


Державний університет інфраструктури та технологій  
Київський інститут залізничного транспорту  
Факультет «Управління залізничним транспортом»  
Кафедра «Управління комерційною діяльністю залізниць»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

завідувач кафедри УКДЗ,  
д.т.н., професор



**В.К. Мироненко**

(підпис)

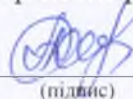
«10» червня 2021 року

## Пояснювальна записка

до кваліфікаційної (бакалаврської) роботи  
освітнього ступеня «Бакалавр»

на тему Організація роботи сервісальної станції  
«К» з метою збільшення обсягів перевезень

**Виконав:** студент 3 курсу, групи ТТ (зі  
скороченим терміном навчання)  
ОПП «Транспортні технології (на залізничному  
транспорті)»

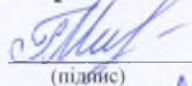


(підпис)



(прізвище та ініціали)

**Керівник**

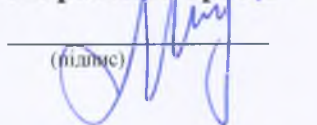


(підпис)




(прізвище та ініціали)

**Нормоконтроль**



(підпис)



(прізвище та ініціали)

Державний університет інфраструктури та технологій  
Київський інститут залізничного транспорту  
Факультет «Управління залізничним транспортом»  
Кафедра «Управління комерційною діяльністю залізниць»

Освітній ступінь «Бакалавр»

Галузь знань 27 «Транспорт»

Освітньо-професійна програма «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

завідувач кафедри УКДЗ,

д.т.н., професор



**В.К. Мироненко**

(підпис)

«01» березня 2020 року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (БАКАЛАВРСЬКУ) РОБОТУ**

студента Феринко Андрій Васильович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація роботи сортувальної станції, к<sup>а</sup> з метою збільшення обсягів перевезень

Керівник Трушевська Тетяна Леонідівна к.т.н. доцент

(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: Технологічний процес роботи станції, к<sup>а</sup>; Техніко-економічний акт станції, статистичні дані, основних показників роботи станції, к<sup>а</sup>


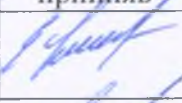


4. Зміст пояснювальної записки (назва розділів основного змісту роботи):

Вступ; 1. Аналіз наукових джерел щодо організації роботи станції 2. Техніко-економічно характеристика роботи станції, к<sup>а</sup>. 3. Аналіз та прогноз основних показників роботи станції, к<sup>а</sup>. 4. Розробка робочого плану-графіку роботи сортувальної станції, к<sup>а</sup> 5. Оцінка праці 6. Економія навколишнього середовища; Висновки; Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу в паперовому вигляді:

графічна модель робота «Станція К»

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

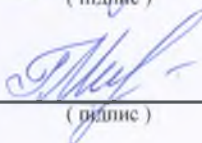
№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної (бакалаврської) роботи	Період виконання етапів роботи
1	Вступ	1.03.21 - 5.03.21
2	Аналіз наукових джерел щодо організації роботи станції	8.03.21 - 19.03.21
3	Техніко-експлуатаційна характеристика роботи станції „К“	22.03.21 - 30.03.21
4	Аналіз та прогнозу основних показників роботи станції „К“	31.03.21 - 9.04.21
5	Розробка добового плану-графіку роботи сервісальної станції „К“	12.04.21 - 21.04.21
6	Охорона праці	22.04.21 - 30.04.21
7	Екологія навколишнього середовища	5.05.21 - 19.05.21
8	Висновки	20.05.21 - 26.05.21
9	Список використаної літератури	27.05.21 - 31.05.21
10	В.промовне доповіді та презентації	1.06.21 - 11.06.21

Студент

  
(підпис)

Федченко С.В.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)

Гришневська Т.М.  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>1 АНАЛІЗ НАУКОВИХ ДЖЕРЕЛ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ СТАНЦІЇ</b> .....	9
1.1 Огляд світового та вітчизняного досвіду щодо перспектив розвитку залізничного транспорту.....	9
1.2 Аналіз наукових публікацій щодо удосконалення роботи сортувальної станції.....	11
<b>2 ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ СТАНЦІЇ «К»</b> .....	16
2.1 Технічна характеристика станції.....	16
2.2 Спеціалізація та колійний розвиток.....	26
<b>3 АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ СТАНЦІЇ «К»</b> .....	29
3.1 Аналіз основних показників роботи станції «К» за 2016–2020 роки.....	29
3.2 Прогноз обсягів перевезення роботи станції «К» на період 2021–2025 роки.....	36
<b>4 РОЗРОБКА ДОБОВОГО ПЛАНУ-ГРАФІКУ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ «К»</b> .....	43
4.1 Розрахунок кількості маневрових локомотивів, які задіяні в розформуванні-формуванні поїздів.....	43
4.2 Розробка графічної моделі роботи станції.....	46
<b>5 ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	54
<b>6 ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b> .....	66
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	76
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	77
<b>ДОДАТОК А</b> Немасштабна схема станції «К».....	81

## ВСТУП

Залізничний транспорт України є базовою галуззю економіки країни і здійснює основні обсяги перевезень вантажів і пасажирів. Стан та умови роботи залізничного транспорту як у світі в цілому, так і в Україні відзначаються відносно більшою стабільністю показників та тенденцій розвитку, ніж інших видів транспорту. Станції і вузли є найважливішими елементами залізничного транспорту. На них розташовані парки колій, пасажирські і вантажні пристрої, локомотивне і вагонне господарства, пристрої енергопостачання і водопостачання, матеріальні склади, службово – технічні будівлі й інші споруди і пристрої.

Станції та вузли забезпечують прийом, відправлення і пропуск поїздів; на станціях виконуються пасажирські та вантажні операції, розформовуються і формуються поїзди; ремонтується рухомий склад; екіпіруються локомотиви і пасажирські поїзди; обслуговуються під'їзні колії підприємств; на станціях здійснюється контакт залізниць з містами, населеними пунктами і підприємствами. Великі станції є стиковими пунктами залізниць з іншими видами транспорту у єдиній транспортній системі країни.

Сортувальні станції призначені для масової переробки вагонів і формування поїздів відповідно до загального сітьового плану формування поїздів. На сортувальних станціях формують наскрізні, дільничні, збірні поїзди.

Формування на сортувальних станціях наскрізних поїздів дає можливість пропускати ці поїзди без переробки через багато дільничних і деяких сортувальних станцій, що прискорює доставку вантажів, обіг вагонів і знижує собівартість перевезень.

Сортувальна станція одночасно переробляє місцеві і транзитні вагонопотоки. На сортувальних станціях виконуються також операції з

транзитними поїздами, ремонт вагонів, екіпірування локомотивів, постачання водою поїздів з живністю, сортування дрібних відправок, контейнерів.

Транзитні вантажні поїзди без переформування приймаються на окремі, призначені для цих поїздів колії, де виконують заміну локомотивів, бригад, технічний і комерційний огляд вагонів, безвідчипний ремонт вагонів.

Сортувальні станції, в тому числі і станція «К», яка розглядається у кваліфікаційній роботі, є головними опорними пунктами по організації вагонопотоків на мережі залізниць. Від успішної роботи сортувальних станцій залежить виконання плану перевезень.

Ефективне керування сучасним залізничним транспортом України неможливе без широкого застосування інформаційних автоматизованих систем. Це зумовлено цілим рядом організаційних та технічних причин: великою кількістю та територіальною віддаленістю об'єктів залізничного транспорту; складністю, безперервністю, та високою динамікою технологічних процесів; великими обсягами інформації, що створюється у процесах підготовки та виконання перевезень, та високою швидкістю зміни цієї інформації; значними зовнішніми зв'язками Укрзалізниці з клієнтами та партнерами і розвиненим інформаційним обміном з ними.

Таким чином, розвиток інформаційних технологій Укрзалізниці є одним із важливих чинників підвищення ефективності роботи залізничної галузі, а також одним з пріоритетних напрямків такого розвитку є впровадження електронного документообігу. В даній кваліфікаційній роботі були розглянуті заходи, що до покращення роботи станції, чіткої інформаційної взаємодії між оперативним персоналом станції, задіяним в перевізному процесі.

Організаційно-технологічне направлення розвитку залізничного транспорту передбачає підвищення швидкості руху поїздів, впровадження прогресивних нормативів, раціонального використання технічних засобів. Технічне направлення включає в себе заходи, пов'язані з підвищенням пропускної спроможності ліній, штучних будівель, засобів електрозабезпечення, тощо. Для реалізації цих

напрямоків необхідно провести аналіз технології та технічного оснащення залізничних станцій.

**Мета даної роботи** є покращення організації роботи сортувальної станції за умови збільшення обсягів перевезень.

**Об'єктом дослідження** – удосконалення технології роботи сортувальної станції «К».

**Предмет дослідження** – організація технології та колійний розвиток сортувальної станції «К».

Кваліфікаційна (бакалаврська) робота складається зі вступу, 6 розділів, висновку, списку використаних джерел та додатків, які викладені на 81 сторінці.

# 1. АНАЛІЗ НАУКОВИХ ДЖЕРЕЛ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ СТАНЦІЇ

## 1.1 Огляд світового та вітчизняного досвіду перспектив розвитку залізничного транспорту

Залізничний транспорт є однією з базових галузей економіки. Стабільне та ефективне функціонування залізничного транспорту є необхідною умовою для забезпечення обороноздатності, національної безпеки і цілісності держави, підвищення рівня життя населення [1].

На даний час залізниці в основному задовольняють потреби суспільного виробництва та населення у перевезеннях [2].

Якісне виконання завдань, що покладені на сортувальні станції вимагає відповідного технічного оснащення, ефективних технологій роботи, необхідного штату працівників з відповідною фаховою підготовкою.

Станція «К» – це потужна сортувальна система, що забезпечує ефективну переробку вагонопотоків із значної кількості прилеглих ділянок [3]. Однак станція потребує удосконалення ефективності як технічного оснащення, так і впровадження нових технологій роботи, які б зменшили простій вагонів на станції в очікуванні вантажних операцій, час їх переробки.

Основними напрямками наукових досліджень, спрямованих на зменшення витрат, що пов'язані з розформуванням-формуванням поїздів, є удосконалення конструкції плану і поздовжнього профілю сортувальних гірок; удосконалення конструкції маневрових локомотивів і режимів управління ними; розробка і модернізація технічних засобів регулювання швидкості скочування вагонів; впровадження систем автоматизації управління розформуванням составів; оптимізація кількості та довжини сортувальних колій, розробка їх раціональної спеціалізації. Для вирішення вказаних задач використовуються наступні методи

дослідження: теорія систем масового обслуговування, аналітичне, графічне та імітаційне моделювання, лінійні та нелінійні методи оптимізації [4].

Протяжність залізничної мережі порівнюють, як правило, за експлуатаційною, географічною довжиною головних шляхів, незалежно від їх кількості та довжини інших станційних колій. Розгорнута довжина залізниць враховує кількість головних колій, тобто географічна довжина двоколійної ділянки множиться на два. На великих технічних станціях розташовуються локомотивні та вагонні депо, підприємства дистанцій служби колії, сигналізації та зв'язку, вантажної і комерційної роботи, центри фірмового транспортного обслуговування клієнтури.

Ефективним засобом вирішення задачі пошуку раціональних шляхів удосконалення конструкції, технічного оснащення і технології роботи залізничних станцій є математичні моделі, методи й алгоритми аналізу і синтезу станцій у поєднанні з використанням сучасних засобів обчислювальної техніки та інформаційних технологій [5].

Скорочення часу знаходження вагонів на сортувальних станціях значно впливає на прискорення доставки вантажів і задоволення потреб клієнтів у перевезеннях. Наявність непродуктивного простою вагонів в очікуванні виконання операцій на сортувальних станціях погіршує ефективність роботи та призводить до додаткових витрат палива, електроенергії, рухомого складу та коштів, що є неприпустимим в умовах ринкової економіки. Тому виникає необхідність у забезпеченні ресурсозбереження шляхом удосконалення технології роботи сортувальних станцій в умовах приведення потужності існуючих пристроїв у відповідність до розрахункових обсягів перевезень [6].

Забезпечення надійності технічних систем залишається достатньо актуальною проблематикою для транспортної галузі. Багато науковців намагаються досліджувати багатофазні технологічні процеси вивченням окремих складових технологічного процесу, що не дозволяє встановити загальний рівень надійності: кількість станів системи може перевищувати десятки тисяч і значно

ускладнює (і навіть унеможлиблює) розрахунки. Одним з небагатьох інструментів комплексної оцінки складних, багатофазних технологічних процесів залізничного транспорту можуть виступати імітаційні методи.

Актуальною проблемою сортувальної станції є автоматизація перевізного процесу та введення електронного документообігу. У сучасному світі введення електронних документів є невідокремленою частиною життя. Суть проблеми полягає в тому, що автоматизація перевізного процесу передбачає оформлення майже всіх документів в електронному вигляді.

На сьогодні українські залізниці входять до п'ятірки найпотужніших залізниць світу за основними показниками вантажо- і пасажирообігу, ступенем електрифікації, розвитком залізничної мережі, обсягом вагонного парку, поступаючись лише Китаю, США, Росії та Індії. Високою також є відносна частка залізниць в транспортній роботі Україні: даним видом транспорту виконується понад 61% від загального вантажообігу та 34% – пасажирообігу країни [7].

## **1.2 Аналіз наукових досліджень щодо удосконалення роботи сортувальної станції**

У Європі споруджувалися переважно односторонні сортувальні станції, що мають об'єднані парки колій для всіх напрямків руху поїздів. У США перевага була віддана двостороннім станціям. Техніка і технологія переробки вагонопотоків особливо інтенсивно вдосконалювалася у країнах Західної Європи (Німеччина, Франція, Великобританія) і США, а останнім часом – в Японії. Великий внесок у проектування і розвиток сортувальних станцій зробили фахівці залізничного транспорту Росії, України, Білорусі та інших держав СНД.

Існує багато наукових робіт та досліджень щодо удосконалення сортувальної роботи на станціях. Великий внесок у проектування і розвиток

сортувальних станцій зробили фахівці залізничного транспорту Росії, України, Білорусі та інших держав СНД, а саме: Мацюк В.І., Мироненко В.К., Козаченко Д.М., Торопов Б.І., Самсонкін В.М., Яновський П.О. [8–12].

Внаслідок скорочення обсягів перевезень на ряді залізниць України частка сортувальних станцій віднесена до дільничних або вантажних.

У зв'язку із зменшенням обсягів перевезень та переходом на контейнерні перевезення автомобільним транспортом останнім часом багато сортувальних станцій закриваються.

Основне призначення сортувальних станцій – переробка вагонопотоків, розформування та формування поїздів дальніх призначень. Для виконання цих робіт типова сортувальна станція має спеціальні колії, маневрові засоби, сортувальний комплект (систему), що включає парки приймання, сортування, відправлення, сортувальні пристрої, пристрої підприємств локомотивного, вагонного господарств та інші.

Особливості реконструкції сортувальних станцій закордоном такі [12]:

- застосування сортувальних станцій одностороннього типу. Їх переробна спроможність при сучасному обладнанні значно підвищилася і у багатьох випадках забезпечує прогнозовані розміри роботи;

- укладання великої кількості колій в основних сортувальних парках і побудова, крім того, на багатьох станціях з великим місцевим вагонопотоком групувальних або місцевих парків з додатковим сортувальним комплексом для повторного сортування;

- використання сучасного обладнання, що забезпечує автоматизацію гальмування, управління стрілками і інформатизацію інших процесів на основі сучасних телекомунікаційних систем та ін.

