ця станція є кінцевою.

Чернігівський залізничний вузол працює на три напрямки. В межах міста розташовано дві залізничні станції і один зупиночний пункт. До вузлової залізничної станції Чернігів підходять одноколіїні лінії: Ніжин – Чернігів і Овруч – Чернігів електрифіковані та Чернігів – Гомель неелектрифікована лінія.

### **3.2 Розрахунок наявної пропускної спроможності дільниці Чернігів – Горностаївка**

Розрахунок наявної пропускної спроможності дільниці Чернігів – Горностаївка є необхідним етапом підтвердження доцільності проведення модернізації дільниці. Це пояснюється тим, що, як зазначалось вище, однією з переваг електрифікації залізничних ліній є збільшення пропускної спроможності, яке реалізовуватиметься за рахунок підвищення маси потягів, збільшення швидкості перевезення і підвищення показників використання рухливого складу. Саме тому, необхідно здійснити розрахунок наявної та потрібної пропускних спроможностей дільниці Чернігів – Горностаївка, що стане вихідним етапом для подальшої техніко–економічної оцінки запропонованого варіанту модернізації дільниці

Технічна можливість залізниць щодо забезпечення перевезень пасажирів і вантажів визначається пропускною спроможністю основних пристроїв і споруд.

Пропускною спроможністю дільниці називається найбільше число поїздів або пар поїздів встановленої ваги і довжини, яке може бути пропущено по лінії за добу в залежності від постійних технічних пристроїв і прийнятої системи організації руху. Пропускна спроможність лінії можна також обчислювати числом вагонів або ваги вантажу. Якщо колії в основному спеціалізовано для пасажирського (приміського) руху, то наявна пропускна спроможність вимірюється у пасажирських (приміських) поїздах. Розрахунок пропускної спроможності ведеться для кожного перегону.

Розрізняють наявну і результативну пропускну спроможність.

Наявною пропускною спроможністю залізничної ділянки називається максимальна кількість вантажних поїздів (пар поїздів) встановленої ваги і довжини, яка може бути пропущена по цій ділянці за добу, залежно від її технічної оснащеності і прийнятого способу організації руху поїздів. Наявна пропускна спроможність ділянки визначається по кожній головній колії. На ділянках, де

обертається фактичне число пасажирських поїздів перевищує 70 % від загальних обсягів руху, пропускна спроможність підраховується в пасажирських поїздах.

Слід зазначити, що наявною називають пропускну спроможність, яка може бути реалізована за наявної технічної забезпеченості дільниці без виконання яких-небудь капітальних робіт.

Потрібною називають пропускну спроможність, якою повинен бути забезпечений перегін або дільниця для пропуску заданого об'єму вантажу з урахуванням резерву, що визначається державними міркуваннями на кожному конкретному напрямленні.

Пропускна спроможність дільниці залежить від пропускної спроможності основних елементів її технічного забезпечення: станцій перегонів, локомотивних та вагонних пристроїв, пристроїв енергозабезпечення, СЦБ і зв'язку вантажного і пасажирського господарства. Так як залізнична лінія являє собою комплекс різноманітних технічних пристроїв, які тісно пов'язані в роботі і тільки при взаємодії забезпечують визначену перевізну потужність лінії – результативна пропускна спроможність дільниці в цілому визначається на основі аналізу пропускної спроможності окремих елементів технічної забезпеченості. Вона встановлюється для дільниці по елементу з найменшою пропускною спроможністю.

Вихідними даними для розрахунку наявної пропускної спроможності є:

- а) кількість головних колій на перегоні;
- б) засоби сигналізації та зв'язку з руху поїздів;
- в) колійний розвиток проміжних роздільних пунктів;
- г) прийнятий тип графіка руху;
- д) часи ходу поїздів по перегонах;
- е) станційні та міжпоїзні інтервали;
- є) особливі умови організації руху поїздів (підштовхування або подвійна тяга поїздів, обслуговування примикань на перегоні та ін.).

Пропускна спроможність визначається для одноколійних і двоколійних дільниць. Для одноколійних дільниць наявна пропускна спроможність визначається для кожного перегону при звичайному графіку. Спочатку знаходиться обмежувальний перегін, для якого вибирається оптимальна схема пропуску поїздів. Вона дає мінімальне значення періоду графіка  $T_{пер}$ , а значить максимальну пропускну спроможність. Для цього розглядаються можливі схеми пропуску поїздів через обмежувальний перегін, для кожної визначається величина  $T_{пер}$  і по найменшому його значенні встановлюється схема.

Першим етапом при здійсненні розрахунку наявної пропускної спроможності буде визначення обмежувального перегону дільниці Чернігів – Горностаївка. На даному напрямку перегін Замглай – Голубичі буде обмежувальним, оскільки час ходу в непарному та парному напрямках складає 22 хв, що є максимальним значенням.

Наступним етапом є визначення схеми пропуску для обмежувального перегону.

Пропуск непарних та парних поїздів на обмежувальному перегоні без зупинки зображений на рисунку 3.1 та визначається за формулою 3.1.

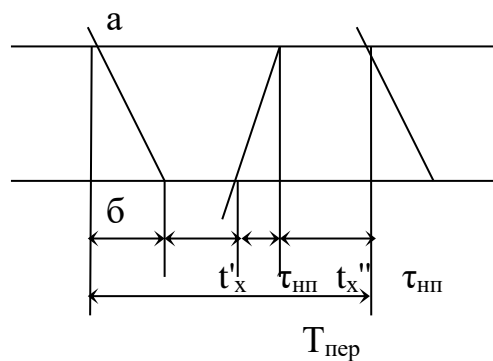


Рисунок 3.1 – Схема пропуску непарних і парних поїздів на обмежувальний перегін без зупинки

$$T_{пер} = t'_x + t_x'' + 2\tau_{нп} + 2t_c \quad (3.1)$$

де  $t'_x$  – чистий час ходу непарного поїзда по обмежувальному перегону, хв;  
 $t_x''$  – чистий час ходу парного поїзда по обмежувальному перегону, хв;  
 $\tau_{\text{нп}}$  – станційний інтервал неодночасного прибуття поїздів, 3 хв;  
 $t_c$  – час на сповільнення, 1 хв.

$$T_{\text{пер}} = 22 + 22 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 1 = 52 \text{ хв.}$$

Пропуск непарних та парних поїздів із обмежувального перегону без зупинки зображений на рисунку 3.2 та визначається за формулою 3.2.

$$T_{\text{пер}} = t'_x + t_x'' + 2\tau_c + 2t_p \quad (3.2)$$

де  $\tau_c$  – станційний інтервал схрещення поїздів, 2 хв;  
 $t_p$  – час на розгін, 1 хв.

$$T_{\text{пер}} = 22 + 22 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 1 = 50 \text{ хв.}$$

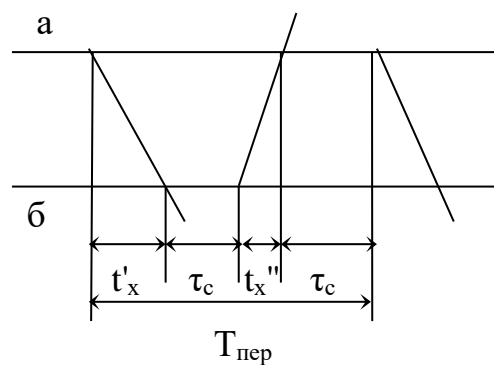


Рисунок 3.2 – Схема пропуску непарних і парних поїздів із обмежувального перегону без зупинки

Пропуск непарних поїздів через обмежувальний перегін без зупинки зображений на рисунку 3.3 та визначається за формулою 3.3.

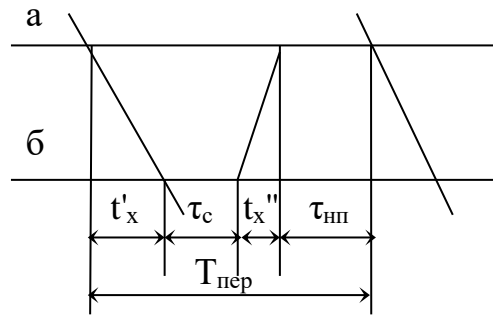


Рисунок 3.3 – Схема пропуску непарних поїздів через обмежувальний перегін

$$T_{\text{пер}} = t'_x + t_x'' + \tau_c + \tau_{\text{нп}} + t_p + t_c, \quad (3.3)$$

$$T_{\text{пер}} = 22 + 22 + 2 + 3 + 1 + 1 = 51 \text{ хв.}$$

Пропуск парних поїздів через обмежувальний перегін без зупинки зображений на рисунку 3.4 та визначається за формулою 3.4.

$$T_{\text{пер}} = t'_x + t_x'' + \tau_{\text{нп}} + \tau_c + t_p + t_c \quad (3.4)$$

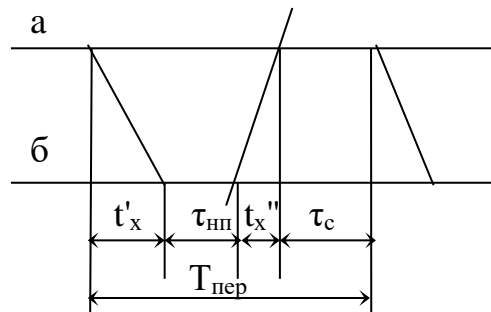


Рисунок 3.4 – Схема пропуску парних поїздів через обмежувальний перегін

$$T_{\text{пер}} = 22 + 22 + 2 + 3 + 1 + 1 = 51 \text{ хв.}$$

Підсумовуючи розрахунки схема пропуску для обмежувального перегону відповідає рисунку 3.1, оскільки при даному графіку значення періоду є найбільшим, що дорівнює 52 хв. Відповідно до розрахунків схема схрещення поїздів по визначеному напрямку наведена в таблиці 3.1.

Наявна пропускна спроможність одноколіїної дільниці в парах поїздів визначається за формулою

$$N_H = \frac{(1440 - T_{\text{тех}})}{T_{\text{пер}}} \cdot \alpha_H \quad (3.5)$$

де  $T_{\text{тех}}$  – тривалість технологічного «вікна» (60 хвилин);

$\alpha$  – коефіцієнт надійності технічних засобів (0,95).

Для обмежувального перегону наявна пропускна спроможність становитиме

$$N_H = \frac{(1440 - 60)}{52} \cdot 0,95 = 25 \text{ пар поїздів}$$

Аналогічно проводяться розрахунки для інших перегонів, результати яких зведені до таблиці 3.1.

Потрібна пропускна спроможність дільниць в умовах непаралельного графіка визначається за формулою

$$N_n = (N_{\epsilon} + N_{nc} \mathcal{E}_{nc} + N_{\text{прим}} \mathcal{E}_{\text{прим}} + N_{зб} \mathcal{E}_{зб}) \beta_p \quad (3.6)$$

де  $N_{\epsilon}$  – число вантажних поїздів для кожного напрямку одноколіїної лінії, які необхідно прокласти на графіку;

$N_{nc}$  – число пасажирських поїздів для кожного напрямку одноколіїної лінії, які необхідно прокласти на графіку;

$N_{\text{прим}}$  – число приміських поїздів для кожного напрямку одноколіїної лінії, які необхідно прокласти на графіку;

$N_{зб}$  – число збірних поїздів для кожного напрямку одноколіїної лінії, які необхідно прокласти на графіку;

$\mathcal{E}_{nc}$ ,  $\mathcal{E}_{прим}$ ,  $\mathcal{E}_{зб}$  – коефіцієнти знімання вантажних поїздів відповідно пасажирськими, приміськими і збірними поїздами;

$\beta_p$  – коефіцієнт резерву пропускної спроможності.

У розрахунках значення коефіцієнтів знімання рекомендується приймати:

– для одноколійних ділянок в умовах звичайного графіка:  $\mathcal{E}_{nc} = 1,1 - 1,3$ ;

$\mathcal{E}_{прим} = 0,8 - 1,14$ ;  $\mathcal{E}_{зб} = 1,5 - 2,0$ ;

– для двоколійних ділянок при автоблокуванні:  $\mathcal{E}_{nc} = 2 - 2,5$ ;  $\mathcal{E}_{прим} = 1,4 - 1,9$ ;  $\mathcal{E}_{зб} = 3 - 4$ ; при напівавтоматичному блокуванні:  $\mathcal{E}_{nc} = 1 - 1,3$ ;  $\mathcal{E}_{прим} = 1,0 - 1,2$ ;  $\mathcal{E}_{зб} = 1,5 - 2,5$ .

