

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри логістики

Світлана СМЕРІЧЕВСЬКА
(підпис, власне ім'я та прізвище)
«01» червня 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ
«БАКАЛАВР»

ТЕМА: «Логістична підтримка життєвого циклу технічних об'єктів авіапідприємств»

зі спеціальності 073 «Менеджмент»
(шифр і назва)
освітньо-професійна програма «Авіаційна логістика»
(шифр і назва)
форма навчання денна

Здобувач: Кривогузова Ілона Миколаївна
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Науковий керівник: Марчук Володимир Єфремович
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Нормоконтролер: Марчук Володимир Єфремович
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

*Засвідчую, що у цій кваліфікаційній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань*

Ілона КРИВОГУБОВА
(підпис) (власне ім'я та прізвище здобувача)

Київ 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

Освітнього ступеня бакалавр
Форма навчання денна
Спеціальність 073 «Менеджмент»
(шифр найменування)
Освітньо-професійна програма «Авіаційна логістика»
(шифр найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри логістики

Світлана СМЕРІЧЕВСЬКА

(підпис, власне ім'я та прізвище)

«13» травня 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Кривогубової Ілони Миколаївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Логістична підтримка життєвого циклу технічних об'єктів авіапідприємств» затверджена наказом ректора від 24 квітня 2024 р. № 624/ст.
2. Термін виконання роботи: з 13.05.2024 р. до 16.06.2024 р.
3. Дата подання роботи на випускову кафедру 01.06.2024 р.
4. Вихідні дані до роботи: загальна та статистична інформація компанії «АРТ-СЕРВІС», виробничо-фінансові показники діяльності компанії «АРТ-СЕРВІС», літературні джерела з логістичної підтримки, специфіки управління життєвим циклом, інтернет-джерела.
5. Зміст пояснювальної записки: теоретичні основи логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів; загальна характеристика ТОВ «АРТ-СЕРВІС»; аналіз фінансово-економічного стану ТОВ «АРТ-СЕРВІС»; Аналіз та виявлення проблем в системі логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів «АРТ-СЕРВІС»; виявлення напрямків вдосконалення діяльності компанії; розробка рекомендацій щодо Автоматизація системи управління технічними об'єктами; розрахунок ефекту від проектних пропозицій.
6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: таблиці, графіки, схеми, що ілюструють теперішній стан проблеми та методи їх вирішення.

7. Календарний план – графік

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	2	3	4
1.	Вивчення та аналіз наукових статей, літературних джерел, нормативно-правової документації, підготовка першого варіанту вступу та теоретичного розділу	13.05.24-16.05.24	виконано
2.	Збір статистичних даних, проведення хронометражу, виявлення, підготовка першого варіанту аналітичного розділу	17.05.24-20.05.24	виконано
3.	Розробка проектних пропозицій та їх організаційно-економічне обґрунтування, підготовка першого варіанту проектного розподілу та висновків. Редагування перших варіантів кваліфікаційної роботи	21.05.24-26.05.24	виконано
4.	Підготовка остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, перевірка у нормоконтролера	27.05.24-29.05.24	виконано
5.	Узгодження роботи з науковим керівником, одержання відгуку наукового керівника, отримання допуску до захисту, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензій, довідки про успішність	30.05.24-31.05.24	виконано
6.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру логістики	01.06.24	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

8. Консультанти з окремих розділів роботи:

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1	д.е.н Марчук В.Є.	13.05.24	13.05.24
Розділ 2	д.е.н Марчук В.Є.	17.05.24	17.05.24
Розділ 3	д.е.н Марчук В.Є.	21.05.24	21.05.24

9. Дата видачі завдання «13» травня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: _____ Володимир МАРЧУК
(підпис керівника) (власне ім'я та прізвище)

Завдання прийняв до виконання: _____ Ілона КРИВОГУБОВА
(підпис здобувача) (власне ім'я та прізвище)

РЕФЕРАТ

Загальний обсяг пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи на тему «Логістична підтримка життєвого циклу технічних об'єктів авіапідприємств» складає 82 сторінки та містить 8 рисунків, 9 таблиць, 53 використаних джерела.

ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ, ІНТЕГРОВАНА ЛОГІСТИЧНА ПІДТРИМКА, ІННОВАЦІЇ, ERP-СИСТЕМА, АВТОМАТИЗАЦІЯ, ТЕХНІЧНІ ОБ'ЄКТИ АВІАПІДПРИЄМСТВ

У кваліфікаційній роботі досліджено теоретичні засади логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів. Проаналізовано діяльності компанії «АРТ-СЕРВІС» на ринку технічного обслуговування, її виробничо-фінансових показників та аналіз проблем в системі логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів

В результаті дослідження були виявлені основні напрямки удосконалення системи логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів АРТ-СЕРВІС». Загальною метою цього проекту є розробка практичних рекомендацій щодо автоматизації системи управління технічними об'єктами

Рекомендується використовувати матеріали даної кваліфікаційної роботи під час проведення наукових досліджень, в процесі навчання та в практичній діяльності фахівців логістичних підрозділів.

ABSTRACT

The total volume of the explanatory note to the qualification work on the topic "Logistics support of the life cycle of technical objects of aviation enterprises" consists of 82 pages and contains 8 figures, 9 tables, 53 used sources.

LIFE CYCLE, INTEGRATED LOGISTICS SUPPORT, INNOVATIONS, ERP-SYSTEM, AUTOMATION, TECHNICAL FACILITIES OF AVIATION COMPANIES

The theoretical basis of logistical support of the life cycle of technical objects was investigated in the qualification work. The activities of the "ART-SERVICE" company in the maintenance market, its production and financial indicators and the analysis of problems in the system of logistical support of the life cycle of technical objects were analyzed

As a result of the study, the main areas of improvement of the logistic support system of the life cycle of ART-SERVICE technical facilities were identified." The general goal of this project is the development of practical recommendations for the automation of the management system of technical objects

It is recommended to use the materials of this qualification work during scientific research, in the training process and in the practical activities of specialists of logistics units.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	10
1.1 Сутність та зміст інтегрованої логістичної підтримки ЖЦ технічних об'єктів	10
1.2 Специфіка, структура, задачі інформаційної підтримки інновацій	17
1.3 Сучасні інноваційні рішення провідних країн світу щодо логістичної підтримки життєвого технічних об'єктів авіаційної галузі	23
Висновки до розділу 1	29
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СТАНУ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ В ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ «АРТ-СЕРВІС»	31
2.1 Загальна характеристика компанії	31
2.2 Аналіз фінансово-економічного стану	36
2.3 Аналіз та виявлення проблем в системі логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів	46
Висновки до розділу 2	50
РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ В ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ «АРТ-СЕРВІС»	53
3.1 Основні напрямки удосконалення системи логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів	53
3.2 Автоматизація системи управління технічними об'єктами	60
3.3 Економічний ефект практичної реалізації запропонованих рішень ...	65
Висновки до розділу 3	72
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	80

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

CRM - Управління взаємовідносинами з клієнтами

ERP - Планування ресурсів підприємства

KPI - ключові показники ефективності

NPV - чиста теперішня вартість;

PLM - Управління життєвим циклом продукту

ЖЦ – життєвий цикл

ІЛП - інтегрована логістична підтримка

ІІ – штучний інтелект

ВСТУП

В сучасних умовах конкурентного ринку авіаційна промисловість є однією з найбільш вимогливих і динамічних галузей. Виклики, які постійно виникають у цьому секторі, вимагають високої ефективності та точності в управлінні технічними об'єктами, що складають основну інфраструктуру авіапідприємств. Забезпечення неперервності їх функціонування та максимальної продуктивності вимагає комплексного та системного підходу до логістики.

Одним із ключових аспектів в управлінні технічними об'єктами авіапідприємств є логістична підтримка. Дослідження в цій області не лише дозволяє розуміти важливість ефективної організації процесів, але й виявляє нові можливості для підвищення ефективності використання ресурсів та зниження загальних витрат. Це особливо актуально в контексті постійного розвитку авіаційних технологій та зростаючих вимог до безпеки та якості обслуговування.

В роботі досліджується вплив логістичної підтримки на життєвий цикл технічних об'єктів авіапідприємств. Розглядається сутність інтегрованої логістичної підтримки ЖЦ технічних об'єктів. Зокрема, розглядаються проблеми в системі логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів та основні напрямки їх вирішення та удосконалення поточного стану.

Отже, метою роботи є дослідження процесів логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів авіапідприємств та розробка практичних рекомендацій щодо автоматизації системи управління технічними об'єктами.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені наступні завдання:

- розглянути теоретичні основи логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів;
- проаналізувати сучасні інноваційні рішення провідних країн світу щодо логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів авіапідприємств;
- провести аналіз діяльності та фінансово-економічний стан компанії «АРТ-СЕРВІС»;

- виявити проблеми в системі логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів компанії;
- розробити основні напрямки удосконалення системи логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів компанії «АРТ-СЕРВІС»;
- запропонувати систему автоматизації управління технічними об'єктами;
- оцінити ефективність запропонованих рішень.

Відповідно до теми кваліфікаційної роботи об'єктом дослідження є процеси, що забезпечують логістичну підтримку життєвого циклу технічних об'єктів авіапідприємств.

Предметом дослідження виступають теоретичні та практичні аспекти управління процесами інтегрованою логістичною підтримкою життєвого циклу технічних об'єктів авіапідприємств.

У процесі дослідження застосовувалися різні наукові методи. Метод пізнання допоміг глибоко зрозуміти логістичні процеси, а метод аналогії дозволив адаптувати найкращі практики з інших галузей. Індукція і дедукція використовувалися для формування і перевірки гіпотез. Метод пояснення сприяв детальному роз'ясненню логістичних процесів, тоді як класифікація систематизувала різні види логістичної підтримки. Вимірювання і розрахунки забезпечили кількісну оцінку ефективності, а аналіз і порівняння дозволили виявити найефективніші підходи. Метод опису деталізував логістичні процеси, створюючи основу для подальших вдосконалень.

Ці методи разом забезпечили комплексний аналіз і розробку рекомендацій для оптимізації логістичної підтримки в авіапідприємствах.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

1.1 Сутність та зміст інтегрованої логістичної підтримки ЖЦ технічних об'єктів

Вимоги до інтегрованої логістичної підтримки (ІЛП), необхідні для пошуку, експлуатації, обслуговування та підтримки матеріалів на бажаному рівні продуктивності протягом життєвого циклу економічно ефективним способом, повинні визначатися в процесах планування та реалізації проекту.

Інтегрована логістична підтримка визначається по-різному з різних точок зору.

З точки зору фінансової вигоди, інтегрована логістична підтримка визначається як надання фінансової вигоди шляхом досягнення максимального прибутку періодично в довгостроковій перспективі для збільшення терміну служби виробленої продукції та мінімізації потреби в логістичній підтримці [4].

Інтегрована логістична підтримка визначається з точки зору підприємця, однієї із зацікавлених сторін у бізнесі, як дисципліноване управління необхідними процесами для створення прийняттого рівня проектування системи та можливостей підтримки, які можна підтримувати для досягнення визначеної мети з прийнятними розумними витратами [4].

З точки зору життєвого циклу продуктів, інтегрована логістична підтримка — це всі технічні та адміністративні дії, які ефективно визначають, проектують, розробляють, виробляють, постачають, вводять в експлуатацію, експлуатують, підтримують, припиняють використання та забезпечують реалізацію плану [4].

Відповідно до НАТО, інтегрована логістична підтримка має забезпечити дисципліноване виконання заходів на етапах впровадження та планування для

підтримки безперервності систем, які будуть постачатися, на бажаному рівні продуктивності та мінімальному рівні витрат [4].

Спочатку інтегрована логістична підтримка використовувалася для планування та управління діяльністю з логістичного забезпечення, щоб продовжити термін служби транспортних засобів і обладнання в арміях з меншою підтримкою. У наш час вона ефективно та інтенсивно застосовується армією та цивільними установами. Це не діяльність, яку можна використовувати та застосовувати лише на етапі закупівлі та постачання, основною метою має бути підтримка матеріалів і систем протягом усього їх життєвого циклу.

Основна мета ІЛП - збільшити термін служби виробів при мінімізації потреби в підтримці. Таким чином, це забезпечує фінансову вигоду шляхом досягнення вищих прибутків у довгостроковій перспективі. [42]

Інтегрована логістична підтримка повинна включати необхідні технічні підтримувальні заходи для забезпечення бажаної продуктивності протягом усього життєвого циклу системи, разом із плануванням і контролем на початковому етапі.

Ефективність системи визначається факторами технічного обслуговування, експлуатації та підтримки, а також її якісним виробництвом. Це вимагає аналізу та управління великою кількістю даних. Для отримання точних даних необхідно залучати надійних субпідрядників і користувачів, а також одночасно виконувати заходи з проектування, планування, виробництва, закупівель і забезпечення якості з урахуванням усіх зацікавлених сторін. Враховуючи, що системи зазвичай експлуатуються протягом 30-40 років, а іноді і до 100 років, окрім продуктивності системи, значну увагу слід приділяти логістичній підтримці, а також правильно визначати очікування і передавати їх у проект. Наприклад, для визначення очікувань щодо продуктивності необхідно вказати завдання, які виконуватиме літак, на якій висоті, протягом якого часу, з якою вагою та швидкістю. У цьому контексті ІЛП є загальноприйнятою методологією аналізу та управлінським процесом, що застосовується в більшості

великих проектів закупівель. Ця методологія має на меті досягти оптимального балансу між вартістю, продуктивністю та підтримуваністю.

Закупівля системи або платформи є складним процесом, який здійснюється у співпраці з постачальниками та супроводжується можливістю внесення змін до продукту на будь-якому етапі. З плином часу ці складнощі стають більш вираженими, і організація-власник стикається з операційними проблемами.

Невиконання або неповне виконання плану ІЛП під час етапу закупівлі (неповна інформація, неповна документація, організаційні зміни під час експлуатації, вилучення з ринку необхідних запасних частин, дефіцит навчального персоналу, вихід на пенсію кваліфікованих технічних спеціалістів, недосвідченість персоналу, старіння систем і неможливість їх підтримки, несподівані збої систем, неправильні постачання через некоректну ідентифікацію запасних частин, помилки у використанні, затягування процесів обслуговування) ставить під загрозу готовність систем та обладнання до виконання завдань у будь-який момент.

Відсутність ефективного плану ІЛП скорочує життєвий цикл системи (рання модифікація або вилучення з інвентарю) і значно підвищує витрати на життєвий цикл. З розвитком технологій постачаються все більш складні продукти. На перший план виходять такі спеціалізовані галузі, як електроніка, програмне забезпечення та мехатроніка. Це створює значні труднощі у забезпеченні експлуатаційної та технічної підтримки цих продуктів.

Для забезпечення бажаної продуктивності економічно ефективним та безперебійним способом протягом усього життєвого циклу продукту, матеріалу чи системи, від моменту введення в інвентар до вилучення, необхідно розробити та впровадити ефективний план ІЛП разом із управлінням життєвим циклом.

З урахуванням тривалості експлуатації продукції, управління життєвим циклом бойових систем та плани інтегрованої логістичної підтримки (ІЛП) стають надзвичайно стратегічними питаннями. Факт, що використання і технічне обслуговування цих продуктів вимагає спеціалізованих знань, постійна ротація персоналу, що працює в цих галузях, і те, що на одному продукті працює більше

однієї генерації, ускладнює процеси експлуатації. Використання систем управління життєвим циклом продукції та системи ІЛП в галузях експлуатації та логістичної підтримки після закупівлі продукції, а також управління інформацією про продукт на всіх етапах життєвого циклу, починаючи з етапів закупівлі до експлуатаційного використання і утилізації, є надзвичайно важливим.

Основні впливи системи ІЛП на життєвий цикл продукту та його вартість:

1. Продовження життєвого циклу системи та зниження вартості життєвого циклу.

2. Забезпечення підтримки бажаної продуктивності системи (надійність, доступність, ремонтпридатність, тестованість і безпека системи) економічно ефективним та безперебійним способом.

3. Забезпечення безперервності логістичного зв'язку між виробником систем і самою системою, передача даних періоду використання виробнику, що полегшить оновлення і технічне обслуговування системи.