Автори у своїй роботі [11] стверджують, що основні завдання подальшого розвитку сортувальних станцій при зростанні розмірів вантажних перевезень у власному парку вагонів і збільшенні розмірів переробки вагонопотоків полягають у підвищенні їх пропускної і переробної спроможності при використанні сучасних

методів експлуатації та оснащенні досконалими засобами автоматики, телемеханіки і зв'язку.

Сортувальна станція одночасно переробляє місцеві і транзитні вагонопотоки. На сортувальних станціях виконуються також операції з транзитними поїздами, технічний та комерційний огляд составів, за потреби - ремонт вагонів, зміна локомотивів та локомотивних бригад, екіпірування локомотивів, постачання водою поїздів з живністю, сортування дрібних відправок, контейнерів. Транзитні вантажні поїзди без переробки приймаються на окремі, призначені для цих поїздів колії [10]. Сортувальні станції, в тому числі і станція «К», яка буде розглядатися в кваліфікаційній роботі, є головними опорними пунктами по організації вагонопотоків на мережі залізниць. Від успішної роботи сортувальних станцій залежить виконання плану перевезень.

У Польщі сортувальна робота у 2016 р. сконцентрована на 55 станціях (26 основних і 29 допоміжних) замість 102 станцій. В Японії є 37 сортувальних станцій, у тому числі 6 гіркових. Станції Коріяма, Такасаки побудовані за комбінованою схемою з розташуванням приймальних парків паралельно сортувальному. У сортувальному парку 36 колій, а в двох приймально-відправних – по 10. Переробна спроможність цієї станції 4300 вагонів на добу.

Таким чином, дослідження, що спрямовані на вироблення наукових підходів до вирішення задач управління сортувальними в даний час знаходяться на початковому етапі розвитку. Отже, розглянуті роботи, незважаючи на недоліки, представляють значний науковий інтерес.

Нерідко між залізничниками і їх клієнтами – вантажовідправниками і одержувачами, особливо великими, виникають різного роду суперечності, викликані різними поглядами на одні і ті самі проблеми. Залізничники борються за скорочення часу під навантаженням і розвантаженням, за прискорення обороту вагонів, оскільки потреба в них надзвичайно велика. Наші партнери, як правило, далекі від вирішення цих завдань.

Їх не хвилює переплата за надмірний простій, оскільки мають достатній прибуток, що відшкодовує всі витрати. Тому зменшення простою вагонів під вантажними операціями є однією з актуальних тем на сьогодні.

Вибір залізничного транспорту для транспортування вантажів є раціональним, з огляду на надійність залізничного транспорту та його незалежність від погодних умов. Залізничні перевезення небезпечних вантажів мають свої особливості, наприклад, небезпечні вантажі можуть перевозитися великими партіями та цілими составами. Існує чимало робіт, пов'язаних визначенням шляхів підвищення ефективності роботи залізниць. Це питання широко висвітлювалися у публікаціях як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. В існуючих наукових роботах вплив спеціалізації колій на експлуатаційну роботу станцій розглядається фрагментарно по окремих операціях. Для розв'язання вказаної задачі необхідна побудова адекватних математичних моделей процесів поїздоутворення у парках, розробка методів технікоексплуатаційної та техніко-економічної оцінки спеціалізації колій та методів вибору раціональної спеціалізації колій для накопичення вагонів [9]. Технічними засобами, що забезпечують процес поїздоутворення на станціях є сортувальні гірки, гірочні маневрові локомотиви, колійний розвиток парку, локомотиви та витяжні колії формування. З утриманням цих засобів пов'язані значні експлуатаційні витрати станцій. Основними напрямками наукових досліджень, спрямованих на зменшення витрат, що пов'язані з розформуванням-формуванням поїздів, є удосконалення конструкції плану і поздовжнього профілю сортувальних гірок; удосконалення конструкції маневрових локомотивів і режимів управління ними; розробка і модернізація технічних засобів регулювання швидкості скочування вагонів; впровадження систем автоматизації управління розформуванням составів; оптимізація кількості та довжини сортувальних колій, розробка їх раціональної спеціалізації. Для вирішення вказаних задач використовуються наступні методи дослідження: теорія систем масового обслуговування,

аналітичне, графічне та імітаційне моделювання, лінійні та нелінійні методи оптимізації.

Для досягнення зазначеної мети у програмі реструктуризації залізниць України намічений ряд заходів [2]: концентрація сортувальної роботи на сіткових станціях з механізованими гірками, зосередження маневрової роботи з підбірки груп місцевих вагонів по вантажних фронтах і вантажах на несіткових сортувальних і дільничних станціях, закриття окремих парків і колій на станціях, скорочення кількості бригад ПТО і маневрових локомотивів, або переведення їх на однозмінний режим роботи та ін. Раціональний вибір комплексу можливих заходів для кожної станції являє собою досить складну задачу, яку не можна вирішувати методом спроб і помилок. Будь-які зміни конструкції і технології роботи станцій позначаються на їх техніко-експлуатаційних і економічних показниках. У зв'язку з цим при плануванні реконструктивних заходів необхідно попередньо кількісно оцінити їх вартість, а також очікувані зміни пропускної і перероблювальної спроможності станції, часу перебування вагонів на станції і витрат, пов'язаних з їх переробкою. При цьому необхідно врахувати взаємодію окремих підсистем станції, тому що її порушення веде до різкого збільшення між операційних простоїв і заповнення станційних колій.

### **Висновок до розділу 1**

В процесі виконання першого розділу було зроблено огляд світового та вітчизняного досвіду перспектив розвитку транспорту, проаналізовано наукові публікації щодо організації роботи сортувальних станцій.

Тема кваліфікаційної роботи є актуальною, оскільки раціональна організація та технологія роботи сортувальної станції дає можливість поступового збільшення обсягів перевезення вантажів.

## 2 ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ СТАНЦІЇ «К»

### 2.1 Технічна характеристика станції

Станція «К» – позакласна сортувальна залізнична станція, головна станція Конотопської дирекції Південно-західної залізниці, розташована в однойменному місті Конотоп Сумської області [3].

Нині Конотоп – великий залізничний вузол. Персонал Конотопської дирекції Південно-Західної залізниці займається пасажирськими та вантажними перевезеннями за наступними напрямками: київським, харківським, московським, курським, гомельським, вітебським, полтавським.

Сортувальна станція «К» виконує таку експлуатаційну роботу [3]:

- обробка транзитних поїздів без переробки;
- розформування і формування наскрізних, дільничних, вивізних і збірних поїздів;
- навантаження та вивантаження вагонів на під'їзних і станційних коліях.
- подачу несправних вагонів для технічного обслуговування і деповського ремонту на спеціалізовані колії ВЧДЕР-10, прибирання відремонтованих вагонів;
- зміну локомотивів, локомотивних бригад пасажирських і вантажних поїздів;
- обслуговування приміських поїздів;
- митний та прикордонний контроль пасажирських поїздів.

Питання щодо організації та виконання технічних норм експлуатаційної роботи, добових планів і змінних завдань, організація обробки поїздів і вагонів відповідно до затвердженого технологічного процесу роботи сортувальної станції, діючого графіка руху поїздів, плану їх формування покладаються на начальника станції, його заступників, головного інженера, тощо згідно з розподілом обов'язків.

У оперативному підпорядкуванні начальника станції знаходяться працівник всіх підрозділів, які обслуговують рухомий склад та пристрої, що розміщені на території станції. На головного інженера станції покладаються обов'язки щодо впровадження технологічного процесу роботи станції, заходів щодо раціонального використання технічних засобів, забезпечення безпеки руху поїздів і охорони праці, проведення аналізу роботи станції. Заступник начальника станції (ДСЗ) здійснює оперативне керівництво станцією, організацію й забезпечення експлуатаційної діяльності та її аналіз, забезпечення безпеки руху поїздів та схоронність рухомого складу [3].

Заступник начальника станції (ДСЗМ) здійснює керівництво вантажною, комерційною роботою станції, пунктом комерційного огляду вагонів і поїздів, виробничою ділянкою навантажувально-розвантажувальних робіт, роботою вантажного двору, забезпечення безпеки руху поїздів та схоронність рухомого складу. Оперативне керівництво роботою зміни, структурна схема, здійснює старший зміни черговий по залізничній станції, який забезпечує [3]:

- разом із черговим по дирекції залізничних перевезень, локомотивним диспетчером, черговим по локомотивному депо планування роботи станції за 4-6 годинними періодами; – організацію виконання змінного плану по прийманню та відправленню поїздів і вантажній роботі, координацію дій працівників інших служб, які забезпечують роботу станції;

- ефективного використання технічних засобів станції, дотримання заходів по забезпеченню безпеки руху і праці працівників зміни;

- надання «вікон» для ремонту, заміни, профілактичного огляду технічного обладнання. Надання «вікон», які обмежують розміри приймання і відправлення поїздів, проводиться з дозволу начальника дирекції залізничних перевезень, після погодження начальника станції.

На станції «К» виконуються такі вантажні та комерційні роботи [3]:

- приймання вантажів до перевезення;

- оформлення перевізних документів, нарахування і стягнення перевізної плати, додаткових зборів, штрафів;
  - виконання операцій з навантаження та вивантаження вантажів;
  - інформування вантажоодержувачів про підхід і прибуття вантажів, видача вантажів одержувачам та оформлення, прибутті, відправленні поїздів без відчеплення вагонів і з відчепленням вагонів на пунктах усунення комерційних несправностей;
  - складання комерційної, касової й оперативної звітності; необхідності, комерційних актів;
  - приймання до перевезення вантажів, не передбачених ТУ та негабаритних вантажів;
  - організація роботи ПКО, усунення комерційних несправностей, виявлених при прибутті, відправленні поїздів без відчеплення вагонів і з відчепленням вагонів на пунктах усунення комерційних несправностей;
  - складання комерційної, касової й оперативної звітності;
  - актово-претензійна діяльність і розшук вантажів.
- При обслуговуванні під'їзних колій виконуються такі роботи [3]:
- інформування вантажоодержувачів про підхід, прибуття вантажів на їх адресу;
  - подавання та забирання вагонів на під'їзні колії відповідно до договорів між станцією та власником під'їзної колії;
  - видача вантажів, приймання до перевезення згідно з Правилами перевезень і ТУ;
  - оформлення перевізних документів, нарахування, стягнення перевізної плати, додаткових зборів і штрафів;
  - облік, нарахування, стягнення плати за користування вагонами і контейнерами власності залізниць, плати за подавання та забирання вагонів оформлення у необхідних випадках актів загальної форми, комерційних актів тощо.

У товарній конторі виконуються операції [3]:

- оформлення перевізних документів при прийманні, видачі вантажів;
- визначення провізної плати, зборів за додаткові послуги, нарахування штрафів за порушення умов договорів, умов перевезення вантажів;
- розрахунки, пов'язані з перевезенням і додатковими послугами у разі проведення їх безпосередньо на станції; ведення встановлених форм обліку, оперативної-статистичної звітності з вантажною та комерційною роботою станції;
- повідомлення одержувачів про надходження вантажів на їхню адресу;
- підготовка вихідної інформації із перевізних документів для автоматизованого вирішення завдань управління роботою залізниць; автоматизованого вирішення завдань управління роботою залізниць;
- облік, аналіз договорів на експлуатацію під'їзних колій, договорів про подачу і забирання вагонів. Товарна контора станції обладнана необхідними сучасними видами зв'язку: з вантажними районами станції, під'їзними коліями, користувачами послуг залізниць з перевезення вантажів, а також технологічними видами зв'язку на станції залежно від місцевих умов.

ДСЗМ повинен забезпечувати планування та контроль виконання змінного плану з вантажною, комерційною роботою; технологію роботи товарної контори, відділу претензій і розшуку вантажі; організацію роботи ПКО згідно з правилами комерційного огляду поїздів [3].

У змінному плані вказується завдання із переробки вантажів на місцях загального користування, на кожній під'їзній колії; кількість вагонів, що має бути подана на під'їзні колії та прийнята від них; спеціальні завдання на перевантаження вантажів тощо. Для оперативного керівництва вантажною, комерційною роботою в зміні обліку, аналізу виконання змінного плану, ДСЦ веде графік виконаної роботи.

Техніко-економічні показники та обсяг роботи станції «К» за 2019–2020 роки наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Техніко-економічні показники та обсяг роботи  
станції «К» за 2019–2020 роки

Найменування	Роки		Темп росту
	2019	2020	
1	2	3	4
Експлуатація			
Відправлення вагонів, тис. ваг.	421,2	439,1	+17,9
Контингент, чол.	329	325	-4
Доходи, тис. грн.	24234,1	24776,2	+542,1
Експлуатаційні витрати, тис. грн.	24234,1	24782,1	+548
в т.ч. фонд оплати праці, тис. грн.	17804	19035	+1235
Нарахування, тис. грн.	5644,5	5814,5	+170
Матеріали, тис. грн.	500	658,2	+158,2
Паливо, тис. грн.	70	80	-10
Електроенергія, тис. грн.	1685	2157	+472
Амортизація, тис. грн.	1170	1438	+268
Інші, тис. грн.	2980	2077	-903
Собівартість одного відправленого вагону, грн.	56,73	77,15	+20,42
Продуктивність праці, ваг./чол.	2448,48	3274,32	+798,84
Тис. тон.	114,1	52,7	-61,4
Навантаження, ваг.	1949	2190	+ 241
в середньому за добу, ваг.	5,4	6,07	+ 0,67
Вивантаження, ваг.	2729	2785	+ 56
Простій транзитного вагону з переробкою, год.	26,61	32,84	+ 6,23
Простій транзитного вагону без переробки, год	6,87	7,71	+ 0,84

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
Простій під однією вантажною операцією, год.	341,52	388,02	+ 46,5
Підсобно-допоміжна діяльність			
Контингент, чол.	29	26	- 3
Фонд оплати праці, тис. грн.	2352,4	2310	- 42,4
Додаткові збори, тис. грн.	17684	8002	- 9682
Місцеві доходи, всього, тис. грн.	3889,5	3645	- 244,5
Вантажного цеху, тис. грн.	1132	804,5	-327,5
пасажирського цеху, тис. грн	3218,2	3212	- 6,5
Оренда, тис. грн.	33,5	36	- 2,5
Торгівля, тис. грн.	1120	1097,2	- 22,

Збільшення об'ємів перевезень в 2020 році порівняно з 2019 роком на 17,9 тис. вагонів вплинуло на дохід станції, який зріс на 524,3 тис. грн., при цьому збільшилась собівартості одного відправленого вагону на 18,6 грн. Також несуттєво зросли об'єми місцевої роботи, так навантаження в вагонах збільшилось на 13,2 %, а вивантаження на 1,98%. В зв'язку зі збільшенням об'ємів перевезень збільшилась і продуктивність праці на 46,2%. Погіршилась робота з транзитним вагонопотоком: простій транзитного вагону без переробки збільшився на 0,72 год., простій транзитного вагону з переробкою збільшився на 5,8 год. Місцеві доходи зменшились на 230 тис.грн.

За 2020 рік допущені перевитрати експлуатаційних витрат по елементу «Фонд оплати праці» на суму 574 тис. грн. в зв'язку з підвищенням заробітної. За елементом «Нарахування» перевитрати на суму 262,2 тис. грн. допущені в зв'язку з виплатою щорічної винагороди, підвищення заробітної плати та за рахунок нарахування соціальних виплат на допомогу по тимчасовій непрацездатності.

За елементом «Паливо» економія склала 9,6 тис. грн. допущені за рахунок економії паливо мастильних матеріалів. За елементом «Інші» на суму 902,6 тис. грн. допущені за рахунок виплат в зв'язку з виходом на пенсію, знижки форменого одягу на суму 29 тис. грн., подорожчання комунальних послуг, виконання ремонту, придбання типографських бланків, а також за рахунок нарахування резерву для забезпечення матеріального заохочення. Питома вага витрат за елементами витрат в цілому по станції по звітному 2020 р. наступна:

- фонд оплати – 56,3 %;
- нарахування на фонд оплати – 21,4 %;
- матеріали - 1,5 %;
- паливо -0,7 %;
- електроенергія – 3,1 %;
- амортизація на повну відбудову – 2,8 %;
- інші витрати - 13 %.

