

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Гірничо-металургійний факультет
Кафедра металургії, матеріалознавства та організації виробництва

**АВТОРЕФЕРАТ
кваліфікаційної роботи**

на здобуття освітнього ступеня магістра

за підсумками виконання
освітньо-професійної програми
«Бізнес-процеси та операційна ефективність»
за спеціальністю 051 Економіка

**на тему «Підвищення операційної ефективності розподілу та
експлуатації тепловозного парку на підставі аналізу GPS-
навігації»**

Здобувач

Василь ШВЕЦЬ

Запоріжжя 2025

Кваліфікаційною магістерською роботою є рукопис.

Робота виконана у Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» на кафедрі Цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень.

Керівник:

Рева Олексій Володимирович
к.е.н., доцент ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ
ПОЛІТЕХНІКА»

Захист відбудеться 18 лютого 2025 р. о 17:00 год на засіданні екзаменаційної комісії (посилання на Тімс).

Електронна версія автореферату розміщена в Інституційному репозитарії ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» 03 лютого 2025 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми роботи. У сучасних умовах управління транспортними системами важливо забезпечити оптимальне керування вантажообігом з урахуванням невідкладних потреб виробництва та невизначеності можливостей виробництва на період планування. Зокрема, велика увага приділяється вдосконаленню оперативного керування для зменшення термінів простою тепловозів та подальшого переміщення на технологічні операції на станціях підприємства. Застосування математичного, на підставі зібраних від системи GPS-навігації, програмування та аналітичних методів є актуальним напрямком для досягнення оптимального рівня завантаженості тепловозів. Моделі відстеження стану локомотивів у режимі реального часу допомагають в розв'язанні задач оптимізації, але вимагають уважного врахування додаткових факторів. Дослідження в галузі інтелектуальних систем розподілу робочого парку, моделювання транспортних систем відкривають нові перспективи для покращення роботи транспортно-логістичних комплексів підприємств.

За оцінками експертів, ефективна організація логістичних процесів забезпечує зниження витрат мінімум на 5%, однак частка витрат може значно збільшитися, якщо процеси реалізовані не ефективно. Наприклад, у світовій практиці, у загальному обороті вантажів на промислових підприємствах, непродуктивні простої, що обумовлені виникаючими між операційними простоями сягаються 40%, а простоями у накопиченні рухомого складу – до 25% [1; 2]. При оптимізації логістичного процесу і зменшенні простою локомотивів, бізнес може знизити витрати на перевезення і підвищити ефективність функціонування бізнес-процесів. При оптимізації логістичного процесу і зменшенні простою локомотивів, бізнес може знизити витрати на перевезення і підвищити ефективність функціонування бізнес-процесів. Управління транспортними послугами на підприємстві є складним завданням через обмежений доступ до інформації про оборот вантажів та запізненість в їх отриманні. Для більш ефективного управління потрібна інформаційна система, яка надавала б оперативний онлайн-моніторинг рухомого складу та його стану.

Дана робота є актуальною у контексті сучасних умов управління транспортними системами, де ключовим аспектом є оптимізація керування локомотивами та скорочення часу міжопераційних простоїв рухомого складу. Зокрема, виникає потреба у ресурсозбереженні та ефективному управлінні локомотивами з використанням сучасних інструментів та методів управлінського обліку, що вирішують завдання оптимізації логістичних процесів підприємства, покращують ефективність та сприяють зниженню витрати у транспортно-логістичних системах.

Постановка проблеми. Низький рівень ефективності використання тягового рухомого складу підприємства водночас із підвищеним рівнем

зношування обладнання від застосування невідповідних режимів роботи локомотивів, а також скорочення міжопераційних простоїв.

Мета дослідження полягає у розробленні практичних рекомендацій щодо створення інтерактивних дашбордів для управлінських потреб з оптимізації часу простою, які дають змогу відстежувати ключові показники ефективності і витрат залізничного транспорту. Спираючись на вивчення теоретико-методичних основ управління часом перебування локомотивів на промисловому підприємстві та аналіз чинників, що впливають на тривалість їх простою на під'їзних коліях, запропонований підхід забезпечує можливість фільтрації даних за різними параметрами, що поглиблює аналітику і сприяє підвищенню ефективності транспортного обслуговування підприємства.

