

# Звіт подібності

## метадані

Заголовок

**Підвищення ефективності залізничних перевезень за рахунок удосконалення технології роботи технічних станцій**

Автор

**Абашидзе Аміран Джумберович**

Науковий керівник / Експерт

**Стрелко О.Г.**

підрозділ

**State University of Infrastructure and technology**

## Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв	Б	33
Інтервали	A→	0
Мікропробіли	:	1
Білі знаки	Б	0
Парафрази (SmartMarks)	a	44

## Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**25**

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

**21980**

Кількість слів

**169229**

Кількість символів

## Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

### 10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)	КОЛІР ТЕКСТУ
1	<a href="http://www.ojs.dsum.edu.ua/index.php/manager/article/download/314/307">http://www.ojs.dsum.edu.ua/index.php/manager/article/download/314/307</a>	99	0.45 %
2	<a href="https://crust.ust.edu.ua/items/896de53d-eced-4696-bc18-7d1303e18dc9/full">https://crust.ust.edu.ua/items/896de53d-eced-4696-bc18-7d1303e18dc9/full</a>	31	0.14 %
3	<a href="http://dSPACE.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/9691/1/11th_Conference_Part_1.pdf">http://dSPACE.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/9691/1/11th_Conference_Part_1.pdf</a>	28	0.13 %
4	<a href="https://tst.duit.in.ua/index.php/tst/article/download/343/313/">https://tst.duit.in.ua/index.php/tst/article/download/343/313/</a>	22	0.10 %
5	<a href="http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/3616/CD386.pdf?sequence=1">http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/3616/CD386.pdf?sequence=1</a>	15	0.07 %
6	<a href="http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/3616/CD386.pdf?sequence=1">http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/3616/CD386.pdf?sequence=1</a>	15	0.07 %

## АНОТАЦІЯ

до кваліфікаційної (магістерської) роботи освітнього ступеня «Магістр» на тему «Підвищення ефективності залізничних перевезень за рахунок удосконалення технології роботи технічних станцій» студента 2 курсу ОПІ «Транспортні технології (на залізничному транспорті)» **Амірана АБАШИДЗЕ**

В даний час від ефективності організації роботи об'єктів залізничної інфраструктури багато в чому залежить ефективність функціонування галузі залізничного транспорту та, як наслідок, транспортної системи України. Враховуючи сучасний стан залізничної галузі, найважливішими завданнями національного перевізника – АТ «Укрзалізниця» – є підтримання високої якості транспортної послуги та підвищення ефективності перевізного процесу. Актуальність вивчення питання вдосконалення технології роботи залізничних станцій обумовлена технічним прогресом, що прискорюється, і конкуренцією, що посилюється. Також необхідність дослідження цього питання обумовлена тим, що ефективна робота технічних станцій є однією зі значущих складових, що визначають загальний успіх та ефективність функціонування українських залізниць.

Варто зазначити, що час знаходження вагонів, особливо з переробкою, на технічних станціях займає істотну частку у загальних термінах доставки вантажів, тому одним із лімітуючих елементів доставки у встановлені терміни є кількість переробок по всьому шляху прямування, а також середній простій на одній технічній станції. Для скорочення термінів доставки вантажів за рахунок раціонального використання інфраструктури залізничного транспорту та рухомого складу, а також для вдосконалення технології перевезень активно проводяться заходи щодо впровадження системи руху вантажних поїздів за твердими нитками графіка.

Також варто зазначити, що оскільки сучасні умови економічної діяльності вимагають постійного вдосконалення транспортних технологій з метою підвищення якості та прискорення доставки вантажів залізничним транспортом та надання вантажовласникам більш конкурентоспроможних транспортних послуг,

контейнеризація вантажів (контейнерні перевезення) стає одним із найпередовіших та найперспективніших напрямків розвитку та удосконалення транспортних процесів. Перевезення вантажів у контейнерах здійснюються з використанням спеціалізованих технічних засобів та об'єктів, що забезпечують дотримання технології перевезення та переробки контейнерів, а також ефективне управління перевезеннями. В той же час, відкритим залишається питання здатності системи транспортно-інфраструктурного комплексу залізниць України та видів транспорту, що взаємодіють з ними, переробити та перевезти ті обсяги контейнерів, які формуються сьогодні, а тим більше зростання обсягів перевезень в майбутньому. Існуюча провізна спроможність у системі контейнерних терміналів та основних залізничних ліній поки що має певні резерви, але їх використання, особливо в умовах збільшення перевезень, буде залежати від належного технологічного забезпечення, яке включає методи організації процесу доставки вантажів у контейнерах, процеси організації перевезень з використанням технічних можливостей та перевізних засобів залізничного транспорту.

Отже, **метою кваліфікаційної роботи** є підвищення ефективності залізничних вантажних перевезень за рахунок удосконалення технології роботи технічних станцій та використання твердих ниток графіка руху поїздів.

В першому розділі кваліфікаційної роботи на основі огляду проведених наукових досліджень з питань підвищення ефективності залізничного транспорту було встановлено, що: розвиток системи контейнерних перевезень на залізничному транспорті є раціональним засобом підвищення якості, економічної, логістичної та екологічної ефективностей організації вантажних перевезень. Саме тому, дана технологія доставки вантажів є актуальним напрямком розвитку залізничних перевезень; серед існуючих шляхів вдосконалення технології роботи технічних станцій найпоширенішими є цифровізація/автоматизація управління та оптимізація транспортних процесів, серед яких маршрутизація перевезень.

Проведений аналіз ринку контейнерних перевезень показав, що така технологія доставки є одним із найважливіших сегментів глобального транспортного ринку. Але на даний час позиція України на ньому не найкраща, адже контейнери так і не стали масовим засобом доставки вантажів у країні. Тим

не менш, в Україні існує величезний потенціал для розвитку контейнерних перевезень. В умовах загострення конкурентної боротьби в цій галузі, велика увага приділяється удосконаленню процесів контейнерних перевезень, ведеться пошук ефективних технологічних та організаційних рішень, які б забезпечили скорочення транспортних витрат, терміни доставки, поєднали швидкість та прийнятну вартість доставки контейнерів.