4. Збільшення кількості проектів, спрямованих на розвиток та підвищення спроможності забезпечення логістичної підтримки для сталого розвитку вітчизняної промисловості.

5. Спонування приватного сектору інвестувати в логістичну підтримку, укладаючи довгострокові контракти з мотивуючим змістом, що дозволить їм збільшувати та розвивати свої можливості.

6. Виробник продовжуватиме виготовляти матеріали і запасні частини, необхідні для системи, навіть після завершення гарантійного або постачального періоду, що забезпечить відсутність проблем з постачанням запасних частин.

7. Запобігання труднощам у постачанні матеріалів, усунення надмірних і непотрібних запасів та зниження витрат на складування і зберігання.

8. Запобігання використанню нестандартних матеріалів у критичних ситуаціях для технічного обслуговування та експлуатаційних заходів.

9. Уникнення витрат, пов'язаних із примусовою модернізацією, ремонтом або зміною конфігурації систем, які мають труднощі в обслуговуванні,

експлуатації та постачанні запасних частин через відсутність підтримки від виробника, постачальника або субпідрядника.

10. Врахування технічних і юридичних причин, які ускладнюють проведення достатнього рівня технічного обслуговування, ремонту, постачання запасних частин, пакету інформації та документації для систем, що плануються залишитися в інвентарі на багато років, що може призвести до передчасного виведення систем з експлуатації.

11. Запобігання втручанням сторонніх постачальників в стратегічно важливі системи та підрозділи, мінімізація втрат продуктивності і небезпек системи.

12. Створення орієнтованого на продукт робочого середовища, що забезпечить правильну координацію серед зацікавлених сторін, залучених до підтримки бойових систем, і спростить комунікацію.

13. Покращення знань і досвіду технічного та підтримуючого персоналу про продукти, стандартизація вимог до обслуговування та матеріальних і ресурсних потреб цих продуктів.

14. Можливість швидко і точно відповідати на питання "Що, чому, навіщо" щодо систем.

15. Використання контролю за змінами і підтримка документації, що забезпечить доступ до оновлених даних про продукт, технічне обслуговування та конфігурації у бізнес-процесах, які можуть бути відстежуваними і порівнюваними з попередніми версіями.

16. Інституціоналізація та збереження знань і досвіду, накопичених персоналом, у вигляді орієнтованих на продукт даних, які будуть передані майбутнім поколінням.

Інтегрована логістична підтримка (ІЛП) відіграє критично важливу роль у забезпеченні надійності та економічної ефективності систем протягом усього їхнього життєвого циклу. Впровадження ІЛП дозволяє знизити витрати на технічне обслуговування, підвищити готовність систем, а також мінімізувати ризики, пов'язані з експлуатацією та обслуговуванням складних технологічних

комплексів. Проте, навіть при наявності інтегрованої логістичної підтримки, виникають певні проблеми, які можуть негативно вплинути на життєвий цикл продукту та його вартість. Розглянемо основні проблемні зони, причини їх виникнення, результати та можливі рішення в контексті ІЛП (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Проблеми, що виникають при інтегрованій матеріально-технічній підтримці, і пропозиції щодо вирішення

Проблема зона	Проблема	Причина	Результати	Рішення ІЛП для усунення проблеми
1	2	3	4	5
Система на інфраструктура	Якість матеріалу одиниць деталей, що складають систему, низька і погана. Вона не витримує атмосферних та географічних умов, зазначених у описах роботи.	Система не спроектована настільки міцною, щоб відповідати вимогам до надійності та готовності, які вимагаються в посадових інструкціях.	Система не могла забезпечити надійність і продуктивність, визначені завданням. - Виникла загроза безпеці майна та життя. - Фінансові збитки виникли через те, що система не могла виконувати свій обов'язок. -Через високі витрати на обслуговування вартість життєвого циклу системи зросла, а час життєвого циклу зменшився.	Аналіз логістики слід проводити в рамках ІЛС, щоб переконатися, що проект системи здатний відповідати атмосферним і географічним умовам відповідно до визначення завдання, яке буде використовуватися.
Постачання	Час поставки матеріалів з-за кордону затягується через міжнародні проблеми та подібні причини. Матеріали, які не виробляються, не можуть бути постачені, або їх репродукція призводить до великих витрат. Деякі матеріали можуть бути відтворені, оскільки відсутній інформаційний пакет.	Під час постачання та проектування системи, наявність запасних частин і матеріалів не була оцінена. Альтернативні методи розв'язання не були розроблені з точки зору закупівлі.	Відтворення призводить до високих витрат або виробник не може бути знайдений. Як рішення, використовуються нестандартні матеріали, що може призвести до втрати життя та майна, збільшення частоти відмов, зниження надійності та готовності системи, а також збільшення вартості ЖЦ системи та скорочення часу ЖЦ системи. Оскільки логістичне обслуговування системи не може бути здійснене, систему піддають ранній модернізації або вилучають із запасів.	-Під час постачання системи в майбутньому слід проаналізувати наявність усіх видів вимог (особливо запасних частин). - Необхідно надати інформаційний пакет усіх видів матеріалів, що закуповуються. - Слід уникати використання матеріалів, які не виробляються при проектуванні системи.

Закінчення табл. 1.1

1	2	3	4	5
Технічне обслуговування	Основні засоби обслуговування (інструменти, випробувальне обладнання, майстерня, документація і т. д.), необхідні для проведення робіт з обслуговування та ремонту систем, є неповними, відсутніми або застарілими.	- Інструменти, ящик для інструментів, випробувальне обладнання тощо для обслуговування системи не були повністю придбані. - Необхідні обслуговування матеріали відсутні/є неповними. - Документи щодо обслуговування не були оновлені.	- Їхнє обслуговування не може бути належним чином. - Виявлення несправностей і ремонт неможливі. - Терміни ремонту збільшуються. - Ступінь готовності системи знижується. - Через неналежне обслуговування та ремонт, час життєвого циклу системи скорочується, а вартість життєвого циклу системи збільшується.	- Всі види систем організації обслуговування, які знадобляться для логістичного забезпечення системи, повинні постачатися разом. - Усі види вимог до логістичного забезпечення повинні бути розроблені та створені паралельно із системою на етапі проектування системи. - Скорочені матеріали технічного обслуговування повинні бути завершені вчасно, а документація повинна бути оновлена.
Стандартизація	Деталі, що складають систему, не є стандартними. Деталь, видалена з однієї системи, не підходить до іншої. Гвинти та інші матеріали, використані у системі, також не мають стандартних розмірів, навіть в межах однієї системи.	Структура системи не спроектована з урах. стандартів. Підчастини системи не вироб. з урахуванням стандартизації з іншими системами та інфраструктурою обслуговування.	Збільшилася кількість засобів обслуговування, таких як інструменти, випробувальне обладнання і т. д. Існуючі можливості та засоби логістичної підтримки не можуть бути використані; запасні частини повинні бути замінені, що призводить до значного збільшення вартості життєвого циклу системи.	Під час проектування системи необхідно проводити аналіз стандартів. Існуючі можливості системи повинні бути спроектовані таким чином, щоб використовуватися на макс. рівні, і це не повинно призводити до зайвих потреб у тех. обслуговуванні за рахунок використання занадто інструментів, обладнання тощо.

Джерело: складено на основі [42]

Такі системні підходи до вирішення проблем, що виникають при інтегрованій логістичній підтримці, дозволяють підвищити надійність та ефективність експлуатації, забезпечуючи оптимальні умови для тривалого життєвого циклу систем.

1.2 Специфіка, структура, задачі інформаційної підтримки інновацій

Інновації відіграють ключову роль у сучасному розвитку будь-якої галузі, особливо в такій високотехнологічній сфері, як авіація. Логістична підтримка життєвого циклу технічних об'єктів охоплює комплекс заходів, спрямованих на забезпечення ефективної експлуатації, технічного обслуговування та ремонту авіаційної техніки протягом усього періоду її використання. Введення інноваційних продуктів, технологій, процесів і методів в логістичній підтримці життєвого циклу технічних об'єктів сприяє підвищенню ефективності, зниженню витрат та поліпшенню якості обслуговування.

У сучасній науковій літературі відсутнє єдине визначення понять інновації та інноваційного процесу.

Різноманітність у підходах науковців до їх інтерпретації в значній мірі визначена багатогранністю інновацій, їх складністю та різноманітністю сфер застосування.

Закон України «Про інноваційну діяльність» визначає останню як «діяльність, спрямовану на використання та комерціалізацію результатів наукових досліджень і розробок, та зумовлює вихід на ринок нових конкурентоспроможних товарів і послуг» [47]. Це визначення зосереджується на використанні та комерціалізації без урахування процесу створення або придбання інноваційних продуктів. Крім того, вважаємо за доцільне при визначенні поняття інновації враховувати її кінцеву мету, якою є інтенсифікація господарської діяльності в результаті впровадження нових знань. Враховуючи вищевикладене, заслуговує на увагу наступне визначення. «Інноваційна діяльність підприємства — це діяльність, спрямована на розробку, використання та комерціалізацію науково-технічних і технологічних результатів (нововведень) інноваційного процесу виробництва продукції, розширення номенклатури

(асортименту), впровадження нової техніки (організація управління або вдосконалення, інноваційна діяльність підприємства). тощо) та реалізації конкурентоспроможних товарів (робіт, послуг) з метою отримання економічної ефективності» [35].

Будь-яка діяльність у широкому розумінні відображає взаємодію інноваційного підприємства з об'єктом з метою досягнення певної мети. У цьому випадку кожне підприємство керується певними мотивами, і для отримання бажаного результату здійснює певні дії (процеси), використовуючи відповідні інструменти та ресурси. На рис. 1.1 показані основні компоненти системи управління інноваціями.

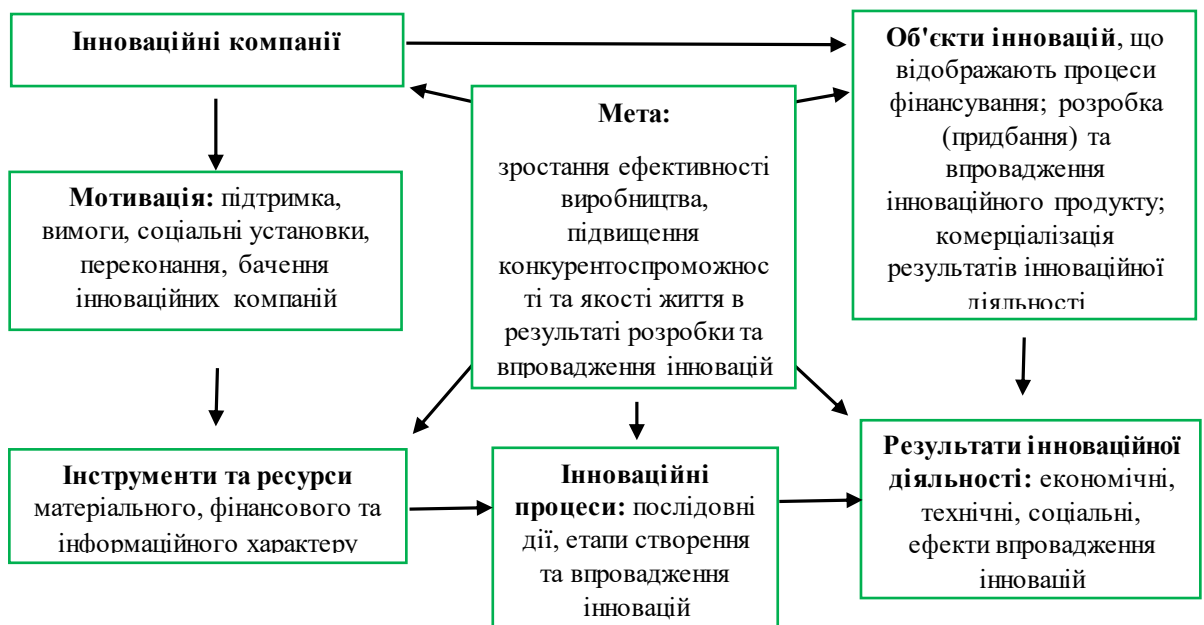


Рисунок 1.1 – Компоненти системи управління інноваційною діяльністю.

Джерело: розроблено автором

Забезпечення інформаційної підтримки інноваційної діяльності включає в себе:

- створення та розширення баз даних науково-технічних результатів та потенційних можливостей виконавців науково-технічних програм та проектів за пріоритетними напрямками;

- встановлення зв'язку з віддаленими інформаційними центрами і базами даних, включаючи зарубіжні, через використання вітчизняних та міжнародних телекомунікаційних систем;

- забезпечення доступу зацікавлених організацій та осіб до баз даних (ІБД) та інформаційних ресурсів Інтернету у сфері інноваційної діяльності;

- виявлення та відбір інноваційних проектів, пропозицій щодо виробництва науково-технічної продукції для організацій та фізичних осіб, які мають інтерес у їх фінансуванні;

При цьому необхідно забезпечити [35]:

- можливість для кожного з учасників інноваційного процесу отримувати як загальну, так і спеціалізовану (відповідно до вирішуваних завдань) інформацію;

- забезпечення доступу до різноманітних джерел інформації, необхідних для прийняття рішень, а у випадку відсутності такої інформації - до потенційних контрагентів, які можуть мати або підготувати необхідну інформацію;

- наявність відомостей про потенційних партнерів здійснення інноваційного процесу на всіх етапах його реалізації з урахуванням основних функцій (від інноваційного менеджменту до сприяння використанню нової продукції / послуги кінцевим споживачем);

- виконання певних "інтелектуальних" функцій, зокрема надання не лише відмови в разі відсутності необхідної інформації в базах даних, але й надання списку об'єктів, що частково відповідають запитам, інформації про суб'єктів, які можуть знайти необхідну інформацію, тощо.

Структурована система інформаційної підтримки в авіапідприємствах є ключовим фактором у сприянні інноваційному розвитку. Ця система включає у себе різноманітні інструменти, такі як системи управління знаннями, бази даних, інформаційні системи та інші ресурси, які сприяють ефективному збору, аналізу та розповсюдженню інформації про інновації.

Бази даних зберігають великі обсяги структурованої інформації про різні аспекти авіаційного бізнесу, такі як технічний стан обладнання, логістичні

процеси, витрати та фінансові показники. Ця інформація є важливим джерелом даних для аналізу та прийняття рішень щодо впровадження нововведень.

Інформаційні системи включають у себе програмні засоби та технології, що допомагають в обробці, зберіганні та передачі інформації. Ці системи можуть включати в себе ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relationship Management), SCM (Supply Chain Management) та інші. Вони спрощують внутрішню взаємодію між підрозділами авіапідприємства та забезпечують ефективний обіг інформації про інновації.

Крім вищезгаданих інструментів, до складу структури інформаційної підтримки можуть входити такі ресурси, як портали знань, електронні бібліотеки, відеоархіви та спеціалізовані програмні засоби для комунікації та співпраці. Ці інструменти допомагають забезпечувати доступ до актуальної інформації про інновації та сприяють колаборації між співробітниками. Структурована система інформаційної підтримки в авіапідприємствах є важливим елементом для стимулювання інноваційного розвитку. Ці інструменти допомагають у зборі, аналізі та розповсюдженні інформації про інновації, що сприяє швидкому впровадженню нововведень та підвищує конкурентоспроможність авіапідприємства.

Інформаційна підтримка інновацій є невід'ємною частиною успішного розвитку та впровадження нововведень в авіапідприємствах. На рис. 1.2 графічно представлені задачі інформаційної підтримки інновацій. Інформаційна підтримка інновацій охоплює широкий спектр завдань, що сприяють успішному впровадженню та ефективному управлінню інноваційними процесами. Ці завдання включають підтримку генерації ідей, оцінку їх потенціалу, управління впровадженням та моніторинг результатів, що в кінцевому підсумку підвищує конкурентоспроможність та стійкість авіапідприємства.

Інформаційна підтримка інновацій охоплює широкий спектр завдань, що сприяють успішному впровадженню та ефективному управлінню інноваційними процесами. Ці завдання включають підтримку генерації ідей, оцінку їх потенціалу, управління впровадженням та моніторинг результатів, що в

кінцевому підсумку підвищує конкурентоспроможність та стійкість авіапідприємства.