Задачі дослідження:

- дослідити особливості, а також актуальні інструменти та методи управління процесами залізничного транспортного обслуговування підприємства;
- систематизувати теоретичні підходи до оцінки результатів реалізації інструментів удосконалення процесів залізничного транспортного обслуговування підприємства;
- проаналізувати існуючі бізнес-процеси та удосконалити модель бізнес-процесу «ТО ВЕ» - «ЯК БУДЕ» технологічних операцій із використанням локомотивів;
- розробити норми часу основних технологічних операцій з локомотивами на відповідних ділянках їхньої роботи;
- дослідити чинники, які впливають на час перебування тепловозів на простої колії за допомогою статистичних методів, та розробити рекомендації щодо зниження простою;
- розробити інтерактивні багаторівневі дашборди для відображення ключових критеріїв ефективності та формування управлінських звітів;
- розробити план впровадження інтерактивних багаторівневих дашбордів та визначити основні пріоритети проекту їх реалізації для вдосконалення процесів залізничного транспортного обслуговування підприємства;
- визначити потенційні ризики та обмеження проекту;
- оцінити економічну ефективність проекту встановлення GPS-навігації на локомотиви підприємства.

Об'єкт дослідження – процеси удосконалення залізничного транспортного обслуговування підприємства.

Предмет дослідження – механізми, методи та моделі удосконалення процесів залізничного транспортного обслуговування підприємства.

Результати та обґрунтування їх ефективності / інноваційності. Дослідження чинників, що впливають на час простою локомотивів за

допомогою статистичних методів та аналізу процесів залізничного транспортного обслуговування підприємства, дало змогу визначити ключові передумови скорочення простою і зменшення витрат на обслуговування та ремонт. Запровадження дашбордів для візуалізації й аналізу даних стало інноваційним кроком у сфері управління залізничними транспортними послугами, адже в реальному часі можна отримувати інформацію про рухомий склад і оперативно ухвалювати ефективні управлінські рішення. Застосування інтерактивних дашбордів у системі звітності Power BI відкриває нові можливості для візуалізації інформації та швидкого управління виробничими процесами.

Новизна отриманих результатів полягає у наступному:

З використанням методів функціонального моделювання побудовано моделі бізнес-процесів операцій з локомотивами парка власності підприємства та виявлено критичні процеси, оптимізація яких дозволила збільшити ефективність управління на підприємстві.

Статистичний аналіз дозволив виділити чинники, які впливають на час перебування локомотивів на виробничих дільницях та виокремити фактори простою локомотивів, які не передбачені технологічними операціями, що дало змогу зменшити час простою та отримати економічний ефект.

Ґрунтуючись на результатах проведеного дослідження розроблено систему параметрів та показників, які підлягають контролю в режимі реального часу із застосуванням системи інтерактивних дашбордів. Це дозволило збільшити ефективність системи управління залізничним транспортом на підприємстві за рахунок зменшення витрат часу на формування звітів та зниження ймовірності помилок.

Результати цієї роботи вносять значний внесок у розуміння та вдосконалення процесів управління вантажопотоками залізничного транспорту, а їх інноваційні аспекти можуть бути використані для оптимізації логістичних витрат і підвищення ефективності транспортно-логістичних систем підприємств.

За оцінками робочої групи плановий економічний ефект від встановлення систем GPS-навігації та аналітичних інтерактивних дашбордів для управлінського звіту та можливість фільтрації даних в рамках ПАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» експертно оцінюється в скороченні часу простою локомотивів та збільшення міжремонтних пробігів загальної мережі на 7% та 12% відповідно, що дозволить заощадити до 8,5 млн грн. на рік.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота магістра складається із вступу, двох основних розділів (1 та 2) – теоретично-методичних засад реалізації проєкту та розрахунків особливостей впровадження проєкту, висновків та рекомендацій (розділ 3), списку використаних джерел (27 посилань), 1 додатка (додатки 1), містить 13

таблиць, 17 рисунків. Основний текст роботи викладено на 81 сторінках. Загальний обсяг роботи становить 88 сторінок.