Отже, в результаті розробки першого розділу кваліфікаційної було зроблено висновок, що розвиток контейнерних перевезень та вдосконалення технологій роботи технічних станцій є ключовими напрямками підвищення ефективності залізничної логістики. Тобто, розвиток контейнерних перевезень дозволяє швидше, якісніше і безпечніше транспортувати великі обсяги вантажів, а вдосконалення технології роботи технічних станцій, в свою чергу, забезпечує підвищення ефективності обробки вантажів, прискорення обороту вагонів, зменшення витрат. Таким чином, були сформовані актуальні завдання для розвитку залізничної галузі, оскільки такі напрямки дозволять підвищити ефективність та конкурентоспроможність залізничного транспорту України.

Для вдосконалення технології роботи технічних станцій з метою застосування технології відправлення контейнерних поїздів твердими нитками графіка руху поїздів було проведено дослідження процесу накопичення составів, чому був присвячений другий розділ кваліфікаційної роботи.

Виконані дослідження дозволили зробити такі висновки:

- встановлено, що величина інтервалу  $I$  надходження вагонів на окреме призначення має розподіл за законом Ерланга. Математичне очікування інтервалу прибуття  $M[I]$  залежить від потужності вагонопотоку  $N$ ;

- встановлено, що величина кількості вагонів  $n$  в окремому надходженні на окреме призначення розподілена за показовим законом. Між середніми значеннями інтервалу надходження вагонів та кількості вагонів в одному надходженні існує зв'язок виду  $M[I] = 35 + \frac{5700,71}{N}$ ;

- встановлено, що абсолютні значення випадкової величини  $n$  та абсолютні значення випадкової величини  $I$  є незалежними;

- встановлено, що величина кількості вагонів, що надходять в окремий час доби, не залежить від періоду доби;

- виявлено, що у зв'язку з нерівномірністю надходження вагонів на окреме призначення протягом доби, норму часу накопичення составу на технічних станціях перевищують 42-46% поїздів. Це призводить до збільшення тривалості знаходження окремих составів на станції, які негативно впливають на ряд показників роботи технічних станцій.

Третій розділ кваліфікаційної роботи був присвячений формуванню пропозицій щодо підвищення ефективності залізничних перевезень. З урахуванням проведених досліджень в першому та другому розділах кваліфікаційної роботи було встановлено, що для досягнення поставленої мети необхідним є вдосконалення технології роботи технічних станцій шляхом впровадження технології відправлення контейнерних поїздів твердими нитками графіка руху поїздів. Такий підхід обґрунтований тим, що впровадження системи стабілізації вантажного руху дозволяє підвищити експлуатаційну надійність станцій та їх можливості щодо формування та відправлення вантажних поїздів, а також збільшити рівень завантаження колій парку прийому, сортувальної гірки та парку відправлення за рахунок: зниження втрат пропускної спроможності парку прийому, пов'язаного з нерівномірністю підходу транзитних поїздів; зниження втрат пропускної спроможності парку прийому, пов'язаних із нерівномірністю підведення поїздів у розформування; забезпечення вантажних поїздів локомотивами та бригадами, а також скорочення простоїв в очікуванні відправлення зі станції.

На основі дослідження науково-методичних засад організації руху вантажних поїздів за твердим графіком було встановлено, що при реалізації запропонованої технології непродуктивні простої вагонів та локомотивів значно скорочуються як на станції формування поїздів, так і на попутних станціях при ефективному плануванні просування вагонопотоків. Запропонована технологія найповніше відповідає сучасним умовам перевезень та вимогам гарантованої доставки вантажів клієнту у встановлений термін.

Одним з етапів організації руху вантажних поїздів за твердим графіком є здійснення попереднього планування составоутворення з використанням АСУ станції. В рамках даної роботи була запропонована нова послідовність операцій у процесі формування та відправлення поїздів твердими нитками графіка. Цей порядок може розглядатися як алгоритм прийняття оперативних рішень маневровим диспетчером станції.

Враховуючи специфіку проведених досліджень, в четвертому розділі кваліфікаційної роботи, присвяченому дослідженню охорони праці, було здійснено оцінку виробничого та невиробничого травматизму в АТ «Укрзалізниця», яка показала, що рівень невиробничого травматизму стабільно зменшується, в той час як рівень виробничого травматизму з 2019 року зростає. В ході розробки даного розділу встановлено, що порушення вимог охорони праці, правил безпеки, а також порушення технології виконання робіт є наслідком некваліфікованих дій персоналу, зумовлених недостатнім рівнем знань, низьким рівнем підготовки, та становлять одну з основних причин виробничого травматизму. Враховуючи специфіку проведених досліджень в кваліфікаційній роботі, було здійснено дослідження підвищення рівня безпеки праці робітників локомотивних бригад. В ході проведених досліджень встановлено, що розвиток підготовки локомотивних бригад залізничного транспорту на основі тренажерної технології є найважливішим фактором забезпечення безпеки виробничих процесів, оскільки до 52% грубих порушень безпеки руху, до 22% недоліків спеціалізованого обліку, що відбулися з вини працівників локомотивних бригад, пов'язані з їх недостатньою професійною підготовкою, що формує необхідність відпрацювання стійких навичок виконання безпечних прийомів роботи шляхом застосування комплексу навчальних програм загалом, та функціонального тренінгу зокрема. Також одним з результатів розробки даного розділу стала формалізація заходів, спрямованих на підвищення безпеки виробничих процесів та ефективності локомотивних бригад.

Заключний розділ кваліфікаційної роботи був присвячений дослідженню охорони навколишнього середовища з урахуванням впливу залізничної галузі. В результаті проведених досліджень була здійснена характеристика негативного

впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище, на підставі чого були сформовані варіанти його зменшення. Також, враховуючи специфіку проведених досліджень, було проаналізовано використання контейнерної технології доставки вантажів як інструменту мінімізації використання природного ресурсу, а саме значного скорочення потреби в пиломатеріалах, які традиційно використовуються для пакування та закріплення вантажів під час транспортування.

Отже, в кваліфікаційній роботі виконано удосконалення алгоритму планування составоутворення на технічних станціях. Розроблені рекомендації дозволять підвищити ефективність використання їхньої інфраструктури, забезпечити скорочення витрат часу на переробку составів у системі формування, зменшити оборот вагонів та локомотивів за рахунок скорочення елементів очікування, прискорити просування вагонопотоку. Таким чином, реалізація запропонованих пропозицій націлена на стратегічний розвиток залізничного транспорту та підвищення конкурентоспроможності галузі на ринку транспортних послуг.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ТРАНСПОРТУ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

*Кваліфікаційна робота на тему:*

# ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ТЕХНІЧНИХ СТАНЦІЙ

РОБОТУ ВИКОНАВ: СТУДЕНТ ГРУПИ 2-ТТ (МАГ)

**АМІРАН АБАШИДЗЕ**

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: Д.І.Н., ПРОФЕСОР

**ОЛЕГ СТРЕЛКО**

# АКТУАЛЬНІСТЬ ТА МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Актуальність вивчення питання вдосконалення технології роботи залізничних станцій обумовлена технічним прогресом, що прискорюється, і конкуренцією, що посилюється. Також необхідність дослідження цього питання обумовлена тим, що ефективна робота технічних станцій є однією зі значущих складових, що визначають загальний успіх та ефективність функціонування українських залізниць.