Питома вага витрат експлуатації за господарствами в звітному 2019 р. наступна:

- господарство перевезень – 82,5 %;
- господарство вантажної і комерційної діяльності – 24,2 %;

Доходи і фінансовий результат:

- доходи від перевезень – 24325,5 тис. грн.;
- доходи від підсобно-допоміжної діяльності - 2345 тис. грн. наступна:
- господарство перевезень – 77,4 %;
- господарство вантажної і комерційної діяльності – 23,2%;

Доходи і фінансовий результат:

- доходи від перевезень – 23532,5 тис. грн.;
- доходи від підсобно-допоміжної діяльності - 3786 тис. грн.
- прибуток по підсобно-допоміжної діяльності – 1102,5 тис. грн.

Для аналізу виконаного плану відправлення вагонів складаємо таблицю 2.2. В 2020 році загальне відправлення вагонів проти відповідного періоду минулого

року збільшилось на 9,11%, що становить 92,2 тис. вагонів. Кількість відправлених вагонів без переробки збільшилась на 9,86%. Кількість відправлених вагонів з переробкою зменшилась на 4,2%, місцевих вагонів також знизилась на 8,3%.

В 2020 році на 0,65 % збільшилась добова переробка вагонів на гірці в порівнянні з минулим роком. Продуктивність маневрового локомотива зменшилась на 4,48%, кількість локомотиво-годин маневрової роботи та коефіцієнту завантаження маневрових локомотивів зменшились у порівнянні з 2019 роком на 92,7%. Аналіз експлуатаційних витрат за 2019– 2020 роки представлено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Аналіз експлуатаційних витрат за 2019– 2020р., тис. грн.

Найменування	Роки		Темп росту, %	Відхилення	
	2019	2020		Економія	Перевитрати
Фонд оплати праці	24510,5	25054,1	102,17	—	+543,6
Нарахування	9407,5	9964,8	105,6	—	+557,2
Матеріали	500	649	123	—	+149
Паливо	90	80	87,5	-10	—
Електроенергія	1685	2145	121,5	—	+460
Амортизація	1170	1455	119,6	—	+285
Інші	2980	2077	56,53	-903	—
Всього	40322,5	41146,5	102	—	+824

За елементом «Нарахування» перевитрати на суму 272,5 тис. грн. допущені в зв'язку з виплатою щорічної винагороди, підвищення заробітної плати та за

рахунок нарахування соціальних виплат на допомогу по тимчасовій непрацездатності.

За 2019 рік допущені перевитрати експлуатаційних витрат по елементу «Фонд оплати праці» на суму 587,5 тис. грн. в зв'язку з підвищенням заробітної.

За елементом «Паливо» економія склала 10 тис. грн. допущені за рахунок економії паливо мастильних матеріалів За елементом «Інші» на суму 907,5 тис. грн. допущені за рахунок виплат в зв'язку з виходом на пенсію, знижки форменого одягу на суму 36 тис. грн., подорожчання комунальних послуг, виконання ремонту, придбання типографських бланків, а також за рахунок нарахування резерву для забезпечення матеріального заохочення. Питома вага витрат за елементами витрат в цілому по станції по звітному 2019 р. наступна:

- фонд оплати – 59,2 %;
- нарахування на фонд оплати – 22,9 %;
- матеріали – 1,2 %;
- паливо – 0,2 %;
- електроенергія – 2,8 %;
- амортизація на повну відбудову – 2,7 %;
- інші витрати – 11,0 %.

Питома вага витрат експлуатації за господарствами в звітному 2018 р. наступна:

- господарство перевезень – 78,6 %;
- господарство вантажної і комерційної діяльності – 21,4 %; Доходи і

фінансовий результат:

- доходи від перевезень – 23686,5 тис. грн.;
- доходи від підсобно-допоміжної діяльності - 3876 тис. грн.;
- прибуток по підсобно-допоміжної діяльності – 1051,5 тис. грн.

Для аналізу виконаного плану відправлення вагонів складаємо таблицю 6. 3.

В 2019 році загальне відправлення вагонів проти відповідного періоду минулого року збільшилось на 8,13%, що становить 89,2 тис. вагонів. Кількість

відправлених вагонів без переробки збільшилась на 9,67%. Кількість відправлених вагонів з переробкою зменшилась на 3,3%, місцевих вагонів також знизилась на 7,77%. Результати виконання плану відправлення вагонів представлено в таблиці 2.3. Ефективність маневрової роботи на станції представлено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.3

Виконання плану відправлення вагонів, тис. ваг.

Найменування показників	Роки		Темп росту,%
	2019	2020	
Транзитні вагони без переробки	277,6	299,9	+22,3
Транзитні вагони з переробкою	133,9	129,7	-4,2
Місцеві вагони	10,3	9,6	-0,7
Переробка вагонів на гірці (доба), ваг	524	529	+5
Робочий парк, ваг	240	304	+64
Всього	1185,8	1272,2	+86,4

Таблиця 2.4

Ефективність маневрової роботи на станції «К»

Найменування показників	Роки		Темп росту
	2019	2020	
Локомотиво - години маневрової роботи, лок*год	13653	12433	-1220
Продуктивність маневрового локомотива (ваг/доб.)	215,41	208,11	-7,3
Наявність маневрових локомотивів, од.	3	3	0
Переробка вагонів на гірці, од. (рік/доба)	188816/ 524	189848/ 527	1032/3

В 2020 році на 0,57 % збільшилась добова переробка вагонів на гірці в порівнянні з минулим роком. Продуктивність маневрового локомотива зменшилась на 3,22%, кількість локомотиво-годин маневрової роботи та коефіцієнту завантаження маневрових локомотивів зменшились у порівнянні з 2019 роком на 89,7%.

## 2.1 Спеціалізація та колійний розвиток

Станція обладнана маршрутно-релейною централізацією. Для виконання маневрової роботи існує гірочний пост з управлінням стрілками по 7-ми варіантам. Контактна мережа є над усіма коліями приймально-відправних парків (крім колій №№ 125, 40, 97, 98, 60, 121, 131, 77), а колія № 29 Непарного парку – 176 м з непарного боку. Колії Сортувального парку №№ 21, 22, 23 мають контактну мережу, а колії №№ 15, 16, 17 мають контактну мережу на відстані 114 – 194 метрів по кожній колії з непарного боку. На станції розташована сортувальна гірка малої потужності, яка має одну колію насуву. Розформування складу поїзда може проводитися на 7 колій: №№ 15 – 18, 21 – 23 Сортувального парку та №№ 24 – 26 Непарного парку, на яких розташовані башмакоскидачі [16].

На території станції розташовані: локомотивне депо «К» (ТЧ-11) з електричним поворотним кругом; експлуатаційно-ремонтне вагонне депо «К» (ВЧДЕР-10); Конотопська дистанція електропостачання (ЕЧ-5); Конотопська дистанція колії (ПЧ-1); Конотопська дистанція сигналізації та зв'язку (ШЧ-10); Конотопський територіальний відділ матеріально-технічного забезпечення (ТВМТЗ); Конотопське територіальне управління філії «Центр будівельно-монтажних робіт та експлуатації будівель і споруд» (ТУ БМЕС-7); відновний поїзд № 3125 (ВП-3125); Конотопська колійна машинна станція (КМС) [16].

Локомотивне депо (ТЧ-11) проводить технічний огляд і єдиний профілактичний ремонт тепловозів серії ЧМЕ-3 і 2ТЕ-116. Експлуатаційно-ремонтне вагонне депо (ВЧДЕР-10) виконує деповський ремонт та технічне обслуговування вагонів з відчепленням.

На гірці працює 1 маневровий локомотив, який виконує операції з розформування- формування поїздів машиністом в одну особу та одним складачем поїздів. В залежності від очікуваних обсягів роботи на станції можуть працювати 1 або 2 маневрових локомотива, що виконують обслуговування під'їзних колій, проводять відчепки (причепки) від пасажирських і вантажних поїздів та інше.

Для виконання вантажних операцій на станції є [3]:

– Вантажний двір з такими спорудами:

1) підкрановий майданчик біля колії № 104 з електрокозловим краном ЕКК5 місткістю підкранової колії 5 вагонів;

2) відкритий майданчик біля колії № 105 для вивантаження сипучих вантажів;

3) один критий склад біля колії № 107 з одночасним опрацюванням 2-х фізичних вагонів;

4) висока відкрита платформа біля колії № 107 для навантаження і розвантаження тарно-пакувальних і штучних вантажів місткістю 10 вагонів.

– Колія № 121 Північного парку з високою відкритою платформою місткістю 35 вагонів для виконання вантажних операцій з автотракторною технікою.

– 150-тонні вагонні ваги, розташовані на колії № 97 Непарного парку.

– 150-тонні тензометричні вагонні ваги, розташовані на колії № 19 Сортувального парку.

При необхідності заїзду маневрового локомотива на колії вантажних районів, вугільних складів, вагонних чи локомотивних депо тощо ДСЦ повинен попередньо узгодити з керівником робіт у даному районі можливість подачі чи

забирання вагонів, а складач поїздів – з ДСП відповідної горловини. Для забезпечення злагодженості в роботі щодо приймання, відправлення, розформування й формування поїздів, взаємної відповідальності за результати роботи на станції організовані єдині зміни, керівником якої є старший зміни черговий по залізничній станції [3].

При обслуговуванні під'їзних колій виконуються такі роботи:

- інформування вантажоодержувачів про підхід, прибуття вантажів на їх адресу;
- подавання та забирання вагонів на під'їзні колії відповідно до договорів між станцією та власником під'їзної колії;
- видача вантажів, приймання до перевезення згідно з Правилами перевезень і ТУ;
- оформлення перевізних документів, нарахування, стягнення перевізної плати, додаткових зборів і штрафів;
- облік, нарахування, стягнення плати за користування вагонами і контейнерами власності залізниць, плати за подавання та забирання вагонів;
- оформлення у необхідних випадках актів загальної форми, комерційних актів тощо.

Організація вантажної та комерційної роботи на станції покладається на ДСЗМ. Керівництво цими операціями на місцях загального користування (вантажосортувальні платформи, склади, контейнерні майданчики і пункти усунення комерційних несправностей) забезпечує завідуючий вантажного району.

### **Висновки до розділу 2**

Проаналізовано техніко-експлуатаційну характеристику станції. При дослідженні загальної характеристики сортувальної станції розглянуто існуюче технічне оснащення станції, проаналізовано експлуатаційну роботу сортувальної станції.

### 3 АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ СТАНЦІЇ «К»

#### 3.1 Аналіз основних показників роботи станції «К» за 2016–2020 роки

Показники експлуатаційної роботи залізничного транспорту умовно можна розділити на дві основні групи [18]:

- кількісні, які дозволяють визначити обсяг запланованої або виконаної роботи;
- якісні, які дозволяють оцінити якість запланованої або виконаної роботи, особливо якість використання рухомого складу.

Показники роботи використовуються для планування та оцінки якості експлуатаційної роботи. Крім показників експлуатаційної роботи, існує система показників, які характеризують потужність технічних засобів залізничного транспорту.

Для аналізу роботи станції були зібрані із встановлених форм звітності статистичні дані, що характеризують її роботу за останні 5 років в період з 2016 по 2020 роки.

Одним із основних показників роботи вантажної станції є зростання обсягів перевезення. Обсяг перевезень – кількість вантажу, перевезеного або заявленого вантажовідправником і прийнятого перевізником для доставки одержувачу (в тонах або вагонах). Об'єктивне оцінювання результатів діяльності станції щодо обсягів перевезення проводиться у кількості вагонів, обсягів навантаження вивантаження вантажів у вагонах за кожен рік.

Для станції характерна висока частка незалежного від обсягу роботи контингенту у загальній чисельності експлуатаційного штату (80 – 85%). Тому головним фактором зростання продуктивності праці на станціях є зростання обсягу роботи. При аналізі слід також вивчати вплив на зростання продуктивності

праці заходи по науковій організації праці і застосуванню прогресивної технології.

Аналіз показників станції аналізується за місяць, квартал, півріччя, дев'ять місяців і в цілому за рік. Аналіз здійснюється у такій послідовності:

- підбір звітних, планових і технічних даних, їх перевірка у відповідності до мети аналізу;
- виконання розрахунків по виявленню впливу окремих факторів на зміну показників, що аналізуються;
- розробка організаційних і технічних заходів по залученню у виробництво виявлених резервів.

Особливе значення в аналізі роботи сортувальної станції має оцінка якісних показників використання вагонів як по вантажопідйомності, так і в часі.

До основних якісних показників роботи залізниць відносяться обіг, середньодобовий пробіг та продуктивність вагонів і локомотивів, швидкості руху поїздів, навантаження вагону [18].

Обіг вагона визначає не тільки ступінь використання вагонів, але і якість експлуатаційної роботи залізниць в цілому.

Обіг вагона – це час, на протязі якого виконується повний цикл операцій від початку одного навантаження до початку іншого.

Динамічне навантаження вагонів робочого парку – середнє навантаження, що приходить на один вагон робочого парку за період їхнього пробігу як і в завантаженому так і в порожньому стані.

Продуктивність вагона характеризує його використання в процесі перевезення вантажів і розраховується в тонно-кілометрах нетто, які виконані вагоном робочого парку за добу.

Основні кількісні показники характеризують об'єм роботи залізниць [18]:

- вивантаження для залізниць (дирекцій) визначається як загальна кількість вивантажених усіма станціями вагонів;

- робота парку вантажних вагонів залізниці, або дирекції визначається як сума навантаження і приймання навантажених вагонів;
- вантажообіг, що характеризує розміри перевізної роботи з урахуванням відстані перевезення вантажів;
- пробіг вантажу визначається за вантажним документом (тарифний пробіг), або поїзним документом, тобто маршрутом машиніста (експлуатаційний пробіг).
- кількість відправлених вантажів по залізниці або дирекції, що визначається як сумарна маса відправлених вантажів усіма станціями;
- кількість перевезених вантажів, що визначається як сума перевезених тон за кожним вантажним документом за певний період (доба, місяць, квартал, рік);
- навантаження для залізниць (дирекцій) визначається як загальна кількість навантажених усіма станціями вагонів;
- пробіги вагонів, вагонно-кілометри;
- пробіги поїздів, поїздо-кілометри;
- вантажонапруженість ( $\Gamma_n$ ) або густота перевезень – характеризує завантаження ліній перевезення вантажів і вимірюється в т.км/км.
- вантажообіг залізниці в тарифних тонно-кілометрах (тарифні тонно-кілометри) складається з усіх пробігів вантажів, фактично виконаних залізницею;
- пасажирообіг характеризує розміри роботи по перевезенню пасажирів;
- приведені тонно-кілометри характеризують сумарну роботу залізниць визначаються як сума тарифних тонно-кілометрів і пасажиро-кілометрів.

До основних якісних показників також відносяться показники використання локомотивів [18]:

- повним обігом локомотива називається час в годинах, за який він виконує повний цикл операцій по обслуговуванню пари поїздів на дільниці, з моменту видачі з основного депо до моменту слідкуючої видачі з того ж депо;
- продуктивність локомотива визначається в тонно-кілометрах бруто, яка приходить на один локомотив робочого парку.

Самим важливим показником якості роботи залізничного транспорту є собівартість продукції (продукція транспорту це перевезення).

Аналіз кількісних та якісних показників за період 2016 – 2020 роки проведемо на основі статистичних даних станції «К». Результати кількісних та якісних показників наведено в таблиці 3.1 та 3.2 відповідно.