ОСНОВНА ЧАСТИНА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. В першому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто та проаналізовано сучасні теоретико-методичні реалізації процесів залізничного транспортного обслуговування підприємства; розглянуто головні цілі стратегічних інвестиційних проєктів встановлення систем GPS-навігації; проаналізовано фактори прийняття управлінських рішень; розглянуто різні методи вдосконалення бізнес-процесів та обрано метод побудови моделі бізнес-процесу «ТО BE» - «ЯК БУДЕ» технологічних операцій з тепловозами, використання дашбордів для оперативного аналізу логістичних процесів та прийняття управлінських рішень.
2. В другому розділі кваліфікаційної роботи показана коротка характеристика базового підприємства та описані основні бізнес-процеси; побудовані моделі бізнес-процесів «AS IS» - «ЯК Є»:

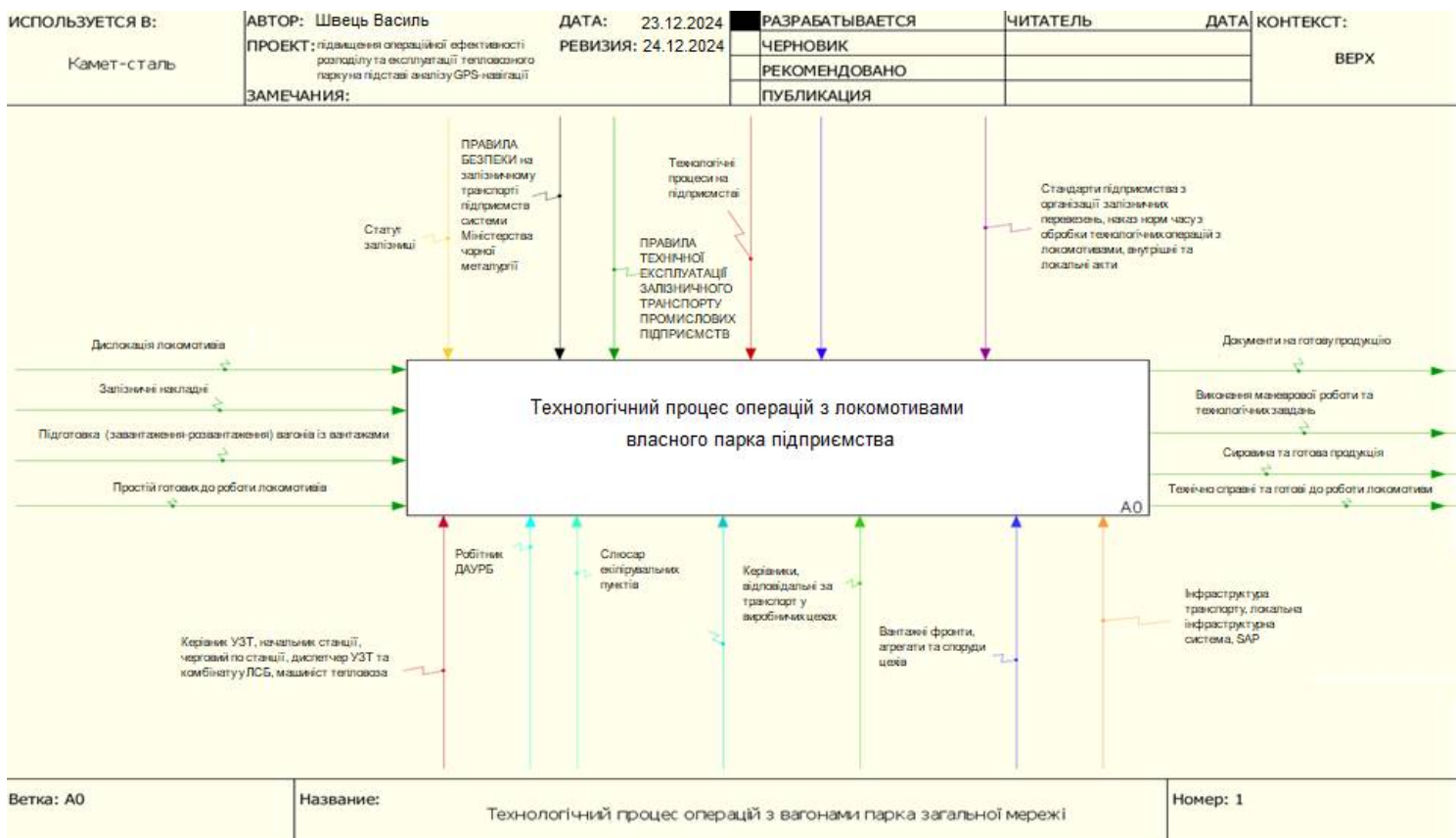


Рисунок 1 – Технологічний процес операцій з локомотивами парку власності підприємства (модель «AS-IS») та «ТО BE» - «ЯК БУДЕ»:

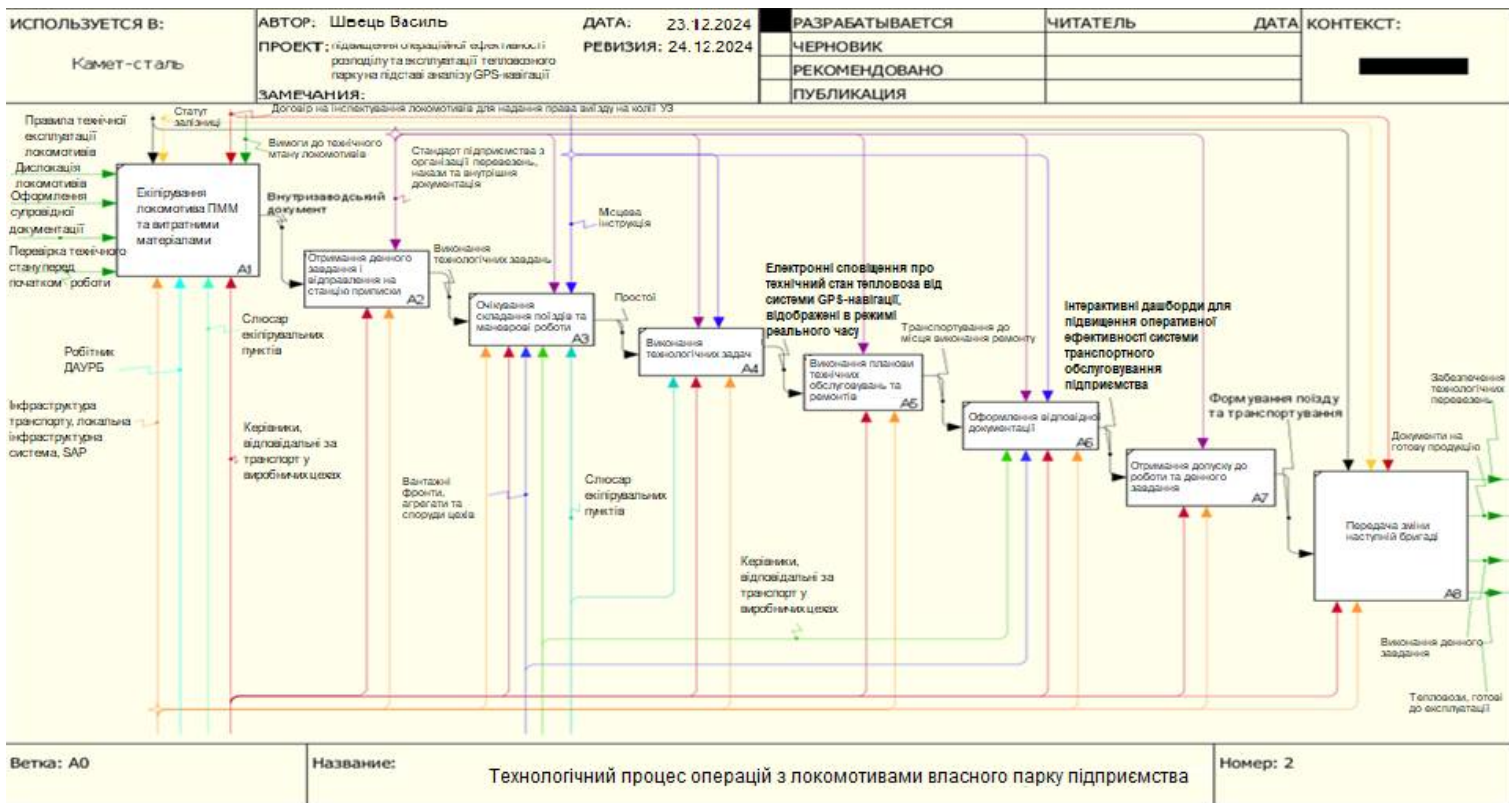


Рисунок 2. Технологічний процес операцій з локомотивами власного парку з використанням дашбордів (модель «ТО-ВЕ»)

виконано статистичний аналіз чинників, які впливають на ефективність використання локомотивів та вантажообігу на виробництві:

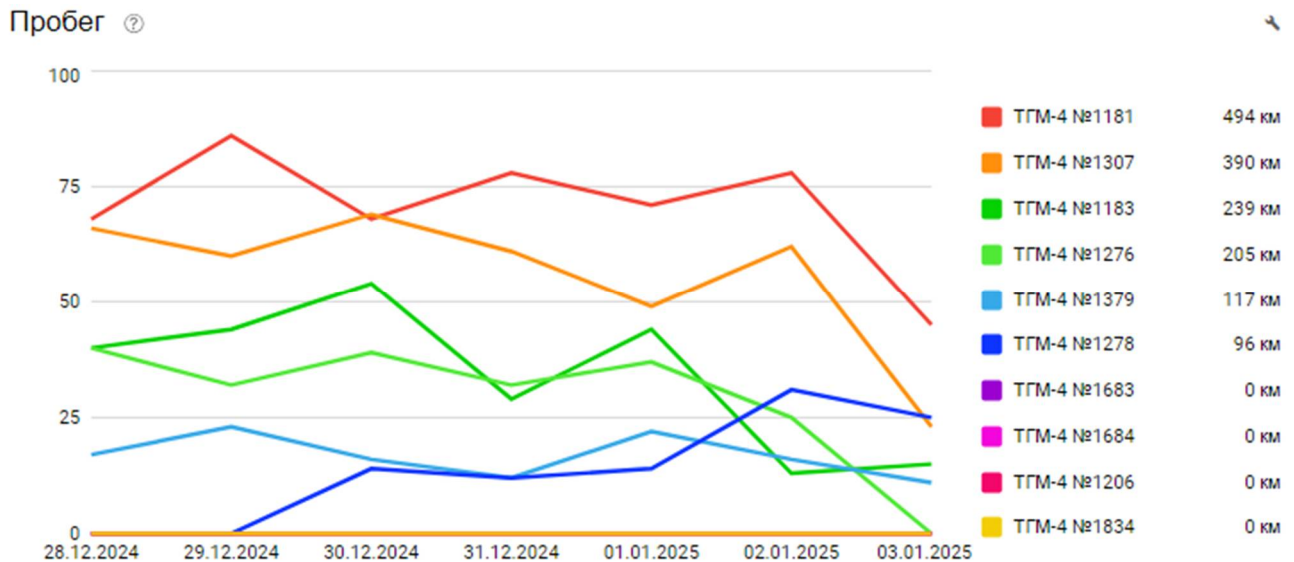


Рисунок 3. Масштабовані данні з простої локомотивів

побудовані системи критеріїв оцінювання бізнес-процесу та дослідження факторів, що впливають на тривалість простою локомотивів