Рисунок 1.2 – Задачі інформаційної підтримки інновацій

Джерело: розроблено автором

Інновація є ключем до досягнення успіху в підприємництві, але існують кілька бар'єрів, які можуть завадити підприємцям бути інноваційними. Деякі з найпоширеніших перешкод для інновацій в підприємстві включають [35]:

1. Недостатність ресурсів: багато підприємців стикаються з обмеженими ресурсами, такими як час, фінанси та персонал. Це може ускладнити інвестування у дослідження та розробки, а також випуск нових продуктів або послуг на ринок. Безкоштовні шаблони управління проектами допомагають підприємцям максимально ефективно використовувати ресурси, планувати та виконувати проекти, що вирішують ключові проблеми.

2. Уникнення ризиків: інновації часто потребують прийняття ризиків, але багато підприємців схильні уникати ризиків, віддаючи перевагу відомим методам і стратегіям. Це може завадити їм досліджувати нові можливості та випробувати нові підходи.

3. Недостатність різноманітності: однорідний колектив може призвести до відсутності різноманітності в мисленні та пошуку рішень, що може стримувати інновації. Підприємці, які цілеспрямовано створюють різноманітне та інклюзивне робоче середовище, мають кращі можливості для впровадження інновацій.

4. Бюрократія: підприємці, які діють у великих організаціях, можуть стикатися з бюрократичними процесами та адміністративними обмеженнями, які можуть уповільнити або перешкодити інноваціям.

5. Опір змінам: зміни є невід'ємною частиною інновацій, і деякі люди можуть опиратися змінам, незалежно від того, чи це клієнти, співробітники або інші сторони. Це може ускладнювати впровадження нових ідей та виведення їх на ринок.

6. Недостатнє визнання працівників: відсутність визнання працівників гальмує інновації, демотивуючи працівників та сприяючи самозадоволенню. Впровадження системи визнання працівників підвищує мораль, збільшує вдячність та підтримує інновації.

У підсумку, необхідно зазначити, що інноваційна активність в підприємстві може зазнавати перешкод, але з правильним підходом та відповідними стратегіями вони можуть бути подолані. Підприємці повинні бути готові до ризику та змін, створювати різноманітне та інклюзивне робоче середовище, де кожен працівник отримує визнання за свої досягнення, та активно використовувати ресурси, щоб забезпечити успіх своїх інноваційних проектів. Шлях до інноваційного успіху може бути важким, але він вартий зусиль, оскільки інновації є ключем до конкурентоспроможності та стабільного розвитку в сучасному підприємницькому середовищі.

1.3 Сучасні інноваційні рішення провідних країн світу щодо логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів авіаційної галузі

Інтеграція штучного інтелекту в авіаційну галузь сприяла тому, що технології прогнозування стали основою стабільності експлуатації. Літаки, обладнані численними датчиками, передають значні обсяги даних у системи штучного інтелекту, які ретельно аналізують закономірності та аномалії, що вказують на потенційні відмови системи. Ця прогностична здатність дозволяє авіаперевізникам передбачати механічні несправності та реалізувати концепцію прогнозованого технічного обслуговування, зменшуючи незаплановані простої та оптимізуючи витрати на ремонт, а саме:

1. Прогностичні системи визначають ймовірність відмови обладнання, оптимізуючи терміни технічного обслуговування.
2. Діагностика, заснована на штучному інтелекті, регулярно перевершує ручну перевірку за точністю, акцентуючи увагу на потенційних проблемах.
3. Графіки технічного обслуговування, створені за допомогою ШІ, узгоджуються з фактичними умовами експлуатації обладнання та прогнозованим терміном його служби.

В умовах жорсткої конкуренції авіаційні компанії все частіше вдаються до рішень на основі великих даних (Big Data) для здобуття стратегічних переваг. Завдяки використанню можливостей штучного інтелекту та аналітики ці рішення пропонують ряд переваг, від зниження авіаційних витрат до прийняття рішень на основі даних. Прагнення забезпечити ефективну, рентабельну та безпечну експлуатацію стимулює галузь до впровадження технологічних інновацій.

Інтеграція штучного інтелекту у процеси технічного обслуговування дозволяє не лише точніше прогнозувати необхідність обслуговування, але й запобігати переростанню дрібних проблем у значні, дорогі ремонти. Ці прогностичні можливості є надзвичайно важливими для авіакомпаній, які прагнуть оптимізувати свій життєвий цикл систем та мінімізувати витрати. [8].

Аналіз даних, отриманих з датчиків за допомогою штучного інтелекту, дозволяє передбачати потреби в технічному обслуговуванні, знижуючи ймовірність відмов обладнання.

Оптимізовані графіки технічного обслуговування скорочують час простою літаків, збільшуючи доступність флоту та підвищуючи доходи.

Економія коштів стає відчутною завдяки зниженню витрат на технічне обслуговування, що трансформується в нижчі експлуатаційні витрати.

У сфері авіації, де безпека є першочерговим пріоритетом, роль аналітики даних у підтримці життєвого циклу систем неможливо переоцінити. Завдяки інтеграції штучного інтелекту авіаційна галузь перейшла до більш прогностичного підходу, використовуючи прогностичні заходи для виявлення потенційних проблем до їх виникнення. Цей проактивний підхід, підкріплений аналітикою даних, революціонує наше розуміння та підхід до авіаційної безпеки на всіх етапах життєвого циклу.

Аналітика даних стала фундаментом для сучасних покращень безпеки авіації. Аналізуючи величезні обсяги бортових і експлуатаційних даних, аналітики та алгоритми можуть виявляти закономірності, які передбачають несправності обладнання, прогнозують несприятливі погодні умови та оптимізують управління повітряним рухом. Цей рівень аналізу кардинально

змінює підхід до зменшення ризиків і забезпечення безпеки пасажирів та екіпажу. Далі наведено перелік, що описує різноманітні застосування аналітики даних та штучного інтелекту в авіаційній безпеці:

- Аналітика даних у безпеці авіації сприяє розробці складних систем раннього попередження, що дозволяє операторам швидко реагувати на нові ризики.

- Прогнозні заходи безпеки, отримані за допомогою аналітики даних, допомагають запобігти проблемам до їх виникнення, позиціонуючи прогнозу аналітику як ключовий захист від невидимих загроз.

- Завдяки можливостям штучного інтелекту управління повітряним рухом стає більш точним, зменшуючи ймовірність людських помилок та підвищуючи ефективність польотів.

- Отримуючи дані з багатьох джерел, системи, оснащені штучним інтелектом, можуть пропонувати нові підходи до реагування на надзвичайні ситуації, посилюючи заходи безпеки там, де це найбільш потрібно.

Використання аналітики даних в авіації не лише змінює поточні протоколи безпеки, але й закладає основу для майбутніх досягнень. Динамічний характер взаємовідносин між штучним інтелектом, аналітикою даних і авіацією забезпечує безпечніше майбутнє завдяки постійному вдосконаленню. У табл. 1.2 відображено еволюцію аспектів авіаційної безпеки перед та після впровадження Data Analytics.

У складній та інтенсивній галузі, як авіація, великі дані є не просто цінним активом, а трансформаційною силою. Деякі з найуспішніших авіаційних кейсів застосування Big Data походять від відомих гігантів галузі, які використовували штучний інтелект і великі дані для значного покращення операцій, безпеки та обслуговування клієнтів. Ці вражаючі історії про авіаційне програмне забезпечення є переконливими доказами того, як аналіз даних змінює гру для авіакомпаній і виробників літаків.

Таблиця 1.2 – Аспекти авіаційної безпеки перед та після впровадження Data Analytics

Аспект авіаційної безпеки	Перед впровадженням Data Analytics	Після інтеграції Data Analytics
1	2	3
Моніторинг обладнання	Реактивне технічне обслуговування після випуску	Профілактичні стратегії через прогнозне обслуговування
Реагування на надзвичайні ситуації	Стандартизовані протоколи з обмеженою гнучкістю	Адаптивні плани реагування на основі сценаріїв
Аналіз ризиків	Передусім перегляд історичних даних	Моніторинг у режимі реального часу та прогнозне моделювання ризиків
Організація повітряного руху	Ручна координація з уразливістю до людської помилки	Інструменти прийняття рішень за допомогою ШІ для підвищення точності

Джерело: складено автором на основі [44]

Delta Air Lines є яскравим прикладом успіху, демонструючи практичне застосування штучного інтелекту в профілактичному обслуговуванні. Системи Delta постійно збирають і аналізують дані про експлуатаційні характеристики літаків, дозволяючи компанії передбачати й усувати потенційні проблеми до їх виникнення. Це призвело до зменшення кількості затримок і скасування, покращило враження пасажирів і підвищило ефективність роботи авіакомпанії.

Компанія Boeing є ще одним прикладом, де використання великих даних у режимах обслуговування приносить значні результати. Використовуючи алгоритми машинного навчання, Boeing розробила інструменти технічного обслуговування, які можуть передбачити оптимальний час для перевірок технічного стану літаків, що призводить до покращення показників безпеки та економії коштів.

У сфері виробництва авіаційних двигунів Rolls-Royce використовує штучний інтелект для моніторингу справності двигунів, оптимізуючи процес технічного обслуговування та подовжуючи термін служби двигунів. Завдяки

вдосконаленій аналітиці даних Rolls-Royce може прогнозувати потенційні проблеми з двигуном, підвищуючи надійність польотів [10].

Airbus також застосував штучний інтелект і великі дані для моніторингу стану літаків, значно покращуючи використання даних про польоти для підвищення експлуатаційної ефективності та безпеки пасажирів.

Однією з найбільш інноваційних концепцій, що реалізується в авіаційній сфері, є технологія Digital Twins. Цифрові двійники (Digital Twins) є віртуальними репліками фізичних пристроїв, продуктів або об'єктів, які створюються шляхом поєднання реальних даних з алгоритмами машинного навчання та програмної аналітики. Ці цифрові моделі динамічно оновлюються, відображаючи поточний стан своїх реальних аналогів. Для компанії Rolls-Royce це означає створення віртуальних копій їхніх передових авіаційних двигунів [10].

Цифровий двійник постійно навчається та оновлюється, використовуючи дані з датчиків, що контролюють різні аспекти експлуатаційних умов та середовища. Він також інтегрує історичні дані попередніх використань, що забезпечує більш точні прогнози.

З інженерної точки зору, використання Digital Twins зменшує залежність від ймовірнісних методів при визначенні потреби в технічному обслуговуванні або ремонті двигуна. Інженери Rolls-Royce створюють цифровий двійник, який є точною віртуальною копією реального двигуна. Вони встановлюють на фізичний двигун бортові датчики та супутникове підключення, що дозволяє постійно передавати дані до цифрового двійника в режимі реального часу [10].

Цей цифровий двійник функціонує у віртуальному середовищі аналогічно до свого фізичного прототипу, забезпечуючи виявлення та прогнозування технічного стану двигуна, а також необхідність технічного обслуговування. Такий підхід дозволяє проводити профілактичне обслуговування, значно скорочуючи час простою літака та підвищуючи його надійність.

Аналіз даних, що використовує Digital Twin, дозволяє моделювати більше можливих сценаріїв, ніж це можливо при фізичних випробуваннях двигуна, що

забезпечує краще розуміння його поведінки. Використовуючи цифровий двійник, компанія Rolls-Royce може досліджувати та прогнозувати фізичну поведінку двигуна в умовах, близьких до екстремальних. Це дозволяє повністю цифрове моделювання потенційних експлуатаційних сценаріїв.

Здатність відображати складні сценарії реального життя на віртуальній платформі дозволяє Rolls-Royce удосконалювати та коригувати експлуатаційні процеси, а також забезпечувати ефективніше обслуговування своїх високотехнологічних авіаційних двигунів. Цифровий двійник є частиною комплексного набору цифрових моделей, які є основою концепції IntelligentEngine, що визначає майбутнє.

Крім проектування, тестування та підтримки двигунів у середовищі цифрового двійника, концепція IntelligentEngine передбачає майбутнє, де двигун буде інтегрованим, контекстно обізнаним і самонавчаємим, що дозволить пропонувати більш надійні та ефективні продукти. Ця технологічна еволюція є лише одним аспектом ширшої тенденції до цифровізації в авіаційній промисловості, яка включає інші передові методи, такі як 3D-друк.

Авіаційна промисловість була однією з перших, хто прийняв технологію 3D-друку, і продовжує активно використовувати її для виготовлення запасних частин. Використання 3D-друку дозволяє значно знизити витрати, скоротити час виконання замовлень і забезпечити більш гнучкі методи проектування та розробки. Наприклад, такі внутрішні компоненти, як кронштейни кабіни, вентиляційні отвори та системи повітропроводів, а також елементи двигуна, включаючи форсунки, деталі вихлопної системи та окремі частини камери згоряння, тепер можуть бути виготовлені за допомогою 3D-друку.

У 2023 році розмір ринку 3D-друку в авіаційній та оборонній промисловості оцінюється в 3,04 мільярда доларів США, а до 2028 року очікується, що він досягне 7,37 мільярда доларів США. Найбільшими гравцями є Airbus, Boeing, Aerojet Rocketdyne Holdings Inc., General Electric Company та Safran SA [44].

Ці інновації сприятимуть створенню більш надійних, ефективних і екологічно чистих продуктів, що відповідають вимогам сучасного ринку та сприяють розвитку авіаційної галузі в цілому.

Висновки до 1 розділу

Інтегрована логістична підтримка (ІЛП) відіграє ключову роль у забезпеченні надійності та економічної ефективності систем протягом усього їхнього життєвого циклу. Основна мета ІЛП полягає в збільшенні терміну служби виробів при мінімізації потреби в підтримці, що забезпечує фінансову вигоду та досягнення вищих прибутків у довгостроковій перспективі.

Інформаційна підтримка є невід'ємною частиною успішного розвитку та впровадження нововведень в авіапідприємствах. Вона включає в себе комплексне використання інформаційних систем та технологій, що спрощують внутрішню взаємодію між підрозділами, оптимізують обіг інформації про інновації та забезпечують ефективне управління інноваційними процесами від початкової стадії до оцінки результатів. Інформаційна підтримка інновацій сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства та реалізації його стратегічних цілей.

Сучасні інноваційні рішення у сфері логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів авіаційної галузі включають в себе використання штучного інтелекту, великих даних, технології Digital Twins та 3D-друку. Ці технології дозволяють авіапідприємствам покращити ефективність обслуговування, підвищити безпеку та надійність польотів, а також знизити витрати та скоротити час виконання робіт. Інтеграція інноваційних рішень у логістичну підтримку життєвого циклу технічних об'єктів авіаційної галузі сприяє розвитку та модернізації авіаційної індустрії. Наприклад, застосування штучного інтелекту для прогнозування та усунення потенційних проблем може

значно збільшити надійність та безпеку польотів. Компанії, які активно використовують ці інноваційні підходи, як Delta Air Lines, Boeing, Rolls-Royce та Airbus, продемонстрували значні покращення у своїй діяльності завдяки впровадженню сучасних технологій. Зокрема, технологія Digital Twins, яка дозволяє створювати віртуальні копії реальних об'єктів для моніторингу та аналізу, відкриває нові можливості для оптимізації процесів технічного обслуговування та підвищення продуктивності.

У подальшому розвитку авіаційної індустрії велике значення матиме поєднання технологій та інновацій для досягнення максимальної ефективності та конкурентоспроможності. Інтеграція цих рішень у логістичну підтримку життєвого циклу технічних об'єктів авіації стане ключовим чинником успіху в майбутньому, забезпечуючи високу якість обслуговування, зниження витрат та підвищення задоволеності клієнтів.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СТАНУ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ В ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ «АРТ-СЕРВІС»

2.1 Загальна характеристика компанії

Товариство з обмеженою відповідальністю "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" (код ЄДРПОУ 36979967) було засновано 16 лютого 2010 року і має статутний капітал у розмірі 890,00. Згідно з останніми доступними даними, стан компанії на момент оновлення 10 травня 2024 року відображається як "Не перебуває в процесі припинення". Керівником організації є Катерина Леонідівна Кур'ян. [45].