Таблиця 3.1

Кількісні показники вантажної станції «К» за період 2016– 2020 роки

Найменування показника	Роки				
	2016	2017	2018	2019	2020
Відправлення вагонів	423159	455545	403049	421196	395414
Навантаження вагонів	1208	1363	1710	1949	1486
Вивантаження вагонів	2654	2357	2674	2729	2260

Аналізуючи обсяги навантаження та вивантаження кількості вагонів за період 2016–2020 років, можна спостерігати, що обсяги навантаження поступово збільшувалися до 2019 року, а в 2020 році суттєво ці обсяги зменшилися, що пов'язано з епідеміологічною ситуацією в країні. Динаміку кількості відправлених вагонів та обсягів навантаження та вивантаження вагонів представлено на рис. 3.1 та 3.2 відповідно.

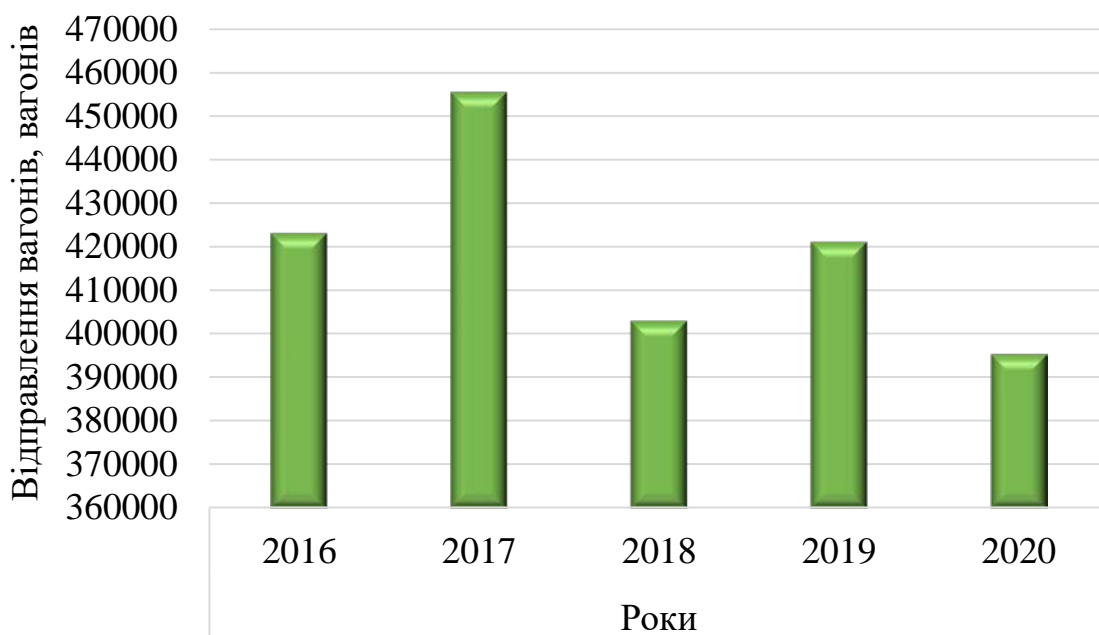


Рис.3.1 – Динаміка кількості відправлених вагонів станцією «К» за 2016–2020 роки



Рис. 3.2 – Динаміка обсягів навантаження, вивантаження вагонів станцією «К» за 2016–2020 роки

Виходячи з даних таблиці 3.1 та рис. 3.2, видно, що піковим періодом по навантаженню вагонів на станції є період 2019 року і складає 1949 вагонів. Що стосується обсягів по вивантаженню вагонів, то найбільша кількість вагонів припадає на період 2019 року і складає 2729.

Якісні показники вантажної станції «К» за період 2016 – 2020 роки представлено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Якісні показники вантажної станції «К» за період 2016 – 2020 роки

Найменування показника	Роки				
	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6
Простій транзитних вагонів без переробки	247815	261691	253113	277568	235230
Простій транзитних вагонів з переробкою	163592	180960	138366	133987	141754
Середній простій без переробки	1,70	2,28	6,05	6,87	2,74
Середній простій з переробкою	12,13	15,41	20,40	26,61	15,30
Середній простій	123,39	144,84	124,42	99,64	21,08
Вагоно-години	97	144	100	147	265

Динаміка якісних показників роботи станції «К» за 2016–2020 роки для кращого сприйняття представлено на рис. 3.3., 3.4, 3.5.



Рисунок 3.3 – Динаміка якісних показників роботи станції «К» за 2016–2020 роки



Рисунок 3.4 – Динаміка якісних показників роботи станції «К» за 2016–2020 роки

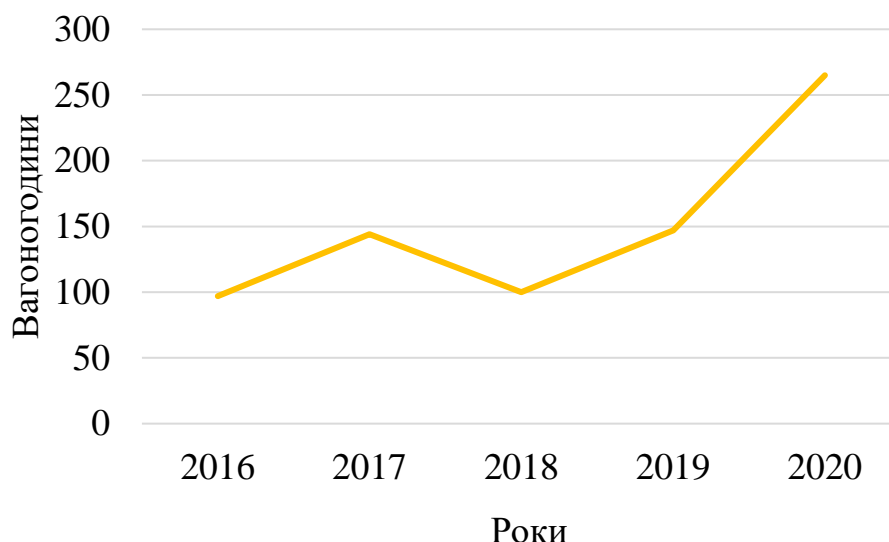


Рисунок 3.5 – Динаміка якісних показників роботи станції «К» за 2016–2020 роки

Аналізуючи простій транзитного вагону з переробкою і простій транзитного вагону без переробки, спостерігаємо, що найменше значення припало на 2018 рік, а найбільше на 2019 рік.

### 3.2 Прогноз обсягів перевезення роботи станції «К» на період 2021-2025 роки

Прогнозування базується на трьох основних методах [25]:

- екстраполяційному, коли єдиною причиною зміни показника, що прогнозується є час;
- модельному, при якому визначається функціональна залежність показника від факторів, які на нього впливають;
- експертному – це прогноз на основі суджень експертів.

Усе різноманіття методів прогнозування має за мету наступне: на основі показників, які характеризують стан об'єкта в минулому і контрольованому проміжку часу, встановити взаємозв'язки між цими показниками і їхніми значеннями у майбутньому. Найбільш розповсюдженим є екстраполяційний метод. Він полягає в тому, що аналізується часовий ряд значень показника, що прогнозується, встановлюється закономірність зміни показника у часі і ця закономірність екстраполюється на майбутні моменти часу.

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. У кваліфікаційній роботі для здійснення прогнозів перевезень скористаємося методом екстраполяції за допомогою таблиць Excel. Прогнозування показників здійснюється за допомогою аналітичного вимірювання, яке полягає в підбиранні математичної функції, яка найкращим чином описує тенденцію, що склалась в минулому.

Для прогнозування використовуємо лінійну функцію

$$y(t) = a_0 + a_1 t, \quad (3.1)$$

де  $a_0, a_1$  – параметри лінійного рівняння;

$t$  – параметр часу (номер року).

Параметри  $a_0, a_1$  мають конкретну економічну інтерпретацію.  $a_0$  показує значення показника в початковий момент часу  $t=0$ .  $a_1$  показує на скільки змінюється результуючий показник в середньому за одиницю часу. Для знаходження параметрів  $a_0, a_1$  метод найменших квадратів, який дозволяє із

множини лінійних функцій вибрати єдину, яка дає мінімум квадратів відхилень фактичних значень від теоретичних, розрахованих за формулою

$$\lim \sum_{t=0}^n (y_t - \hat{y}_t)^2 \rightarrow \min, \quad (3.2)$$

де  $y_t$  – фактичне значення показника;

$\hat{y}_t$  – теоретично визначене значення.

За методом найменших квадратів для визначення параметрів лінійної функції необхідно розв'язати систему нормальних рівнянь

$$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \sum t = \sum y(t) \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum t \cdot y(t) \end{cases} \quad (3.3)$$

Тоді рівняння, що описує зміни кількості відправлених вагонів станції, має вигляд

$$\hat{y}(t) = 18546 + 1598,4t. \quad (3.4)$$

На основі побудованої моделі збудуємо прогноз на 2021–2025 роки за допомогою методу екстраполяції, при якому прогнозні значення отримуються шляхом підставлення в рівняння значень часового параметра, який знаходиться за межами аналізованого ряду.

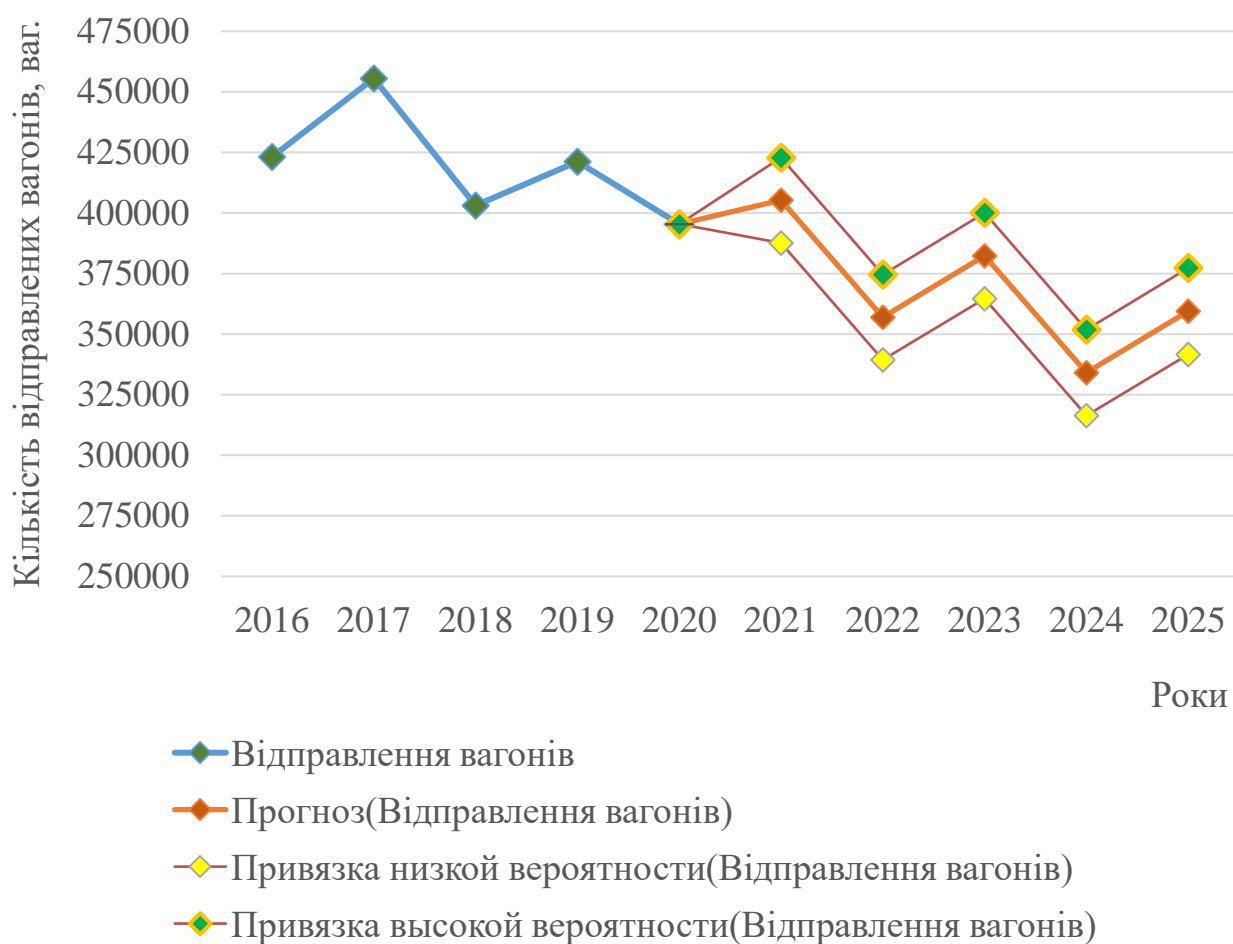


Рисунок 3.6 – Прогноз обсягів кількості відправлених вагонів на період 2021 – 2025 роки

Провівши аналіз та дослідження роботи станції «К» на перспективу щодо кількості відправлених вагонів за трьома сценаріями прогнозу, можна зробити висновок, що до 2025 року кількість відправлених вагонів носить нестабільний характер.

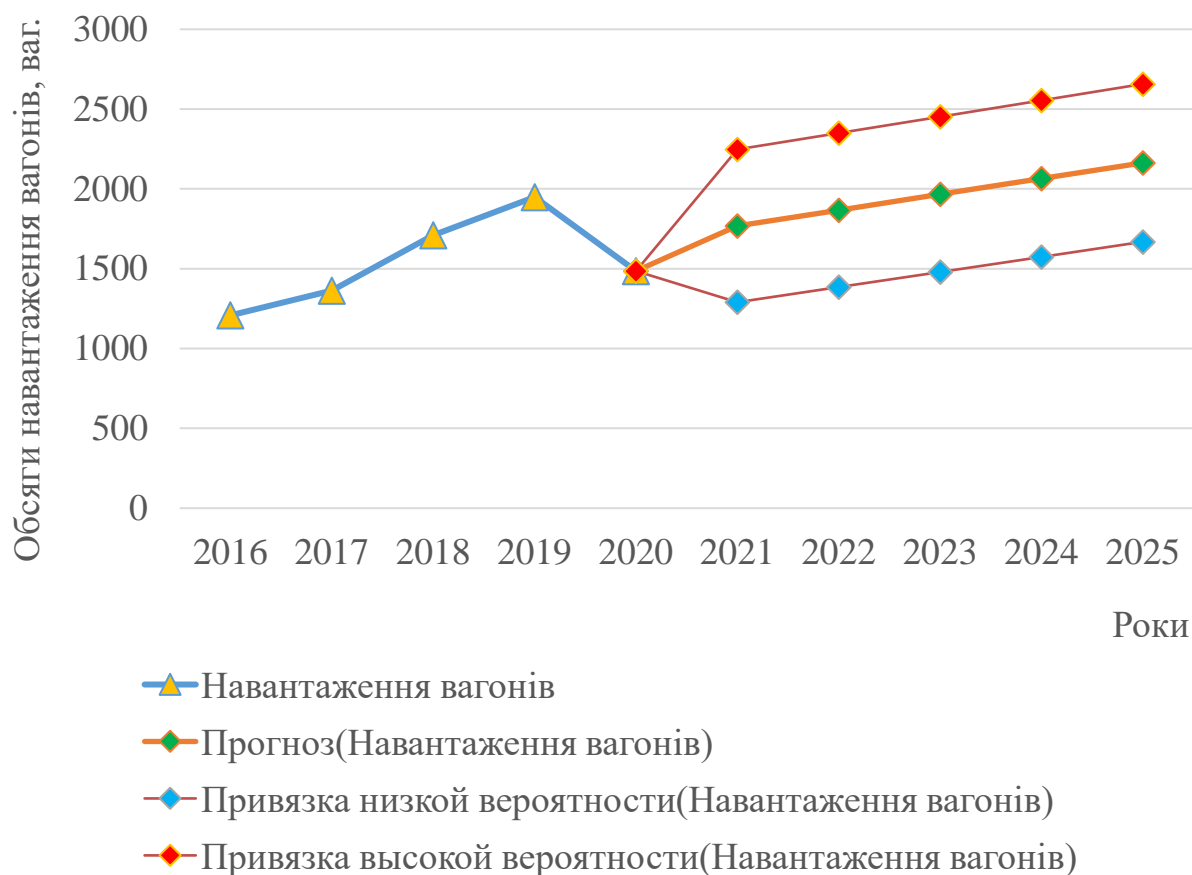


Рисунок 3.7 – Прогноз обсягів навантаження вагонів на період 2021 – 2025 роки

Провівши аналіз та дослідження роботи станції «К» на перспективу за трьома сценаріями прогнозу, можна зробити висновок, що до 2025 року очікується збільшення обсягів навантаження вагонів.