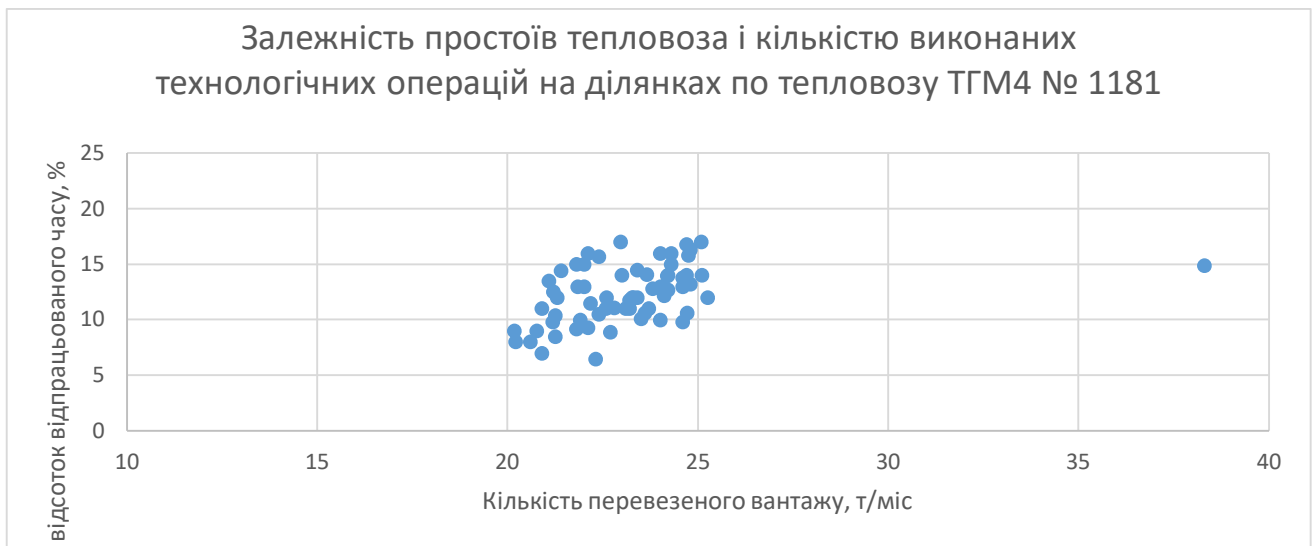


Рисунок 4- Крапкова діаграма залежності простоїв тепловоза і кількістю виконаних технологічних операцій по ділянкам для тепловоза ТГМ4 № 1181

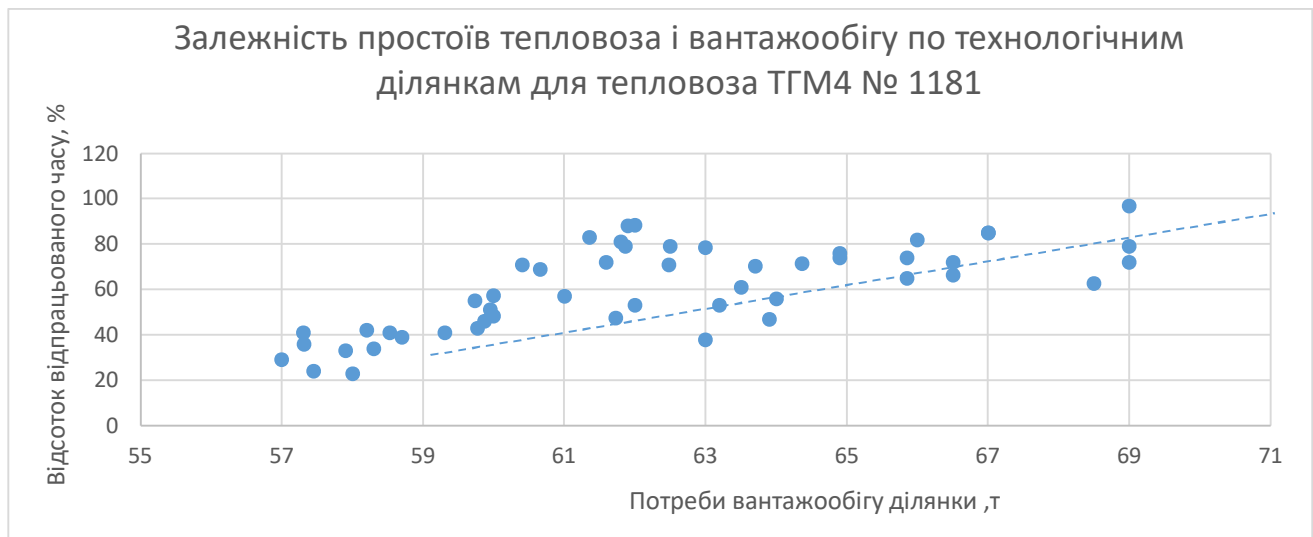


Рисунок 5 - Крапкова діаграма залежності простоїв тепловоза і обсягу перевезення вантажів з урахуванням потужності тепловозів серії ТГМ4