Варто зазначити, що час знаходження вагонів, особливо з переробкою, на технічних станціях займає істотну частку у загальних термінах доставки вантажів, тому одним із лімітуючих елементів доставки у встановлені терміни є кількість переробок по всьому шляху прямування, а також середній простій на одній технічній станції.

Для скорочення термінів доставки вантажів за рахунок раціонального використання інфраструктури залізничного транспорту та рухомого складу, а також для вдосконалення технології перевезень активно проводяться заходи щодо впровадження системи руху вантажних поїздів за твердими нитками графіка.



Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності залізничних вантажних перевезень за рахунок удосконалення технології роботи технічних станцій та використання твердих ниток графіка руху поїздів.

# ФОРМАЛІЗАЦІЯ НЕОБХІДНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

Рисунок 1 - Структура світових контейнерних перевезень за регіонами

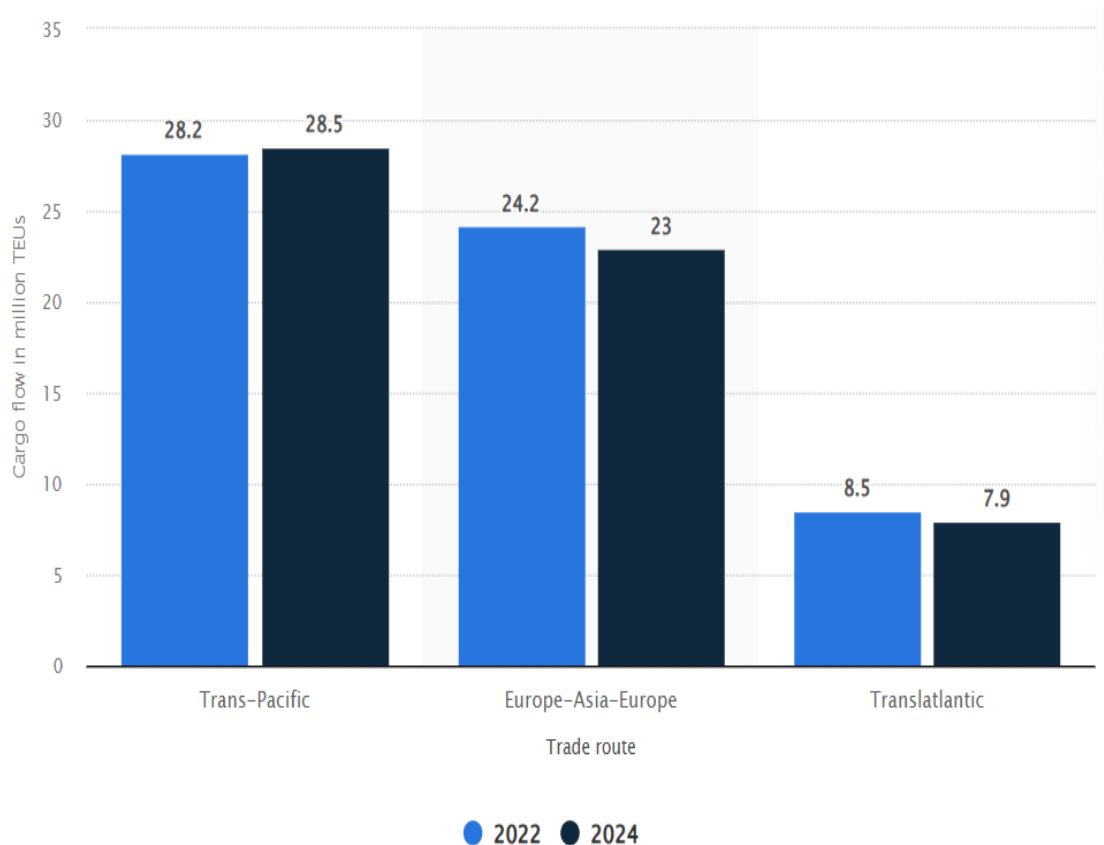
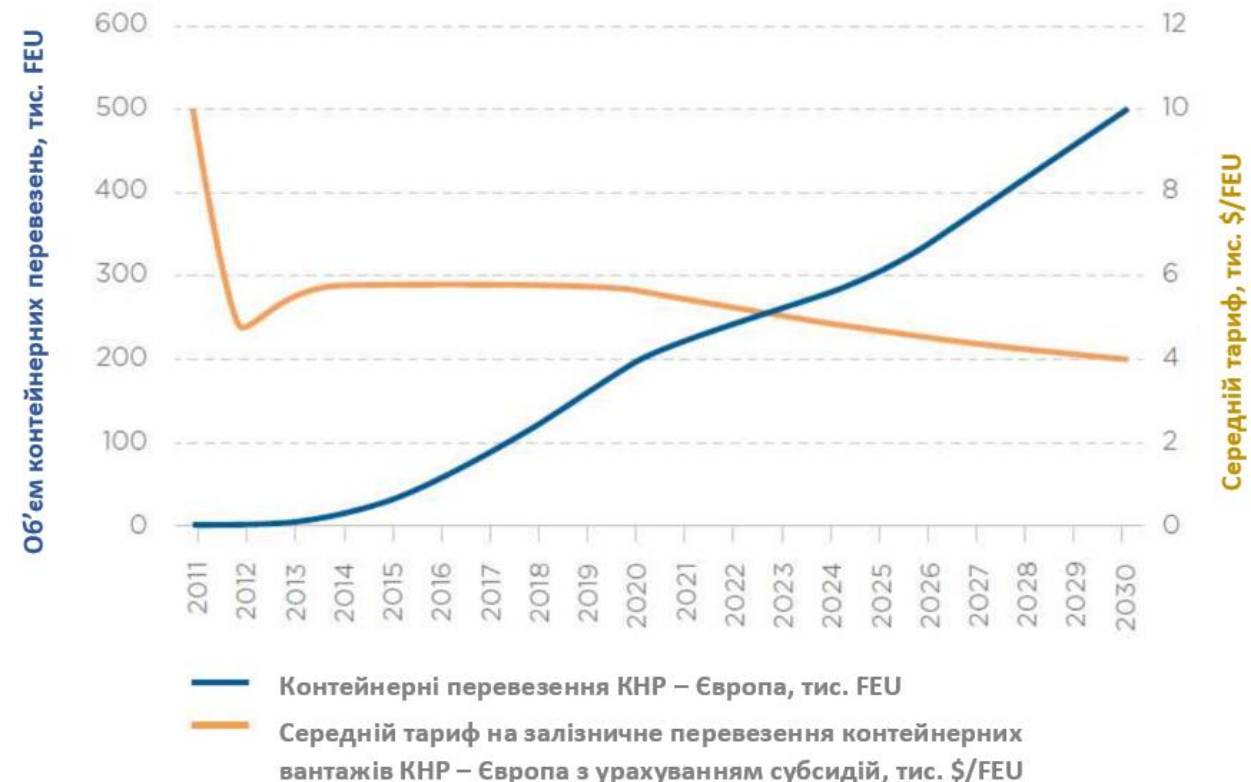
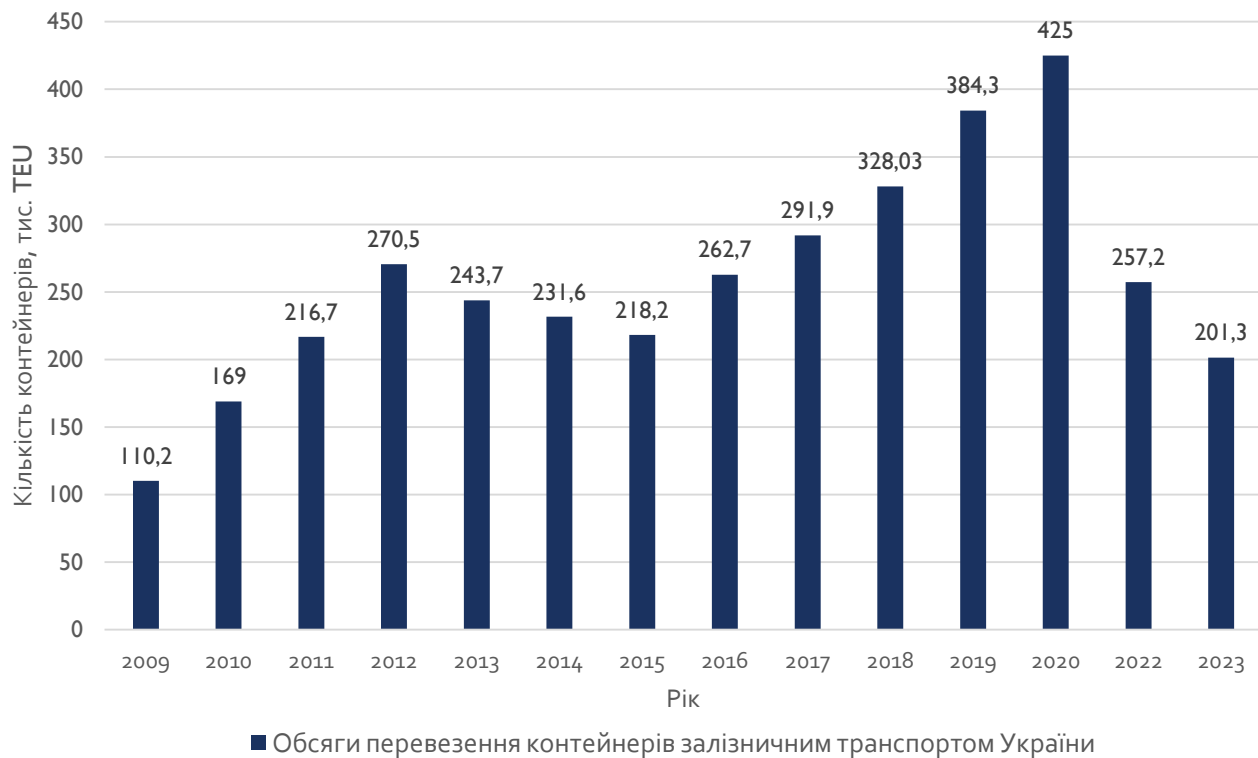