В розрахунках рекомендується  $\beta_p$  приймати:

а) для одноколійних ліній:  $\beta_p = 1,20 - 1,25$ ;

б) для двоколійних ліній:  $\beta_p = 1,15 - 1,20$ .

Потрібна пропускна спроможність для напрямку Чернігів – Горностаївка становитиме

$$N_{\Pi} = (8 + 6 \cdot 1,3 + 2 \cdot 1,14) \cdot 1,25 = 23 \text{ поїздів}$$

Як зазначалось вище, пропускну спроможність розраховують виходячи з повного використання всіх технічних засобів. Однак, вона повинна мати резерв, який встановлюється за техніко-економічних міркувань і виражається різницею між наявною та потрібною пропускною спроможністю, тобто заданими (або планованими) на перспективу. Допустимий коефіцієнт заповнення пропускної спроможності ділянок на перегонах приймається рівним на двоколійних лініях – 0,91, ділянках з двоколійними вставками – 0,87 та на одноколійних – 0,85. Оскільки лінія Чернігів – Горностаївка одноколійна, то необхідний резерв пропускної

спроможності на даному напрямку складатиме 15 %. Отже, резерв пропускної спроможності є необхідним для надання «вікон» в графіку під час виконання будь-якого роду ремонтних робіт (колій, пристроїв електропостачання), а також для опанування розмірів руху у разі їх відхилення від середньодобових в місяць максимальних перевезень. Для визначення фактичного резерву пропускної спроможності дільниці наявна пропускна спроможність порівнюється з потрібною, що відображається на рисунку 3.5.

Як бачимо, на сьогодні величина резерву на обмежувальному перегоні складає 8 %, що обумовлює необхідність збільшення пропускної спроможності на дільниці Чернігів – Горностаївка. Вирішення цього питання можливе за рахунок електрифікації напрямку, так-як зміна виду тяги сприятиме збільшенню швидкості руху та маси поїздів, що в свою чергу збільшуватиме пропускну спроможність напрямку. Таким чином, резерв пропускної спроможності необхідний для забезпечення оптимального режиму роботи, а також відновлення нормальної роботи в випадках виникнення непередбачених обставин. Він визначається державними міркуваннями. При визначенні його величини необхідно враховувати:

- а) необхідний запас потужності лінії на близьку перспективу для освоєння перевезень, обсяги яких збільшуються;
- б) потребу в виконанні робіт по ремонту мостів і тунелів;
- в) потребу в реконструкції і капітальному ремонті колії, обладнання електрифікації і ін.;
- г) потребу в виконанні робіт по подальшому збільшенні пропускної спроможності лінії;
- д) ступінь нерівномірності перевезень.

В таблиці 3.1 відображені результати розрахунку наявної пропускної спроможності на ділянці Чернігів – Горностаївка.

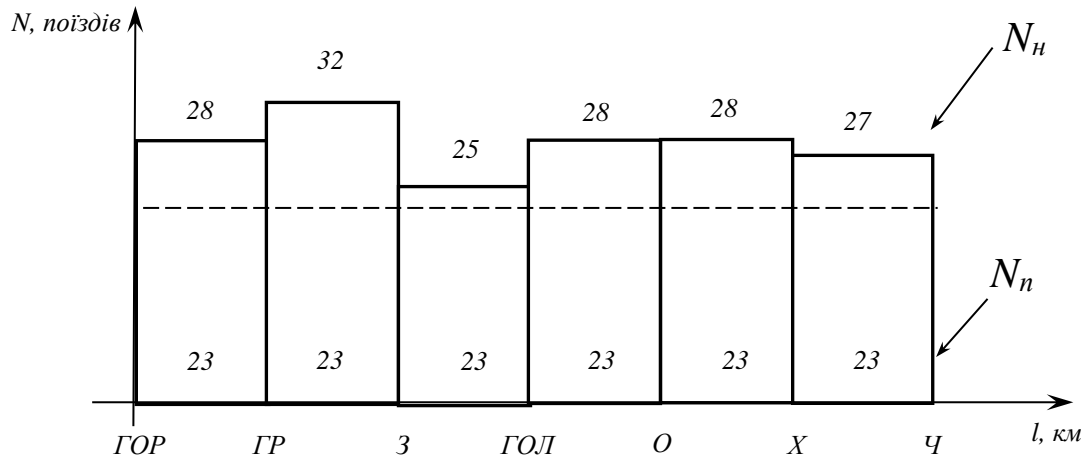


Рисунок 3.5 – Діаграма наявної та потрібної пропускної спроможності на одноколійній дільниці Чернігів – Горностаївка

Таблиця 3.1

Розрахунок наявної пропускної спроможності на ділянці Чернігів – Горностаївка

Найменування станції	Перегінний час ходу поїздів, хв		Схема схрещення поїздів	Станційні інтервали, хв		Час на розгін і сповільнення, хв		Період графіка, хв	Наявна пропускна спроможність, пар поїздів
	Непарних	Парних		$\tau_c$	$\tau_{нп}$	$t_p$	$t_c$	$T_{пер}$	$N_H$
<i>Горностаївка</i>									
<i>Грибова Рудня</i>	18	18		2.3		2	2.1	46	28
<i>Замглай</i>	17	17		2.1		2.2		40	32
<i>Голубичі</i>	22	22			2.3		2.1	52	25
<i>Осняки</i>	19	19		2.1		2.2		44	29
<i>Халявин</i>	18	18			2.3		2.1	44	29
<i>Чернігів</i>	20	20		2.1		2.2	1	47	27

### 3.3 Техніко–економічні розрахунки запропонованого варіанту модернізації дільниці

Для характеристики фінансової ефективності інвестиційних проектів залізничного транспорту використовують різні показники. Одним із самих розповсюджених є чистий дисконтований дохід – ЧДД, (інтегральний ефект, фінансова чиста проведена вартість (NPV – Net Present Value)), це накопичений дисконтований дохід (сальдо реальних грошей, ефект) за весь розрахунковий період. Розраховується як різниця між дисконтованою вартістю грошових надходжень від інвестиційного проекту і дисконтованими витратами за наступною формулою

$$NPV = \sum_{t=0}^{T_{ог}} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (3.7)$$

де  $B_t$  – результати інвестиційного проекту (обсяг доходів від проекту перевезення вантажів, пасажирів; – в більш широкому сенсі – дохід, який отриманий за рахунок надання транспортних послуг);

$C_t$  – витрати поточні (до них відносяться експлуатаційні витрати і капітальні);

$t$  – рік, в якому отримані відповідні результати і поточні витрати;

$r$  – норма дисконтування.

Річна сума витрат за напрямком визначається як добуток питомих витрат на пасажирообіг та вантажообіг (у розрахунках використовуються собівартість перевезень пасажирів та вантажів згідно вихідних даних, наведених у завданні).

### 3.3.1 Визначення горизонту прогнозування

Разом з результатами і витратами в NPV фігурує плановий горизонт періоду оцінки  $T$  і норма дисконтування  $r$ . Коли мова йде про комплексний об'єкт залізничного транспорту (наприклад, залізничний напрямок або лінія), то плановий горизонт періоду оцінки виходить за межі передбачуваної перспективи ((100, 50, 30 років) земляне полотно слугує 100 років, термін служби рейок залежить від типу та обсягів пропущеного тоннажу, технологічні об'єкти слугують 10 – 15 років та ін.). Плановий горизонт періоду оцінки рекомендується приймати 10 років.

Дисконтування відображає той економічний факт, що сума грошей, яка є в наявності на даний момент, має більшу реальну вартість, ніж рівна їй сума, яка з'явиться в майбутньому. Це обумовлено декількома причинами, зокрема:

- а) наявна сума може принести прибуток, наприклад, за рахунок банківського депозиту;
- б) покупна спроможність наявної суми буде зменшуватися внаслідок інфляції;
- в) завжди є ризик неотримання передбачуваної суми.

Дисконтування кожного платежу грошового потоку виконується шляхом множення суми платежу на коефіцієнт дисконтування  $K_r$

$$K_r = \frac{1}{(1 + r)^n} \quad (3.8)$$

де  $K_r$  – коефіцієнт дисконтування;

$r$  – ставка дисконтування, (відображає швидкість зміни вартості грошей з часом, чим більша ставка дисконтування, тим більша швидкість);

$n$  – номер періоду (року) дисконтування.

Для дисконтування (приведення) фінансових потоків до теперішнього часу і для розрахунку ЧДД (NPV) необхідно визначити відповідну ставку дисконтування. Існує багато теоретичних і практичних способів оцінки контрольної ставки, для використання при дисконтуванні у фінансовому аналізі.

Зрозуміло, що вибір ставки дисконтування при розрахунках NPV і BCR (сутність BCR наведена нижче) має значний вплив на підсумковий результат розрахунків і, відповідно, на його інтерпретацію.

Значення ставки дисконтування  $r$  можна використовувати існуючі усереднені відсоткові ставки довгострокових банківських кредитів за даними НБУ. Нижче в таблиці 3.2 в якості прикладу наведено коефіцієнти дисконтування на десять років для ставок дисконтування 17 %, 15 % і 20 %.

Таблиця 3.2

## Ставки та коефіцієнти дисконтування

Ставка дисконтування	Роки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17 %	0,854	0,731	0,624	0,533	0,456	0,389	0,333	0,284	0,243	0,208
15 %	0,869	0,756	0,657	0,571	0,497	0,432	0,375	0,326	0,284	0,247
20 %	0,833	0,694	0,578	0,482	0,401	0,334	0,279	0,232	0,193	0,161

### 3.3.2 Прогноз обсягів перевезень

Обсяги перевезень можуть бути визначені за допомогою двох принципових підходів. Перший полягає в аналізі обсягів перевезень минулих років і розповсюдження встановленої тенденції на перспективу (метод кореляції).

Другий підхід полягає в аналізі роботи вантажоутворюючих галузей економіки у майбутньому і на підставі якого здійснюється прогноз обсягів перевезень.

Реалізація інфраструктурних проектів залізничного транспорту (електрифікація, будівництво других колій і двоколійних вставок; впровадження сучасних засобів автоматики, телемеханіки і зв'язку та ін.), як правило, призводить до підвищення швидкості, зменшення експлуатаційних витрат, підвищення рівня безпеки руху, експлуатаційної надійності. Все це може бути підставою залучення додаткових обсягів перевезень з інших видів транспорту, в першу чергу, з автомобільного, зокрема контейнерів і здійснення контрейлерних перевезень.

Побудуємо математичну модель показників вантажних перевезень за 2011 – 2020 роки – таблиця 3.3.

Таблиця 3.3

## Показники вантажних перевезень

Рік	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кількість вантажних поїздів	6	6	6	6	7	7	8	8	9	8

На основі цих показників можемо зробити прогноз на наступні 10 років з 2021 по 2030 роки – таблиця 3.4.

Таблиця 3.4

## Прогноз вантажних перевезень

Рік	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Кількість вантажних поїздів	8	9	9	10	11	10	11	11	12	12

Аналіз пасажирських перевезень на підставі статистичних даних, основних макроекономічних та демографічних показників (ВВП, частка перевезень на транспортному ринку, коливання чисельності населення України), свідчить, що суттєвого зростання попиту на пасажирські перевезення на більшості залізничних напрямків на ближню та середньострокову перспективу не передбачається.

Побудуємо математичну модель показників пасажирських перевезень за 2011 – 2020 роки (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5

## Показники пасажирських перевезень

Рік	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кількість пасажирських поїздів	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7

На основі цих показників можемо зробити прогноз на наступні 10 років з 2021 по 2030 роки (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6

## Прогноз пасажирських перевезень

Рік	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Кількість пасажирських поїздів	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8

Побудуємо математичну модель показників приміських перевезень за 2011 – 2020 роки (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7

## Показники приміських перевезень

Рік	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кількість приміських поїздів	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2

На основі цих показників можемо зробити прогноз на наступні 10 років з 2021 по 2030 роки (таблиця 3.8).