Визначено коефіцієнт корисного використання часу на перевезення партії вантажу від вантажопідйомності тепловозів різних серій:

Номер	Назва серії тепловоза	Значення коефіцієнтів регресивної моделі (час перевезення партії вантажу від вантажопідйомності тепловозів різних серій)
1	ТЄМ2	0,980036
2	ТЄМ18	0,884086
3	ТЄМ7	0,647482
4	ТГМ4	0,453115
5	ТГМ6	0,433387

за допомогою класичних аналітичних методів проаналізовані дані про вантажообіг на підприємстві і технологічних ділянках та визначили фактори, що впливають на тривалість нетехнологічних простоїв.

3. В третьому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто дашборд як інструмент прийняття управлінського рішення в системі транспортного обслуговування виробництва



Рисунок 6 – Приклад візуалізації інтерактивного дашборду 1-го рівня

сформульовано конкретні рекомендації організаційного та методичного удосконалення; визначений потенціал для зменшення непередбачених технологією виробництва простоїв локомотивів, що дозволить зменшити витрати логістичні на 7% та показників ефективності використання тягового рухомого складу. Економічний ефект складатиме 8,5 млн. грн; сформульовано основні отримані результати дослідження і рекомендації для компанії по удосконаленню процесу удосконалення логістичної системи підприємства ПРАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ».

ВИСНОВКИ

1. За допомогою встановлення систем GPS-навігації та аналізу зібраних ними даних керування логістичними процесами залізничного транспорту спрощується і пришвидшується. Це дозволяє запобігти нетехнологічним простоям як локомотивів так і основного виробничого обладнання.

2. Для якісної оцінки роботи залізничного транспорту були розроблені норми на виконання вантажних та транспортних операцій, які встановлені з урахуванням Норми виконання вантажних операцій структурними підрозділами підприємства. Норми на транспортні операції визначені за кращим досягнутим показником.
3. Існуючу транспорту систему на основі даних систем GPS-навігаторів запропоновано удосконалити за рахунок впровадження інтерактивних дашбордів.
4. Керування логістичною системою спрощено і зроблено доступнішою для безпосередніх учасників процесу.
5. В рамках ПАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» зниження логістичних витрат на 7% дозволить заощадити на утримуванні власного локомотивного парку до 8,5 млн грн. на рік. Даний проект буде виконано ІТ-відділом як доопрацювання бізнес потреб підприємства в рамках наданих людино-годин на підтримку ІТ- послуг, орієнтовно 1,1 FTE або 156 тис. грн.

ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

В.А. Швець. ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗПОДІЛУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕПЛОВОЗНОГО ПАРКУ НА ПІДСТАВІ АНАЛІЗУ GPS-НАВІГАЦІЇ // II Міжнародна науково-практична конференція «ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ» (28-29 листопада 2024 р. м.Дніпро, ДВНЗ «Придніпровський державний технічний університет»). Дніпро, Україна: «Тези доповідей», 2024. том. 1, 2024. [Електронне видання]. Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1hGaxlud1yJgPAGKT9CmlLPB28mhPRWIN/view?usp=sharing>

АНОТАЦІЯ

Швець Василь Анатолійович. Підвищення операційної ефективності розподілу та експлуатації тепловозного парку на підставі аналізу GPS-навігації.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра менеджменту за спеціальністю 051 Економіка. – ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», м. Запоріжжя, 2025.