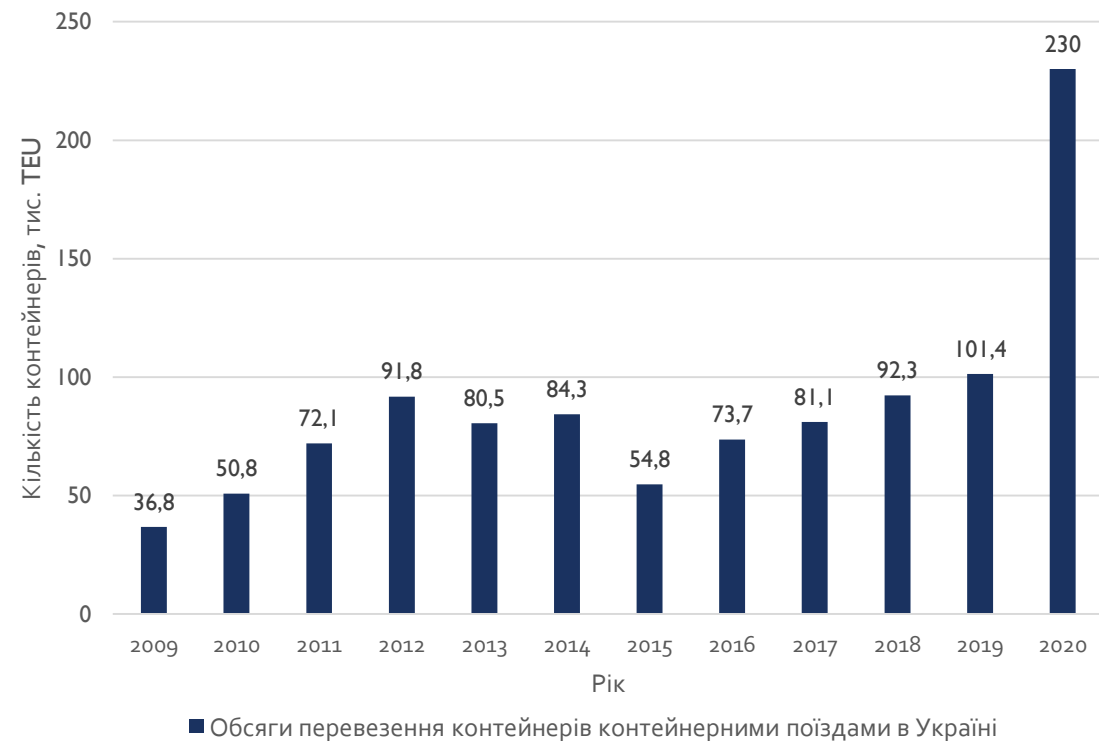
Рисунок 2 - Динаміка та прогноз обсягу контейнерних перевезень між Китаєм та країнами ЄС (FEU – forty-foot equivalent unit – 40-футівий контейнер)