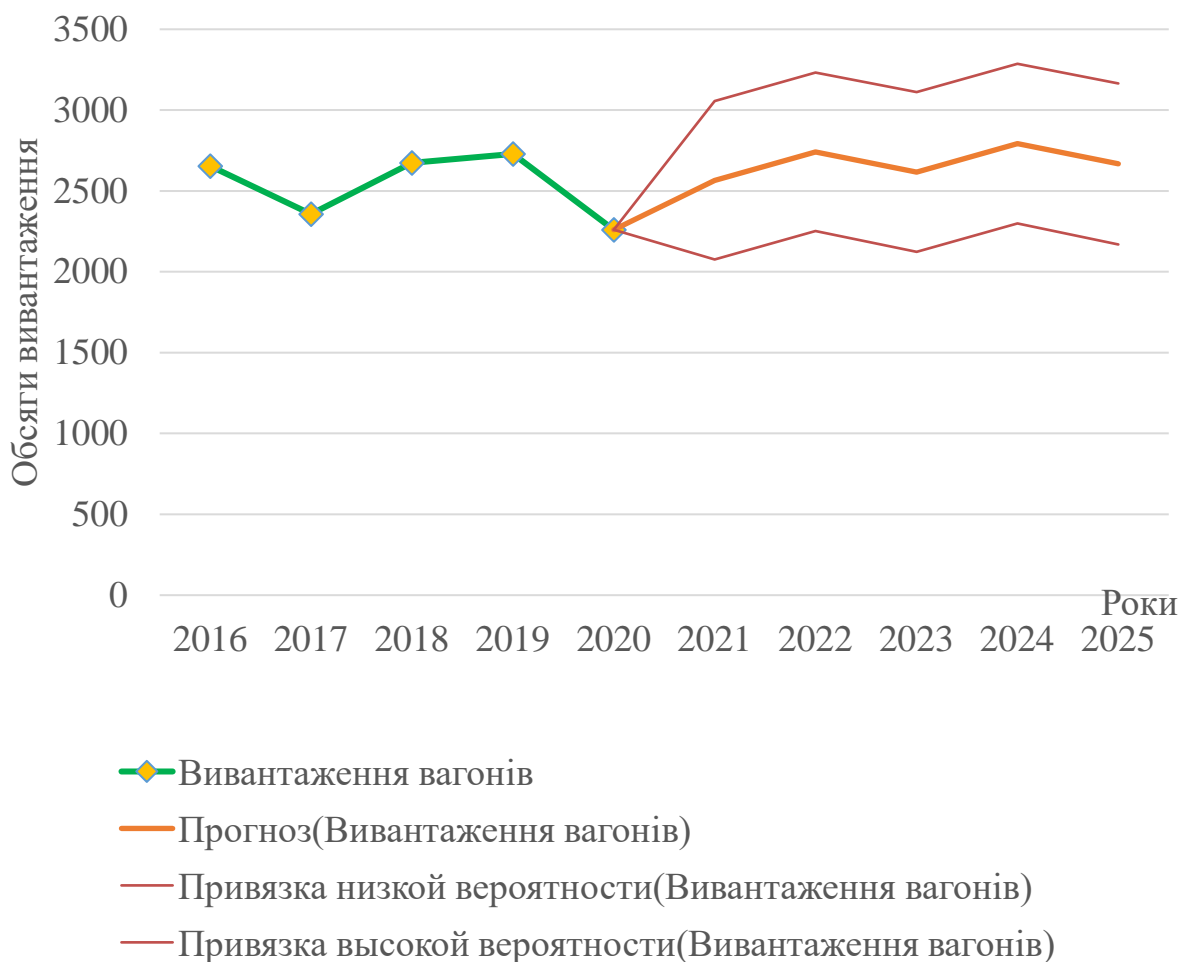


Рисунок 3.8 – Прогноз обсягів вивантаження вагонів  
на період 2021 – 2025 роки

Провівши аналіз та дослідження роботи станції «К» на перспективу щодо обсягів вивантаження вагонів, можна зробити висновок, що до 2025 року очікується збільшення обсягів вивантаження вагонів.

**Висновок до розділу 3.** З метою розрахунку прогнозних обсягів роботи сортувальної станції були проаналізовані основні показники роботи сортувальної станції. Встановлено, що в перспективі стабільного збільшення або зменшення прогнозних значень не спостерігається, притаманна тенденція до незначного коливання в обсягах роботи сортувальної станції. Як показує аналіз обсягів показників експлуатаційної роботи, за останні шість років (2016 – 2020 рр.)

вагонообіг зменшився на 44,1%. Транзит вагонів з переробкою з 2016 по 2020 роки зменшився, у зв'язку зі зменшенням загальних обсягів перевезення залізничним транспортом України. З 2016 по 2020 роки транзит вагонів з переробкою зменшився майже на 38%. Транзит вагонів без переробки за цей період зменшився на 52%. Аналізуючи прогноз відправлених вагонів зі станції «К» з 2020 по 2025 роки, можна побачити, що кількості відправлених вагонів на перспективу притаманна тенденція до незначного коливання в обсягах роботи сортувальної станції. Що стосується обсягів навантаження та вивантаження на перспективу, то можна спостерігати поступове зростання цих показників.

## 4 РОЗРОБКА ДОБОВОГО ПЛАНУ-ГРАФІКУ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ «К»

### 4.1 Розрахунок кількості маневрових локомотивів, які задіяні в розформуванні-формуванні поїздів

Для аналітичного розрахунку потрібної кількості маневрових локомотивів на сортувальній станції необхідно визначити добовий обсяг маневрової роботи в кожному маневровому районі станції з поділом на кількість операцій, що виконується упродовж доби, з визначенням норм часу на виконання кожної операції.

Розрахунок проводиться по звітним даним за 12 місяців 2020 року.

Для розрахунку кількості працюючих локомотивів на сортувальній гірці використовується технологічний графік робити гірки.

Необхідна кількість маневрових локомотивів, що працюють на гірці малої потужності розраховується за формулою

$$M_r = \frac{\Sigma MT}{1440 - (t_{ек} + t_{зм})} \quad (4.1)$$

де  $\Sigma MT$  – загальні витрати локомотиво-хвилин на операції по розформуванню/формуванню поїздів;

$t_{ек}$  – час на екіпірування локомотива,  $t_{ек}=90$  хв.;

$t_{зм}$  – час на зміну локомотивних бригад,  $t_{зм}=60$  хв.;

Загальні витрати локомотиво-хвилин розраховується за формулою

$$\Sigma MT = n_{розфор} \cdot T_{цикл} \cdot n_{св.форм} \cdot t_{зак.форм} \quad (4.2)$$

де  $n_{розфор}$  – кількість поїздів, що розформується через гірку

$T_{\text{цикл}}$  – гірочний цикл, згідно графіка роботи гірки  $T_{\text{цикл}} = 66$  хв;

$n_{\text{св.форм}}$  – кількість поїздів свого формування;  $n_{\text{св.форм}} = 12$  поїздів;

$t_{\text{зак.форм}}$  – час на закінчення формування поїзда,  $t_{\text{зак.форм}} = 20,8$  хв.

$$n_{\text{розфор}} = 579/57 = 10,2$$

$$\Sigma \text{МТ} = 10,2 \cdot 62 + 12 \cdot 20,8 = 881,6 \text{ локом.}$$

$$M_{\text{г}} = \frac{881,6}{1440 - (90 + 60)} = \frac{881,6}{1290} = 1 \text{ локомотив}$$

Результати розрахунку загальних витрат локомотиво-хвилин для маневрових локомотивів, зайнятих на місцевій роботі наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Розрахунок загальних витрат локомотиво-хвилин для маневрових локомотивів, зайнятих на місцевій роботі

Операції	Місце обслуговування	Норма часу на одну операцію, хв	Кількість операцій за добу	Загальні витрати, лок-хв
1	2	3	4	5
Подача, забирання вагонів на під'їзні колії для навантаження та після вивантаження	Під'їзні колії	55	5,2	286
Подача, забирання вагонів на колії Вантажного двору, під вантажні операції, усунення комерційних несправностей	Колії Вантажного двору	65	4	260
Причеплення, відчеплення класних вагонів до пасажирських поїздів	Колії пасажирського парку	38	4	152
Відчеплення вагонів з РД, усунення різниці центрів та інше в транзитних поїздах	Колії Парного, Північного, Непарного парку	35	4	140

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
Обслуговування місцевої роботи по станції	Під'їзні колії та місця загального користування	245	1,6	392
Поповнення та відчеплення від транзитних поїздів	Колії Парного, Північного, Непарного парку	35	1,9	66,5
Подача, забирання вагонів на вагонні ваги для зважування	Колії сортувального парку	35	0,5	17,5
Розформування поїздів, підформування з боку 5-го району	Колії сортувального, непарного парків	40	6	240
				1268

Розрахунок кількості маневрових локомотивів, зайнятих на місцевій роботі  
Необхідна кількість маневрових локомотивів розраховується за формулою

$$M = \frac{\Sigma MT \cdot (1 + y_m)}{1440 - (t_{ек} + t_{зм})} \quad (4.3)$$

$$M = \frac{1268 \cdot (1 + 0,2)}{1440 - (90 + 60)} = 1,17 = 2 \text{ локомотиви}$$

Розрахунки, що наведені вище встановили необхідність 2 маневрових локомотива на добу.

## 4.2 Розробка графічної моделі роботи станції

Добовий план-графік являє собою графічне зображення роботи станції по обробці транзитних і місцевих вагонопотоків, включаючи подачі (та прибирання) на вантажні пункти, навантаження, розвантаження вагонів, сортування контейнерів та дрібних відправок [26].

Мета добового плану-графіку – погодити, ув'язати роботу усіх цехів станції, їх взаємодію з графіком прибуття і відправлення поїздів, з роботою під'їзних колій підприємств, уточнити завантаження окремих парків, колій, горловин, маневрових локомотивів, визначити норми часу знаходження на станції вагонів різних категорій обробки. На плані-графіку наочно видні «вузькі» місця, між операційні інтервали, простої з-за нерівномірності прибуття поїздів, недостатності колійного розвитку, кількості маневрових локомотивів та інше. Перерозподіл роботи, коригування підводу і відправлення поїздів і передач у процесі складання добового плану-графіку дозволяють удосконалювати технологічний процес, поліпшувати показники роботи.

План-графік складають на добу. В ньому у масштабі часу відображають [26]:

- час підходу і відправлення поїздів транзитних і що переробляються на станції;
- час знаходження составів і вагонів на коліях станції та навантажувально-розвантажувальних районах, що встановлений технологічним процесом;
- заняття гірки і витяжних колій розформуванням-формуванням составів та іншими операціями;
- роботу маневрових локомотивів по розформуванню-формуванню составів і груп вагонів, по подаванню та прибиранню місцевих вагонів;
- підхід поїздів по графіку руху з усіх примикаючих до станції напрямків;

- знаходження їх у парку прибуття з виділенням часу прийому (заняття стрілочних горловин), обробка составів, простій в очікуванні послідуєчих операцій;

- зайнятість поїзними і маневровими пересуваннями найбільш завантажених стрілок у горловинах парків прибуття, у вхідній горловині сортувального парку, на маршрутах подавання та прибирання місцевих вагонів, в горловинах парку відправлення;

- розформування составів з виділенням операцій, виконуючих кожним маневровим локомотивом, та зайнятість пристроїв (гірки, витяжної колії);

- накопичування вагонів на сортувальних коліях з показом моментів завершення накопичування составів, зайнятість сортувальних колій при закінченні формування;

- робота витяжних колій формування та окремо маневрових локомотивів з фіксацією операцій закінчення формування;

- подавання та прибирання вагонів місцевими локомотивами;

- робота вантажних пунктів (час подавання, вантаження-розвантаження, простій в очікуванні послідуєчих операцій);

- знаходження поїздів в парках відправлення та транзитному з виділенням операцій обробки составів в очікуванні відправлення;

- відправлення поїздів по графіку на всі прилеглі до станції напрямки.

Добовий план-графік роботи станції розробляють після розробки нового технологічного процесу, вводу нових графіків руху і плану формування поїздів.

Він дозволяє уточнювати потребу в технічних засобах і кадрах для виконання заданого об'єму роботи, розрахувати норми часу знаходження поїздів і вагонів різних категорій на станції, показники використання засобів.

На підставі розробки добового плану-графіку роботи станції визначаємо показники роботи станції:

- простій транзитного вагону з переробкою;

- простій транзитного вагону без переробки;

– простій місцевих вагонів.

Розрахунок простою транзитного вагону з переробкою:

Простій транзитного вагону з переробкою визначається по формулі

$$t_{mp} = t_{приб} + t_{розф} + t_{нак} + t_{зф} + t_{відпр} \quad (4.4)$$

де  $t_{приб}$  – час знаходження поїзду на коліях прийому, необхідне для виконання та комерційних операцій по прибуттю та часу очікування розформування.

Загальна кількість вагоно-годин простою від прибуття до початку витягування состава на гірку визначається з добового плану-графіку для кожного прибулого поїзду. Дані зводимо в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2.

Розрахунок простою транзитного вагону з переробкою від прибуття до витягування на гірку

№ поїзда	Час прибуття	Час витягування состава на гірку	Простій, год.	Кількість вагонів в составі	Вагоно-Години простою
2173	1-08	3-00	1-52	58	88,16
2105	4-48	6-50	2-02	57	115,14
2107	6-13	7-45	1-32	58	75,56
2113	8-03	10-35	2-32	57	132,24
2119	9-50	11-15	1-25	58	72,5
2121	12-22	14-25	2-03	58	117,74
2127	13-10	14-59	1-49	57	84,93
2135	15-30	17-27	1-57	57	89,49
2145	19-17	21-05	1-43	58	82,94
2151	20-59	22-43	1-44	57	82,08
2155	21-42	23-31	1-49	58	86,42
				633	1027,2

Час простою від прибуття до початку розформування складе

$$t_{\text{приб}} = \frac{\Sigma m \cdot t}{\Sigma m} = \frac{1027,2}{633} = 1,62 = 2,02 \text{ години}$$

де  $t_{\text{розф}}$  – час розформування состава на гірці. В даному дипломному проекті тривалість розформування визначено в технології роботи станції та становить 55 хвилин або 0,92 год.

$t_{\text{нак}}$  – час простою вагонів на коліях накопичування до початку формування поїзда.

$$T_{\text{приб}} = \frac{\Sigma m \cdot t}{\Sigma m} \quad (4.5)$$

Сума вагоно-годин простою для кожної колії накопичування беремо з плану-графіка.