У сучасних умовах управління транспортними системами важливо забезпечити оптимальне керування вантажообігом з урахуванням невідкладних потреб виробництва та невизначеності можливостей виробництва на період планування. Зокрема, велика увага приділяється вдосконаленню оперативного керування для зменшення термінів простою тепловозів та подальшого переміщення на технологічні операції на

станціях підприємства. Застосування математичного, на підставі зібраних від системи GPS-навігації, програмування та аналітичних методів є актуальним напрямком для досягнення оптимального рівня завантаженості тепловозів. Моделі відстеження стану локомотивів у режимі реального часу допомагають в розв'язанні задач оптимізації, але вимагають уважного врахування додаткових факторів. Дослідження в галузі інтелектуальних систем розподілу робочого парку, моделювання транспортних систем відкривають нові перспективи для покращення роботи транспортно-логістичних комплексів підприємств.

За оцінками експертів, ефективна організація логістичних процесів забезпечує зниження витрат мінімум на 5%, однак частка витрат може значно збільшитися, якщо процеси реалізовані не ефективно. Наприклад, у світовій практиці, у загальному обороті вантажів на промислових підприємствах, непродуктивні простой, що обумовлені виникаючими між операційними простоями сягаються 40%, а простоями у накопиченні рухомого складу – до 25%. При оптимізації логістичного процесу і зменшенні простою локомотивів, бізнес може знизити витрати на перевезення і підвищити ефективність функціонування бізнес-процесів. При оптимізації логістичного процесу і зменшенні простою локомотивів, бізнес може знизити витрати на перевезення і підвищити ефективність функціонування бізнес-процесів. Управління транспортними послугами на підприємстві є складним завданням через обмежений доступ до інформації про оборот вантажів та запізненість в їх отриманні. Для більш ефективного управління потрібна інформаційна система, яка надавала б оперативний онлайн-моніторинг рухомого складу та його стану.

Ключові слова: ЛОГІСТИЧНА СИСТЕМА, СТРАТЕГІЧНИЙ ПРОЄКТ, УПРАВЛІННЯ РУХОМИМ СКЛАДОМ, ДАШБОРД, МОДЕЛЬ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ «AS IS» - «ЯК Є» «TO BE» - «ЯК БУДЕ», СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ, ОПЕРАТИВНЕ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ.

ABSTRACT

Shvets V. Increasing the operational efficiency of the distribution and operation of the diesel locomotive fleet based on the analysis of GPS navigation.

Qualification work for obtaining the degree of Master of Management in the specialty 051 Economics. – LLC “TECHNICAL UNIVERSITY “METINVEST POLYTECHNIC”, Zaporizhzhia, 2025.

In modern conditions of transport systems management, it is important to ensure optimal management of cargo turnover, taking into account urgent production needs and uncertainty of production capabilities for the planning period. In particular, much attention is paid to improving operational management to reduce the downtime of diesel locomotives and their

subsequent transfer to technological operations at the enterprise's stations. The use of mathematical, based on the collected from the GPS navigation system, programming and analytical methods is a relevant direction for achieving the optimal level of diesel locomotive utilization. Models for tracking the state of locomotives in real time help in solving optimization problems, but require careful consideration of additional factors. Research in the field of intelligent fleet distribution systems, modeling of transport systems open up new prospects for improving the operation of transport and logistics complexes of enterprises. According to experts, effective organization of logistics processes provides a reduction in costs by at least 5%, however, the share of costs can increase significantly if the processes are not implemented effectively. For example, in world practice, in the general turnover of goods at industrial enterprises, unproductive downtime due to downtimes arising between operations reaches 40%, and downtimes in the accumulation of rolling stock - up to 25%. By optimizing the logistics process and reducing locomotive downtime, a business can reduce transportation costs and increase the efficiency of business processes. By optimizing the logistics process and reducing locomotive downtime, a business can reduce transportation costs and increase the efficiency of business processes. Managing transport services at an enterprise is a difficult task due to limited access to information on cargo turnover and delays in receiving them. For more effective management, an information system is needed that would provide operational online monitoring of rolling stock and its condition.

Keywords: LOGISTICS SYSTEM, STRATEGIC PROJECT, ROLLING STOCK MANAGEMENT, DASHBOARD, BUSINESS PROCESS MODEL «AS IS» «TO BE», STATISTICAL ANALYSIS, RAPID MANAGEMENT DECISION-MAKING.