Таблиця 3.8

## Прогноз приміських перевезень

Рік	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Кількість приміських поїздів	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3

**3.3.3 Витрати проекту**

До витрат проекту відносяться витрати капітальні (інвестиційні витрати, пов'язані з новим будівництвом, реконструкцією, розвитком) та витрати на експлуатацію. Інвестиційні витрати можуть бути як власні так і залучені. Відповідно до податок на додану вартість рекомендується вилучити із капітальних витрат для фінансового аналізу і, відповідно, в курсовому проекті не враховують.

Витрати на експлуатацію і поточне утримання інфраструктури включають витрати на утримання верхньої будови колій, земляного полотна, штучних споруд, контактної мережі; ліній автоматики, телемеханіки, зв'язку та ін. та витрат, пов'язаних з рухом поїздів. Структура експлуатаційних витрат залізниць за елементами становить:

- оплата праці: 33,63 %;
- соціальні потреби: 8,28 %;
- паливо: 7,22 %;
- електроенергія: 10,34 %;
- матеріали: 7,89 %;
- інші матеріальні витрати: 5,26 %;
- амортизаційні відрахування: 21,28 %;
- інші витрати: 6,10 %.

Величини витрат різняться за залізницями, змінюються в часі і залежать від рівня заробітної плати, ринкових цін на матеріали, енергоносії та ін. Наведені числові значення є довідковими і мають на меті показати орієнтовні їх параметри.

Поточні витрати розраховуються за формулою

$$C_t = K_t + E_t + \Delta C_1 \quad (3.9)$$

де  $K_t$  – капітальні витрати;

$E_t$  – експлуатаційні витрати;

$\Delta C_1$  – витрати пов'язані з «наданням вікон» під час виконання будівельно монтажних робіт, приймаємо  $\Delta C_1 = 50 \% E_t$ .

Експлуатаційні витрати розраховуються для всіх технічних варіантів, які розглядаються ( $W_0$ ;  $W_1$ ) і для кожного року реалізації проекту.

Капітальні витрати визначаються для технічних варіантів «електрифікація» ( $W_1$ ). В технічному варіанті «нічого не робити» ( $W_0$ ) капітальні витрати відсутні, тому що не передбачається виконання будівельних і монтажних робіт.

Для розрахунків необхідно визначити відстань модернізації обраного напрямку, в даному випадку це Горностаївка – Чернігів. Довжина даного напрямку 66 км. Показник відстані був обраний відповідно до Тарифного керівництва № 4.

Варіант  $W_1$  – проводимо роботи з електрифікації ділянки.

При розгляді технічного варіанту  $W_1$  капітальні витрати розраховуються за формулою

$$K_t = l_{\text{встав}} \cdot S_{\text{встав}} \quad (3.10)$$

де  $l_{\text{встав}}$  – довжина дільниці (66 км);

$S_{\text{встав}}$  – вартість електрифікації 1 км колії (1,82 млн грн).

$$K_t = 66 \cdot 1,82 = 120 \text{ млн грн.}$$

Капітальні витрати розбиваємо на рівні частини на чотири роки, починаючи з п'ятого року капітальні витрати відсутні. Тобто, для першого прогнозного року  $K_t = 120 \div 4 = 30$  млн грн., для другого –  $K_t = 30$  млн грн, для третього –  $K_t = 30$  млн грн, для четвертого –  $K_t = 30$  млн грн, для п'ятого –  $K_t = 0$  млн грн і т. д.

Експлуатаційні витрати розраховуються для всіх технічних варіантів, які розглядаються ( $W_0, W_1$ ) і для кожного року реалізації проекту.

При розрахунках експлуатаційних витрат всі елементи, які не призводять до ефективних грошових витрат, повинні бути вилучені, навіть якщо вони включені в розрахунки витрат підприємства. Зокрема, наступні, види витрат, за рекомендаціями, повинні бути виключені із фінансового аналізу: амортизація; будь-які непередбачувані резерви і запаси (виходячи з того, що невизначеність майбутніх грошових потоків враховується в аналізі ризиків).

На практиці часто для розрахунків експлуатаційних витрат на залізничному транспорті використовують укрупнені витратні ставки: поїздо-години в русі і поїздо-години простою для тепловозної та електровозної тяги у пасажирському та вантажному русі.

Укрупнені витратні ставки розраховуються для кожної залізниці і Укрзалізниці в цілому за підсумками роботи минулого року.

Експлуатаційні витрати, пов'язані з рухом поїздів на одноколійних ділянках, будуть мати додаткові експлуатаційні витрати (за рахунок додаткових непродуктивних простоїв поїздів), величина яких буде тим вища, чим вище коефіцієнт використання пропускної спроможності лінії.

Експлуатаційні витрати розраховуємо за формулою

$$E_t = \left( e_{\text{вант.}}^{\text{витр.поїздогод.}} \cdot N_{\text{вант.}} \cdot 2 \cdot 365 \cdot \frac{L}{V_{\text{ван}}} + e_{\text{вант.}}^{\text{пр.}} \cdot n_{\text{ван}}^{\text{вим.зуп.}} \cdot N_{\text{вант.}} \right) + \\ + \left( e_{\text{пас}}^{\text{витр.поїздогод.}} \cdot N_{\text{пас}} \cdot 2 \cdot 365 \cdot \frac{L}{V_{\text{пас}}} + e_{\text{пас}}^{\text{пр.}} \cdot n_{\text{пас}}^{\text{вим.зуп.}} \cdot N_{\text{пас}} \right) + \\ + \left( e_{\text{прим.}}^{\text{витр.поїздогод.}} \cdot N_{\text{прим.}} \cdot 2 \cdot 365 \cdot \frac{L}{V_{\text{прим}}} + e_{\text{прим.}}^{\text{пр.}} \cdot n_{\text{прим.}}^{\text{вим.зуп.}} \cdot N_{\text{прим.}} \right) \quad (3.11)$$

де  $e_{\text{вант.}}^{\text{витр.поїздо-год.}}$  – витратна ставка поїздо-години у вантажному русі;

$N_{\text{вант.}}$  – кількість вантажних поїздів;

$L$  – загальна довжина залізничної лінії, км;

$V_{\text{ван}}$  – маршрутна швидкість вантажних поїздів, км/год;

$e_{\text{вант.}}^{\text{пр.}}$  – поїздо-година простою на станції вантажних поїздів;

$n_{\text{ван}}^{\text{вим.зуп}}$  – кількість вимушених зупинок вантажних поїздів за рік, поїздо-годин;

$e_{\text{пас}}^{\text{витр.п.год.}}$  – витратна ставка поїздо-години у пасажирському русі;

$N_{\text{пас}}$  – кількість пасажирських поїздів;

$V_{\text{пас}}$  – маршрутна швидкість пасажирських поїздів, км/год;

$e_{\text{пас}}^{\text{пр.}}$  – поїздо-година простою на станції пасажирських поїздів;

$n_{\text{пас}}^{\text{вим.зуп}}$  – кількість вимушених зупинок пасажирських поїздів за рік, поїздо-годин;

$e_{\text{прим.}}^{\text{витр.п.год.}}$  – витратна ставка поїздо-години у приміському русі;

$N_{\text{прим}}$  – кількість приміських поїздів;

$V_{\text{прим}}$  – маршрутна швидкість приміських поїздів, км/год;

$e_{\text{прим.}}^{\text{пр.}}$  – поїздо-година простою на станції приміських поїздів;

$n_{\text{прим}}^{\text{вим.зуп}}$  – кількість вимушених зупинок приміських поїздів за рік, поїздо-годин.

В варіанті  $W_0$  – нічого не змінювати, експлуатаційні витрати для прогнозного 2020 року складатимуть

$$\begin{aligned}
 E_t &= (1405 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 365 \cdot \frac{66}{40,68} + 51 \cdot 27 \cdot 8) + (785 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 365 \cdot \frac{66}{51,6} + \\
 &+ 353 \cdot 23 \cdot 7) + (221 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 365 \cdot \frac{66}{37,38} + 182 \cdot 26 \cdot 2) = \\
 &= 19091783,6 = 19,09 \text{ млн грн}
 \end{aligned}$$

Аналогічно виконуємо розрахунки для 2021 – 2030 прогнозних років і зведемо всі результати в таблицю 3.9.

Таблиця 3.9

Експлуатаційні витрати прогнозу за 2021 – 2030 роки, млн грн

Експлуатаційні витрати	Роки									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
$E_t$	19,09	20,76	20,76	22,42	24,09	23,16	25,12	25,12	26,78	26,78

В варіанті  $W_1$  – електрифікація колії, експлуатаційні витрати для прогнозного 2021 року становитимуть

$$\begin{aligned}
 E_t &= (1233 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 365 \cdot \frac{66}{43,65} + 51 \cdot 27 \cdot 8) + (693 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 365 \cdot \frac{66}{72,1} + \\
 &+ 353 \cdot 23 \cdot 7) + (211 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 365 \cdot \frac{66}{41,2} + 182 \cdot 26 \cdot 2) = \\
 &= 14701843,92 = 14,7 \text{ млн грн}
 \end{aligned}$$

Аналогічно виконуємо розрахунки для 2022 – 2030 прогнозних років і всі результати зведемо в таблицю 3.10.

Таблиця 3.10

Експлуатаційні витрати прогнозу за 2021 – 2030 роки, млн грн

Експлуатаційні витрати	Роки									
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
$E_t$	14,7	16,1	16,1	17,42	18,8	17,9	19,51	19,51	20,9	20,9

### 3.3.4 Доходи проекту за технічними варіантами ( $W_0$ , $W_1$ )

Залізничний транспорт генерує свої власні доходи. Очікуваний дохід буде залежати від прогнозних обсягів перевезень і тарифів. Як вже відмічалось вище, доходи, як і експлуатаційні витрати, повинні бути без ПДВ (це є наслідком системи ціноутворення на залізничному транспорті, на яку в значній мірі впливає політична складова).

Доходи можуть бути визначені шляхом добутку прогнозованих обсягів перевезень вантажів, пасажирів на відповідну дохідну ставку.

Доходи визначаються за формулою

$$\begin{aligned}
 V_t = & K_{\text{дох пас}} \cdot N_{\text{пас}} \cdot 2 \cdot P \cdot K_{\text{зал}} \cdot 365 \cdot L + K_{\text{дох прим}} \cdot N_{\text{прим}} \cdot 2 \cdot P \cdot K_{\text{зал}} \times \\
 & \times 365 \cdot L + K_{\text{дох ван}} \cdot N_{\text{ван}} \cdot P_{\text{стан}} \cdot n \cdot 2 \cdot 365 \cdot L
 \end{aligned} \quad (3.12)$$

де  $K_{\text{дох пас}}$  – дохідна ставка у пасажирському русі;

$K_{\text{дох прим}}$  – дохідна ставка у приміському русі;

$P$  – населеність поїзда;

$K_{\text{зал}}$  – коефіцієнт заповнення поїзда;

$P_{\text{стан}}$  – статичне навантаження вантажного вагону;

$n$  – кількість вагонів у складі вантажного поїзда.

Доходи для варіантів,  $W_0$ ,  $W_1$  приймаємо однаковими. Тобто доходи для прогнозного 2021 року становитимуть

$$\begin{aligned} V_t &= 0,0189 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 490 \cdot 0,75 \cdot 365 \cdot 66 + 0,072 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 420 \cdot 0,7 \times \\ &\times 365 \cdot 66 + 0,0283 \cdot 8 \cdot 58 \cdot 51 \cdot 2 \cdot 365 \cdot 66 = 36647994,14 \text{ грн.} = \\ &= 36,65 \text{ млн грн} \end{aligned}$$

Аналогічно виконуємо розрахунки для 2022 – 2030 прогнозних років і зведемо всі результати в таблицю 3.10.

Таблиця 3.10

Показники доходів для прогнозних 2021 – 2030 рр., млн грн

Доходи	Роки									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
$V_t$	36,65	40,7	40,7	44,7	48,7	45,05	50,1	50,1	54,14	54,14

Наступним етапом в розрахунках є визначення фінансових показників технічних варіантів проекту.