**Рисунок 1 - Динаміка зміни обсягів перевезення контейнерів на мережі українських залізниць**



**Рисунок 2 - Динаміка зміни обсягів перевезення контейнерними поїздами в Україні**



# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ НАКОПИЧЕННЯ СОСТАВІВ НА ТЕХНІЧНИХ СТАНЦІЯХ

1. Встановлено, що величина інтервалу  $I$  надходження вагонів на окреме призначення має розподіл за законом Ерланга. Математичне очікування інтервалу прибуття  $M[I]$  залежить від потужності вагонопотоку  $N$ .

2. Встановлено, що величина кількості вагонів  $n$  в окремому надходженні на окреме призначення розподілена за показовим законом. Між середніми значеннями інтервалу надходження вагонів та кількості вагонів в одному надходженні існує зв'язок виду  $M[I] = 35 + \frac{5700,71}{N}$ .

3. Встановлено, що абсолютні значення випадкової величини  $n$  та абсолютні значення випадкової величини  $I$  є незалежними.

4. Встановлено, що величина кількості вагонів, що надходять в окремий час доби, не залежить від періоду доби.

# ВПЛИВ НЕРІВНОМІРНОСТІ НАДХОДЖЕННЯ ВАГОНІВ

Рисунок 1 - Розподіл вагоно-годин простою під накопиченням окремого составу на станції А

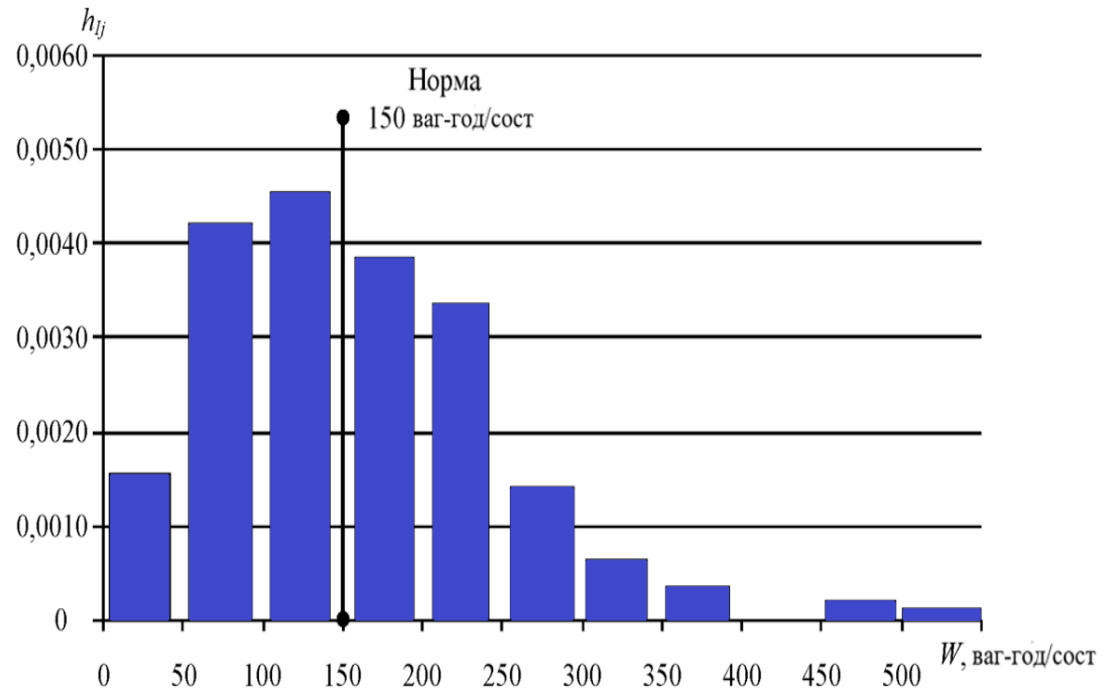
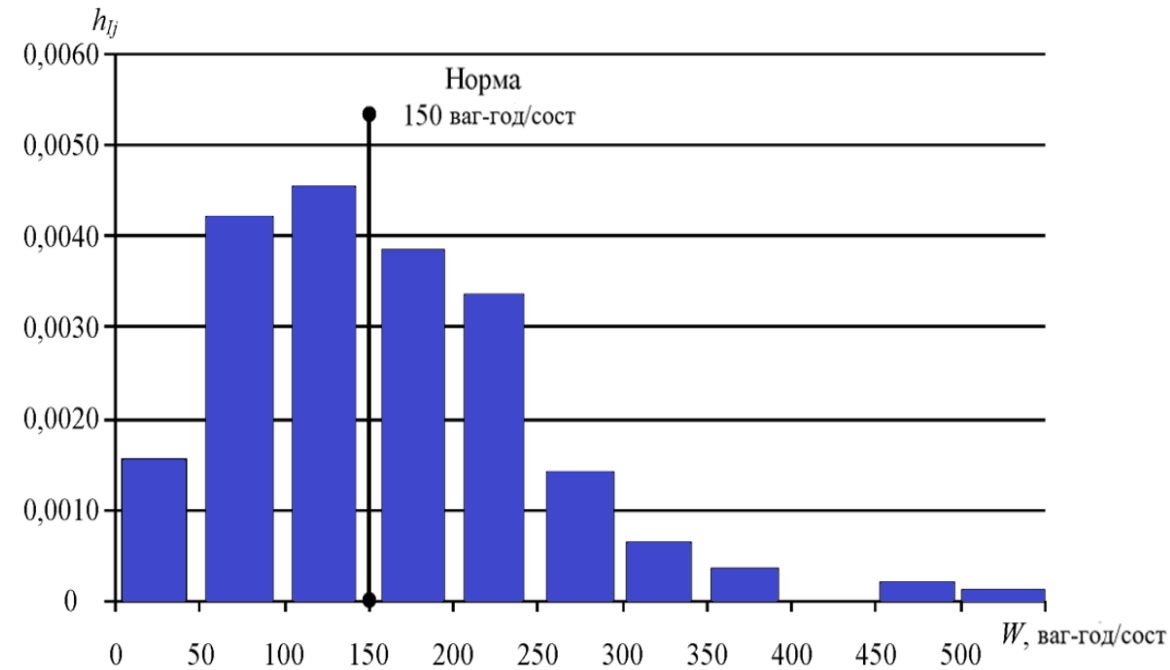