Вона складає: 17 колія накопичування – 50,35 ваг.год.;

18 колія накопичування – 384,16 ваг.год.;

21 колія накопичування – 322,6 ваг.год.;

22 колія накопичування – 230, 28 ваг.год.;

23 колія накопичування – 226,16 ваг.год.;

24 колія накопичування – 207,18 ваг.год.;

25 колія накопичування – 403,15 ваг.год.;

26 колія накопичування – 362,12 ваг.год.

Загальна сума вагоно-годин під накопичуванням склала 2186 ваг.год.

Всього під накопичуванням знаходилося 637 вагонів, тоді

$$t_{\text{нак}} = 2186 / 637 = 3,43 \text{ годин,}$$

Час знаходження вагона під операцією закінчення формування складає 258 ваг.год. Кількість вагонів, відправлено в поїздах свого формування – 584 ваг.

Тоді середній час знаходження вагона під операцією закінчення формування

$$t_{зф} = 258/584 = 0,44 \text{ годин}$$

$t_{зф}$  – час від закінчення формування до відправлення поїзду складається з часу необхідного для виконання технічних та комерційних операцій та часу очікування нитки графіка.

$t_{відпр}$  – час від закінчення формування до відправлення поїзду складається з часу необхідного для виконання технічних та комерційних операцій та часу очікування нитки графіка.

$$t_{відпр} = \frac{\Sigma m \cdot t}{\Sigma m} = \frac{584 \cdot 1,25}{584} = 1,25 \text{ годин}$$

Простій транзитного вагону з переробкою становить

$$t_{тр} = 2,02 + 3,43 + 0,44 + 1,25 + 0,92 = 8,06 = 8,1 \text{ годин}$$

Простій транзитного вагону без переробки визначається діленням суми вагоно-годин простою вагонів без переробки на загальну кількість вагонів, які пройшли станцію в транзитних поїздах без переробки за добу

$$t_{відпр} = \frac{\Sigma m \cdot t}{\Sigma m}$$

Для визначення суми вагоно-години з добового плану-графіку складаємо таблицю 4.3.

Таблиця 4.3.

## Розрахунок простою транзитного вагона без переробки

№ поїзда	Час приб уття	Час відправлення		Час простою на станції, год		Кіль- кість вагонів	Вагоно-години простою	
		існую чий	розро блени й	існую чий	розро блени й		існуючий	розроб лений
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2166/2168	0-30	2-24	2-17	1,54	1,47	56	86,24	82,32
2170/2168	1-18	3-18	3-12	2,00	1,54	59	118	90,86
2172/2170	1-50	4-18	4-10	2,28	2,20	60	136,8	132
2174/2172	2-00	4-31	4-23	2,31	2,23	57	131,67	127,11
2104/2104	4-38	6-47	6-39	2,06	2,01	58	119,48	116,58
2106/2106	5-28	7-24	7-17	1,54	1,49	59	90,86	87,91
2110/2110	5-52	7-59	7-51	2,07	1,59	57	117,99	90,63
2112/2114	6-34	8-32	8-27	1,58	1,53	60	94,8	91,8
2116/2116	7-40	9-19	9-13	1,39	1,33	59	82,01	78,47
2120/2120	8-00	9-21	9-14	1,21	1,14	58	70,18	66,12
2126/2128	9-27	11-21	11-15	1,54	1,48	57	87,78	84,36
2128/2130	9-38	11-45	11-37	2,07	1,59	59	122,13	93,81
2132/2132	10-50	12-35	12-28	1,45	1,38	57	82,65	78,66
2134/2134	11-10	12-57	12-50	1,47	1,40	60	88,2	84
2136/2140	11-38	13-32	13-24	1,54	1,46	59	90,86	86,14
2142/2142	15-20	16-53	16-43	1,33	1,23	60	79,8	73,8
2146/2146	16-01	18-08	18-00	2,07	1,59	57	117,99	90,63
2148/2148	17-38	19-10	19-01	1,32	1,23	60	79,2	73,8
2150/2150	18-08	19-55	19-45	1,47	1,37	59	86,73	80,83
2152/2152	18-13	20-18	20-01	2,05	1,48	57	116,85	84,36
2156/2156	19-45	21-27	21-20	1,42	1,35	58	82,36	78,3
2162/2162	22-21	0-10	24-00	1,49	1,39	59	87,91	82,01
					Σ	1345	2253,89	2034,3

Вагоно-години простою складуть 2253,89 ваг. год. для існуючої технології роботи станції, і 2034,3 ваг. год. при удосконаленні роботи станції за рахунок впровадження комплексної установки для випробування автогальм, тоді

$$t_{\text{відпр}} = \frac{2253,89}{1345} = 1,67 \text{ години,}$$

$$t_{\text{відпр}} = \frac{2034,3}{1345} = 1,51 \text{ години}$$

Отже впровадження комплексної установки для випробування гальм дозволяє знизити вагоно-години на 0,16 год.

*Розрахунок простою місцевих вагонів:*

Простій місцевого вагону на станції в цілому буде складатися з тих самих елементів простою, що й транзитного вагону з переробкою з додаванням часу на очікування подачі, прибирання та знаходженням безпосередньо під вантажними операціями

$$t_{\text{м}} = t_{\text{приб}} + t_{\text{розф}} + t_{\text{оч.под}} + t_{\text{под}} + t_{\text{вант}} + t_{\text{приб}} + t_{\text{нак}} + t_{\text{зф}} + t_{\text{відпр}} \quad (4.6)$$

де  $t_{\text{приб}}$ ,  $t_{\text{розф}}$ ,  $t_{\text{нак}}$ ,  $t_{\text{зф}}$ ,  $t_{\text{відпр}}$  – визначені вище;

$t_{\text{оч.под}}$  – час від розформування до подачі на вантажні fronti

Враховуючи рівномірне надходження місцевих вагонів на протязі доби, в середньому дорівнює 6 годин;

де  $t_{\text{под}}$ ,  $t_{\text{приб}}$  – час на подавання та прибирання вагонів з вантажних фронтів, в середньому складає по 0,9 годин

$t_{\text{вант}}$  – час знаходження вантажних вагонів безпосередньо на вантажних фронтах під навантаженням, розвантаженням та в очікуванні прибирання.

З плану-графіку роботи станції підраховуємо вагоно-години простою

$$\sum m \cdot t = 20,4 \text{ ваг/год}$$

Всього у вантажних операціях задіяні 8 вагонів, тоді

$$t_{\text{вант}} = \frac{20,4}{8} = 2,55 \text{ години}$$

Простій місцевого вагону на станції складає

$$t_{\text{м}} = 2,02 + 0,92 + 6 + 0,9 + 2,55 + 2,02 + 3,43 + 0,44 + 1,67 = 19,95 = 20,35$$

годин

Коефіцієнт здвоєних операцій показує скількох вантажних приходиться на один місцевий вагон. Коефіцієнт здвоєних операцій визначається по формулі

$$K_{\text{здв}} = \frac{U_{\text{н}} + U_{\text{в}}}{U_{\text{м}}} \quad (4.7)$$

де  $U_{\text{н}}$  – число навантажених за добу вагонів;

$U_{\text{в}}$  – число вивантажених за добу вагонів;

$U_{\text{м}}$  – число місцевих вагонів, що беруть участь у вантажних операціях.

$$K_{\text{здв}} = \frac{6+8}{13} = 1,08$$

#### **Висновок до розділу 4**

Важливе місце в процесі перевезення займає комерційна робота на станціях, та збереження вантажів в процесі перевезень. Після проведеного розрахунку загальних витрат локомотиво-хвилин для маневрових локомотивів, зайнятих на місцевій роботі встановлено, що необхідна кількість маневрових локомотивів по станції «К» становить 2 локомотиви.

## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Робота з охорони праці на станції «К» проводиться у відповідності з вимогами Закону України «Про охорону праці» [27], що визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці., регулює відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

На станції на кожному рівні управління охороною праці вирішують такі завдання:

- навчання працівників безпечним методам роботи та пропаганда питань охорони праці; забезпечення безпеки технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель і споруд;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- забезпечення працівників засобами колективного та індивідуального захисту;
- забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку;
- організація лікувально-профілактичного та санітарно-побутового обслуговування працівників;
- професійний добір працівників;
- удосконалення нормативної бази з питань охорони праці.

З метою забезпечення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці, запобігання травматизму та профзахворювань на станції впроваджена система управління охороною праці, яка затверджена наказом від 22.09.2006 № 496-Н.

Система управління охороною праці (далі СУОП) – це сукупність органів управління станції, які на підставі комплексу нормативної документації проводять

цілеспрямовану, планомірну діяльність щодо здійснення завдань і функцій управління, а також дотримання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці [28].

Управління охороною праці на станції здійснює начальник станції.

Виконання своїх функціональних обов'язків з питань охорони праці начальник станції, головний інженер станції та заступники начальника станції здійснюють згідно з нормативами особистої участі керівних працівників залізниці в роботі з охорони праці, затвердженими наказом від 28.09.2018 № 452-Н та Основними нормативами особистої участі керівного складу служби перевезень, відділів перевезень, дирекцій залізничних перевезень та станцій у проведенні мінімуму заходів щодо зміцнення дисципліни, забезпечення безпеки руху, охорони праці та пожежної безпеки, затвердженими наказом від 05.10.2015 № 243-Н.

Функціональні обов'язки з питань охорони праці керівного складу станції розробляються та затверджуються встановленим порядком.

До основних функцій управління охороною праці належать:

- прогнозування і планування робіт, їх фінансування;
- організація та координація робіт;
- облік показників стану умов і безпеки праці;
- аналіз та оцінка стану умов і безпеки праці;
- контроль за функціонуванням СУОП;
- стимулювання діяльності з охорони праці.

Для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних та лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та аваріям у процесі виробництва на станції створена служба охорони праці. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо начальнику станції.

Оперативне керівництво службою охорони праці виконує головний інженер станції. Оперативне та поточне керівництво питаннями охорони праці в цехах станції та усунення виявлених недоліків покладається на керівників: заступників начальника станції та начальника вокзалу.

Функції служби охорони праці:

- розроблення спільно з заступниками начальника станції, керівниками цехів станції комплексних заходів для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці, планів, програм поліпшення умов праці, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням, надання організаційно-методичної допомоги у виконанні запланованих заходів;

- проведення комісійно за участю представників профспілкового комітету станції перевірок дотримання працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці;

- складання звітності з охорони праці за встановленими формами;

- проведення з працівниками вступного інструктажу з охорони праці;

- ведення обліку та проведення аналізу причин виробничого травматизму, професійних захворювань, аварій, заподіяної ними шкоди;

- забезпечення належного оформлення і зберігання документації з питань охорони праці, а також своєчасної передачі їх до архіву для тривалого зберігання згідно з установленим порядком;

- складання за участю заступників начальника станції, начальника вокзалу переліків професій, посад і видів робіт, на які повинні бути розроблені інструкції з охорони праці, що діють в межах станції, надання методичної допомоги під час їх розроблення;

- інформування працівників про основні вимоги законів, інших нормативно-правових актів та актів з охорони праці, що діють у межах станції;

- розгляд питань про підтвердження наявності небезпечної виробничої ситуації, що стала причиною відмови працівника від виконання дорученої роботи, відповідно до законодавства (у разі необхідності);

– розгляд листів, заяв, скарг працівників станції, що стосуються питань додержання законодавства про охорону праці.

Служба охорони праці організує [28]:

– забезпечення працівників нормативно-правовими актами та актами з охорони праці, що діють у межах станції, посібниками, навчальними матеріалами з цих питань;

– роботу кабінету з охорони праці, підготовки інформаційних стендів, куточків з охорони праці тощо;

– наради, семінари, конкурси з питань охорони праці тощо;

– пропаганду питань охорони праці з використанням інформаційних засобів.

Порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці розроблено відповідно до статті 18 [1] і конкретизує вимоги НПАОП 0.00-4.12 [10], з урахуванням структури і специфіки акціонерного товариства «Українська залізниця» (АТ «Укрзалізниця»).

### **Організація навчання і перевірки знань з питань охорони праці на станції**

– працівники товариства під час прийняття на роботу і в процесі роботи, а також здобувачі професійної (професійно-технічної) освіти, фахової передвищої та вищої освіти під час професійно-практичної підготовки, проходять за рахунок роботодавця інструктажі, навчання та перевірку знань з питань охорони праці, надання домедичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правил поведінки у разі виникнення аварії на виробництві;

– навчання з питань охорони праці проводиться як традиційними методами, так і з використанням сучасних видів навчання – модульного, дистанційного тощо, а також з використанням технічних засобів навчання: аудіовізуальних, комп'ютерних навчально-контрольних систем, комп'ютерних тренажерів;

– працівники, які суміщують професії, проходять навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці як з їхніх основних професій, так і за професіями, що суміщуються;

– перед перевіркою знань з питань охорони праці для працівників організовується навчання: лекції, семінари, консультації тощо;

– посадові особи при прийнятті на роботу та періодично, один раз на три роки, проходять навчання згідно з рекомендованим тематичним планом та програмою навчання з питань охорони праці посадових осіб;

– посадові особи товариства (структурних підрозділів апарату управління АТ «Укрзалізниця», регіональних філій, філій та їх виробничих (структурних) підрозділів), у встановленому порядку, в залежності від посади, проходять навчання та перевірку знань в сторонніх навчальних закладах, ЦБТЦ та його відділах;

– працівники, відповідальні за утримання у справному стані і безпечну експлуатацію машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, та посадові особи, службові обов'язки яких пов'язані з окремими роботами (керівництвом та контролем за виконанням робіт підвищеної небезпеки; будівництвом, експлуатацією, реконструкцією, технічним переоснащенням, консервацією та ліквідацією об'єктів;

– підвищеної небезпеки; розробкою проектів, технологічних регламентів та іншої технічної документації для робіт підвищеної небезпеки; підготовкою персоналу для обслуговування машин, механізмів та устаткування підвищеної небезпеки; розробкою нормативно-правових актів з питань експлуатації машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки та об'єктів підвищеної небезпеки), проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці в обсязі роботи, що ними виконується;

– організацію навчання та перевірки знань з питань охорони праці при прийомі на роботу та в процесі роботи здійснює ЦБТЦ, відділи, сектори та працівники з охорони праці на станції або інші працівники, яким роботодавцем доручена організація цієї роботи;

Позачергове навчання і перевірка знань з питань охорони праці працівникам проводиться в наступних випадках:

- при переведенні працівника на іншу роботу або призначенні його на іншу посаду, що потребує додаткових знань з питань охорони праці;

- у разі, якщо у структурному підрозділі стався випадок травмування, пов'язаний із виробництвом, у тому числі груповий або зі смертельним наслідком, та якщо комісією з розслідування встановлено факт порушення причетними працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці;

- у разі допущення працівником, який пов'язаний з обслуговуванням діючих електроустановок споживачів, порушень вимог НПАОП 40.1-1.21 [7] або [12];

- у разі введення у дію нових нормативно-правових актів з охорони праці (дозволяється проведення у формі семінарів).

Перевірка знань працівників з питань охорони праці проводиться за нормативними, нормативно-правовими актами з охорони праці, виконання вимог яких входить до їх функціональних обов'язків.

### **Організація проведення інструктажів з питань охорони праці**

Працівники, під час прийняття на роботу та періодично в процесі роботи, повинні проходити інструктажі з питань охорони праці, надання домедичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, правил поведінки у разі виникнення аварій на виробництві, пожеж та стихійних лих.

За характером і часом проведення інструктажів з питань охорони праці (далі – інструктажі) поділяються на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться:

- з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;

- з працівниками інших організацій, які прибули у виробничий (структурний) підрозділ і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для виробничого (структурного) підрозділу;

– із здобувачами професійної (професійно-технічної) освіти, фахової передвищої та вищої освіти, які прибули у виробничий (структурний) підрозділ для проходження професійно-практичної підготовки;

– з екскурсантами у разі екскурсії у виробничому (структурному) підрозділі.