Для варіанту  $W_0$  поточні витрати для першого прогнозного 2021 року складають

$$C_t^{W_0} = E_t = 19,09 \text{ млн грн}$$

Поточні витрати для наступних прогнозних років зведемо в таблицю 3.12.

Таблиця 3.12

Поточні витрати для варіанту  $W_0$ , млн грн

Поточні витрати	Роки									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
$C_t$	19,09	20,76	20,76	22,42	24,09	23,16	25,12	25,12	26,78	26,78

Для  $W_1$  поточні витрати для першого прогнозного 2021 року складають

$$C_t^{W_1} = 14,7 + 30 + 7,35 = 52,05 \text{ млн грн}$$

Поточні витрати для прогнозного 2022 року складають

$$C_t^{W_1} = 16,1 + 30 + 8,05 = 54,1 \text{ млн грн}$$

Поточні витрати для прогнозного 2023 року складають

$$C_t^{W_1} = 16,1 + 30 + 8,05 = 54,1 \text{ млн грн}$$

Поточні витрати для прогнозного 2024 року складають

$$C_t^{W_1} = 17,4 + 30 + 8,7 = 56,1 \text{ млн грн}$$

Поточні витрати для прогнозного 2025 року складають

$$C_t^{W_1} = 18,8 + 9,4 = 28,2 \text{ млн грн}$$

Для зручності поточні витрати всього прогнозного періоду зведемо до таблиці 3.13.

Таблиця 3.13

Поточні витрати для варіанту  $W_1$ , млн грн

Поточні витрати	Роки									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
$C_t$	52,05	54,1	54,1	56,1	28,2	26,8	29,3	29,3	31,3	31,3

Наступним етапом є розрахунок чистого дисконтованого доходу (NPV), що для варіанту  $W_0$  становитиме

$$\begin{aligned} NPV (W_0) = & \frac{36,65 - 19,09}{(1 + 0,17)^0} + \frac{40,7 - 20,76}{(1 + 0,17)^1} + \frac{40,7 - 20,76}{(1 + 0,17)^2} + \\ & + \frac{44,7 - 22,42}{(1 + 0,17)^3} + \frac{48,7 - 24,09}{(1 + 0,17)^4} + \frac{45,05 - 23,16}{(1 + 0,17)^5} + \\ & + \frac{50,1 - 25,12}{(1 + 0,17)^6} + \frac{50,1 - 25,12}{(1 + 0,17)^7} + \frac{54,14 - 26,78}{(1 + 0,17)^8} + \\ & + \frac{54,14 - 26,78}{(1 + 0,17)^9} = 118712984 \text{ грн} \end{aligned}$$

Отже, показник чистого дисконтованого доходу рівний 118,71 млн грн.

Чистий дисконтований дохід для варіанту  $W_1$  складає

$$\begin{aligned} NPV (W_1) = & \frac{36,65 - 52,05}{(1 + 0,17)^0} + \frac{40,7 - 54,1}{(1 + 0,17)^1} + \frac{40,7 - 54,1}{(1 + 0,17)^2} + \\ & + \frac{44,7 - 56,1}{(1 + 0,17)^3} + \frac{48,7 - 28,2}{(1 + 0,17)^4} + \frac{45,05 - 26,8}{(1 + 0,17)^5} + \\ & + \frac{50,1 - 29,3}{(1 + 0,17)^6} + \frac{50,1 - 29,3}{(1 + 0,17)^7} + \frac{54,14 - 31,3}{(1 + 0,17)^8} + \\ & + \frac{54,14 - 31,3}{(1 + 0,17)^9} = 2612629,98 \text{ грн} \end{aligned}$$

Отже, показник чистого дисконтованого доходу рівний 2,62 млн грн.

Наступний показник, який використовується в фінансовому аналізі – коефіцієнт вигід/витрат (BCR – Benefit-Cost Ratio) розраховується по формулі шляхом ділення дисконтованого потоку доходу на дисконтований потік витрат, за винятком дисконтованої суми інвестиційних витрат.

Коефіцієнт вигід/витрат визначається за формулою

$$B/C_{\text{ratio}} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (3.13)$$

де  $B_t$  – вигоди в рік  $t$ ;

$C_t$  – витрати в рік  $t$ ;

$r$  – норма дисконту;

$t$  – рік здійснення проекту.

Якщо BCR більше одиниці, то проект приймається, тому що вигоди (призведена вартість сумарних притоків) більші за витрати (вартість сумарних відтоків).

Таким чином, коефіцієнт вигід/витрат становитиме

$$\begin{aligned} B/C_{\text{ratio}} &= \frac{\frac{36,65}{(1+0,17)^0} + \frac{40,7}{(1+0,17)^1} + \frac{40,7}{(1+0,17)^2} +}{\frac{52,05}{(1+0,17)^0} + \frac{54,1}{(1+0,17)^1} + \frac{54,1}{(1+0,17)^2} +} \\ &+ \frac{\frac{44,7}{(1+0,17)^3} + \frac{48,7}{(1+0,17)^4} + \frac{45,05}{(1+0,17)^5} + \frac{50,1}{(1+0,17)^6} +}{\frac{56,1}{(1+0,17)^3} + \frac{28,2}{(1+0,17)^4} + \frac{26,8}{(1+0,17)^5} + \frac{29,3}{(1+0,17)^6} +} \\ &+ \frac{\frac{50,1}{(1+0,17)^7} + \frac{54,14}{(1+0,17)^8} + \frac{54,14}{(1+0,17)^9}}{\frac{29,3}{(1+0,17)^7} + \frac{31,3}{(1+0,17)^8} + \frac{31,3}{(1+0,17)^9}} = 1,02 \end{aligned}$$

Отже, проект з модернізації напрямку Чернігів – Горностаївка можна приймати до реалізації, оскільки питомі вигоди (коефіцієнт вигід/витрат)

перевищують одиницю витрат ( $B/C_{ratio} = 1,02$ ), що підтверджує рентабельність та ефективність впровадження запропонованого проекту.

Також слід визначити збережений час для перевезень пасажирів та вантажів. Клієнти залізничного транспорту отримають вигоди від реалізації проекту у вигляді скорочення часу поїздки, підвищення надійності і рівня комфортності. В економічному відношенні, відбувається позитивні зміни: споживачі готові платити більше вартості поїздки після покращення послуг залізничних перевезень в результаті реалізації проекту (при наявності фінансових можливостей населення).

Цінність часу часто являє собою найбільш значиму компоненту вигоди для транспортних проектів.

Цінність часу визначається як вартість економії часу на пересування. Передбачається, що цінність робочого часу безпосередньо пов'язана з погодинною ставкою оплати праці. Тобто ставка заробітної плати є мірою вартості продукції, що може бути вироблена за 1 годину, і економія робочого часу може бути використана для виробництва додаткової кількості продукції.

На підставі прогнозних обсягів пасажирських перевезень і наведених вище даних розраховується щорічна вигода від збереженого часу для пасажирів та чиста приведена вартість (ЧДД) збереженого часу для пасажирів. Аналіз чутливості показує, що збережений час для пасажирів може складати до 90 % від загального обсягу отриманих соціально-економічних вигід.

Інфраструктурні проекти залізничного транспорту мають зовнішні витрати і вигоди, які не пов'язані безпосередньо з перевезенням пасажирів і вантажів. Основним зовнішнім ефектом є збережений час, як правило, за рахунок збільшення маршрутної швидкості. Також за умов реалізації проекту збільшується надійність та безпека перевезень.

Збережений час для пасажирських (вантажних) перевезень розраховується за формулою

$$t_{\text{зб.час}} = \frac{l_w}{V'_w} - \frac{l_w}{V''_w} \quad (3.14)$$

де  $l_w$  – загальна довжина ділянки;

$V'_w$  – швидкість руху пасажирського поїзда до впровадження проекту;

$V''_w$  – швидкість руху пасажирського поїзда після впровадження проекту.

Для варіанту  $W_1$  збережений час для пасажирських перевезень становитиме

$$t_{\text{зб.час}} = \frac{66}{51,6} - \frac{66}{72,1} = 0,36 \text{ год.}$$

Збережений час для вантажних перевезень для варіанту  $W_1$  дорівнює

$$t_{\text{зб.час}} = \frac{66}{40,68} - \frac{66}{43,65} = 0,11 \text{ год.}$$

### **Висновки до розділу 3.**

Першим етапом під час розробки 3-го розділу стала формалізація вибору прилеглого залізничного напрямку для подальшої модернізації. Оскільки станція «Н» є електрифікованою у складі ліній Бровари – Ніжин, Ніжин – Конотоп – Зернове, Ніжин – Чернігів був здійснений розгляд прилеглих залізничних ділянок з метою підвищення ефективності залізничних перевезень за рахунок впровадження електрифікації. Встановлено, що актуальності набуває питання розвитку Чернігівського залізничного вузла, так-як електрифікація ділянки Чернігів – Гомель дозволить завершити електрифікацію Чернігівського вузла й продовжити тягове плече для електровозів від Києва до Гомеля на напрямку Мінськ

– Жлобин – Гомель – Чернігів – Ніжин. Саме це стало вихідним параметром для вибору прилеглого залізничного напрямку з метою проведення подальших розрахунків стосовно впровадження запропонованого варіанту модернізації залізничної лінії шляхом електрифікації. Також, посилює необхідність модернізації напрямку Чернігів – Гомель (на території України це напрямок Чернігів – Горностаївка) те, що на сьогодні пропускна спроможність одноколійних ділянок залізниць з тепловозною тягою не задовольняє вимогам щодо обсягів перевезень, швидкості руху, екології та економії енергоресурсів. Таким чином, для підвищення ефективності перевезень залізничного транспорту був обраний залізничний напрямок Чернігів – Горностаївка.

Наступним етапом став розрахунок наявної пропускної спроможності визначеного напрямку. Для розрахунку наявної пропускної спроможності залізничної лінії Чернігів – Горностаївка був визначений обмежуючий перегін (Замглай – Голубичі), де значення періоду графіка було максимальним. На основі цих розрахунків була обрана схема пропуску поїздів – рисунок 3.1, та в результаті здійснені розрахунки наявної пропускної спроможності – таблиця 3.1. Під час аналізу діаграми наявної та потрібної пропускної спроможності на одноколійній дільниці Чернігів – Горностаївка було встановлено, що на сьогодні величина резерву на обмежувальному перегоні складає 8 %, що обумовлює необхідність збільшення пропускної спроможності на дільниці Чернігів – Горностаївка. Вирішення цього питання можливе за рахунок електрифікації напрямку, так-як зміна виду тяги сприятиме збільшенню швидкості руху та маси поїздів, що в свою чергу збільшуватиме пропускну спроможність напрямку.

Під час проведення техніко–економічних розрахунків запропонованого варіанту модернізації дільниці були прогнозовані обсяги вантажних, пасажирських та приміських залізничних перевезень на напрямку, що стало основою подальшого проектного аналізу. В результаті розрахунків був визначений коефіцієнт вигід/витрат, який становить  $B/C_{ratio} = 1,02$ , що означає перебільшення вигід

(призведена вартість сумарних притоків) за витрати (вартість сумарних відтоків). Такі розрахунки свідчать про рентабельність та ефективність впровадження запропонованого проекту.

Отже, результати проведених розрахунків свідчать, що реалізація цього проекту дійсно позитивно вплине як і на роботу залізниці, так і на клієнтів залізничного транспорту. Саме впровадження інфраструктурних проектів залізничного транспорту призводить до підвищення продуктивності і ефективності їх функціонування. Як правило, впровадження інфраструктурних проектів залізничного транспорту сприяє прискоренню перевезень, що розглядається як вигода від проекту.