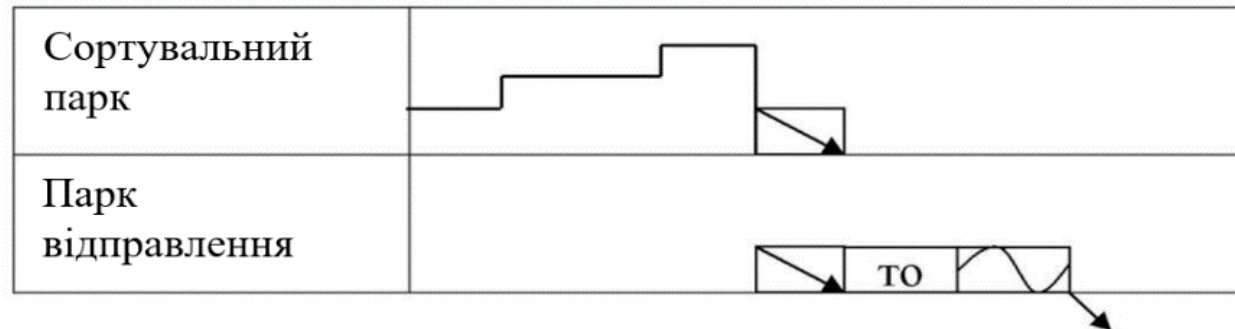
Рисунок 2 - Розподіл вагоно-годин простою під накопиченням окремого составу на станції В



# УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ТЕХНІЧНОЇ СТАНЦІЇ ПІД ЧАС ВІДПРАВЛЕННЯ ВАНТАЖНИХ ПОЇЗДІВ ЗА ТВЕРДИМИ НИТКАМИ ГРАФІКА

Рисунок - Процес составоутворення у підсистемі формування

Варіант 1 (відправлення за готовністю)



Варіант 2 (відправлення по твердій нитці)

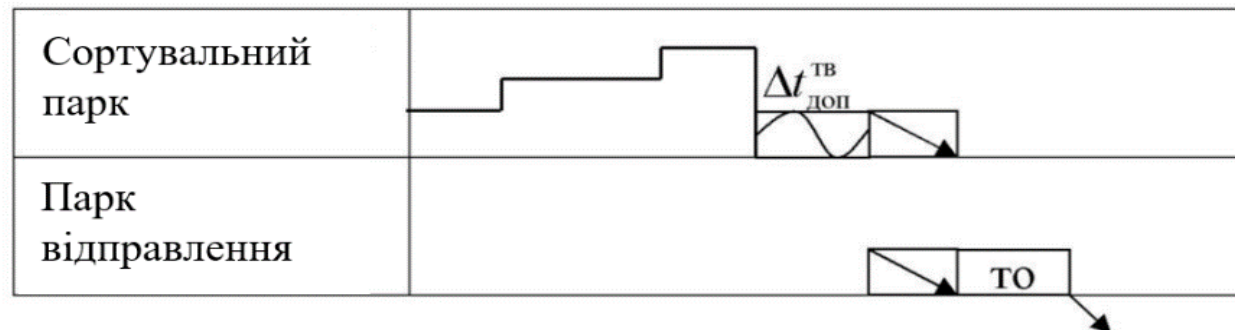
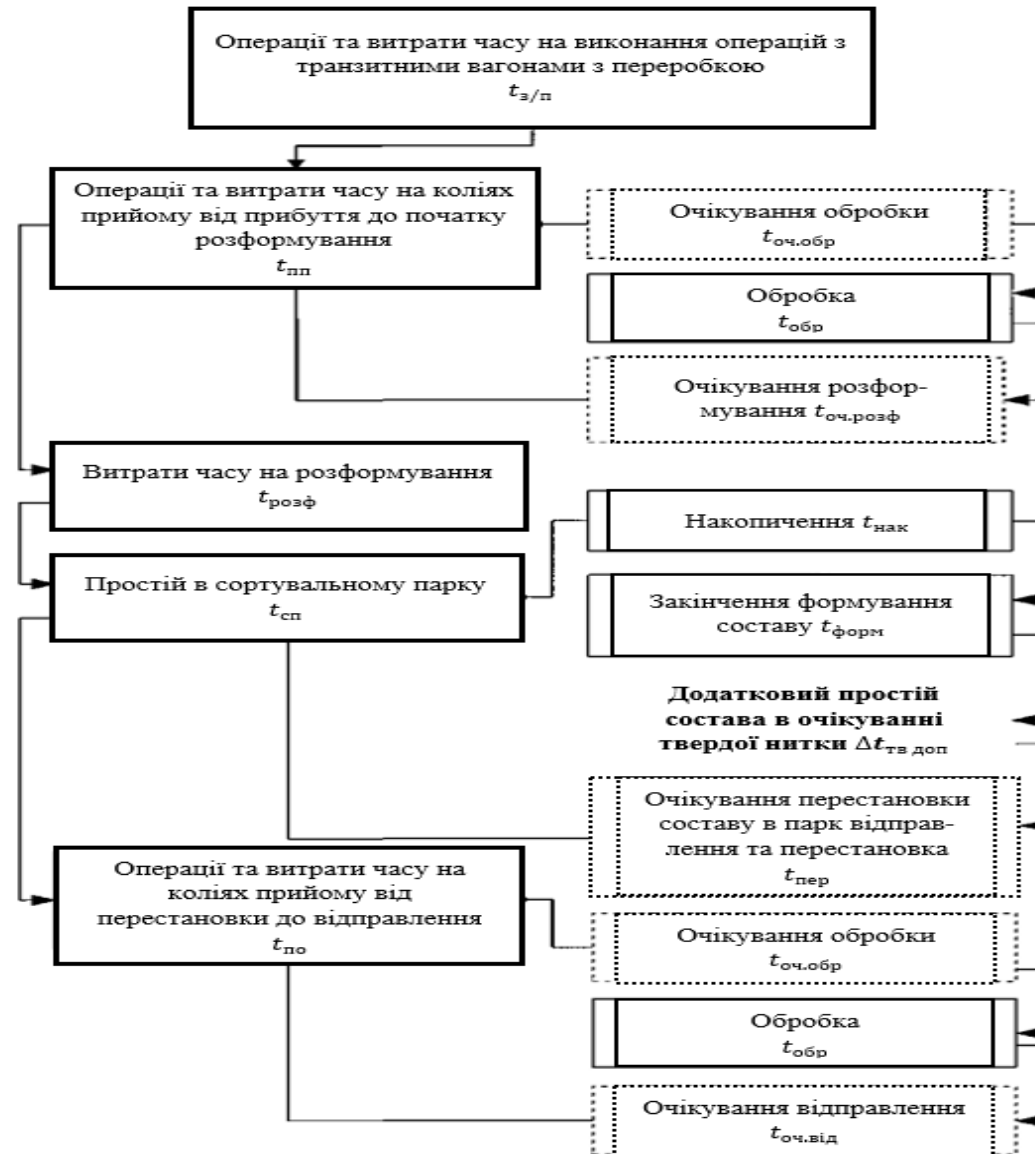