Особам, які перебувають у виробничому (структурному) підрозділі регіональної філії, філії АТ «Укрзалізниця» у справах, не пов'язаних з безпосередньою участю у виробничих процесах, вступний інструктаж з питань охорони праці не проводиться.

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці та промислової безпеки або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, за конспектом відповідно до програми з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників.

Програма, конспект та тривалість вступного інструктажу затверджується керівником виробничого (структурного) підрозділу.

Працівники, які проводять вступний інструктаж повинні попередньо у встановленому порядку пройти навчання та перевірку знань з питань охорони праці.

Запис про проведення вступного інструктажу для осіб, які приймаються на роботу, здійснюється в Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці та у наказі про прийняття працівника на роботу.

Сторінки журналу повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою (за її наявності).

Строк зберігання Журналу реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці (після його закінчення) – 10 років.

Запис про проведення вступного інструктажу для інших осіб (із здобувачами професійної (професійно-технічної) освіти, фахової передвищої та вищої освіти, які прибули у виробничий (структурний) підрозділ для проходження професійно-практичної підготовки; з екскурсантами у разі екскурсії

у виробничому (структурному) підрозділі; працівники структурних підрозділів, що прибули у відрядження, тощо) здійснюється в окремому Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці.

Первинний інструктаж:

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з:

- новоприйнятим працівником (постійно чи тимчасово) у виробничий (структурний) підрозділ АТ "Укрзалізниця";
- працівником, який переводиться або відряджений в межах виробничого (структурного) підрозділу АТ "Укрзалізниця" з однієї дільниці (цеху) до іншої;
- працівником, який виконуватиме нову для нього роботу;
- працівником, який відряджений до іншого виробничого (структурного) підрозділу, та який бере безпосередню участь у виробничому процесі цього підрозділу.

Крім того, проводиться із здобувачами професійної (професійно-технічної) освіти, фахової передвищої та вищої освіти навчальних закладів:

- до початку професійно-практичної підготовки;
- перед виконанням кожного навчального завдання, пов'язаного з використанням різних механізмів, інструментів, матеріалів тощо.

Первинний інструктаж на робочому місці проводиться індивідуально з кожним працівником або з групою працівників одного фаху за інструкціями з охорони праці по професії та на види робіт.

Повторний інструктаж:

Повторний інструктаж проводиться періодично з працівниками станції «К» з метою оновлення знань щодо безпечних методів виконання робіт.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці індивідуально з окремим працівником або групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом первинного інструктажу по професії та на види робіт.

Повторний інструктаж проводиться не рідше:

- на роботах підвищеної небезпеки - 1 раз на 3 місяці;
- для решти робіт - 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж:

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці та промислової безпеки в разі:

- введення в дію нових або переглянутих нормативно-правових актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;

- зміни технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці

- вилучення талона-попередження № 1 відповідно до СТП 015-001;

- порушень працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що призвели до травм, аварій, пожеж тощо;

- перерви в роботі виконавця робіт більше, ніж на 30 календарних днів - для робіт підвищеної небезпеки, а для решти робіт - понад 60 днів;

- надходження телеграм, наказів, вказівок про нещасні випадки (при цьому звертається увага на місцеві особливості обставин, при яких мав місце випадок).

Позаплановий інструктаж із здобувачами професійної (професійно-технічної) освіти, фахової передвищої та вищої освіти проводиться під час проведення професійно-практичної підготовки при порушеннях ними вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

Цільовий інструктаж:

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- при ліквідації аварії або стихійного лиха;

- при проведенні робіт, на які відповідно до законодавства оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються залежно від виду робіт, що виконуватимуться, відповідно до технологічних карт, інструкцій з охорони праці тощо.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт (начальник дільниці, майстер тощо).

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі завершуються перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці, особою, яка проводила інструктаж, про що здійснюється запис в графі 12 Журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці.

При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після первинного, повторного чи позапланового інструктажів протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань.

В разі незадовільних результатів перевірки знань після цільового інструктажу допуск до виконання робіт не надається. Повторна перевірка знань при цьому не дозволяється.

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів, а також про допуск працівника до роботи, особа, яка проводила інструктаж, вносить запис до Журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці.

Сторінки журналу повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою (за наявності). Строк зберігання журналів (після його закінчення) – 10 років.

У разі виконання робіт, що потребують оформлення наряду-допуску, цільовий інструктаж реєструється в цьому наряді-допуску, а в Журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці - не обов'язково.

Перелік професій та посад працівників, які звільняються від повторного інструктажу, затверджується керівником відповідного підрозділу АТ «Укрзалізниця».

До цього переліку можуть бути зараховані працівники, участь у виробничому процесі яких не пов'язана з безпосереднім обслуговуванням об'єктів, машин, механізмів, устаткування; застосуванням приладів та інструментів, збереженням або переробкою сировини, матеріалів тощо.

### **Стажування, дублюванні і допуск працівників до роботи**

Новоприйняті працівники після первинного інструктажу на робочому місці, до початку самостійної роботи, повинні під керівництвом досвідчених, кваліфікованих працівників пройти стажування протягом не менше 2-15 змін або дублювання протягом не менше шести змін.

Якщо працівник проходить професійну підготовку на право виконання робіт підвищеної небезпеки, то стажування або дублювання проводиться під час цієї підготовки. В цьому випадку окремий наказ про допуск працівника до стажування не потрібен.

Працівники, функціональні обов'язки яких пов'язані із забезпеченням безаварійної роботи об'єктів підвищеної небезпеки або з виконанням окремих робіт підвищеної небезпеки, до початку самостійної роботи повинні проходити дублювання з обов'язковим проходженням у цей період протиаварійних і протипожежних тренувань відповідно до плану ліквідації аварій.

Допуск до стажування (дублювання) оформлюється наказом (розпорядженням) керівника підрозділу (додаток М). У наказі визначається тривалість стажування (дублювання) та вказується прізвище та ініціали працівника, відповідального за проведення стажування (дублювання).

Перелік посад і професій працівників, які повинні проходити стажування (дублювання), а також тривалість стажування (дублювання), визначається та затверджується керівником підрозділу відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці.

Тривалість стажування (дублювання) та група з електробезпеки для відповідної професії або посади визначається в залежності від стажу, характеру і особливостей робіт, що виконується працівником, а також його кваліфікації.

Якщо працівник не оволодів необхідними виробничими навичками чи отримав незадовільну оцінку з протиаварійних та протипожежних тренувань, то стажування (дублювання) новим наказом може бути продовжено на термін не більше двох змін.

Відповідальність за складання наказів про допуск до стажування та допуск до самостійної роботи покладається на відділ кадрів виробничого (структурного) підрозділу регіональної філії, філії АТ "Укрзалізниця".

**Висновок до розділу** досліджено загальний стан аварійності на залізничному транспорті. Визначено місце сортувальної станції та основні причини й наслідки дорожньо-транспортних пригод на залізничних переїздах. З метою забезпечення безпеки руху на станції досліджено умови роботи працівників та запропоновано заходи щодо створення безпечних умов.

## 6 ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Специфічною особливістю залізничного транспорту є різноманітність виконуваних виробничих процесів, пов'язаних з перевезенням вантажів і пасажирів, ремонтом рухомого складу та магістралей, енергопостачанням, будівництвом нових залізничних шляхів і об'єктів. Абсолютні втрати навколишнього середовища, виражаються в конкретних одиницях виміру стану біоценозів (флори, фауни, людей); компенсаційні можливості екосистем, що характеризують їх відновлюваність в природному або штучному режимі, створюваному примусово; небезпека порушення природного балансу, виникнення несподіваних втрат і локальних екологічних зрушень, які можуть викликати екологічний ризик і кризові ситуації у навколишньому природному середовищі; рівень екологічних втрат, що викликаються впливом об'єктів транспорту на навколишнє середовище. Ці характеристики і дозволяють визначити екологічну безпеку в регіонах розташування транспортних об'єктів.

Самоочищення природного середовища знижується через знищення та виснаження природних комплексів. Лінії залізниць, прокладаються на сформованих шляхах міграції живих організмів, порушують їх розвиток і навіть призводять до загибелі цілих спільнот і видів.

Фактори впливу об'єктів залізничного транспорту на навколишнє середовище можна класифікувати за такими ознаками:

- механічні (тверді відходи, механічний вплив на ґрунти будівельних, дорожніх, колійних та інших машин);
- фізичні (телові випромінювання, електричні поля, електромагнітні поля, шум, інфразвук, ультразвук, вібрація, радіація та ін.);
- хімічні речовини та сполуки (кислоти, луги, солі металів, альдегіди, ароматичні вуглеводні, фарби і розчинники, органічні кислоти і з'єднання та ін.),

які поділяються на надзвичайно небезпечні, високо небезпечні, небезпечні і малонебезпечні;

- біологічні (макро- і мікроорганізми, бактерії, віруси).

Вплив об'єктів залізничного транспорту на природу обумовлено будівництвом доріг, виробничо-господарською діяльністю підприємств, експлуатацією залізниць і рухомого складу, спалюванням великої кількості палива, застосуванням пестицидів на лісових смугах та ін. Будівництво та функціонування залізниць пов'язано з забрудненням природних комплексів викидами, стоками, відходами, які не повинні порушувати рівновагу в екологічних системах. Рівновагу екосистеми характеризується властивістю зберігати стійкий стан в межах регламентованих антропогенних змін в оточуючих транспортне підприємство природних комплексах.

За масштабами дії шкідливі фактори поділяються на діючі на невеликих площах, що діють на окремі ділянки місцевості, глобальні.

Хімічні речовини та сполуки можуть мігрувати і розсіюватися у повітрі, у воді, ґрунтах, завдаючи оборотний, частково оборотний і незворотній збиток природі. У міграції хімічних речовин і заразних мікроорганізмів важливе місце займає транспорт.

Основними напрямками зниження величини забруднення навколишнього середовища є:

- раціональний вибір технологічних процесів для виробництва готової продукції та її транспортування,
- використання засобів захисту навколишнього середовища та підтримання їх у справному стані.

У випадку, якщо природне середовище не здатна впоратися з впливом залізничного транспорту, необхідно передбачати очисні споруди або проводити відновлювальні роботи. Рівновага в природному середовищі забезпечується підтримкою енергетичного, водного, біологічного, біогеохімічного балансів та їх зміною в певний проміжок часу. Та проблемою стало сильне забруднення

залізниць нечистотами, що викидаються з вагонних туалетів. Забруднюється смуга завширшки в кілька метрів обабіч колій.

В результаті екологічних і медичних досліджень з'ясувалося, що забруднення залізничних колій нечистотами та продуктами їхнього розкладання, особливо в теплі сезони року, спричинило захворювання шлунка й легень у багатьох пасажирів і залізничників.

Територію станції варто тримати в чистоті, регулярно очищати її від сміття, снігу, льоду, а також від деталей, знятих з вагонів, і матеріалів верхньої будови колії (рейок, шпал й ін.). Начальники станцій зобов'язані вчасно вимагати від керівників господарських одиниць, люди яких працюють на коліях, негайного збирання матеріалів, що залишилися, і деталей з міжколійїв.

У сортувальному парку повинні бути відведені води від гіркової горловини, обладнаної гальмовими пристроями й електричною централізацією, з використанням системи відвідних міжколійних і міжшпальних лотків і поперечних труб.

Атмосферна вода, що випала на станційну площадку й вчасно не вилучена з її, може порушити роботу рейкових кіл, дію пристроїв сигналізації і як наслідок - понизити безпеку руху поїздів і маневрової роботи. Заболоченість міжколійїв, застійні ями на них, заповнені водою, загрожують травматизмом працюючим на коліях станції, знижують їх рухливість, можуть бути причиною простудних захворювань. Щоб не допустити цього, на станціях споруджують систему водовідвідних пристроїв: водовідвідні канали, кювети та ін.

У сортувальному парку повинні бути відведені води від гіркової горловини, обладнаної гальмовими пристроями й електричною централізацією, з використанням системи відвідних міжколійних і міжшпальних лотків і поперечних труб.

Причиною забруднення територій залізничних колій і підприємств є витіки нафтопродуктів на шляхи і міжколійя з цистерн під час перевезень, через

несправність казанів і зливальних приладів цистерн та не щільності люків, розливу нафтопродуктів на територіях складів пально-мастильних матеріалів.

Причиною забруднення землі є виробнича діяльність підприємства, а колій – розливи і витoki нафтопродуктів під час їх транспортування до місця призначення. Забруднені ділянки можуть складати від 3 до 25% загальної площі підприємства. До числа причин забруднення варто додати аварійні розливи нафти і нафтопродуктів із цистерн.

Самоочищення природи раніше зрівноважувало її забруднення шкідливими речовинами. Але, починаючи з 60-х років, у зв'язку зі збільшенням надходжень забруднень у навколишнє середовище, природній процес уже не забезпечує повного їх розкладання та нейтралізації. Виникла необхідність розробки практичних заходів по зниженню рівня забруднення із застосуванням різних прийомів та способів. При цьому очистка забруднених земель може проводитися шляхом обробки на місці або видаленням та обробкою за межами ділянками. Відомим способом очистки від нафтозабруднень є метод рекультивації земель – рихлення ґрунту для збільшення проникнення кисню і розвитку окислювально-відновних реакцій, внесення мінеральних та органічних добрив та посів різних трав, що підходять, з метою інтенсифікації природних процесів біохімічного очищення.

Одним із методів видалення нафтових забруднень із ґрунту на місці є їх знищення шляхом згорання. Надлишок нафтопродуктів попередньо збирається будь-яким способом, що підходить. Цей метод має багато негативних сторін. При його здійсненні відбувається вторинне забруднення навколишнього середовища за рахунок утворення продуктів неповного згорання вуглеводнів. Спостерігається також вигорання рослин, насіння, органічних складових ґрунту та порушення біоценозу в цілому. Оброблені ділянки надовго виходять з використання для сільськогосподарських потреб. Тому застосування цього методу можливе лише у випадку виникнення критичної аварійної ситуації, при великих розливах

нафтопродуктів, коли створюється загроза джерелам питного водопостачання та близько розташованим ґрунтовим водам.

Традиційним є виїмка, вивезення та захоронення забруднених земель у строго відведених для цього місцях – полігонах. Цей метод дешевий, але не найкращий з точки зору охорони навколишнього середовища, оскільки забруднені нафтою ґрунти здатні зберігатися сотні років без змін, будучи потенційним джерелом небезпеки забруднення. При створенні полігонів варто приділяти увагу повній та надійній їх ізоляції від усіх компонентів природного середовища.

Методом очистки ґрунту, що не потребує виїмки є електрохімічна обробка. При електрохімічному методі у забруднений ґрунт опускаються електроди, до яких підводиться постійний електричний струм. Метод оснований на тому, що більшість ґрунтів містить у порах між частинками ту чи іншу кількість водних розчинів солей і тому володіє електропровідністю. Багато забруднюючих речовин розчиняються у ґрунтовій воді і під дією електричного поля переміщуються у напрямку до електродів, осаджуються на них і потім виймаються.

Основною перевагою електрохімічного методу очистки є його застосування для малопроникних (глинистих) ґрунтів та можливість добування найрізноманітніших забруднювачів, включаючи метали та органічні сполуки. Недоліками методу є неефективність у видаленні більшості водорозчинних водних речовин.

Деякі вищі рослини та мікроорганізми можуть активно очищувати навколишнє природне середовище від забруднюючих речовин, у тому числі від нафтопродуктів. Аналіз процесів самоочищення природи від забруднень з урахуванням усіх природних механізмів очищення природи – фізичних, хімічних, біологічних, особливо біохімічних процесів окислення за рахунок життєдіяльності мікроорганізмів дозволив зробити висновок, що ефект очищення стане вище, якщо ці процеси інтенсифікувати. Це дало поштовх до розробки методу біохімічного окислення вуглеводнів за участю бактерій, дріжджів та грибів.