## **4 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ПОЇЗДІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ**

### **4.1 Природоохоронна діяльність залізничного транспорту**

Останнім часом в залізничній галузі розробляється та реалізовується низка заходів, спрямованих на підвищення ефективності її природоохоронної діяльності. Але ці заходи та чинні нормативні документи в частині екологічної безпеки залізничного транспорту не повною мірою забезпечують необхідний комплексний підхід для вирішення поставлених перед галуззю питань з охорони навколишнього середовища. Інтеграція України до Європейського Співтовариства вимагає приведення українського законодавства до норм та політики екологічного законодавства ЄС, яке налічує більше 200 директив по врегулюванню всіх специфічних питань, пов'язаних із збереженням, захистом та поліпшенням стану довкілля, охороною здоров'я людей, виваженням та раціональним використанням природних ресурсів, а також вирішенням проблем довкілля регіонального та глобального масштабу. В цих умовах вирішення екологічних проблем стає одним з першочергових завдань в діяльності залізничного транспорту і потребує розробки довгострокового комплексу природоохоронних заходів, а саме Стратегії екологічної діяльності на залізничному транспорті [10]. Документ має стати основою при встановленні вимог для всіх підприємств та структурних підрозділів залізничного транспорту, включаючи розробку структури і функцій підрозділів з питань екології, формування порядку і регламенту їх взаємодії, планування і спільну реалізацію заходів з охорони навколишнього середовища, навчання, моніторинг та контроль у сфері екологічної безпеки, охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів.

Основні напрями природоохоронної діяльності залізничного транспорту наведені в додатку Г.

Для комплексного аналізу природоохоронної діяльності залізничного транспорту необхідно дослідити основні заходи спрямовані на захист навколишнього середовища.

#### **4.1.1 Захист природних ландшафтів**

Негативний вплив залізничного транспорту на середовище включає порушення стійкості природних ландшафтів транспортною інфраструктурою шляхом розвитку ерозій і обвалів; забруднення атмосфери відпрацьованими газами; постійне зростання рівня забруднення землі нафтою, свинцем, продуктами видування і осипання сипких вантажів (вугілля, руда, цемент). Особливо небезпечними є аварії на залізницях. Порушення стійкості природних ресурсів можна уникнути шляхом зміцнення земляного полотна, збільшення максимального навантаження, яке здатне витримати земляне полотно, а також зниження навантаження від рухомого складу. Забруднення атмосфери можна уникнути, якщо спробувати замінити частини рухомого складу (в основному, тепловозів), що викидають багато шкідливих речовин в атмосферу на такі, які унаслідок своєї експлуатації викидають менше шкідливих речовин. Часто заміна таких частин означає зниження ефективності роботи даних частин. Забруднення ґрунту і атмосфери через осипання або видування сипких вантажів можна уникнути, якщо спробувати підвищити герметичність вагонів і піввагонів, що знову ж таки досить дорого.

Щоб уникнути подальших аварій на залізницях, треба враховувати правила поїзної роботи, ступінь зношеності рухомого складу і колій, а також вчасно проводити планові і позапланові ремонти. Проте це лише наслідок проблеми, витoki якої лежать в дещо іншій площині. Річ у тім, що на сьогоднішній день в Україні залізничні колії використовуються як пасажирськими, так і вантажними рухомими складами. Величезні вантажні поїзди (50 вагонів і більше)

курсують коліями набагато частіше, ніж пасажирські. Через це ті колії, по яких рухаються вантажні поїзди, швидко стають непридатними до подальшої експлуатації, на відміну від тих колій, по яких рухаються пасажирські й інші поїзди. Вирішенням проблеми може бути спорудження додаткових колій, які будуть призначатися під пасажирські та інші поїзди, і рух по яких вантажних поїздів буде дозволений тільки в самих крайніх випадках. Зрозуміло, для спорудження таких колій потрібні великі фінансові вкладення, а також виділення ділянок під будівництво, робочої сили та інструментів. В умовах дефіциту всього переліченого вище проблема зберігатиметься до тих пір, поки її не визнають однією з найбільш важливих на сьогоднішній день.

#### **4.1.2 Захист атмосферного повітря**

Основним джерелом забруднення атмосфери є відпрацьовані гази дизельних двигунів тепловозів. У них містяться оксид вуглецю, оксид і діоксид азоту, різні вуглеводні, сірчистий ангідрид, сажа. Зміст сірчистого ангідриду залежить від кількості сірки в дизельному паливі, а зміст інших домішок – від способу його спалювання, а також способу наддуву і навантаження двигуна. Дослідження показали, що вміст у повітряному середовищі оксиду вуглецю, оксидів азоту, сірчистого ангідриду перевищує гранично допустимі максимально разові концентрації для атмосферного повітря. Це свідчить про значне забруднення повітря залізничних станцій відпрацьованими газами тепловозів. На відстані 150 м від станції оксиди азоту виявляються в таких концентраціях, що й на станції. Такі речовини, як акролеїн і оксид вуглецю, не були виявлені. Проблема на сьогоднішній день вирішується заміною тепловозів на електровози.

### 4.1.3 Захист водного середовища

Щорічно з пасажирських вагонів на кожен кілометр шляху виливається до 200 м<sup>3</sup> стічних вод, що містять патогенні мікроорганізми, і викидається до 12 тонн сухого сміття. Це призводить до забруднення залізничного полотна і навколишнього природного середовища. Крім того, очищення колій від сміття пов'язане із значними матеріальними витратами. Вирішити проблему можна використовуючи в пасажирських вагонах акумулюючі ємкості для збору стоків і сміття або установлюючи в них спеціальні очисні споруди. При митті рухомого залізничного складу в ґрунт і водоймища переходять разом із стічними водами синтетичні поверхнево-активні речовини, нафтопродукти, феноли, шестивалентний хром, кислоти, луги, органічні та неорганічні зважені речовини. Вміст нафтопродуктів у стічних водах при митті локомотивів, фенолів при митті цистерн з-під нафти перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК). Багато разів перевищуються ГДК шестивалентного хрому при заміні охолоджуючої рідини дизелів тепловозів. Значно сильніше за стічні води забруднюється ґрунт на території і поблизу пунктів, де проводиться обмивання і промивка рухомого складу.

До основних заходів щодо охорони водоймищ від забруднення відносяться будівництво і реконструкція очисних споруд у вузлах, впровадження оборотного водопостачання, нормування витрати води і зменшення скидання неочищених стоків, створення досконаліших і економічніших засобів і методів очищення виробничих і побутових стічних вод, скорочення втрат води, вдосконалення лабораторного контролю. Нескладні флотаційні установки успішно експлуатуються на переважній більшості залізничних підприємств. Вони добре зарекомендували себе при очищенні стічних вод від найбільш поширеного виду забруднень – нафтопродуктів. Ці установки забезпечують у 5 – 10 разів кращий ефект очищення, ніж нафтові пастки, і дозволяють видаляти із стоків до 95 %

забруднень. Впровадження флотаторів дозволило значно скоротити забруднення водоймищ нафтопродуктами, поліпшити систему оборотного водокористування. На оборотне водокористування переводяться всі основні технологічні процеси з великим водоспоживанням, а також процеси, що викликають сильне забруднення водоймищ на промивально-пропарювальних станціях, ремонтних заводах і в депо. Крім того, по замкнутому циклу використовуються миючі розчини і промивальні води для обробки рухомого складу, його вузлів і деталей. Для очищення виробничих і побутових стічних вод споруджують також біологічні ставки. Влаштування та експлуатація таких ставків не вимагає великих витрат, в той же час їх застосування можливе в різноманітних кліматичних умовах.

#### **4.1.4 Захист від шуму**

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. Порушення сну може мати різні форми, як то: подовження періоду засипання, пробудження під час сну, погіршення якості сну (перехід від глибокого сну до більш легкого, поверхневого) і т.д. Миттєві переривання сну частішають зі збільшенням частоти і сили звуку. При рівному акустичному показнику шум від поїздів викликає втричі менше порушень сну, ніж шум від автомобілів. На сон впливає не тільки рівень шуму, але й кількість його джерел. 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 залізниці заглушає людський голос, він заважає при перегляді і прослуховуванні телерадіопередач.

Як показали результати анкетування, шум поїздів більшою мірою перешкоджає сприйняттю мови, ніж шум від автомобільного руху. Це пояснюється, перш за все, тривалістю шумового ефекту, що викликається рухом поїзда. 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. Найбільш шумлячими агрегатами є вентилятори. Тепловози, двигуни яких обладнані глушниками на впускних і випускних колекторах і звукоізолюючими покриттями, не створюють значних шумів. Шуми виникають також від ударів в ходових частинах, від деренчання гальмівної тяги, колодок, автозчеплення та інших частин рухомого складу.

Велика частина проблем, що викликаються шумом від експлуатації залізниці, вирішується використанням спеціальних глушників, що знижують рівень шумової дії, а також заміною найбільш «галасливих» частин залізниці на такі, які при експлуатації створюють менше шуму. У цього методу є декілька недоліків, як то: висока вартість запасних частин і глушників, а також низька їх ефективність.

Ще один спосіб вирішення шумових проблем, що є продовженням попереднього, полягає в глобальній модернізації не окремих частин залізничного полотна і рухомого складу, а всього комплексу в цілому шляхом впровадження нових технологій, що мають менший ступінь шумової дії. Даний метод має велику ефективність, проте і вартість такого методу підвищується непропорційно до поліпшення стану проблеми.

Спосіб віддалення основних частин залізничного комплексу, що створюють найбільше шуму, від населених пунктів і великого скупчення людей є достатньо

суттєвою альтернативою способу заміни, проте він не вирішує проблеми дії шумів на людей, що знаходяться безпосередньо на станції і поблизу колій. Крім того, даний метод примушує розглядати додаткові параметри при проектуванні залізничної лінії, які ускладнюють вибір проектувальників. Крім того, існуючі станції і шляхи переносити не можна через малу економічну вигоду даного способу.

Перехід залізничного транспорту з парової тяги на електричну і тепловозну, якими в даний час виконується практично вся поїзна робота, сприяв поліпшенню екологічної обстановки: виключений вплив вугільного пилу і шкідливих викидів паровозів у атмосферу. Подальша електрифікація залізниць, тобто заміна тепловозів електровозами, дозволяє виключити забруднення повітря відпрацьованими газами дизельних двигунів. Основний шлях зниження викидів токсичних речовин тепловозами полягає в зменшенні їх накопичення в циліндрах двигунів. Важливе значення мають знешкодження відпрацьованих газів і правильна експлуатація тепловозів. Принцип дії очисних пристроїв, заснований на рециркуляції газів, застосовується для зменшення концентрації оксидів азоту. Для захисту навколишнього природного середовища необхідно також боротися з іскрами, джерелами яких є газовідвідні пристрої тепловозів, а також чавунні гальмівні колодки локомотивів і вагонів. Іскри можуть бути причиною пожеж на територіях, що примикають до залізниць. Обмежити іскровиділення з газовідвідних пристроїв, що свідчить про неповне згорання палива, можна застосуванням заходів, направлених на поліпшення теплотехнічного стану тепловозів, а також установкою іскрогасників.

Застосування гальмівних колодок з синтетичних і композиційних матеріалів усуває іскріння і, крім того, скорочує витрату чавуну. Розроблена нова конструкція тепловоза, в якому як паливо використовується газ. Експериментальний зразок газового локомотива створений на основі маневрового тепловоза. Перехід на стиснений газ дозволить економити дефіцитне дизельне паливо. Ще одна перевага

газового тепловоза – його екологічна чистота. Тому на газ, перш за все, доцільно переводити маневрові тепловози на станціях, розташованих у межах міст.