Організаційно-правова форма підприємства є товариством з обмеженою відповідальністю (ТОВ). Така форма бізнесу забезпечує підприємству правовий статус, що визначає його відповідальність перед кредиторами та іншими зацікавленими сторонами. Товариство з обмеженою відповідальністю дозволяє засновникам уникнути персональної відповідальності за зобов'язаннями підприємства і обмежує ризики до розміру внесених ними вкладень до статутного капіталу.

Така організаційно-правова форма часто використовується для малих і середніх підприємств, оскільки вона пропонує певний рівень захисту особистих майнових інтересів засновників, а також забезпечує спрощену процедуру ведення документації та звітності. Таким чином, ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" використовує цю форму для оптимального організаційного та правового функціонування своєї діяльності.

Основний вид діяльності (КВЕД) – 43.22 Монтаж водопровідних мереж, систем опалення та кондиціонування. Також є такі види діяльності:

43.21 Електромонтажні роботи.

46.51 Оптова торгівля комп'ютерами, периферійним устаткуванням і програмним забезпеченням.

46.52 Оптова торгівля електронним і телекомунікаційним устаткуванням, деталями до нього.

95.11 Ремонт комп'ютерів і периферійного устаткування.

62.01 Комп'ютерне програмування.

62.02 Консультування з питань інформатизації.

62.03 Діяльність із керування комп'ютерним устаткуванням.

62.09 Інша діяльність у сфері інформаційних технологій і комп'ютерних систем.

71.11 Діяльність у сфері архітектури.

71.12 Діяльність у сфері інжинірингу, геології та геодезії, надання послуг технічного консультування в цих сферах.

33.14 Ремонт і технічне обслуговування електричного устаткування Товариство з обмеженою відповідальністю "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" має належність чотирьох ліцензій, які надають право на здійснення певних видів господарської діяльності [45].

Перша ліцензія з кодом Ліцензіар АВ515243 була отримана від Державної архітектурно-будівельної інспекції України та діяла з 25 травня 2010 року по 25 травня 2013 року. Ця ліцензія була отримана для здійснення господарської діяльності, пов'язаної зі створенням об'єктів архітектури.

Друга ліцензія, також з кодом АВ515243, була отримана також від Державної архітектурно-будівельної інспекції України, та діяла з 25 травня 2010 року по 25 травня 2013 року. Ця ліцензія також була отримана для здійснення господарської діяльності, пов'язаної зі створенням об'єктів архітектури.

Третя ліцензія з кодом ЕЛЕКТРОННА була отримана від Державної архітектурнобудівельної інспекції України та була дійсною з 23 жовтня 2017 року. Ця ліцензія надала право на здійснення господарської діяльності, пов'язаної зі створенням об'єктів архітектури.

Четверта ліцензія також була отримана від Державної архітектурно будівельної інспекції України, з кодом Ліцензійний реєстр, та була виписана з 27 вересня 2017 року. Ця ліцензія також надала право на здійснення господарської діяльності, пов'язаної зі створенням об'єктів архітектури.

Участь у конкурентних закупівлях та успішна участь у них є важливим аспектом діяльності будь-якої компанії. У цьому контексті, ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" проявило активність, беручи участь у 27 закупівлях. З цих 27, компанія виявилася переможцем у 19 закупівлях, що представляє значне досягнення в сфері конкурентоспроможності.

Загальна сума укладених договорів виявилася значною, становлячи 8.70 млн грн на момент підписання 17 договорів. Це свідчить про довіру та позитивний репутаційний статус компанії в очах замовників, а також про її здатність до успішних переговорів та управління процесом укладання договорів.

Більш того, існує очікування на укладення ще одного договору на суму 322 416.00 грн, що додатково підсилює позицію ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" як надійного та впливового учасника на ринку.

ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ» постачає своїм партнерам технології управління будівлями та промисловими об'єктами на базі обладнання фірми Honeywell (Хоневелл) – провідного постачальника технологій у галузі автоматизації. Компанія надає для замовника широкий спектр інжинірингових рішень як комплексне рішення «під ключ» з одних рук: від проектування системи до пуску в експлуатацію та сервісного обслуговування.

Як партнер Honeywell, компанія може запропонувати обладнання для систем пожежної та охоронної сигналізації, контролю доступу, відеоспостереження, інженерних систем, інтегровану систему управління будівлею Enterprise Buildings Integrator (EBI).

Також пропонує систему управління будівлею SymmetrE, яка включає управління тільки інженерними системами будівлі: припливно-витяжна вентиляція, теплопостачання (котельні, тепlopункти), холодопостачання (холодильні машини, насоси), освітлення, енергооблік.

Наявність досвідчених фахівців, які мають тривалий досвід тісної співпраці з компанією Honeywell, та підтримка виробника, дозволяє ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ» реалізовувати проекти щодо створення систем управління об'єктами будь-якого рівня складності. Це проекти від простих систем до комплексних рішень, що інтегрують інженерні підсистеми технічних об'єктів до єдиної системи управління.

Розглянемо більш детально виробничі показники товариства. Компанія пропонує своїм клієнтам п'ять видів послуг: проект, підбір обладнання, монтаж і демонтаж, пусконаладження, введення в дію та сервісні послуги. Для кращого розуміння розглянемо кожен вид послуг окремо нижче.

Виконання проектних робіт. Професійна команда інженерів і архітекторів розробляє проекти з урахуванням унікальних потреб кожного клієнта. Компанія пропонує індивідуальний підхід до кожного завдання, щоб забезпечити оптимальні рішення, які відповідають всім вимогам та потребам. Послуги з проектування включають в себе:

1. Розробка технічних специфікацій і вимог до систем управління.
2. Створення архітектурних та інженерних концепцій.
3. Проектування інтегрованих систем управління та контролю.
4. Вибір та постачання необхідного обладнання та технологій.
5. Розробка детальних схем монтажу та виконавчих креслень.
6. Координація робіт зі сторонніми підрядниками та партнерами.
7. Підготовка технічної документації та проектно-кошторисної документації

Підбір та постачання обладнання. Команда експертів ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ» має глибокі знання в області сучасних технологій управління будівлями та володіє широким досвідом у співпраці з провідними виробниками обладнання. Гарантує високу якість продукції, а також ефективну логістику та доставку обладнання вчасно та безпечно.

Підхід компанії до підбору та постачання обладнання базується на індивідуальному аналізі потреб кожного клієнта, що дозволяє нам забезпечити

оптимальні рішення для вашого об'єкту. ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ» дбає про те, щоб кожен клієнт отримав не лише високоякісне обладнання, а й відповідну консультацію та підтримку на кожному етапі проекту.

Монтаж і демонтаж обладнання. ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ» пропонує повний спектр послуг з монтажу та демонтажу обладнання для ваших потреб у системах управління. Компанія має багаторічний досвід у встановленні та вилученні різноманітного обладнання, починаючи від контрольних-вимірювальних пристроїв до складних систем автоматизації.

Пуско-налагоджувальні роботи є ключовим етапом у впровадженні систем управління будівлями. Спеціалісти ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ» володіють великим досвідом у цій галузі та знають всі нюанси роботи з різноманітними системами управління. Вони дбайливо стежать за кожним етапом процесу, щоб забезпечити оптимальну ефективність роботи системи.

Введення в експлуатацію – це важливий етап у життєвому циклі будівлі. На цьому етапі компанія забезпечує плавний перехід від будівництва до повноцінної роботи систем управління. ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ» вивчає кожен аспект введення в експлуатацію з увагою до деталей. Починаючи з тестування системи на належність до стандартів безпеки і функціональності, гарантує, що будівля готова до експлуатації в повному обсязі.

Сервісне обслуговування. Команда фахівців завжди на зв'язку та готова надати оперативну підтримку у разі будь-яких питань чи неполадок. Спеціалісти ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ» активно займаються розробкою та впровадженням енергозберігаючих рішень для оптимізації споживання енергії та зменшення витрат. Компанія забезпечує постійний моніторинг роботи систем управління будівлями для своєчасного виявлення та вирішення будь-яких проблем.

Підсумовуючи, можна зазначити, що ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ» демонструє високий рівень професіоналізму у всіх аспектах своєї діяльності, що охоплюють підбір, постачання, монтаж та обслуговування обладнання для систем управління будівлями. Індивідуальний підхід до кожного клієнта, що

базується на глибокому аналізі потреб, дозволяє компанії пропонувати оптимальні рішення, забезпечуючи високу якість продукції та послуг.

2.2 Аналіз фінансово-економічного стану

Проаналізувавши виробничі показники ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ", переходимо до аналізу фінансових показників. Для цього перш за все розглянемо основні фінансові результати товариства за останні три роки (табл. 2.1 та рис. 2.1), які були взяті з даних звіту про фінансові результати ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ". Ці дані є необхідними для оцінки фінансової стійкості та ефективності діяльності обраного підприємства. Використання аналітичного підходу до оцінки фінансових показників дозволить нам зробити об'єктивні висновки щодо фінансового стану компанії та визначити можливі перспективи подальшого розвитку.

Таблиця 2.1 – Основні фінансові результати ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ», тис. грн.

№	Показник	2023	2022	2021
1	2	3	4	5
1	Валовий прибуток	6392,5	2131,8	3710,7
2	Валовий збиток	6392,5	2131,8	3710,7
3	Чистий прибуток	4 528,90	1217,8	2176,8

Джерело: розроблено автором

Табл. 2.1 надає інформацію про основні фінансові результати ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" за три роки: 2021, 2022 і 2023. Валовий прибуток є

ключовим фінансовим показником, який вказує на загальний дохід від продажу товарів або послуг після врахування витрат на виробництво. За результатами аналізу видно, що валовий прибуток значно зріс протягом останніх трьох років. Зокрема, у 2023 році валовий прибуток склав 6392,5 тис. грн, що значно перевищує показники 2022 (2131,8 тис. грн) і 2021 (3710,7 тис. грн). Це свідчить про успішне зростання обсягів продажу товарів або послуг компанії та/або ефективне управління виробничими витратами.

Чистий прибуток є важливим показником ефективності фінансової діяльності підприємства після врахування всіх витрат, включаючи податки та інші витрати. За результатами аналізу видно, що чистий прибуток також зростав протягом років. У 2023 році чистий прибуток склав 4528,9 тис. грн, що значно перевищує показники 2022 (1217,8 тис. грн) і 2021 (2176,8 тис. грн). Це свідчить про тенденцію до зростання рентабельності компанії та/або ефективне фінансове управління.

Подальший аналіз зосереджується на виявленні змін у фінансовому стані компанії та тенденціях, що спостерігаються з роками. Вищезгаданий прибуток, зазначений у таблиці, свідчить про позитивну динаміку підприємства, оскільки відзначається стійке зростання від року до року. Зокрема, збільшення чистого прибутку у 2023 році порівняно з попередніми періодами вказує на ефективність стратегічного управління фінансовими ресурсами.

В цілому, аналіз фінансових результатів ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" показує позитивну динаміку валового прибутку та чистого прибутку протягом останніх трьох років, що свідчить про успішність діяльності компанії. Безумовно, успішність компанії також залежить від багатьох інших чинників, таких як якість управління, конкурентне середовище, інноваційність, ринкова стратегія та інші. Однак, позитивна динаміка фінансових результатів демонструє, що підприємство вирішує ці виклики ефективно та успішно. Узагальнюючи, можна сказати, що ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" показує стабільний ріст у фінансових показниках протягом трьох років, що свідчить про

успішне функціонування підприємства і його здатність до досягнення прибутковості.

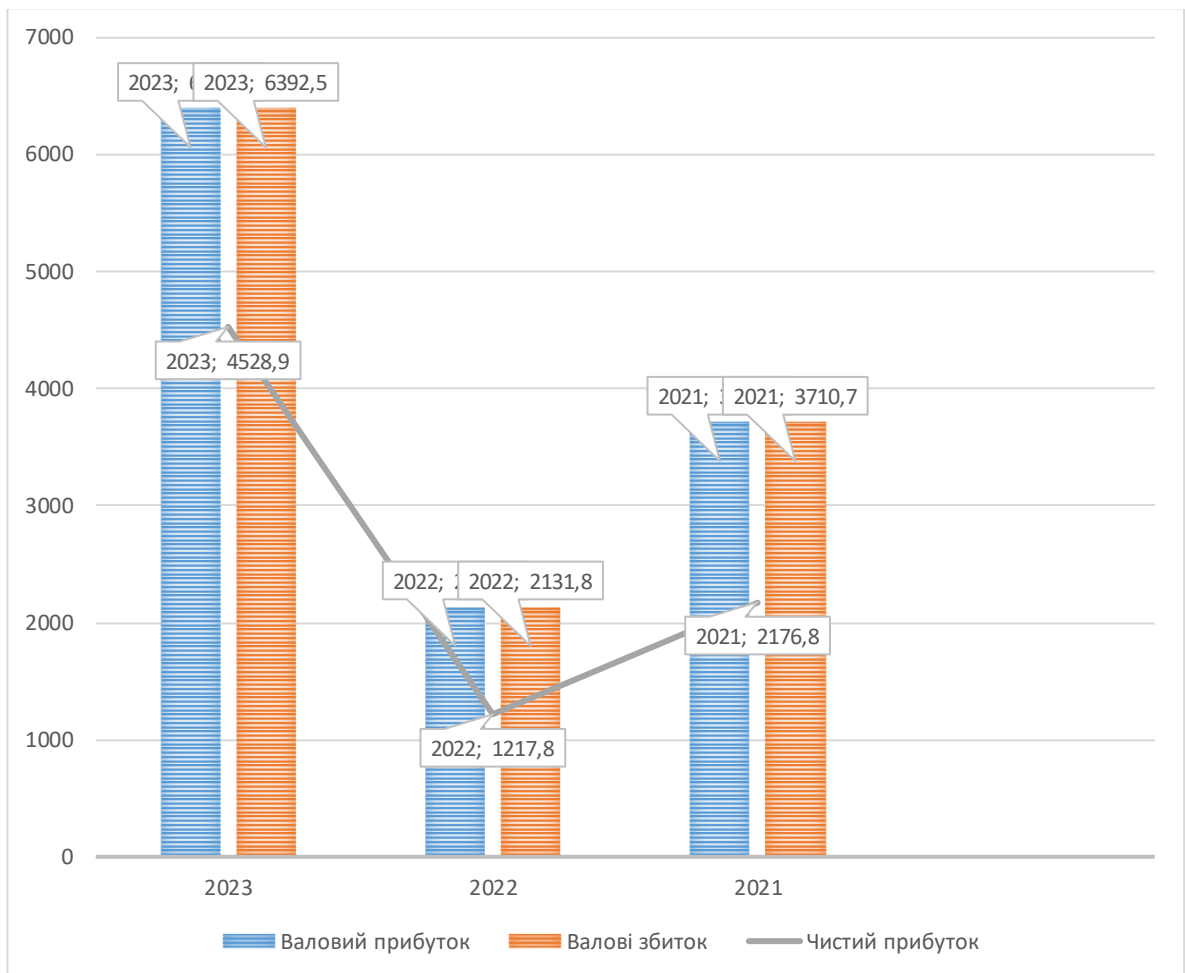


Рисунок 2.1 – Динаміка основних фінансових показників ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ»
Джерело: розроблено автором

Для більш детального розуміння фінансової ситуації в компанії проведемо аналіз таких фінансових показників, як показники ліквідності, рентабельності та фінансової стійкості товариства. При цьому скористаємося фінансовими результатами ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ", щоб отримати більш повну картину фінансового стану компанії. Аналіз цих ключових показників дозволить нам зрозуміти не лише поточну ситуацію, але й зробити прогнози щодо майбутнього фінансового розвитку підприємства.

Одними з найважливіших для будь-якого підприємства є показники рентабельності. Так, вони свідчать чи прибутково функціонує підприємство та чи окупається його діяльність. Наведемо в табл. 2.2 розрахунки основних показників рентабельності для ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ», а також проілюструємо їх динаміку на рис. 2.2.