Рисунок - Технологія роботи з транзитними вагонами з переробкою, які будуть відправлені в поїздах твердими нитками графіка



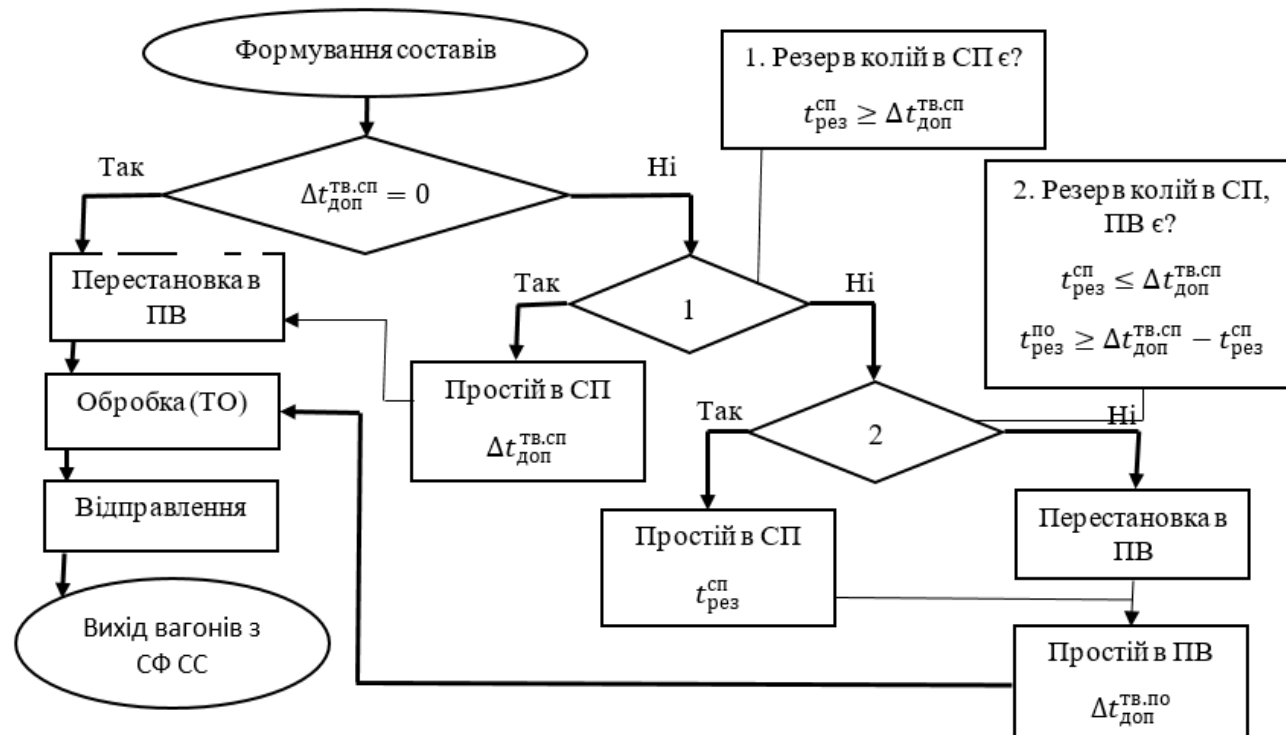
# ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДОГО ГРАФІКА ПІД ЧАС ВІДПРАВЛЕННЯ ВАНТАЖНИХ ПОЇЗДІВ З ТЕХНІЧНОЇ СТАНЦІЇ

Таблиця - Розрахунок експлуатаційних витрат

Ділянка руху	Характеристика дільниці				Витрати на один завантажений вагон, грн	В тому числі					
	Довжина, км	Час слідування, год	Маса составу, т	Серія лок-ва		Вагоно-км	Вагоно-год	Локомотиво-км	Бригадо-км	Поїздо-км	Енергоресурси
Н-В – П-с	130	3,25	5600	ВЛ10	960,79	102,7	40,20	176,96	59,70	278,63	302,60
П-с – З	107	2,4	5600	ВЛ60	938,62	84,53	29,69	130,68	44,08	272,20	377,44
З – О-С	390	7,1	5600	ВЛ60	2882,37	308,1	87,83	386,60	130,42	835,88	1133,54

# ВИКОРИСТАННЯ РОЗРОБЛЕНОГО СПОСОБУ ОРГАНІЗАЦІЇ ВАГОНОПОТОКІВ НА ТЕХНІЧНИХ СТАНЦІЯХ

Рисунок - Послідовність составоутворення на технічних станціях під час відправлення вантажних поїздів за твердими нитками графіка



# СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ПРИСКОРЕНІ КОНТЕЙНЕРНІ ПОЇЗДИ

Умова виділення відправницького маршруту з контейнерними вантажами із загального вагонопотоку цього призначення:

$$C_{ек} - (\pm C_{ВП}) - (\pm C_{МП}) - C_{пер} - (\pm C_{ВВ}) - (\pm C_{МВ}) \geq 0,$$

де  $C_{ек}$  – економія на шляху прямування від пропуску маршрутів без переробки через сортувальні та дільничні станції;