## **4.2 Система управління охороною праці як необхідна умова безпечного функціонування залізничного транспорту**

Управління охороною праці – це підготовка, прийняття та реалізація рішень по здійсненню організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я та працездатності людини в процесі праці. Система управління охороною праці (СУОП) є складовою частиною загальної системи керування підприємством, установою. При автоматизованих системах управління управління охороною праці є її складовою частиною або підсистемою. Управління охороною праці передбачає участь у цьому процесі майже всіх служб та підрозділів підприємства, установи, організації, діяльність яких визначається Положенням про службу охорони праці. Об'єктом управління є діяльність структурних підрозділів, яка спрямована на створення безпечних і здорових умов праці. Управління охороною праці підприємства або установи в цілому здійснює роботодавець, а в підрозділах (цехах, відділах, службах) керівники або головні фахівці. Координує всю цю діяльність служба охорони праці. Завдання служби охорони праці та її функції викладені в Типовому положенні про службу охорони праці.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, установах і організаціях незалежно від форми власності та виду діяльності для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Основними функціями управління охороною праці, що розробляє і втілює служба охорони праці є:

- створення ефективної системи управління (СУОП), яка б сприяла удосконаленню діяльності кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи;
- здійснення оперативного-методичного керівництва роботою з охорони праці;
- розробка разом із структурними підрозділами заходів по забезпеченню норм безпеки, гігієни праці та виробничого середовища або їх підвищення (якщо вони досягнуті), а також підготовка розділу «Охорона праці» колективного договору;
- розробка змісту та методики проведення інструктажу з питань охорони праці;
- забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з питань охорони праці;
- проведення паспортизації цехів, ділянок, робочих місць щодо відповідності їх вимогам безпеки;
- здійснення оперативного та поточного контролю за станом охорони праці на підприємстві;
- розслідування, облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій;
- участь у підготовці та складанні статистичних звітів підприємства з питань охорони праці;
- розробка перспективних та поточних планів роботи підприємства щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці;
- планування та контроль витрат коштів на охорону праці;
- організація навчання, підвищення кваліфікації та перевірки знань з питань охорони праці посадових осіб;
- участь у роботі комісії з питань охорони праці підприємства, допомога в опрацюванні необхідних матеріалів та реалізації її рекомендацій;

– участь у комісіях по введенню в дію цехів, дільниць, нового устаткування або після капітального ремонту;

– здійснюють контроль за забезпеченням працюючих колективними та індивідуальними засобами захисту від шкідливих та небезпечних чинників виробництва, лікувально-профілактичним харчуванням, миючими засобами, санітарно-побутовими приміщеннями, надання передбачених законодавством пільг і компенсацій, пов'язаних із важкими і шкідливими умовами праці;

– контроль за дотриманням вимог трудового законодавства щодо використання праці неповнолітніх, інвалідів та жінок, проходженням попередніх, періодичних, щорічних обов'язкових та інших, передбачених відповідними документами, медичних оглядів працівниками підприємства;

– контроль за дотриманням чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, виконанням посадових інструкцій, проведенням інструктажів з питань охорони праці на робочому місці, виконанням приписів органів державного нагляду з питань охорони праці, наказів, розпоряджень, а також заходів по усуненню причин нещасних випадків і аварій, відзначених в актах розслідувань;

– контроль за відповідністю нормативним актам про охорону праці машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів, технологічних процесів, засобів протиаварійного колективного та індивідуального захисту працюючих, наявністю технологічної документації на робочих місцях [26].

Для виконання перелічених вище функцій служба охорони праці повинна мати відповідну інформаційну базу, засоби зв'язку, сучасну оргтехніку, комп'ютерне забезпечення і висококваліфікований інженерний штат працівників. Крім того, служба охорони праці повинна мати засоби впливу на виробничу діяльність підприємства, що передбачається Положенням про службу охорони праці. Так, працівники служби охорони праці мають право видавати роботодавцям, керівним органам підприємств, установ, організацій та їх підрозділам обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних

недоліків (припис спеціаліста з охорони праці, у тому числі про зупинення робіт, може скасувати в письмовій формі лише посадова особа, якій підпорядкована служба охорони праці); вимагати від посадових осіб усунення від роботи працівників, які не пройшли медичний огляд, навчання, інструктаж та перевірку знань з питань охорони праці, або не мають допуску до відповідних робіт, чи порушують нормативні акти про охорону праці; надсилати керівнику підприємства подання про притягнення до відповідальності працівників, що порушують вимоги з охорони праці.

Окрім адміністративних заходів рекомендується принцип матеріального заохочення працівників, які сумлінно ставляться до виконання виробничих обов'язків і беруть активну участь у підвищенні безпеки та поліпшенні умов праці.

Положення про матеріальне заохочення розробляється службою охорони праці, погоджується з профспілкою (колективом найманих працівників) і затверджується власником.

Працівники служби охорони праці не можуть залучатися до виконання функцій, не передбачених Законом «Про охорону праці» і Типовим положенням про службу охорони праці.

#### **4.3 Організація безпеки руху поїздів на дирекції залізничних перевезень**

Так-як в контексті даної кваліфікаційної роботи було здійснено дослідження організації роботи станції «Н» та проведення розрахунків стосовно модернізації прилеглого залізничного напрямку Чернігів – Держкордон, доцільно буде розглянути питання організації безпеки руху поїздів на дирекції. Це обумовлено тим, що станції «Н», «Ч» і «Г» відносяться до одного виробничого підрозділу «Київська дирекція залізничних перевезень» (ДН-1).

Головною метою організації охорони праці є забезпечення безпеки праці під час здійснення процесу перевезень пасажирів, вантажів та іншої діяльності. Слід

відмітити, що робота з охорони праці на дирекції проводиться у відповідності з вимогами Закону України «Про охорону праці» [6].

Одним із важливих напрямків попередження виробничого травматизму в дирекції є навчання працівників з питань охорони праці при прийомі на роботу і періодичне навчання в процесі роботи.

Всі працівники, які приймаються на роботу в підрозділи дирекції проходять: вступний інструктаж з питань охорони праці; навчання та первинну перевірку знань з питань охорони праці, правил поведінки під час аварійних ситуацій на виробництві та надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків; первинний інструктаж.

При прийомі працівники на роботу пов'язану з підвищеною небезпекою, або де є потреба у професійному доборі, у тому числі на посади до обов'язків яких входять організація робіт з підвищеною небезпекою проходять спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

В процесі роботи з працівниками визначених професій та посад проводяться інструктажі: повторний, позаплановий та цільовий.

Працівники, які зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або на роботах, де є потреба у професійному доборі, проходять періодичну перевірку знань щорічно. Періодична перевірка знань з питань охорони праці інших працівників дирекції проводиться не рідше одного разу на три роки.

Навчання, інструктажі і перевірка знань працівників з питань охорони праці на дирекції проводиться згідно з Положенням про навчання працівників залізниці з питань охорони праці.

З метою підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці і закріплення ними безпечних прийомів праці, підвищення персональної відповідальності керівників підрозділів за стан роботи по забезпеченню безпеки працюючих на робочих місцях та ліквідації причин виникнення виробничого травматизму у всіх підрозділах дирекції проводиться «День охорони праці».

З метою розробки заходів щодо поліпшення безпеки і умов праці, направлених на попередження виробничого травматизму, професійної та загальної захворюваності працівників, на дирекції щорічно проводяться огляди стану охорони праці та виробничої санітарії по періодах: весняний – у квітні; осінній – у жовтні.

Основним видом внутрішнього контролю за станом охорони праці на дирекції є оперативний контроль. Мета оперативного контролю є своєчасне виявлення порушень правил і норм охорони праці з прийняттям оперативних заходів по їх усуненню та попередженню виробничого травматизму, оцінка рівня безпеки працюючих в технологічних процесах та відповідності вимогам нормативних актів з охорони праці робочих місць, обладнання, машин, механізмів, а також засобів захисту. Оперативний контроль за станом охорони праці проводиться від робочих місць до підрозділу в цілому і складається з трьох ступенів. В дирекції оперативний контроль проводиться згідно з Положенням про організацію оперативного контролю за станом охорони праці в підрозділах залізниці, перевірки по 3-му ступеню оперативного контролю проводяться керівним складом дирекції та підрозділів спільно з представниками профорганізації, згідно графіку, що складається щомісячно.

З метою покращення профілактичної роботи з попередження катастроф, аварій, інцидентів та порушень безпеки руху, безпеки праці та пожеж, для проведення заходів по захисту життя і здоров'я працівників залізниці Коростенського регіону, на дирекції створена комісія з питань безпеки руху поїздів і автотранспорту, охорони праці і пожежної безпеки (далі – комісія). Згідно з Положенням про комісію з питань безпеки руху поїздів і автотранспорту, охорони праці і пожежної безпеки залізниці, комісія здійснює контроль за станом безаварійної роботи підрозділів залізниці, охорони праці, пожежної безпеки, дотриманням вимог нормативних документів з цих питань, контролює виконання своїх рішень і взаємодіє зі службами залізниці, регіональними органами державного нагляду та контролю, профспілками та іншими підприємствами.

Засідання комісії під головуванням начальника дирекції залізничних перевезень відбуваються не менш одного разу в квартал.

На підставі аналізу виробничого травматизму та виявлених причин нещасних випадків розробляються заходи щодо попередження травматизму на виробництві (технічні, організаційні, санітарно-гігієнічні, правові та економічні). Ці заходи здійснюються як в період проектування, так і в період будівництва та експлуатації об'єктів залізничного транспорту.

Технічні заходи спрямовані на створення і впровадження нових технологій і сучасних безпечних видів виробничого обладнання, що знижують шкідливий вплив негативних чинників фізичної природи на людину і природне середовище. Крім того, в технічні заходи входить розробка і впровадження ефективних засобів колективного та індивідуального захисту від дії шкідливих та небезпечних факторів, приладів контролю, засобів ізоляції джерел негативного фактору.

Безпека руху на дирекції ДН-1 забезпечується шляхом здійснення комплексу профілактичних заходів, які передбачають:

- виконання основних принципів організації роботи з управління безпекою руху поїздів: системності, випередження, колективізму, інформованості, виявлення та усунення причин, впровадження коригувальних та запобіжних заходів, адекватності, відповідальності;

- організацію контролю за дотриманням працівниками норм, правил технічної і комерційної експлуатації, а також експлуатації машин, механізмів, устаткування, інших засобів виробництва, виконанням робіт відповідно до вимог чинних нормативних актів із безпеки руху;

- організацію збирання інформації про фактичний стан безпеки руху, її облік, аналіз та оцінку за прийнятими показниками;

- систематичне інформування працівників про передумови та причини транспортних подій, результати профілактичної роботи;

- впровадження заходів впливу, спрямованих на підвищення персональної відповідальності керівників і спеціалістів дирекції за забезпеченням безпеки руху,

а працівників – за дотриманням вимог інструкцій на робочих місцях і інструкцій за видами виконуваних робіт;

- виконання нормативів особистої участі у проведенні заходів щодо зміцнення дисципліни і забезпечення безпеки руху керівниками усіх рівнів господарства перевезень;

- зміцнення трудової, технологічної і виконавчої дисципліни, вирішення соціальних питань, матеріальне та моральне заохочення безаварійної роботи;

- здійснення професійного підбору і розміщення кадрів відповідно до нормативів чисельності і професійних вимог, особливо на посади, які пов'язані з рухом поїздів;

- організацію технічного навчання кадрів і підвищення їх кваліфікації, відпрацювання практичних дій у випадках виникнення нестандартних ситуацій;

- періодичну перевірку знань у працівників, робота яких пов'язана з рухом поїздів, вимог Правил технічної експлуатації залізниць України, інших нормативних актів та посадових інструкцій;

- проведення системного аналізу стану безпеки руху, виявлення недоліків та негативних тенденцій, розроблення і здійснення заходів щодо їх усунення;

- проведення комплексних та контрольних перевірок, а також здійснення планових та позапланових ревізій станцій;

- розслідування кожного випадку порушення безпеки руху з розглядом передумов, причин та наслідків встановленим порядком;

- здійснення комплексу організаційно-технічних заходів щодо попередження особливо небезпечних порушень і в першу чергу порушень порядку закріплення рухомого складу від самовільного його виходу, регламенту дій при прийманні, відправленні й прямуванні поїздів, особливо пасажирських та з вагонами, завантаженими небезпечними вантажами;

- вагонів, завантажених понад відмічену трафаретом вантажопідйомність та з порушенням технічних умов навантаження;

– виникнення пожеж у службово-технічних приміщеннях постів електричної централізації та будинків зв'язку, що призводять до значних затримок у русі поїздів та суттєво погіршують стан безпеки руху у період відновлення дії пристроїв СЦБ та зв'язку;

– періодичне медичне обстеження працівників, робота яких пов'язана з рухом поїздів. Профілактична робота щодо підвищення безпеки руху на дирекції ДН-1 наведена в додатку Д.

Основні завдання дирекції щодо охорони праці наведені на рисунку 4.1.



Рисунок 4.1 – Завдання дирекції щодо охорони праці

#### **Висновки до розділу 4.**

В 4-ому розділі кваліфікаційної роботи було досліджено питання охорони навколишнього середовища та забезпечення безпеки руху поїздів на залізничному транспорті.