Таблиця 2.2 – Показники рентабельності ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ»

№	Показник	Формула	Норм. Знач.	Роки		
				2023	2022	2021
1	2	3	4	5	6	7
1	Рентабельність активів	рядок 2350 балансу/(рядок 1300 балансу на початок року +рядок 1300 балансу на кінець року)/2)*100	↑	36,94	13,69	37,13
2	Рентабельність Власного капіталу	рядок 2350 балансу/(рядок 1495 балансу на початок року +рядок 1495 балансу на кінець року)/2)*100	↑	178,45	49,82	85,49
3	Рентабельність за чистим прибутком	рядок 2350 балансу/рядок 2000 балансу*100	↑	39,56	27,35	29,26

Джерело: розроблено автором

Розраховані результати свідчать про позитивну рентабельність товариства, а ось їх динаміка повторює динаміку основних фінансових показників результатів діяльності ТОВ. Рентабельність активів за 2023 рік становить 36,94%, що значно вище за попередній рік 2022 (13,69%), але нижче за 2021 рік

(37,13%). Це може вказувати на певні коливання в ефективності використання активів підприємства протягом років, що може бути наслідком змін в стратегії управління, ринкових умов або інших факторів.

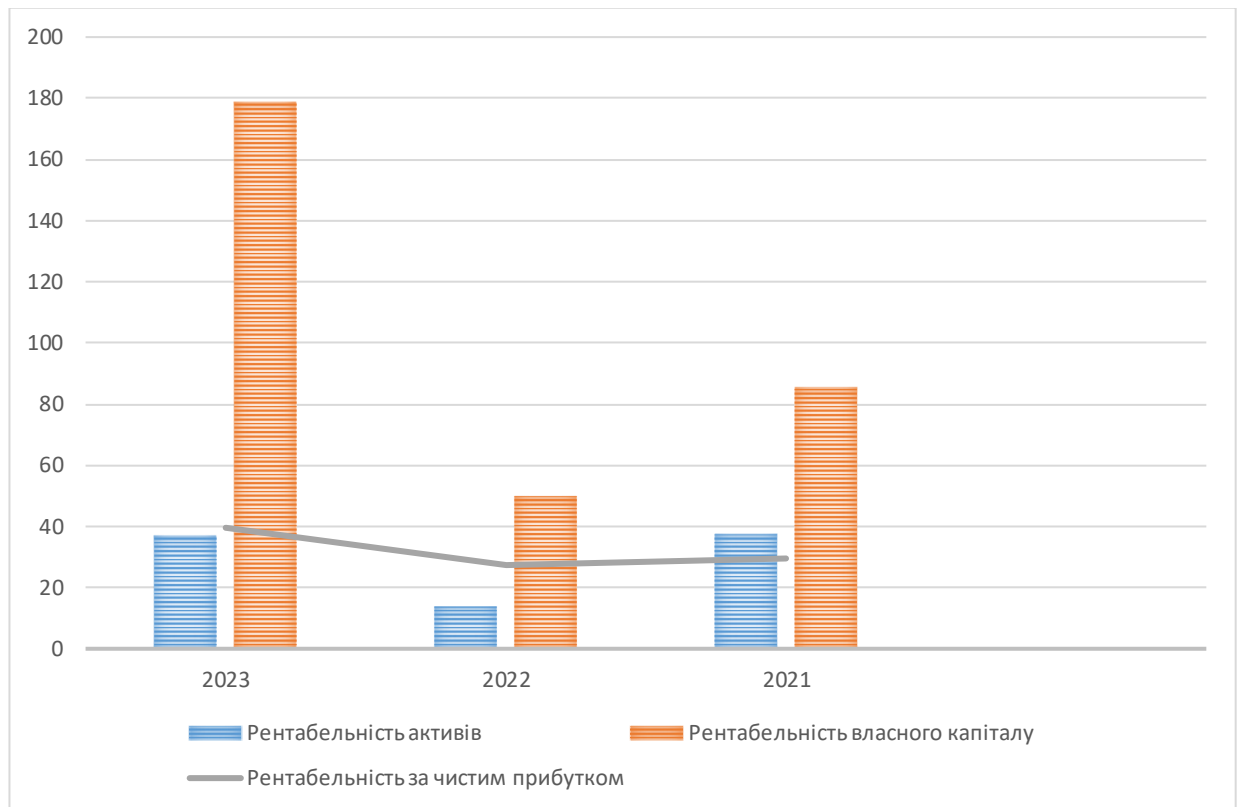


Рисунок 2.2 – Динаміка показників рентабельності ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ»

Джерело: розроблено автором

Рентабельність власного капіталу значно зростає з 2021 до 2023 року: з 85,49% у 2021 році до 178,45% у 2023 році. Це свідчить про високий рівень ефективності використання власних коштів підприємства для отримання прибутку. Таке покращення може бути результатом підвищення рентабельності діяльності підприємства або зменшення обсягу власного капіталу.

Рентабельність за чистим прибутком також показує позитивну динаміку з 2021 до 2023 року. Значення цього показника зросло з 29,26% у 2021 році до 39,56% у 2023 році. Це означає, що підприємство здатне генерувати більше прибутку від своєї основної діяльності в порівнянні з обсягом чистих активів.

Враховуючи вторгнення рф у 2022 році, можна припустити, що це могло вплинути на деякі аспекти діяльності підприємства, такі як ринкові умови, стабільність та ризики. Однак, незважаючи на це, компанія змогла зберегти та підвищити свою рентабельність за рахунок, здається, ефективного управління ресурсами та активами.

Наступними показниками, що були розраховані та результати яких представлені в табл. 2.3 та динаміка яких відображена на рис. 2.3, є показники ліквідності, а саме: коефіцієнти поточної, швидкої та абсолютної ліквідності, а також показник відношення дебіторської та кредиторської заборгованості.

Таблиця 2.3 – Показники ліквідності ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ»

№	Показник	Формула	Норм. знач.	Роки		
				2023	2022	2021
1	2	3	4	5	6	7
1	Коефіцієнт поточної ліквідності	рядок 1195 активу балансу / рядок 1695 пасиву балансу	>1	1,28	1,23	1,69
2	Коефіцієнт швидкої ліквідності	різниця рядків 1195-1100 активу балансу / рядок 1695 пасиву балансу	0,5-1	0,49	0,63	0,86
3	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	сума рядків (1160+1165) активу балансу / рядок 1695 пасиву балансу	>0,1	0,10	0,03	0,27
4	Показник співвідношення дебіторської та кредиторської заборгованості	1125 активу балансу / 1615 пасивного балансу	1	8,65	5,68	2,97

Джерело: розроблено автором

Коефіцієнт поточної ліквідності показує, наскільки легко підприємство може покрити свої поточні зобов'язання за допомогою своїх поточних активів. У

2021 році цей коефіцієнт перевищував нормативне значення, що свідчить про хорошу ліквідність підприємства. Однак, у 2023 році він зменшився до 1,28, що може вказувати на зниження ліквідності. Якщо майже за всіма показниками спостерігається зростання, то за показником поточної ліквідності спостерігається спад, починаючи з 2017 року. Однак так як коефіцієнт все одно більше одиниці, керівництво компанії не намагається його значно підняти, так як в протилежному випадку можна буде стверджувати про неефективне використання структури активів товариства.

Коефіцієнт швидкої ліквідності вказує на здатність підприємства виплатити свої поточні зобов'язання за допомогою його найбільш ліквідних активів. У всіх роках цей показник був менше за нормативне значення, що може вказувати на потенційні проблеми з ліквідністю.

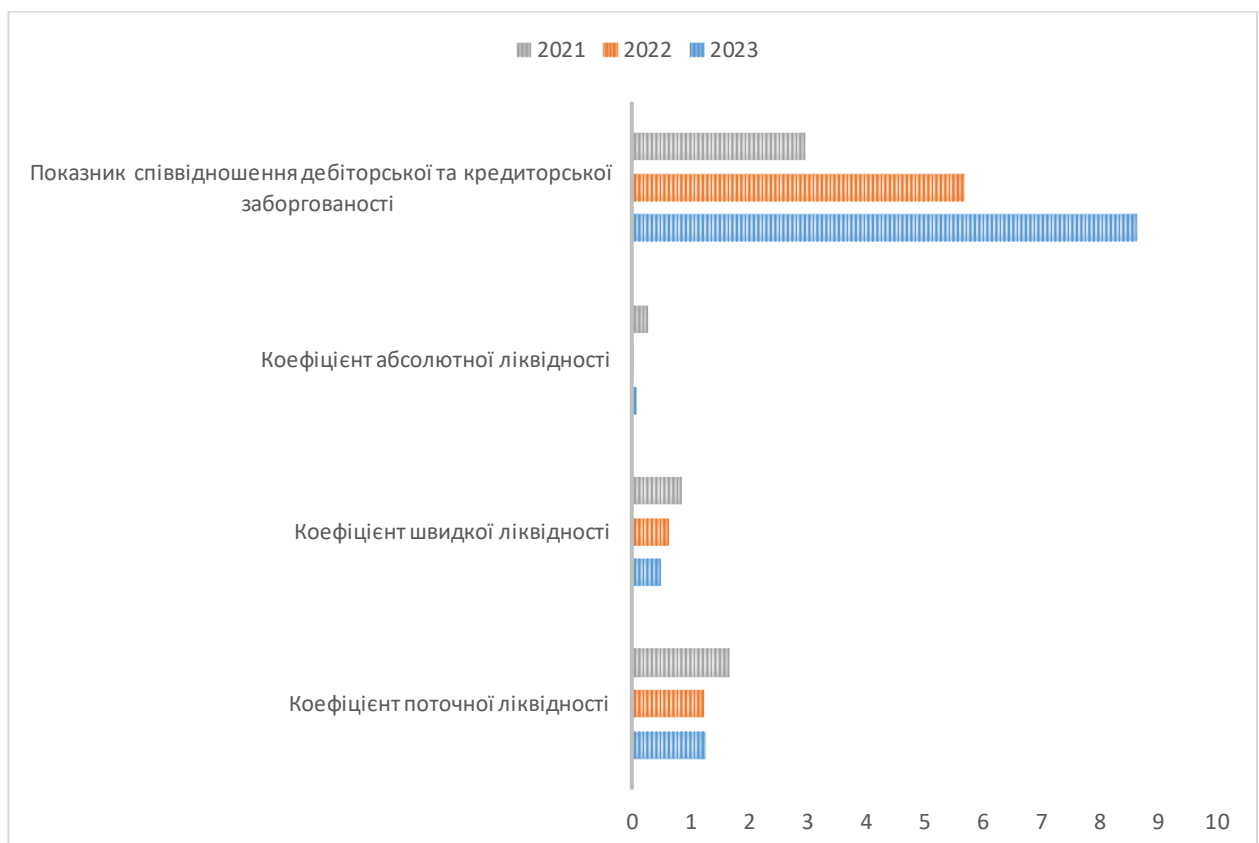


Рисунок 2.3 – Динаміка показників ліквідності ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ»

Джерело: розроблено автором

Коефіцієнт абсолютної ліквідності є одним з ключових показників, який відображає здатність підприємства погасити свої поточні зобов'язання за допомогою найбільш ліквідних активів, таких як грошові кошти та еквіваленти. Цей показник вимірює, наскільки легко компанія може перетворити свої активи в готівку, щоб задовольнити свої поточні фінансові зобов'язання.

У 2021 році перевищення цього показника нормативного значення свідчило про те, що у компанії була значна кількість ліквідних активів, що могли бути легко мобілізовані для покриття поточних зобов'язань. Це може бути результатом ефективного управління грошовими потоками, ефективною стратегією управління запасами та платежами, або успішних фінансових операцій.

Проте, у 2023 році значення цього показника знизилося значно нижче від нормативу. Це може свідчити про труднощі у забезпеченні достатнього рівня ліквідності. Зниження абсолютної ліквідності може бути наслідком збільшення зобов'язань або зменшення кількості ліквідних активів, а також може бути викликане погіршенням управління грошовими потоками або несприятливими економічними умовами.

Окремої уваги потребує показник співвідношення дебіторської та кредиторської заборгованості. Цей показник вказує на те, наскільки ефективно підприємство управляє своїми дебіторськими та кредиторськими заборгованостями. У 2023 році співвідношення зросло до 8,65, що може свідчити про можливі проблеми з управлінням дебіторською заборгованістю, такі як затримки в оплаті від клієнтів. Зазначений аспект вказує на необхідність вдосконалення фінансового менеджменту щодо взаємодії з постачальниками та управління кредитними ризиками.

Наступними показниками для фінансового аналізу є показники фінансової стійкості, розрахунок яких представлений в табл. 2.4, а динаміка відображена на рис. 2.4

Таблиця 2.4 – Показники фінансової стійкості ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ»

№	Показник	Формула	Норм. знач.	Роки		
				2023	2022	2021
1	2	3	4	5	6	7
1	Сума власних обігових коштів (В.О.К.), тис. грн.	рядок 1495 пасиву балансу + рядок 1595 - рядок 1095 активу балансу	↑	3008,6	1971,3	2883,2
2	Коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами	В.О.К./рядок 1195 активу балансу	>0,1	0,22	0,18	0,41
3	Маневреність власних обігових коштів	рядок 1165 активу балансу/В.О.К.	↑	0,35	0,14	0,39
4	Коефіцієнт фінансової автономії	рядок 1495 пасиву балансу/рядок 1900 пасиву балансу	>0,5	0,22	0,18	0,41
5	Коефіцієнт фінансової залежності	рядок 1900 пасиву балансу/рядок 1495 пасиву баланс	2-3,3	4,46	5,42	2,44
6	Коефіцієнт маневреності власного капіталу	В.О.К./рядок 1900 пасиву балансу	>0,1	0,22	0,18	0,41
7	Коефіцієнт фінансової стабільності	В.О.К./(рядок 1595 пасиву балансу + рядок 1695 пасиву балансу)	1	0,28	0,23	0,69
8	Коефіцієнт фінансової стійкості	В.О.К./(рядок 1595 пасиву балансу + рядок 1695 пасиву балансу)	0,7-0,9	0,28	0,23	0,69

Джерело: розроблено автором

Аналізуючи наведену таблицю фінансових показників за роки 2021-2023 для ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ", можна спостерігати наступні тенденції та характеристики.

Спочатку звернемо увагу на зміни у сумі власних обігових коштів (В.О.К.). У 2023 році сума В.О.К. складає 3008,6 тис. грн, що є помітним зростанням

порівняно з 2022 роком (1971,3 тис. грн) та 2021 роком (2883,2 тис. грн). Це може свідчити про покращення фінансового стану підприємства та його здатність генерувати власні оборотні кошти для забезпечення поточних операцій.

Коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами також відображає певні позитивні тенденції. У 2023 році він склав 0,22, що трохи вище, ніж у 2022 році (0,18), але нижче, ніж у 2021 році (0,41). Це може вказувати на те, що хоча обсяг власних оборотних коштів зросли, проте вони ще не забезпечують достатньо широкий оборотний капітал підприємства.