Ефективнішим виявилось використання виділених із навколишнього середовища активних штамів вуглеводноокислюючих бактерій, які пройшли значний період адаптації у природних умовах. На основі вибраних штамів мікроорганізмів розробляються різноманітні бактеріальні препарати, що використовуються для очищення ґрунту та води від нафтопродуктів. Технологія процесу очищення забруднених нафтою територій бакпрепаратом зводиться до “оживлення” сухого препарату шляхом змішування його з водним розчином мінеральних солей, що містять азот і фосфор у визначених кількостях.

Необхідними умовами ефективного очищення є додатна температура повітря (15-45°C), визначена вологість ґрунту (50-70%), аеробні умови, наявність мінерального підживлення та відсутність токсичних для мікроорганізмів речовин. При виконанні всіх перекислених умов та порівняно невисокій концентрації нафтозабруднення процес очищення можна завершити за один-три місяці. Товщина шару ґрунту, очищеного біохімічним способом на місці не перевищує 20-25 см.

Екологічні переваги залізничного транспорту головним чином складаються в значно меншій кількості шкідливих викидів в атмосферу на одиницю виконаної роботи. Основним джерелом забруднення атмосфери є відпрацьовані гази дизелів тепловозів. В них міститься окис вуглецю, окис та двоокис азоту, різні вуглеводні, ангідрид сірки в дизельному наливі, а місткість інших домішок – від способу його загашення, а також способу надування і навантаження двигуна.

Високий вміст шкідливих домішок в відпрацьованих газах дизелів при роботі в режимі холостого ходу обумовлено не тільки поганим змішуванням палива з повітрям, але й загашенням палива при більш температурах.

При навантаженні дизелю в порівнянні з холостим ходом концентрації в відпрацьованих газах усіх інгредієнтів різко збільшується.

Режим роботи маневрових тепловозів менш стабільний, чим поїзних, тому і виділення токсичних речовин у них в декілька разів більше. Рівень забруднення повітряного середовища станції і прилеглих до них зон відпрацьованими газами

маневрових тепловозів залежить від кількості одночасно зайнятих локомотивів. При цьому найбільш значне виділення окисом азоту і ангідриду сірки.

Щорічно із пасажирських вагонів на кожний кілометр колії виливається до 200 м<sup>3</sup> стічних вод, які містять в собі патогенні мікроорганізми, і викидається до 12 м сухого бруду. Це приводить до забрудненню залізничної колії і оточуючого середовища. Крім того, очистка колії від сміття пов'язана із значним матеріальними витратами. Вирішити цю проблему можливо із використанням в пасажирських вагонах акумулюючих місткостей для збирання стоків і сміття, або встановленням у них спеціальних очисних споруд.

Знешкодження стічних вод – важлива санітарно – технічна проблема, від рішення якої залежить безпечне водокористування населення та розвиток живого світу річок, озер, водосховищ.

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

Залізничний транспорт – великий споживач води. Не дивлячись на ліквідацію парової тяги, водоспоживання на залізницях збільшується із року в рік. Це пов'язано із збільшенням залізничної мережі і обсягів перевезень, а також зростанням масштабів житлового і культурно-побутового будівництва. Слід очікувати, що виробничо-побутове споживання води буде збільшуватися і в подальшому оскільки з кожним роком зростає кількість локомотивних і вагонних депо, пунктів підготування вантажних і пасажирських вагонів до перевозом, пунктів екіпірування рефрижераторних поїздів. Частина води, яка споживається, витрачається безповоротно (заправка пасажирських вагонів, отримання пари, виготовлення криги.) Обсягів оборотного і повторного використання води на

підприємствах залізничного транспорту поки що складає лише біля 30%. Більша ніж частина використаної води скидається в поверхневі водні об'єкти.

Рівень шуму біля залізничного полотна під час проходження потяга сягає від 100-120 дБ.

Вплив шуму на організм людини умовно поділяють на специфічний, що викликає зміни в органі слуху (тривала дія звуку при роботі в ковальсько-пресових, газогенеруючих цехах підприємств, обслуговування літаків при працюючих двигунах, прослуховування голосної музики, робота в навушниках (радіооператори, радисти, акустики і т. ін.), і неспецифічний, який призводить до змін в інших органах і системах.

Не менше важливе значення для здоров'я і самопочуття людини має вібрація. Під цим терміном розуміють будь-які механічні коливання, що передаються у твердому середовищі та сприймаються організмом людини як струс. З фізичної точки зору між шумом і вібрацією різниці немає так як вони є механічними коливаннями, але сприйняття їх людиною дещо відрізняється.

Джерелом вібрації є різні машини і механізми, пневматичні та електричні інструменти ударної та обертальної дії, а також транспорт, сільськогосподарська та інша техніка.

Шум та вібрація є одними з найбільш шкідливих виробничих факторів. Саме тому питання зменшення їх негативного впливу на працюючих надається велика увага.

Для зниження впливу шуму і вібрації на організм людини використовують різні методи і засоби, до яких можна віднести:

- зменшення шуму і вібрації у джерелах їхнього утворення за рахунок конструктивних рішень, підвищенням точності виготовлення деталей, балансування рухомих елементів;
- ізоляцією шуму і вібрації засобами звуко- і віброізоляції, звуко- і вібропоглинання. Наприклад, використання пористих матеріалів, матеріалів з високою шумопоглинаючою здатністю, використання захисних екранів і т. ін.;

архітектурно - планувальними рішеннями, що передбачають раціональне розміщення технологічного устаткування і механізмів, а при плануванні забудов

- – дотримання відстаней між будівлями, відокремлення їх як між собою так і від транспортних магістралей за допомогою лісозахисних смуг, газонів, зелених насаджень;
- акустичним опрацюванням приміщень;
- використанням (на виробництві) – засобів індивідуального та колективного захисту (віброзахисних екранів, одягу, взуття, рукавиць, спеціальних навушників та ін.).

Шум поїзда складається із шуму локомотива і вагонів. При роботі тепловозів найбільший шум відзначається у випускного димарю двигуна, де рівні звукового тиску досягають 100-110 дБА. Навіть на відстані 10 м., від вісі крайньої колії зовнішній шум тепловоза складає 83 –89 дБА.

Основним джерелом шуму вагонів є удари коліс на стиках і нерівностях рейок, а також тертя поверхні колеса об голівку рейки. При цьому рівень і частотний спектр шуму залежать від стану рейкової колії, а також від збуджуваних у них коливань. Дефект поверхнею рейок викликають вібрації, удари, знижують стійкість рейок і верхньої будови колії в цілому, приводять до зношення рухомого складу і підвищенню рівня шуму до 15 дБА.

Високий рівень і середньочастотний характер колісного шуму за санітарною оцінкою неблагоприємний і потребує ефективних заходів щодо його зниження. Однак застосовуванні на практиці методи і прийоми поки надають помітного ефекту. Так загальне зниження шуму в результаті укладання безстикової колії і встановлення резинових прокладок між рейками і шпалами складає всього 0-12 дБА. Той же час хвильове зношення рейок підвищує шум на 20 дБА.

Зниження рівня екологічної небезпеки від дії транспорту можливе шляхом реалізації комплексної програми розвитку міста, включаючи архітектурно-планувальні заходи. До них відносяться: будівництво шляхопроводів, транспортних розв'язок на різних рівнях; упровадження автоматизованих систем

управління дорожнім рухом; будівництво житлових будівель на віддалі від транспортних магістралей з дотриманням санітарно-захисних норм; прокладка дорогий мимо заповідних зон і історичних пам'ятників; облік в планувальних рішеннях міської забудови місць розміщення зелених насаджень.

**Висновки до розділу.** Було детально розглянуто основні проблеми та джерела забруднень навколишнього середовища, запропоновано методи їх усунення. Розглянуто види забруднюючих речовин в атмосферу по основних підрозділів залізничного транспорту України. Було проведено характеристику і аналіз джерел забруднення навколишнього середовища на станції «К» та методи їх усунення

## ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі розглянуто організацію роботи станції «К» з метою збільшення обсягів перевезення.

В першому розділі зроблено огляд світового та вітчизняного досвіду перспектив розвитку транспорту, проаналізовано наукові публікації щодо організації роботи сортувальних станцій, приведена актуальність наданої проблеми.

В другому розділі розглянуто технічну та експлуатаційну характеристики станції. При дослідженні загальної характеристики сортувальної станції розглянуто існуюче технічне оснащення станції, проаналізовано експлуатаційну роботу сортувальної станції.

В третьому розділі проаналізовані кількісні та якісні показники роботи станції. Наведені показники роботи станції за 2016–2020 роки представлено у вигляді діаграм та таблиць.

У четвертому розділі на основі розрахованих технологічних норм опрацювання поїздів та для перевірки пропускної та переробної спроможності станції була виконана графічна модель роботи станції та визначені її основні показники. Встановлено, що для забезпечення нормальної роботи необхідно на станції мати два маневрових локомотиви. Визначено основні якісні показники роботи станції, зокрема середній простій місцевого вагона на станції, який становив 121,08 год.

Також у відповідних розділах кваліфікаційної роботи розроблені питання з охорони праці – в даному випадку розглядається аналіз умов праці прийомоздавальника та ергономічні вимоги до АРМ, зроблено розрахунок часу швидкодії агента комерційного та надано рекомендації для покращення стану охорони праці на станції «К».

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція державної програми реформування залізничного транспорту України [Текст] / Схвалено розпорядженням КМУ 27.12.2006. №651-р. – К.: Магістраль, № 1 (1179). – 10–16 січня 2007 р. – С. 6.
2. Транспортна стратегія України на період до 2030 року. Схвалена розпорядженням КМУ 30.05.2018 р. № 430-р.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www/URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text](http://www/URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text). – Загол. з екрана.
3. Технологічний процес роботи сортувальної станції Конотоп: нормативний документ // Рукопис. – Київ: Упр. Південно-Західної залізниці, 2019. – 35с.
4. Козаченко Д. М. Оптимізація розподілу сортувальних колій між призначеннями плану формування / Д. М. Козаченко, М. І. Березовий, Р. Г. Коробйова // Вісник Дніпр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. академіка В. Лазаряна. Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. унт-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2008. Вип. 22. – С. 52-55.
5. Бобровский В.И. Оптимизация формирования многогруппных составов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2000. – №6. – с. 10 – 14.
6. Шаповал Г.В. Забезпечення ресурсозбереження шляхом удосконалення технологій рботи сортувальних станцій [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.20 / Г.В. Шаповал; Укр. держ. акад. залізнич. тр-ту. – Харків, 2007. – 20 с.
7. Чим загрожує реформа залізниці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rev.org.ua/reforma-uz/>.
8. Мироненко В.К., Васілова Г.С., Горецький О.А. Система оцінки показників якості транспортного обслуговування при залізничних вантажних

перевезеннях. Збірник наукових праць ДУІТ. Серія: Транспортні системи і технології. Вип. 31. 2017. С. 224 – 235.

9. Мироненко В.К., Мацюк В.І. Визначення оптимального місця концентрації технічної переробки місцевого вагонопотоку в розвинених залізничних вузлах за критерієм мінімізації часу. Збірник наукових праць ДЕТУТ. Сер.: Транспортні системи і технології. Вип. 20. С. 246 – 253.

10. Мацюк В.І. Дослідження повної та систематичної технологічних відмов залізничних станцій. Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія: Транспортні системи і технології. Вип. 30. С. 226 – 236.

11. Габа В.В., Кириченко Г.І., Висоцька Г.С. Автоматизований облік часу затримки вагонів та вантажів на підходах до станцій призначення. Залізничний транспорт України. 2011. С. 30 – 32.

12. Крячко В.І. Розрахунки і проектування основних пристроїв на залізничних станціях: навч. посібник / В.І. Крячко. Харків: УкрДАЗТ, 2000.

13. Аналіз перспектив розвитку сортувальних станцій за кордоном та на залізницях України в умовах реформування транспорту / В. В. Кулешов // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. – 2013.

14. Таранець О.І. Технічні засоби механізації та автоматизації сортувального процесу на гірках/ Таранець О.І. // Вісник Дніпр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. академіка В.Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В.Лазаряна, - 2010. - Вип. 31. – С.72-76.

15. Павлюченко О.М. /Удосконалення схем і технології роботи двосторонніх сортувальних станцій // Збірник наукових праць ДонІЗТ. 2006 №8. С. 69 – 74.

16. Техніко-розпорядчий акт станції Конотоп Південно-Західної залізниці [Текст]: нормативний документ. – Рукопис. – Київ: Упр. Південно-Західної залізниці, 2019. – 62 с

17. Інструкція зі складання наявної пропускнуої спроможності залізниць України. – К.: Транспорт України, 2002. – 376 с. 30. Яновський П.О., Стрелко О.Г.

Технологія роботи залізничних станцій і вузлів: Навчальний посібник. – К.: КУЕТТ, 2004. – 381 с.

18. Правила технічної експлуатації залізниць України. – К.: Транспорт, 2003. – 176 с.

19. Рекомендації з техніко-економічних розрахунків окремих показників експлуатаційної роботи залізниць / Розроб.: О.Ф. Вергун, Н.В. Липовець, Л.Ю. Гаркуша. – К.: Транспорт України, 2002. – 64 с.

20. Практичні рекомендації щодо складання технологічного процесу роботи сортувальної станції, затверджені Наказом Укрзалізниці від 22.12.2009 р. № 715-Ц (ЦД-0081). – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2010. – 230 с.

21. Загальне положення про залізничну станцію (ЦД-0054), затверджене наказом Укрзалізниці від 30.12.2004 № 1041-ЦЗ – К., 2004. – 34 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://scbist.com/dokumenty-ukrzal-znic/21640-cd-0054-zagalne-polozhennya-pro-zal-znichnu-stanc-yu-zatverdzhene-nakazom-ukrzal-znic-v-d30-12-2004-1041-cz.html>

22. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України. – К.: Транспорт, 2005. – 462 с

23. Правила безпеки праці для працівників залізничних станцій і вокзалів. Затверджено Наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 12.03.2007 № 44.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0304-07> – Загол. з екрану.

24. Словник основних транспортних та суміжних термінів / Уклад. Б.І. Торопов. – К.: Державний економіко-технологічний університет транспорту, НВО ГІПРОТРАНС, 2013. – 200 с. 21. Смехов А.А Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте [Текст] / А.А. Смехов, В.В. Повороженко // учеб. пособие для вузов. – М.: Транспорт, 1990. – 351 с.

25. Акулиничев В.М., Кудрявцев В.А., Корешков А.Н. Математические методы в эксплуатации железных дорог. Учеб. Пособие для вузов ж.-д. трансп. М.: Транспорт. 1981. С. 223.

26. Мироненко В.К., Габа В.В., Мацюк В.І., Петренко Л.М. Залізничні вантажні перевезення: Навчальний посібник. Київ: ДЕГУТ, 2015. 248 с

27. Закон України «Про охорону праці» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668) {Вводиться в дію Постановою ВР № 2695-ХІІ від 14.10.92, ВВР, 1992, № 49, ст.669} [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>

28. Стандарт Акціонерного товариства «Українська залізниця». Система управління охороною праці АТ «Укрзалізниця». СТП 015-003:2020 – С.35.

29. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 році: 3.5. Стан безпеки на транспорті. – С. 143. – URL: [https://www.dsns.gov.ua/files/prognoz/report/2011/Stan2011\\_druk.pdf](https://www.dsns.gov.ua/files/prognoz/report/2011/Stan2011_druk.pdf)

30. 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 станція «К»**