Для комплексного аналізу природоохоронної діяльності залізничного транспорту були формалізовані основні заходи, спрямовані на захист навколишнього середовища, а саме: захист природних ландшафтів, захист атмосферного повітря, захист водного середовища, захист від шуму.

Підсумовуючи результати дослідження, можна зробити висновок, що екологічно шкідливим для довкілля є використання дизельної тяги. Оскільки на ділянці Чернігів – Держжордон на сьогодні використовується саме тепловозна тяга, то постає нагальна потреба в переході на електротягу, адже застосування електричної енергії і комбінованих джерел енергії на транспортних засобах дозволяє поліпшити їх екологічні показники і сприяє збереженню паливно-енергетичних природних ресурсів.

Також, було визначено, що система управління охороною праці є необхідною умовою безпечного функціонування залізничного транспорту, оскільки забезпечує реалізацію організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Так-як в контексті даної кваліфікаційної роботи було здійснено дослідження організації роботи станції «Н» та проведення розрахунків стосовно модернізації прилеглого залізничного напрямку Чернігів – Держжордон, було проаналізовано питання організації безпеки руху поїздів на дирекції (оскільки станції «Н», «Ч» і «Г» відносяться до одного виробничого підрозділу «Київська дирекція залізничних перевезень» (ДН-1)).

## ВИСНОВКИ

Залізничний транспорт України є однією із базових галузей національної економіки та основою транспортної системи країни, який забезпечує понад дві третини загального вантажо- та пасажирообігу, відіграє значну роль у забезпеченні внутрішньодержавних і зовнішніх економічних зв'язків України.

Пріоритетність розвитку цього виду транспорту зумовлена наявним потенціалом України за довжиною залізничних колій. Проте сучасний стан залізниць свідчить про ймовірність втрати лідируючої позиції на транспортному ринку країни, що обумовлено недосконалістю нормативно-правових актів, недостатньою прозорістю фінансової діяльності галузі, високим рівнем зносу основних засобів, відсутністю державної підтримки інноваційного розвитку галузі, відсутністю додаткових джерел фінансування інвестицій у розвиток матеріально-технічної бази залізничного транспорту. Все це формалізує необхідність прийняття рішучих дій для підвищення ефективності залізничних перевезень. Саме тому, метою кваліфікаційної роботи стало дослідження організації роботи станції «Н» та модернізації прилеглих залізничних напрямків з метою підвищення ефективності перевезень залізничного транспорту.

Кваліфікаційна робота виконана в повному обсязі та відповідно до завдання.

В першому розділі кваліфікаційної роботи досліджений процес електрифікації залізниць як необхідної умови оптимізації роботи залізничного транспорту України. В ході дослідження встановлено, що енергозберігаюча діяльність на підприємствах залізничного транспорту здійснюється в межах енергозберігаючої політики України, що передбачає підвищення рівня ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів на залізничній мережі. На основі проведеного дослідження були сформовані заходи, які необхідно впровадити для забезпечення енергозбереження, а також результати підвищення енергоефективності на підприємствах залізничного транспорту. Встановлено, що

найкращим способом підвищення енергоефективності перевезень є електрифікація залізниць, що має на меті забезпечення максимальної економії дизельного палива та інших паливо-мастильних матеріалів, зменшення собівартості перевезень, підвищення пропускної спроможності залізничних ліній, збільшення швидкостей руху поїздів, поліпшення екологічного стану за рахунок зменшення шкідливих викидів в атмосферу. Також, був проведений аналіз наукових досліджень з питань підвищення енергоефективності на залізничному транспорті. Результатами якого є те, що на сьогодні багато науковців звернули свою увагу на питання підвищення енергоефективності залізничного транспорту, одним із основних вирішень якого стала електрифікація напрямків.

Другий розділ кваліфікаційної роботи присвячений техніко-експлуатаційній характеристиці та організації роботи станції «Н». В ході дослідження були здійснені:

а) техніко-експлуатаційна характеристика стнції, а саме: загальна характеристика станції «Н» та підходів до неї – таблиця 2.1; характеристика колійного розвитку – таблиця 2.2; характеристика під'їзних колій та місць загального користування – таблиця 2.3; характеристика операцій по вантажним і пасажирським перевезенням;

б) аналіз технології роботи станції «Н», а саме: структура керування станцією; оперативне планування роботи станції; структура керування оперативною роботою станції.

Першим етапом під час розробки 3-го розділу стала формалізація вибору прилеглого залізничного напрямку для подальшої модернізації. Оскільки станція «Н» є електрифікованою, для проведення подальших розрахунків з метою модернізації напрямку було обрано одноколійну залізничну лінію Чернігів – Горностаївка, адже зміна виду тяги на обраному напрямку дозволить завершити електрифікацію Чернігівського вузла й продовжити тягове плече для електровозів від Києва до Гомеля на напрямку Мінськ – Жлобин – Гомель – Чернігів – Ніжин. Наступним етапом став розрахунок наявної пропускної спроможності визначеного напрямку. Під час аналізу діаграми наявної та потрібної пропускної спроможності

на одноколійній дільниці Чернігів – Горностаївка було встановлено, що на сьогодні величина резерву на обмежувальному перегоні складає 8 %, що обумовлює необхідність збільшення пропускної спроможності на дільниці Чернігів – Горностаївка. Вирішення цього питання можливе за рахунок електрифікації напрямку, так-як зміна виду тяги сприятиме збільшенню швидкості руху та маси поїздів, що в свою чергу збільшуватиме пропускну спроможність напрямку.

Під час проведення техніко–економічних розрахунків запропонованого варіанту модернізації дільниці були прогнозовані обсяги вантажних, пасажирських та приміських залізничних перевезень на напрямку, що стало основою подальшого проектного аналізу. В результаті розрахунків був визначений коефіцієнт вигід/витрат, який становить  $B/C_{ratio} = 1,02$ , що означає перебільшення вигід (призведена вартість сумарних притоків) за витрати (вартість сумарних відтоків). Такі розрахунки свідчать про рентабельність та ефективність впровадження запропонованого проекту. Отже, результати проведених розрахунків свідчать, що реалізація цього проекту дійсно позитивно вплине як і на роботу залізниці, так і на клієнтів залізничного транспорту, оскільки саме впровадження інфраструктурних проектів залізничного транспорту призводить до підвищення продуктивності і ефективності їх функціонування.

В 4-ому розділі кваліфікаційної роботи було досліджено питання охорони навколишнього середовища та забезпечення безпеки руху поїздів на залізничному транспорті. Для комплексного аналізу природоохоронної діяльності залізничного транспорту були формалізовані основні заходи, спрямовані на захист навколишнього середовища, а саме: захист природних ландшафтів, захист атмосферного повітря, захист водного середовища, захист від шуму. Підсумовуючи результати дослідження, можна зробити висновок, що екологічно шкідливим для довкілля є використання дизельної тяги. Оскільки на ділянці Чернігів – Держжордон на сьогодні використовується саме тепловозна тяга, то постає нагальна потреба в переході на електротягу, адже застосування електричної енергії

і комбінованих джерел енергії на транспортних засобах дозволяє поліпшити їх екологічні показники і сприяє збереженню паливно-енергетичних природних ресурсів.

Також, було визначено, що система управління охороною праці є необхідною умовою безпечного функціонування залізничного транспорту, оскільки забезпечує реалізацію організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я та працездатності людини в процесі праці. Заключним етапом в 4-ому розділі стало дослідження питання організації безпеки руху поїздів на виробничому підрозділі «Київська дирекція залізничних перевезень» (ДН-1).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мозолевич Г. Я., Троян А. В. Енергоефективне керування поїздопотокком як засіб удосконалення перевізного процесу. *Транспортні системи та технології перевезень*. Дніпро : ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна, 2015. Вип. 10. С. 80–86.

2. Потенціал енергозбереження залізниць та напрями його реалізації. URL: [https://radalight.kname.edu.ua/images/Files/Domanskyi/Domansky\\_63-119.pdf](https://radalight.kname.edu.ua/images/Files/Domanskyi/Domansky_63-119.pdf) (дата звернення: 10.03.2021).

3. Максимчук В. Ф. Електрифікація залізничних дорог України: Економіка, перспективи. *Електрифікація транспорту*. Дніпро : ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна, 2012. № 3. С. 5–8.

4. Максимчук В. Ф., Лагута І. І., Сиченко В. Г. Електрифікація, як все починалось. *Електрифікація транспорту*. Дніпро : ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна, 2011. № 1. С. 5–9.

5 Мозолевич Г. Я., Троян А. В. Енергоефективне керування поїздопотокком як засіб удосконалення перевізного процесу. *Транспортні системи та технології перевезень*. Дніпро: ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна, 2015. Вип. 10. С. 80–87.

6. Боровик Ю. Т., Єлагін Ю. В. Енергозбереження та енергоефективність як фактори підвищення конкурентоспроможності підприємств залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. Харків : УкрДУЗТ, 2018. № 61. С. 103–110.

7. Соловійова Л. М. Електрифікація залізничного транспорту як метод зниження техногенного навантаження на довкілля. *LXXVII наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету* (м. Київ, 14–14 травня 2021). Київ: НТУ, 2021. С. 84.

8. Лук'янова О. М. Сучасний стан та перспективи розвитку мережі швидкісних залізничних магістралей в Україні в умовах Євроінтеграції. *Міжнародні економічні*

*відносини та світове господарство*. 2018. № 20 (2). С. 107–110. URL: [http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/20\\_2\\_2018ua/24.pdf](http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/20_2_2018ua/24.pdf) (дата звернення: 21.03.2021).

9. Курган М. Б., Хмелевська Н. П., Байдак С. Ю. Дослідження ефективності електрифікації одноколійних залізниць для підвищення пропускної спроможності. *Електрифікація транспорту*. Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2015. № 9. С. 44–49.

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

11. Стратегія АТ «Укрзалізниця» на 2019–2023 роки. URL: <https://zbk.org.ua/wp-content/uploads/2019/09/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F-4-Typography.pdf> (дата звернення: 02.04.2021).

12. Творонович В., Осіпович Т. Електрифікація залізниці, як один із перспективних напрямів стратегічного розвитку підприємств галузі. *Залізничний транспорт*. 2014. С. 178–183.

13. Шиш В. О. Особливості розробки Генеральної схеми розвитку залізничного транспорту України на період до 2020 року. *Залізничний транспорт України*. 2009. № 6. С. 38–40.

14. Михайличенко К. М. Розвиток залізничного транспорту України в умовах здійснення структурних реформ у галузі та забезпечення економічної безпеки держави. *Стратегічні пріоритети*. 2014. № 4. С. 70–76.

15. 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> (дата звернення: 15.04.2021).

16. Статут залізниць України. Постанова КМУ від 6 квітня 1998 р. № 457. [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF> (дата звернення: 20.04.2021).

17. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України. Затверджено наказом МТУ від 31 серпня 2005 р. № 507. [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0507650-05> (дата звернення: 25.04.2021).

18. Тесленко Т. В. Основні аспекти реформування залізниць України. *Залізничний транспорт*. 2014. С. 173–177.

19. Попова К. О. Дослідження питання потреби модернізації дільниці з метою підвищення її пропускної спроможності. *Молодий науковець*. Київ. № 2. С. 93–97.

20. Стратегічний план розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року. URL: <https://mtu.gov.ua/projects/view.php?P=23> (дата звернення: 08.05.2021).

21. Інструкція з розрахунку наявної пропускної спроможності залізниць України (ЦД-0036). Затверджено наказом Укрзалізниці від 14 березня 2001 р. №143-Ц. Київ : Транспорт України, 2002. 376 с.

22. Інструкція зі складання графіка руху поїздів на залізницях України (ЦД-0040). Затверджено наказом Укрзалізниці від 05 квітня 2002 р. № 170-Ц. Київ : Транспорт України, 2001. 159 с.

23. Інструкція з визначення станційних і міжпоїзних інтервалів (ЦД-0034). Затверджено наказом Укрзалізниці від 01 грудня 2000 р. № 542/Ц. Київ : Транспорт України, 2001. 149 с.