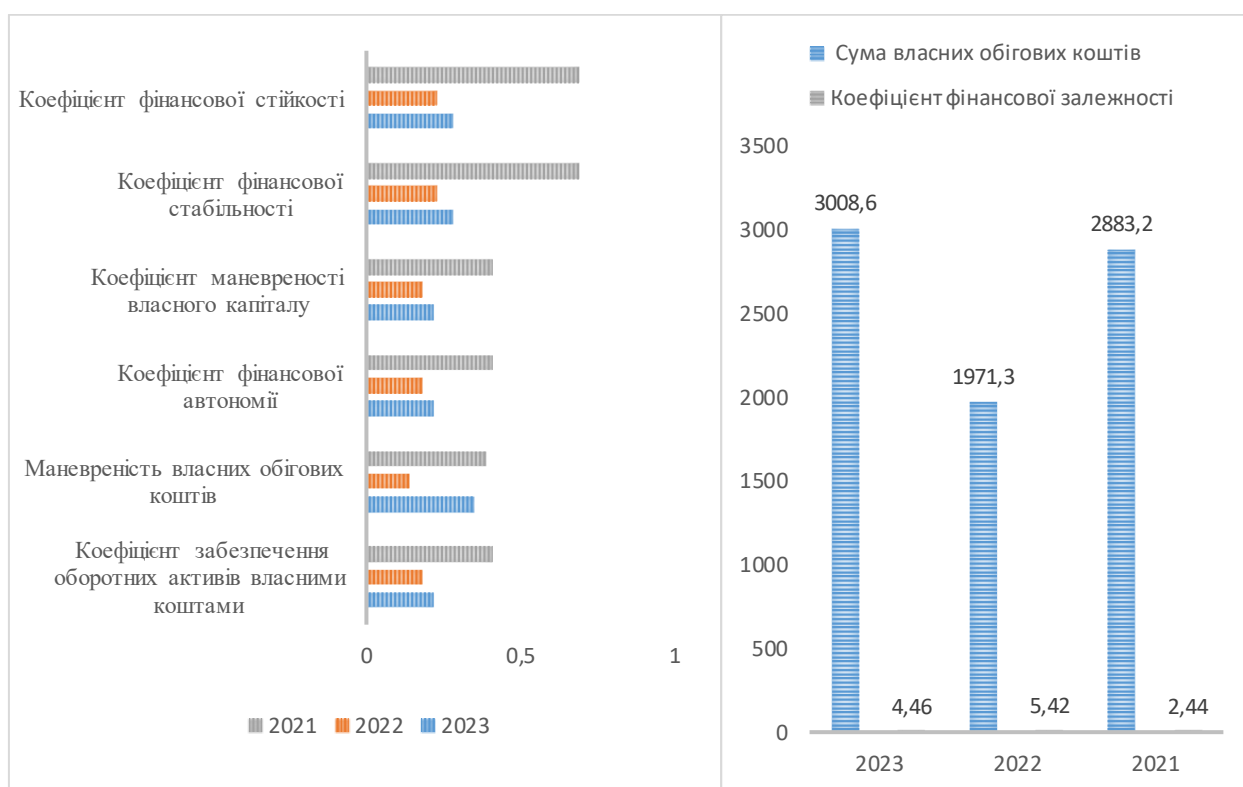


Рисунок 2.4 – Динаміка показників фінансової стійкості ТОВ «АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ»

Джерело: розроблено автором

Маневреність власних обігових коштів, яка визначається як співвідношення активів балансу до суми власних обігових коштів, також показує певне покращення в 2023 році. Значення цього показника зросло до 0,35 у порівнянні з 0,14 у 2022 році та 0,39 у 2021 році. Це може свідчити про певне

покращення у здатності підприємства ефективно використовувати свої власні оборотні кошти для підтримання операційної діяльності.

Високий рівень маневреності власних обігових коштів означає, що підприємство може легко маневрувати та реагувати на зміни в ринкових умовах або внутрішніх потребах без необхідності залучення зовнішніх джерел фінансування. Це дозволяє підприємству зберігати фінансову незалежність та контроль над своєю діяльністю

Однак, коефіцієнти фінансової автономії, фінансової залежності, маневреності власного капіталу, фінансової стабільності та фінансової стійкості залишаються на низькому рівні протягом аналізованих років. Наприклад, коефіцієнт фінансової залежності перевищує нормальні значення, що може вказувати на те, що підприємство вкрай залежне від зовнішніх джерел фінансування, що може створювати ризики у разі їх недоступності або зміни ринкових умов.

Крім того, важливо зазначити, що підвищення коефіцієнту маневреності власних обігових коштів свідчить про збільшення ефективності управління оборотними активами підприємства, що може сприяти підтримці стабільної фінансової ситуації в майбутньому.

Отже, хоча деякі показники покращилися, загалом, підприємство все ще стикається з викликами щодо управління своїми фінансами та забезпеченням фінансової стабільності. Подальше дослідження причин, що призводять до низьких показників фінансової автономії та фінансової стійкості, може виявити фактори, які необхідно враховувати для вдосконалення фінансового управління компанією.

2.3 Аналіз та виявлення проблем в системі логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів

ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" здійснює діяльність у різних галузях, зокрема монтаж водопровідних мереж, систем опалення та кондиціонування, електромонтажні роботи, оптову торгівлю комп'ютерним і телекомунікаційним устаткуванням, а також ремонт і технічне обслуговування електричного устаткування. Незважаючи на успіхи, компанія стикається з певними проблемами у системі логістичної підтримки технічних об'єктів авіаційної галузі. Нижче наведено аналіз двох основних проблем, які можна вирішити за допомогою впровадження сучасних технологій.

Однією з ключових проблем, з якою стикається ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ", є відсутність інтегрованої інформаційної системи для управління логістикою технічних об'єктів. Ця проблема має глибокий вплив на ефективність та продуктивність компанії, адже логістика технічних об'єктів в авіаційній галузі є надзвичайно складною та багатокomпонентною сферою.

Компанія "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" складається з декількох відділів, кожен з яких використовує свої власні інформаційні системи та програмне забезпечення для виконання специфічних функцій. Відділи закупівель, складування, виробництва та обслуговування оперують у різних середовищах, що створює бар'єри для ефективного обміну інформацією. Ця різноманітність призводить до негативних наслідків.

Дані про потреби у матеріалах, їх наявність на складах, строки виконання замовлень та стан технічних об'єктів не завжди передаються між підрозділами вчасно та коректно. Це призводить до дезінформації та неправильних рішень.

Через відсутність єдиної інтегрованої системи, керівництво компанії не має можливості централізовано контролювати всі логістичні процеси. Це ускладнює стратегічне планування та оперативне управління ресурсами.

Відсутність інтегрованої системи призводить до серйозних проблем у координації між підрозділами компанії. Кожен відділ оперує власними даними, що ускладнює синхронізацію дій та обмін інформацією. Наприклад:

Відділ закупівель не завжди має доступ до актуальної інформації про наявність матеріалів на складах. Це може призвести до надмірних або недостатніх замовлень, що збільшує витрати та створює затримки.

Відсутність інтеграції між виробничими та обслуговуючими підрозділами призводить до того, що інформація про стан технічних об'єктів та необхідність у проведенні ремонтів не передається вчасно. Це підвищує ризик поломок та аварій.

В різних підрозділах використовуються різні формати даних та інтерфейси для їх обробки, що створює додаткові труднощі при спробах інтеграції та обміну інформацією. Це проявляється в наступному:

Дані з різних систем часто мають різні формати, що ускладнює їх об'єднання та аналіз. Наприклад, інформація про запаси на складах може бути представлена у вигляді таблиць, тоді як дані про замовлення зберігаються у вигляді текстових документів або баз даних з різною структурою.

Через відсутність єдиних стандартів обміну даними, кожен підрозділ використовує свої методи та протоколи для передачі інформації. Це ускладнює автоматизацію процесів та вимагає додаткових зусиль для ручної обробки та конвертації даних.

Відсутність інтегрованої інформаційної системи для управління логістикою технічних об'єктів у компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" створює серйозні бар'єри для ефективного управління та координації між підрозділами. Інформаційні розриви, ускладнена координація та труднощі обміну даними призводять до неефективності, затримок у виконанні замовлень та збільшення витрат. Впровадження єдиної інтегрованої інформаційної системи дозволить значно покращити логістичні процеси, забезпечити своєчасний обмін інформацією та підвищити загальну продуктивність компанії.

Виникнення проблеми з відсутністю інтегрованої інформаційної системи для управління логістикою технічних об'єктів у компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" можна пояснити рядом причин, які спільно сприяли цьому становищу. На рис 2.5 було представлено ці причини детально.

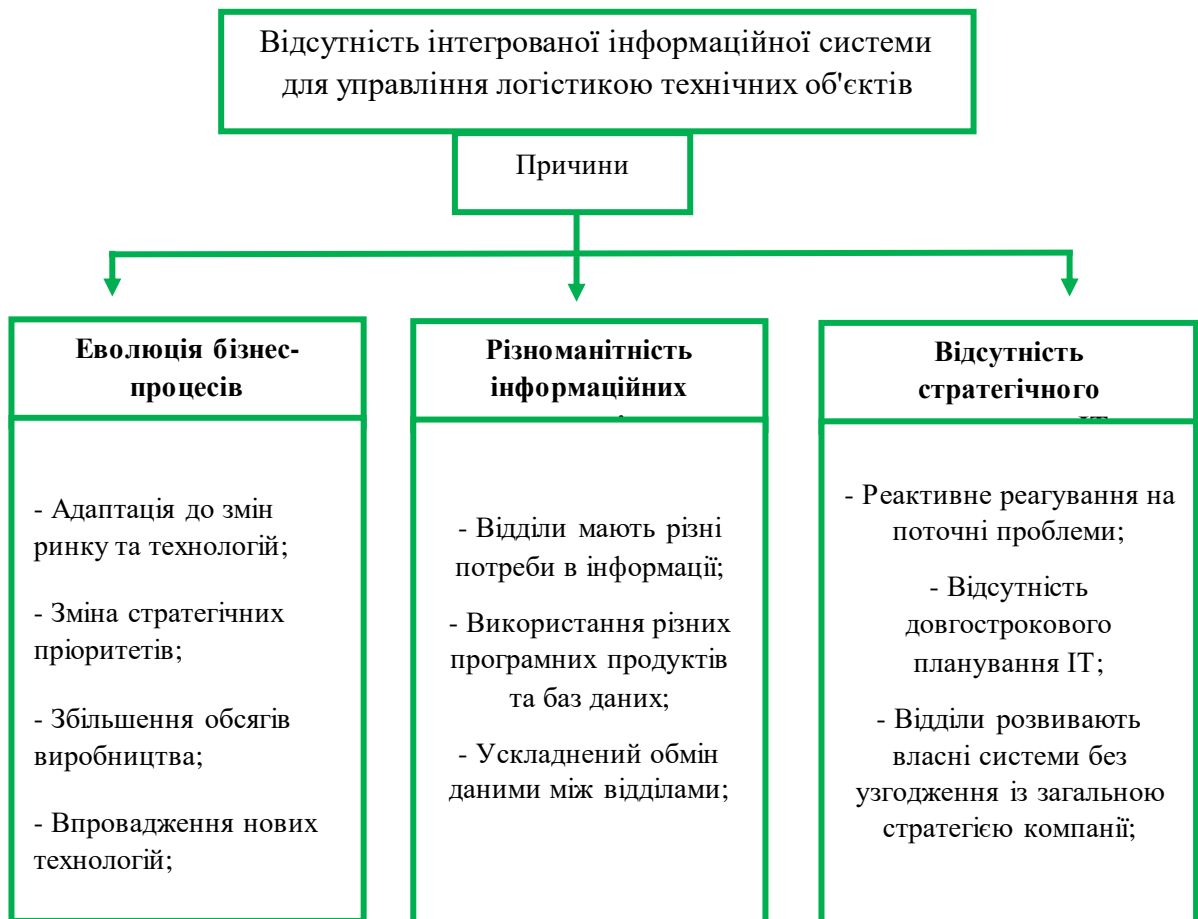


Рисунок 2.5 - Причини відсутності інтегрованої інформаційної системи

Джерело: розроблено автором

Відсутність інтегрованої інформаційної системи для управління логістикою технічних об'єктів у компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" створює серйозні бар'єри для ефективного управління та координації між підрозділами. Інформаційні розриви, ускладнена координація та труднощі обміну даними призводять до неефективності, затримок у виконанні замовлень та збільшення витрат. Впровадження єдиної інтегрованої інформаційної системи дозволить значно покращити логістичні процеси, забезпечити своєчасний обмін інформацією та підвищити загальну продуктивність компанії.

В цілому, виникнення проблеми з відсутністю інтегрованої інформаційної системи для управління логістикою технічних об'єктів у компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" є результатом складної взаємодії різних факторів. Еволюція бізнес-процесів, різноманітність інформаційних потоків та відсутність

стратегічного планування в галузі ІТ ускладнюють створення єдиної інтегрованої системи, яка забезпечила б ефективне управління логістикою технічних об'єктів.

Проблема відсутності інтегрованої інформаційної системи для управління логістикою технічних об'єктів може мати серйозні наслідки для роботи компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" та її бізнес-процесів загалом.

Роздробленість інформаційних систем ускладнює координацію дій між відділами компанії та обмін необхідними даними. Це може призводити до збільшення часу, необхідного для вирішення питань логістики технічних об'єктів, а також до збільшення витрат на управління, оскільки співробітники витрачають більше часу на пошук, аналіз та обробку інформації.

Недостатня координація між відділами може призводити до затримок у поставках матеріалів та комплектуючих, а також у проведенні технічного обслуговування та ремонтів. Це може вплинути на терміни виконання замовлень та вразливість компанії перед конкурентами.

Вирішення цих проблем є критично важливим для подальшого успішного функціонування компанії. Інтеграція інформаційної системи, яка забезпечить цілісний підхід до управління логістикою, дозволить зменшити час та витрати на управління, мінімізувати ризик помилок, забезпечити своєчасні поставки та обслуговування, а також збільшити загальний рівень конкурентоспроможності компанії.

Загалом, ці проблеми можуть призвести до втрати конкурентоспроможності ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" на ринку. Неспроможність ефективно управляти логістикою технічних об'єктів може призвести до втрати клієнтів, негативного впливу на репутацію компанії та втрати доходів.

Висновки до розділу 2

ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" представляє собою відому та успішну компанію, що спеціалізується на наданні інжинірингових послуг. Її стабільність і перспективність на ринку базуються на багаторічному досвіді та високій якості наданих послуг. Проте, навіть при досягненні визнаних успіхів, компанія зіштовхується з викликами, що виникають у системі логістичної підтримки технічних об'єктів.

Дослідження фінансових показників ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" протягом трьох років вказує на певні позитивні та від'ємні тенденції. З одного боку, спостерігається зростання показників рентабельності активів та власного капіталу, що свідчить про покращення ефективності використання ресурсів підприємства. З іншого боку, коефіцієнти фінансової стійкості залишаються на низькому рівні, вказуючи на ризики та виклики управління фінансами.

Зростання рентабельності свідчить про успішність стратегій управління та ефективність діяльності підприємства. Однак збільшення коефіцієнта фінансової залежності вказує на нестабільність у фінансуванні та можливі ризики в разі зміни ринкових умов.

ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" демонструє високий рівень експертизи та спеціалізації в області логістики та інжинірингу, зокрема у підтримці життєвого циклу технічних об'єктів авіаційної галузі.

Однією з основних проблем, яку необхідно вирішити, є відсутність інтегрованої інформаційної системи для управління логістикою технічних об'єктів, зокрема в авіаційній сфері.

По-перше, відсутність централізованої системи обміну інформацією призводить до того, що дані про потреби у матеріалах, наявність товарів на складах, строки виконання замовлень та стан технічних об'єктів не передаються між підрозділами вчасно та точно

По-друге, без інтегрованої системи керівництво компанії не може централізовано контролювати всі аспекти логістичних процесів. Це ускладнює стратегічне планування та оперативне управління ресурсами, що може призвести до недооцінки або переоцінки потреб у матеріалах і ресурсах.

Вирішення цієї проблеми вимагатиме впровадження сучасних технологій та систем, які забезпечать ефективний обмін інформацією та централізоване керівництво логістичними процесами. Такий крок допоможе підвищити ефективність, продуктивність та конкурентоспроможність компанії на ринку.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ В ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ «АРТ-СЕРВІС»

3.1 Основні напрямки удосконалення системи логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів

За останні роки компанія "АРТ-СЕРВІС" зробила значні кроки у покращенні своєї логістичної підтримки технічних об'єктів. Однак, при вирішенні деяких завдань виникали певні труднощі, особливо в управлінні інформацією та координації роботи різних відділів. Для подальшого підвищення ефективності та забезпечення ще більшої інтеграції та координації процесів внутрішньої діяльності компанії, запропоновано напрямки, одним з яких є впровадження системи ERP (Enterprise Resource Planning). Ця система має потенціал покращити керування бізнес-процесами, оптимізувати внутрішній обмін даними та забезпечити більшу доступність інформації для всіх сторін, що працюють з технічними об'єктами. Далі розглянуто детальніше, як саме впровадження ERP може вирішити наші поточні виклики та покращити бізнес-процеси.

ERP (Enterprise Resource Planning) - це категорія бізнес-програмного забезпечення, яка автоматизує бізнес-процеси, забезпечує управлінську інформацію та внутрішні контролю, використовуючи централізовану базу даних, що збирає вхідні дані від відділів, включаючи бухгалтерію, виробництво, управління ланцюгом постачання, продажі, маркетинг та кадри [14].

Системи ERP централізують дані, забезпечують погляд з боку всіх відділів, дозволяють ефективний аналіз, вирішують конфлікти даних та сприяють удосконаленню процесів. Це перетворюється на економію витрат та підвищену

продуктивність, оскільки люди витрачають менше часу на пошук необхідних даних.