$C_{ВП}$  – додаткові витрати (+) або економія (-) на накопичення завантажених вагонів на станції навантаження, що виникають при організації маршрутів порівняно з немаршрутним навантаженням;

$C_{МП}$  – те саме на маневрову роботу на станції навантаження;

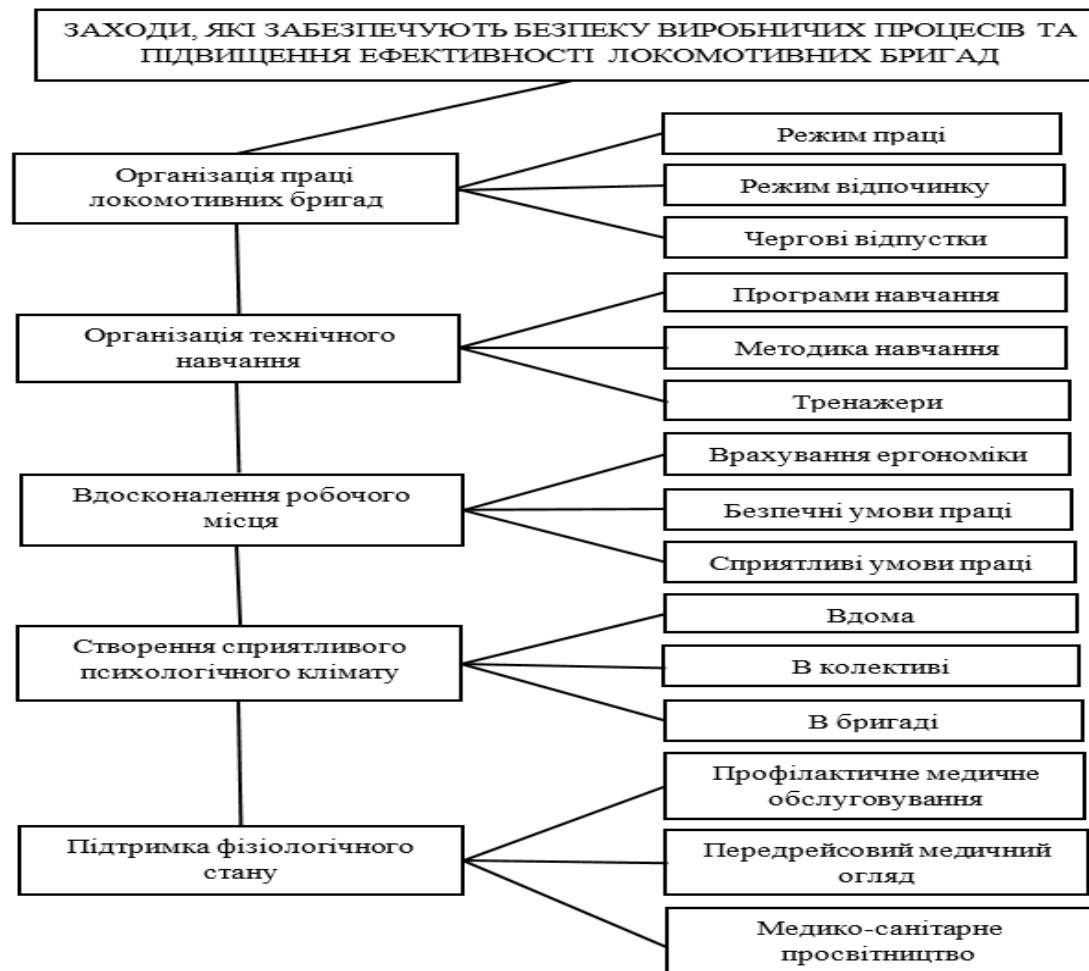
$C_{пер}$  – витрати, пов'язані з переломами ваги чи довжини маршрутів;

$C_{ВВ}$  – додаткові витрати (+) або економія (-) на простої завантажених вагонів на станції вивантаження маршрутів;

$C_{МВ}$  – те саме на маневрову роботу на станції розвантаження.

# ОХОРОНА ПРАЦІ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ УКРАЇНИ

Рисунок - Заходи спрямовані на підвищення безпеки виробничих процесів та ефективності локомотивних бригад



# ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Таблиця - Економія пиломатеріалів

Вид вантажу	Об'єм економії пиломатеріалів м <sup>3</sup>
Запасні автомобільні частини	0,45
Запасні тракторні частини	0,33
Арматура машинобудування й приладобудування	0,58
Кондитерські вироби	0,88
Консерви	0,56
Мило господарче	0,38
Мило туалетне	0,69
Взуття шкіряне	1,07
Взуття резинове	1,15
Цукор рафінований	0,36
Тканини	0,22

# ВИСНОВКИ

З урахуванням проведених досліджень та розрахунків було встановлено, що для досягнення поставленої мети необхідним є вдосконалення технології роботи технічних станцій шляхом впровадження технології відправлення поїздів твердими нитками графіка руху. Такий підхід обґрунтований тим, що впровадження системи стабілізації вантажного руху дозволяє підвищити експлуатаційну надійність станцій та їх можливості щодо формування та відправлення вантажних поїздів, а також збільшити рівень завантаження колій парку прийому, сортувальної гірки та парку відправлення за рахунок: зниження втрат пропускнуої спроможності парку прийому, пов'язаного з нерівномірністю підходу транзитних поїздів; зниження втрат пропускнуої спроможності парку прийому, пов'язаних із нерівномірністю підведення поїздів у розформування; забезпечення вантажних поїздів локомотивами та бригадами, а також скорочення простоїв в очікуванні відправлення зі станції.

На основі дослідження науково-методичних засад організації руху вантажних поїздів за твердим графіком було встановлено, що при реалізації запропонованої технології непродуктивні простої вагонів та локомотивів значно скорочуються як на станції формування поїздів, так і на попутних станціях при ефективному плануванні просування вагонопотоків. Запропонована технологія найповніше відповідає сучасним умовам перевезень та вимогам гарантованої доставки вантажів клієнту у встановлений термін.

Розроблені рекомендації дозволять підвищити ефективність використання інфраструктури технічних станцій, забезпечити скорочення витрат часу на переробку составів у системі формування, зменшити оборот вагонів та локомотивів за рахунок скорочення елементів очікування, прискорити просування вагонопотоку. Таким чином, реалізація запропонованих пропозицій націлена на стратегічний розвиток залізничного транспорту та підвищення конкурентоспроможності галузі на ринку транспортних послуг.