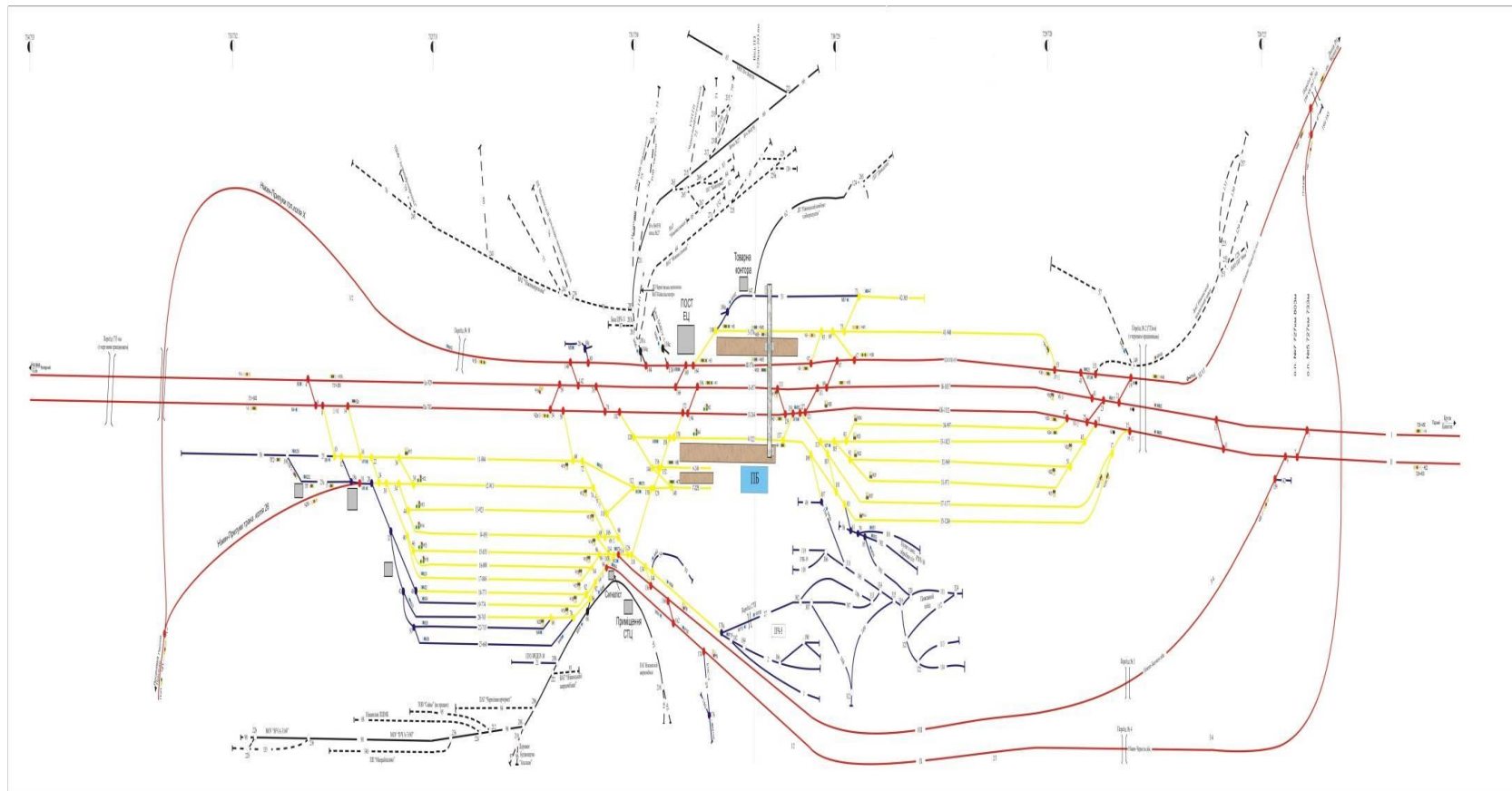
24. Про охорону праці : Закон України від 14 жовтня 1992 р. № 2695-ХІІ. *Відомості Верховної Ради України*. 1992. № 49, ст. 668. Дата оновлення: 20.01.2018. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 28.05.2021).

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

26. 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.

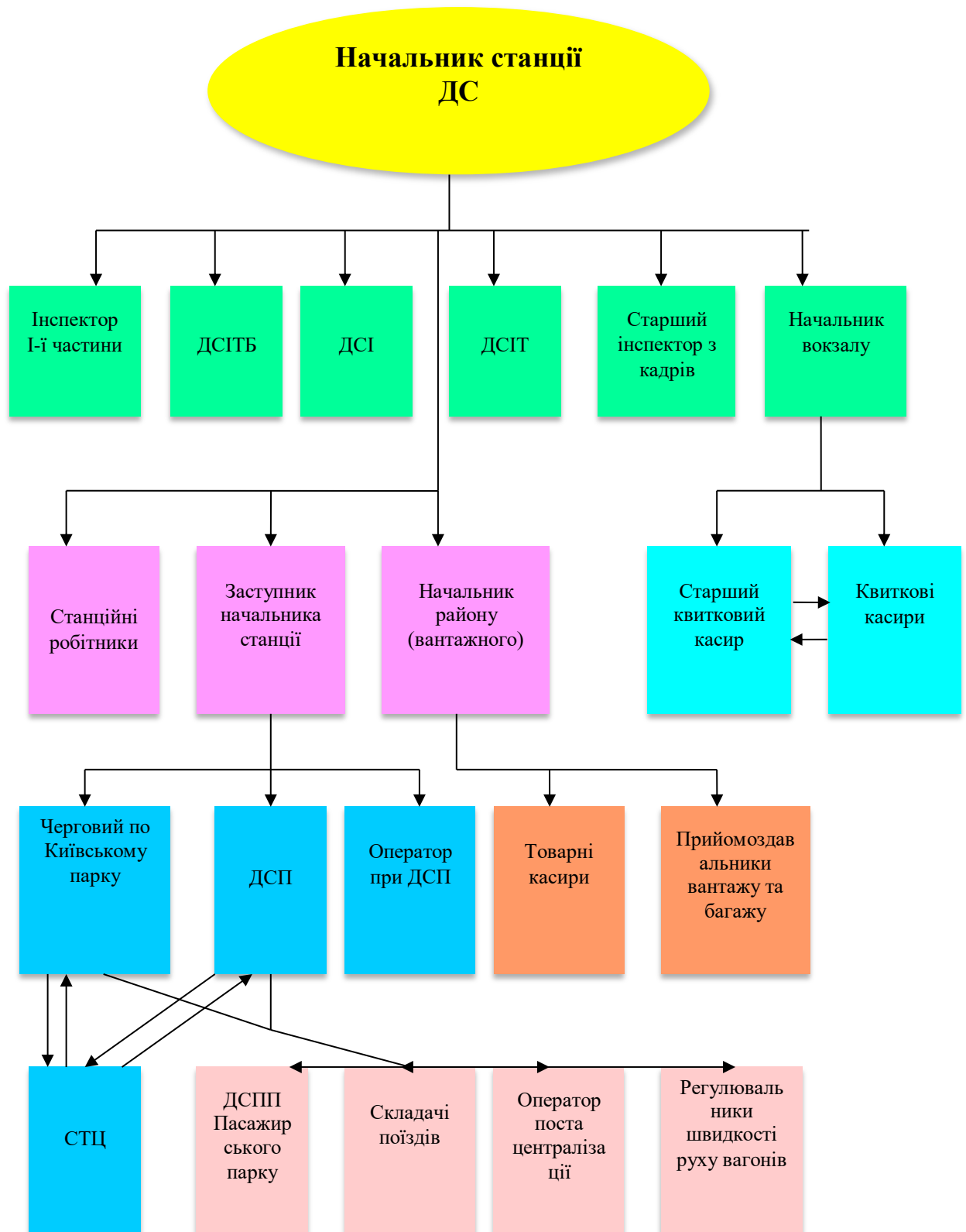
# ДОДАТОК А

## Немасштабна схема станції «Н»



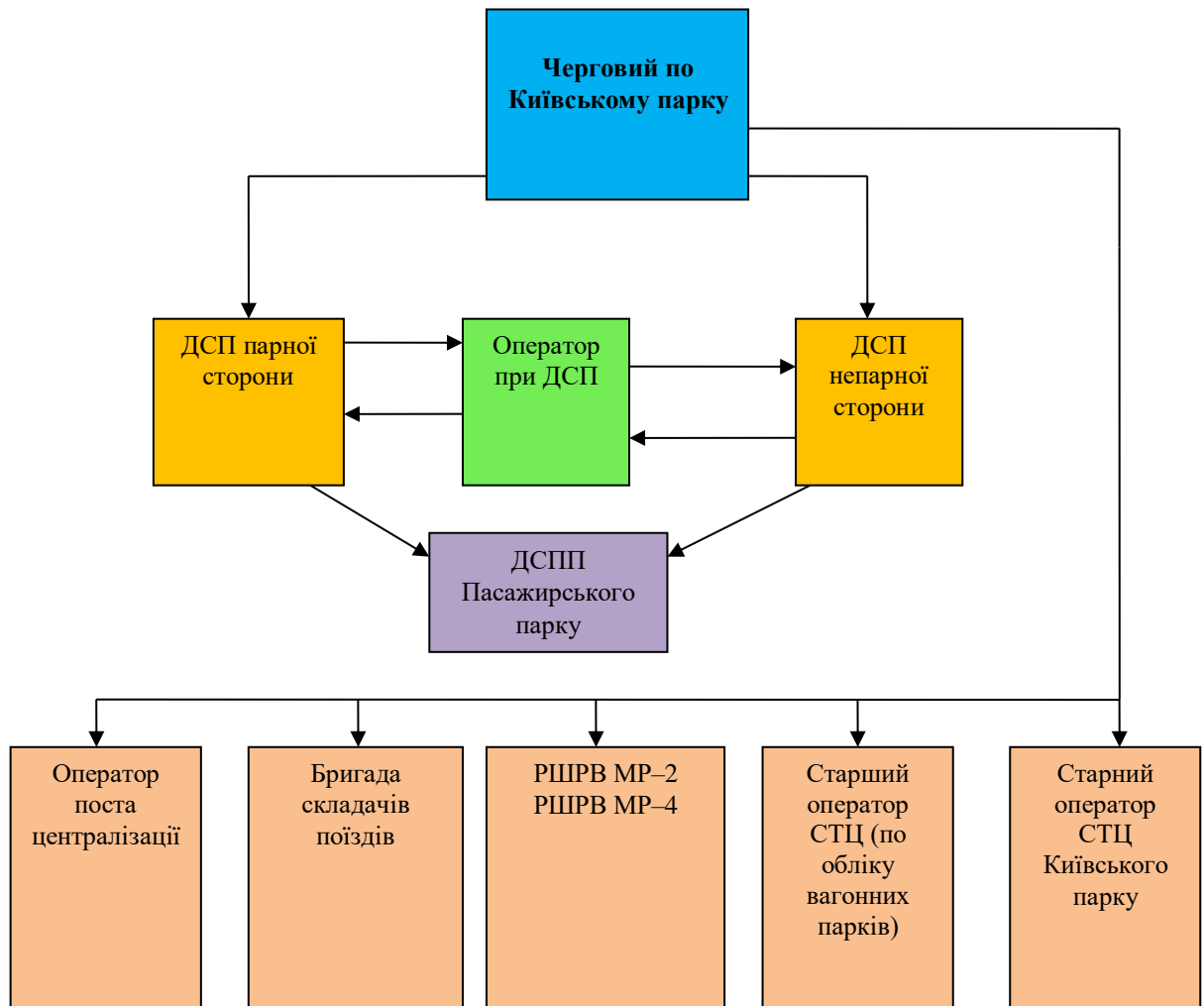
КРБ - 275.02 - ДУІГ - КІЗГ - УЗГ - ТТУШІ - ПЗ

**ДОДАТОК Б**  
**Структура оперативного управління станцією «Н»**



## ДОДАТОК В

## Схема оперативного керівництва роботи станції «Н»



## ДОДАТОК Г

## Напрями природоохоронної діяльності залізничного транспорту



## ДОДАТОК Д

## Профілактична робота щодо підвищення безпеки руху на ДН-1