ERP є критичним програмним забезпеченням для бізнесу, яке збирає інформацію з різних відділів у єдиній базі даних, що дозволяє керівникам контролювати пульс компанії, користуючись єдиним уявленням про реальність.

Системи ERP об'єднують критичні функції бізнесу, такі як фінанси, виробництво, управління запасами та замовленнями, комунікація з клієнтами, продажі та маркетинг, управління проектами та кадрами. Однією з основних функцій є детальна аналітика та звітність по кожному відділу.

ERP також є корисним інструментом для планування та координації. Працівники можуть побачити поточний запас та замовлення клієнтів у деталях, порівняти замовлення від постачальників та передбачити майбутні попити. У разі необхідності вони можуть вносити зміни, щоб запобігти проблемам. Програмне забезпечення ERP також покращує комунікацію та співпрацю, оскільки працівники можуть перевіряти статус інших відділів, щоб приймати свої власні рішення.

Як всеосяжний джерело даних, система ERP також надає звіти та аналітику, які можуть стати визначальними для бізнесу. Перетворення великого обсягу інформації на діаграми та графіки, які чітко ілюструють тенденції та допомагають моделювати можливі результати, є важливою функцією ERP, яку керівники вважають невимірено цінною.

ERP складається з декількох модулів — пакетів функцій, призначених для різних аспектів бізнесу, включаючи задні та передні офісні ролі. Це виходить за межі фінансів та основних функцій, таких як управління ланцюгом постачання та комунікація з клієнтами [14].

Модулі ERP (системи управління підприємством) - це функціональні компоненти програмного забезпечення, які включають в себе набір інструментів для автоматизації та оптимізації різних аспектів діяльності підприємства. Кожен модуль в ERP-системі призначений для вирішення конкретних завдань або областей бізнесу, що охоплюються такими аспектами, як фінанси, виробництво,

управління персоналом, ланцюжок постачання, клієнтські відносини, управління проектами тощо.

Кожен модуль може мати свої власні функції та можливості, але вони також можуть взаємодіяти між собою, обмінюючись даними та інформацією.

Основні модулі ERP включають:

1. Фінансове управління: модуль фінансового управління, основа кожної системи ERP, керує головною книгою та всіма фінансовими даними. Він відстежує кожну транзакцію, включаючи рахунки на оплату та рахунки на отримання, а також займається узгодженням та фінансовою звітністю.

2. Управління людськими ресурсами: він зберігає записи про працівників з детальною інформацією, такою як доступні дні відпустки і огляди роботи, і може розглядати тенденції робочої сили в різних відділах або демографічних групах.

3. Управління ланцюгом постачання: дозволяють компаніям контролювати потік товарів від постачальників через виробництво до рук споживачів. Вони забезпечують плавний хід виробництва, переконуючись, що всі матеріали доступні в потрібних місцях, та точно планують ресурси машин та праці.

4. Управління відносинами з клієнтами (CRM): CRM є популярним модулем для бізнесу в різних галузях. Він відстежує всі комунікації з клієнтами, допомагає у керуванні потенційними клієнтами і може покращити обслуговування клієнтів та збільшити продажі [21].

Додаткові модулі ERP включають:

1. Виробництво: може бути складним, і цей модуль допомагає компаніям координувати всі кроки виготовлення продуктів. Він може забезпечити виробництво відповідно до попиту та контролювати кількість товарів у процесі та готові.

2. Управління запасами: показує поточний рівень запасів до рівня та оновлює ці цифри в реальному часі. Він також вимірює ключові метрики, пов'язані з запасами. Будь-яка компанія, яка працює з продуктами, потребує цього модуля для оптимізації запасів на підставі поточного та прогнозованого попиту.

3. Управління проектами: підприємства часто використовують модуль автоматизації професійних послуг)або управління проектами для планування та відстеження проектів, включаючи час та ресурси, витрачені на них. Він може спростити розрахунок клієнтів та сприяти співпраці між співробітниками, які працюють над проектом.

4. Електронна комерція: дозволяє роздрібним торговцям та брендам керувати заднім та переднім кінцями їхніх інтернет-магазинів. З його допомогою вони можуть змінювати вигляд та відчуття сайту та додавати та оновлювати сторінки товарів.

5. Автоматизація маркетингу: керує маркетинговими зусиллями по всіх цифрових каналах — електронній пошті, веб-сайтах та соціальних мережах — та дозволяє організаціям оптимізувати та персоналізувати свої повідомлення. Інструмент автоматизації маркетингу може підвищити кількість потенційних клієнтів, збільшити продажі та зберегти лояльність клієнтів.

6. Закупівля: керує закупівлею сировини або готових товарів. Він може автоматизувати запити на отримання цінових пропозицій та замовлення на закупівлю та мінімізувати надмірне або недостатнє закупівлю при пов'язанні з плануванням попиту.

7. Управління замовленнями: відстежує та пріоритизує замовлення клієнтів з усіх каналів, як вони надходять, та відстежує їхній прогрес до доставки. Модуль управління замовленнями може прискорити виконання замовлень та час доставки, покращити досвід клієнта.

8. Управління складом: керує такими діями, як приймання, комплектація, пакування та відвантаження. Він може зекономити час та витрати на складі, визначивши більш ефективні способи виконання цих завдань.

9. Управління робочою силою: відстежує присутність та робочі години; деякі з них також можуть керувати виплатами зарплати. Цей інструмент може реєструвати відсутність та продуктивність за відділами, командами та окремими працівниками [21].

Впровадження ERP може покращити ефективність підприємства, спростити бізнес-процеси, забезпечити централізований доступ до даних та підвищити конкурентоспроможність на ринку. Враховуючи складність бізнес-середовища та швидкі зміни, впровадження ERP може бути ключовим чинником успіху для підприємств у будь-якій галузі.

Переходячи до розгляду Product Lifecycle Management (PLM), ми звертаємо увагу на стратегічний інструмент управління життєвим циклом продукту, що охоплює всі його стадії від розробки до вилучення з експлуатації. PLM спирається на концепцію централізованого керування всіма аспектами продукту, що дозволяє підприємствам раціонально використовувати ресурси та керувати інформаційними потоками.

Система PLM забезпечує збір та управління даними, пов'язаними з продуктом на кожному етапі його життєвого циклу. Вона спрощує зберігання та обробку інформації про технічні характеристики продукту,

Product Lifecycle Management (PLM) - це стратегічний підхід до керування інформацією та процесами, пов'язаними з життєвим циклом продукту від його появи на ринку до вилучення з експлуатації. Ця система базується на ідеї централізованого керування всіма аспектами життєвого циклу продукту, включаючи його розробку, виробництво, маркетинг, обслуговування та вилучення [14].

Суть PLM полягає в тому, щоб забезпечити єдиний потік даних та спільну роботу різних відділів компанії з метою оптимізації всього життєвого циклу продукту. Вона передбачає створення єдиної централізованої бази даних, до якої мають доступ усі відділи, що працюють з продуктом.

PLM система дозволяє збирати та зберігати всю інформацію про продукт, починаючи з ідеї та розробки і закінчуючи вилученням з експлуатації. Це включає технічні специфікації, креслення, дані про постачальників, виробничі процеси, дані про використання та обслуговування.

Одним із ключових аспектів PLM є управління змінами. Система дозволяє ефективно керувати всіма змінами, що виникають у процесі розробки,

виробництва та експлуатації продукту. Це дозволяє швидко реагувати на зміни в вимогах, ринкових умовах чи технологічних можливостях.

Крім того, PLM система надає засоби для аналізу та оптимізації всіх аспектів життєвого циклу продукту. Вона допомагає виявляти потенційні проблеми, знаходити оптимальні рішення та підвищувати ефективність бізнес-процесів.

У цілому, PLM є потужним інструментом для компаній, що працюють у сфері розробки та виробництва продуктів. Вона дозволяє оптимізувати всі аспекти життєвого циклу продукту, забезпечуючи його успішне впровадження та експлуатацію.

Product Lifecycle Management (PLM) може ефективно вирішити проблему відсутності інтегрованої інформаційної системи для управління логістикою технічних об'єктів шляхом створення єдиної централізованої платформи, що охоплює всі аспекти життєвого циклу цих об'єктів.

По-перше, PLM дозволить збирати та зберігати всю інформацію про технічні об'єкти в єдиній базі даних. Це включає технічні характеристики, креслення, дані про постачальників та інше, що забезпечить доступність необхідної інформації всім відділам компанії.

По-друге, PLM система надасть можливість ефективного управління цією інформацією на різних етапах життєвого циклу об'єктів, від розробки до експлуатації. Вона дозволить координувати роботу різних відділів компанії, що працюють з цими об'єктами, та забезпечить єдиний потік даних.

Крім того, PLM система буде забезпечувати управління змінами, що дозволить ефективно реагувати на будь-які зміни або виправлення, необхідні під час життєвого циклу об'єктів.

Таким чином, впровадження PLM системи дозволить ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" оптимізувати управління логістикою технічних об'єктів, покращити координацію роботи внутрішніх відділів та забезпечити ефективне управління інформацією на всіх етапах їхнього життєвого циклу.

Переваги впровадження системи Product Lifecycle Management (PLM):

- Централізоване керування: PLM дозволяє створити єдину централізовану базу даних, що об'єднує всю інформацію про технічні об'єкти. Це сприяє збільшенню доступності та точності даних.

- Ефективна координація: система дозволяє координувати роботу різних відділів компанії, що працюють з технічними об'єктами, забезпечуючи єдиний потік інформації та спільну роботу над проектами.

- Управління змінами: PLM надає засоби для ефективного управління змінами на різних етапах життєвого циклу продукту, що дозволяє швидко реагувати на зміни в вимогах, технологіях або ринкових умовах.

Підвищена продуктивність: забезпечення доступу до актуальної інформації та оптимізована робота з процесами дозволяє підвищити продуктивність роботи персоналу.

Недоліки впровадження системи PLM:

- Великі витрати: впровадження PLM може вимагати значних витрат на придбання та налаштування програмного забезпечення, навчання персоналу та зміну бізнес-процесів.

- Складність впровадження: впровадження PLM може бути складним та тривалим процесом, особливо в компаніях з великою кількістю відділів та складними структурами.

- Необхідність зміни процесів: іноді впровадження PLM вимагає перегляду та переробки існуючих бізнес-процесів компанії, що може викликати опір з боку персоналу.

- Ризик втрати даних: під час впровадження нової системи може виникнути ризик втрати даних або несумісності з існуючими інформаційними системами.

Завершуючи щодо системи Product Lifecycle Management (PLM), можна визначити його потенціал у вирішенні проблеми відсутності інтегрованої інформаційної системи для управління логістикою технічних об'єктів. PLM забезпечує створення єдиної централізованої платформи, що охоплює всі аспекти життєвого циклу об'єктів, починаючи від їх розробки до вилучення з експлуатації.

Перш за все, PLM дозволить збирати та зберігати всю необхідну інформацію про технічні об'єкти в єдиній базі даних. Це включає технічні характеристики, креслення, дані про постачальників та інше, забезпечуючи доступність необхідної інформації всім відділам компанії. Друга важлива перевага полягає у можливості ефективного управління цією інформацією на різних етапах життєвого циклу об'єктів. PLM система надасть засоби для координації роботи різних відділів компанії, що працюють з технічними об'єктами, та забезпечить єдиний потік даних. Крім того, PLM забезпечить ефективне управління змінами на різних етапах життєвого циклу продукту, дозволяючи швидко реагувати на будь-які зміни або виправлення, необхідні під час життєвого циклу об'єктів.

Отже, впровадження PLM системи дозволить ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" оптимізувати управління логістикою технічних об'єктів, покращити координацію роботи внутрішніх відділів та забезпечити ефективне управління інформацією на всіх етапах їхнього життєвого циклу.

3.2 Автоматизація системи управління технічними об'єктами

Автоматизація системи управління технічними об'єктами є стратегічним кроком для підвищення ефективності, зменшення витрат і покращення координації в компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ". У сучасному бізнес-середовищі, де обробка великих обсягів даних і швидкість прийняття рішень є ключовими факторами успіху, впровадження автоматизованих систем управління стає необхідністю.

Автоматизація дозволяє створити єдину інформаційну платформу, яка об'єднує всі процеси, пов'язані з управлінням технічними об'єктами, включаючи їх розробку, виробництво, обслуговування та вилучення з експлуатації. Це забезпечує прозорість і контроль на всіх етапах життєвого циклу об'єктів.

Доречним рішенням є впровадження ERP (Enterprise Resource Planning) системи. Enterprise Resource Planning (ERP) є потужним інструментом для інтеграції та автоматизації різноманітних бізнес-процесів, і в контексті компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" його впровадження може суттєво підвищити ефективність управління логістикою технічних об'єктів. Однією з основних причин, чому ERP-системи підходять для вирішення нашої проблеми, є їхня здатність забезпечити єдиний інформаційний простір для всіх підрозділів компанії, що дозволяє ефективно координувати дії, знижувати ймовірність помилок та покращувати обмін даними.

ERP-система інтегрує всі аспекти діяльності компанії, включаючи закупівлі, управління запасами, виробництво, фінанси, продажі, маркетинг, обслуговування клієнтів та управління персоналом, у єдину централізовану платформу. Така інтеграція дозволяє створити прозорий і керований потік даних між різними відділами. Наприклад, у нашому випадку ERP дозволить забезпечити безперебійний обмін інформацією між відділами закупівель, складування, виробництва та обслуговування. Це означає, що всі підрозділи матимуть доступ до актуальної інформації про технічні об'єкти, їхнє місцезнаходження, стан, історію обслуговування та інші важливі дані, що суттєво підвищує оперативність прийняття управлінських рішень.

ERP-системи також забезпечують автоматизацію бізнес-процесів, що дозволяє знизити витрати на управління та підвищити ефективність виконання завдань. Автоматизація дозволяє уникнути ручного введення даних, що знижує ймовірність помилок і скорочує час обробки інформації. Крім того, ERP-система може автоматично оновлювати інформацію в режимі реального часу, що забезпечує точність і актуальність даних. Для компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ". це означає можливість швидко реагувати на зміни в потребах клієнтів, коригувати плани виробництва та обслуговування, оптимізувати управління запасами та покращити обслуговування клієнтів.

Однією з важливих функцій ERP-систем є управління ланцюгом постачання. Ця функція дозволяє ефективно координувати постачання

матеріалів та комплектуючих, планувати виробництво та забезпечувати своєчасне виконання замовлень. У нашому випадку ERP-система дозволить забезпечити безперебійне постачання необхідних матеріалів для технічних об'єктів авіаційної галузі, що знизить ризик затримок у виробництві та обслуговуванні. Крім того, ERP дозволяє відстежувати статус замовлень, прогнозувати потреби в запасах та оптимізувати процеси постачання, що забезпечує економію ресурсів та підвищує ефективність логістики.

ERP-системи також надають потужні аналітичні інструменти, які дозволяють здійснювати глибокий аналіз даних та отримувати важливу управлінську інформацію. Це включає в себе можливість генерування звітів, аналізу фінансових показників, оцінки ефективності бізнес-процесів та прийняття обґрунтованих рішень на основі даних. Для компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" це означає можливість проводити аналіз ефективності логістики, виявляти слабкі місця та розробляти стратегії для їх усунення.

Крім того, ERP-системи забезпечують високий рівень безпеки даних, що є критичним для будь-якої компанії. Вони включають механізми контролю доступу, шифрування даних та резервного копіювання, що забезпечує захист інформації від несанкціонованого доступу та втрат. Для нашої компанії це означає, що всі дані про технічні об'єкти, їхні характеристики, історію обслуговування та інша важлива інформація будуть надійно захищені.

Таким чином, впровадження ERP-системи є ефективним рішенням для вирішення проблеми відсутності інтегрованої інформаційної системи для управління логістикою технічних об'єктів у компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ". ERP забезпечить централізацію даних, автоматизацію бізнес-процесів, підвищить ефективність управління ланцюгом постачання та забезпечить високий рівень безпеки інформації. Це дозволить компанії оптимізувати свої бізнес-процеси, підвищити продуктивність та конкурентоспроможність на ринку. Робочий процес логістичної системи виглядає наступним чином: по-перше, користувач може мати кілька браузерів.

Впровадження сучасної логістичної системи в компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" вимагає ретельного проектування архітектури, яка дозволяє ефективно управляти потоками інформації та забезпечує інтеграцію різних підсистем. Опис архітектури передбачає розподіл фізичної структури системи на три основні рівні, засновані на В/S (browser/server) моделі. Цими рівнями є рівень подання (view layer), бізнес-рівень (business layer) та рівень даних (data layer). Такий підхід дозволяє забезпечити чіткий розподіл функцій та підвищити загальну ефективність системи.

На рівні подання користувачі взаємодіють із системою через веб-браузери, що забезпечує зручний доступ до необхідних функцій. Браузер надсилає запити до проміжного програмного забезпечення, яке розташоване на бізнес-рівні. Тут відбувається основна обробка запитів, включаючи автентифікацію та авторизацію користувачів, виконання бізнес-логіки та підготовка даних для подальшої обробки. Важливим етапом цього процесу є перевірка повноважень користувача для виконання запитуваної операції.

На рівні даних зберігається вся необхідна інформація про технічні об'єкти, запаси, замовлення та інші дані, що використовуються в процесах логістики. Служба рівня даних відповідає за швидкий та надійний доступ до цієї інформації, обробку запитів з бізнес-рівня та повернення результатів обробки.

Коли браузер користувача надсилає запит до проміжного програмного забезпечення, система визначає, чи має користувач повноваження виконати відповідну операцію відповідно до поточної сесії входу користувача.

Якщо вимоги виконуються, веб-сервер додатків обробляє запит з боку браузера, знаходить відповідний метод обробки, запускає службу рівня даних, обробляє дані та повертає оброблені дані та результати у контейнер веб-сервера, а контейнер веб-сервера повертає їх веб-серверу. Цей процес забезпечує підтримку паралельних операцій. На рис. 3.1 графічно представлена архітектура ERP-системи та те, як відбувається взаємодія користувача та системи в ній.

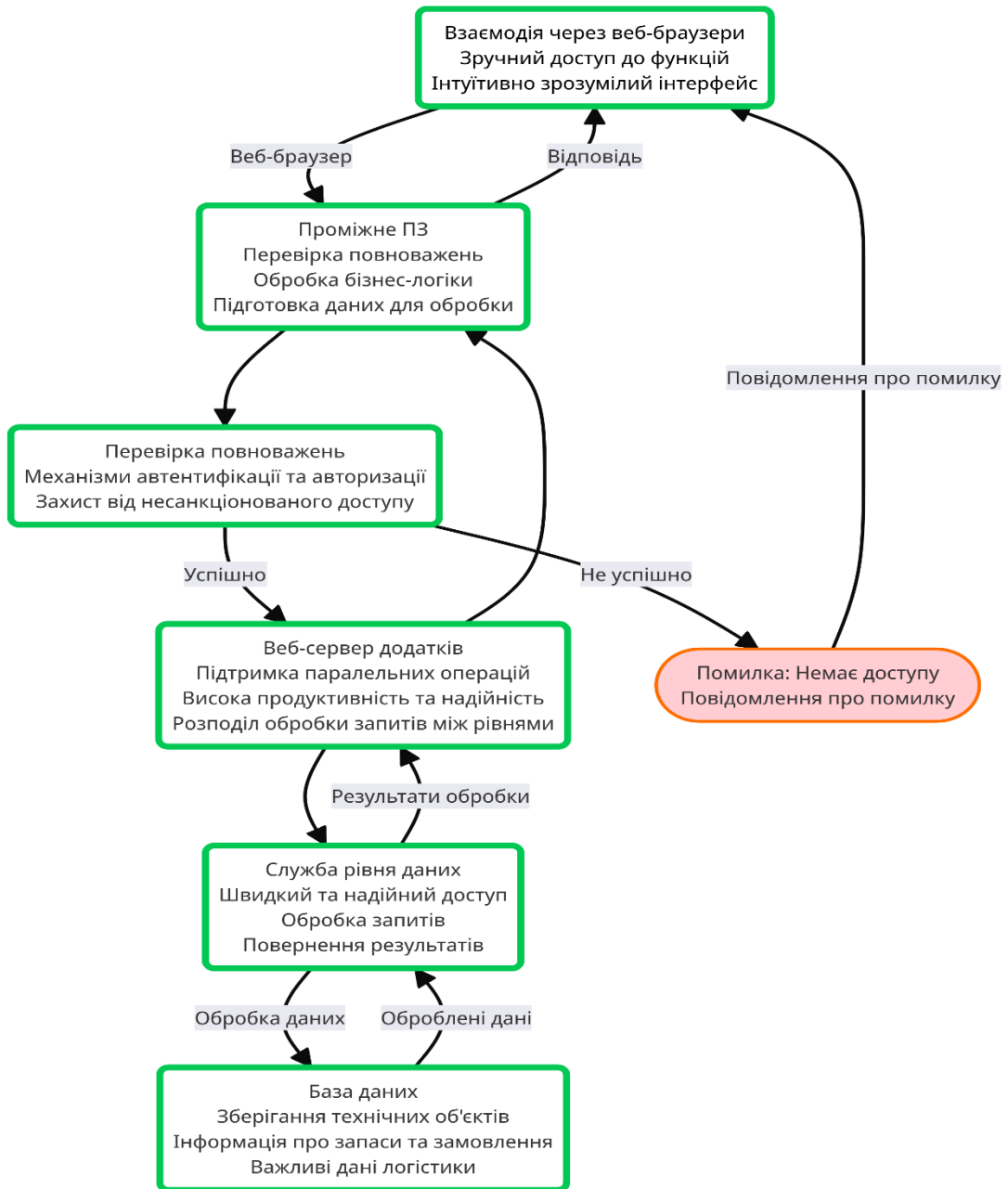


Рисунок - 3.1 Архітектура ERP-системи: взаємодія користувача та системи

Джерело: розроблено автором

Ця архітектура дозволяє забезпечити високу продуктивність і надійність системи, оскільки обробка запитів розподіляється між кількома рівнями. Користувачі взаємодіють з системою через інтуїтивно зрозумілий інтерфейс на рівні подання, що полегшує доступ до необхідних функцій та інформації. Проміжне програмне забезпечення в бізнес-слої відповідає за логіку обробки

запитів, що дозволяє виконувати складні обчислення та операції, необхідні для ефективного управління логістичними процесами. Служба рівня даних забезпечує швидкий та надійний доступ до бази даних, яка зберігає всю необхідну інформацію про технічні об'єкти, запаси, замовлення та інші важливі дані.

Важливим аспектом цієї архітектури є забезпечення безпеки та цілісності даних. Всі запити проходять через механізм автентифікації та авторизації, що гарантує, що тільки уповноважені користувачі мають доступ до критично важливої інформації та функцій системи. Це дозволяє захистити дані від несанкціонованого доступу та забезпечити відповідність нормативним вимогам щодо захисту інформації.

Додатково, система підтримує масштабованість, що дозволяє адаптувати її до зростаючих потреб компанії. У разі збільшення кількості користувачів або обсягу даних, можна легко додати нові сервери або модернізувати існуючі компоненти, щоб забезпечити стабільну роботу системи без зниження її продуктивності.

Таким чином, запропонована архітектура логістичної системи не тільки вирішує проблему відсутності інтегрованої інформаційної системи, але й створює міцний фундамент для подальшого розвитку та вдосконалення логістичних процесів в ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ".

3.3 Економічний ефект практичної реалізації запропонованих рішень

З огляду на необхідність ухвалення обґрунтованих фінансових рішень, наступним кроком є аналіз витрат, пов'язаних із впровадженням ERP-систем. Цей аналіз передбачає визначення початкових інвестицій, що включають в себе навчання персоналу компанії для ефективного використання відповідного

програмного забезпечення, а також встановлення та налаштування цього програмного забезпечення.

Проведемо синоптичний огляд ERP-систем:

1. SAP ERP: це одна з найбільш відомих та поширених ERP-систем у світі. Вона пропонує широкий спектр модулів для управління фінансами, логістикою, виробництвом, ресурсами людей, продажами та дистрибуцією. SAP ERP відома своєю потужною аналітикою та звітністю, що дозволяє компаніям приймати обґрунтовані рішення.

2. Oracle ERP Cloud: це хмарна ERP-система, яка пропонує комплексні рішення для управління фінансами, логістикою, проектами, постачаннями та іншими аспектами бізнесу. Вона характеризується гнучкістю, масштабованістю та інтеграцією з іншими хмарними сервісами Oracle.

3. Microsoft Dynamics 365: це набір хмарних додатків для управління різними аспектами бізнесу, включаючи продажі, маркетинг, обслуговування клієнтів, фінанси та операції. Він також має можливості розширення та інтеграції з іншими продуктами Microsoft.

4. NetSuite ERP: це хмарна ERP-система, яка призначена для малих та середніх підприємств. Вона об'єднує в собі фінансове управління, управління виробництвом, управління запасами, CRM та інші функції. NetSuite славиться своєю швидкістю впровадження та гнучкістю.

5. Honeywell Forge Real Estate Operations: це інтегрована платформа для управління нерухомістю, яка надає рішення для моніторингу та оптимізації енергоспоживання, управління простором, планування обслуговування та ремонтів, аналізу даних та іншого. Вона розроблена Honeywell, яка є лідером у сфері інноваційних технологій та інжинірингових рішень.

Таким чином, сформуємо вартісні характеристики, враховуючи щорічну вартість ліцензії, витрати на встановлення та налаштування ERP-системи згідно з даними від компаній-власників, а також витрати на навчання персоналу (табл. 3.1). Варто зазначити, що навчання персоналу відбудуватиметься в Україні, у місті Києві, представниками розробників, і охоплюватиме підготовку десяти

спеціалістів. Це забезпечить високий рівень компетентності та ефективність використання системи з першого дня її експлуатації. В результаті, компанія отримає можливість максимально швидко інтегрувати ERP-систему в свої бізнес-процеси, що сприятиме підвищенню загальної продуктивності та конкурентоспроможності на ринку. Крім того, централізоване управління та автоматизація рутинних задач дозволять значно знизити операційні витрати та мінімізувати людські помилки, що позитивно вплине на фінансові показники компанії.

Таблиця 3.1 – Вартість програмного забезпечення ERP-систем

№	Назва програмного забезпечення (виробник)	Вартість повної ліцензії, \$./рік	Вартість встановлення та налаштування, \$	Вартість навчання персоналу, \$	Разом, \$
1	2	3	4	5	6
1.	SAP ERP (Німеччина)	32 000	150 000	20 000	202 000
2.	Oracle ERP Cloud (США)	25 000	75 000	8 000	108 000
3.	Microsoft Dynamics 365 (США)	22 800	50 000	9 000	81 800
4.	NetSuite ERP (США)	10 890	25 000	10 000	45 890
5.	Honeywell Forge Real Estate Operations (США)	26 000	50 000	12 000	88 000

Джерело: розроблено автором

З таблиці 3.1, можна побачити, що SAP ERP є найдорожчою системою в розглянутій групі. Висока вартість ліцензії та встановлення робить її суттєвим фінансовим вкладенням. Oracle ERP Cloud має помірні витрати на ліцензію та встановлення, що робить її більш доступною порівняно з SAP ERP. Microsoft

Dynamics 365 є відносно дешевшим варіантом з невисокими витратами на ліцензію та встановлення. NetSuite ERP є найдешевшою системою в групі з низькими витратами на всі компоненти, що робить її привабливим варіантом для компаній з обмеженим бюджетом. Honeywell Forge Real Estate Operations займає середнє місце за вартістю. Вона пропонує збалансоване співвідношення витрат на ліцензію, встановлення та навчання, що робить її привабливим вибором для компаній, які шукають спеціалізоване рішення для управління технічними об'єктами. [7].

Honeywell Forge Real Estate Operations пропонує збалансоване співвідношення вартості та функціональності. Хоча вона не є найдешевшою, її загальна вартість (\$88,000) є значно нижчою, ніж у SAP ERP (\$202,000), і дещо вищою за NetSuite ERP (\$45,890). Проте, Honeywell пропонує більш потужні можливості спеціально для керування технічними об'єктами, що є важливим для компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ".

Вартість встановлення та налаштування (\$50,000) є середньою серед усіх розглянутих систем, що свідчить про належний рівень підтримки впровадження. Вартість навчання персоналу (\$12,000) також є доступною та забезпечить належну підготовку співробітників.

Honeywell Forge Real Estate Operations розроблена спеціально для управління технічними об'єктами, що забезпечить нашій компанії додаткові переваги у використанні цієї системи для проектів з обслуговування та ремонту технічних об'єктів. Інші системи, такі як SAP ERP або Oracle ERP Cloud, можуть мати ширший функціонал, але не настільки специфічний для потреб ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ".

Далі доцільно провести економічне обґрунтування проектної пропозиції щодо встановлення програмного продукту Honeywell Forge Real Estate Operations як ERP-систему через оцінку чистої приведеної вартості, дисконтованого терміну окупності та внутрішньої норми рентабельності проекту за формулами (3.1)-(3.3) [37].

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{D_t - B_t}{(1+i)^t}, \quad (3.1)$$

де D_t – вигоди проекту в період t ;

B_t – витрати на проект у період t ;

i – ставка дисконту;

n – тривалість проекту.

$$IRR = A + \frac{a(B-A)}{(a-b)}, \quad (3.2)$$

де A – величина ставки дисконту, при якій NPV позитивна;

B – величина ставки дисконту, при якій NPV негативна;

a – величина позитивної NPV , при величині ставки дисконту A ;

b – величина негативної NPV , при величині ставки дисконту B .

$$DPP = \sum_{t=1}^n \frac{D_t - B_t}{(1+i)^t} \geq I_0, \quad (3.3)$$

де I_0 – початкові інвестиції в нульовий період.

Для розрахунків будемо використовувати ставку дисконтування в розмірі 18% річних.

Також врахуємо, що щорічна ліцензійна плата збільшуватиметься на 5% від вартості за попередній рік.

Розрахунок чистої приведеної вартості наведемо в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Визначення чистої приведеної вартості проекту впровадження програмного продукту Honeywell Forge Real Estate Operations як ERP-систему при ставці дисконтування 18%, грн.

№	Період, t	Вигоди, Dt	Витрати, Bt	CFt, (Dt - Bt)	Показник дисконтування (1+i)t	PVt, (D-B)/(1+i)t
1	2	3	4	5	6	7
1	0	0	88000	-88000	1,00	-88000,00
2	1	76000	27300	48700	1,18	41271,19
3	2	79300	28665	50635	1,39	36365,27
4	3	72765	30098,25	42666,75	1,64	25968,30
5.	NPV =					15604,76

Джерело: розроблено автором

Таким чином, до вигід були віднесені суми скорочення витрат (10% від прогнозованих витрат на обслуговування технічних об'єктів в нульовий період (перший рік)) у розмірі 72 200 дол., в другий рік з врахуванням збільшення вартості обслуговування орієнтовно вигоди складуть 76 000 дол., у третій рік – 79 300 дол., а у четвертий рік – 72 765 дол.

Отже, цей проект може бути оцінений як прибутковий. Наступним кроком буде визначення внутрішньої норми рентабельності за допомогою формули (3.2), яка показує процентну ставку дисконтування, за якої цей проект буде самоокупований. Для розрахунку необхідно визначити від'ємне значення чистої приведеної вартості, використовуючи метод підбору у MS Excel. Результати будуть представлені у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Визначення чистої приведеної вартості проекту впровадження програмного продукту Honeywell Forge Real Estate Operations як ERP-систему при ставці дисконтування 30%, грн.

№	Період, t	Вигоди, Дt	Витрати, Вt	CFt, (Дt - Вt)	Показник дисконтування (1+i)t	PVt, (Д-В)/(1+i)t	
1	2	3	4	5	6	7	
1	0	0	88000	-88000	1,00	-88000,00	
2	1	76000	27300	48700	1,30	37461,54	
3	2	79300	28665	50635	1,69	29961,54	
4	3	72765	30098,25	42666,75	2,20	19420,46	
5.						NPV =	-1156,46

Джерело: розроблено автором

Отже, внутрішня норма рентабельності проекту становитиме 17,96. Це означає, що можна використати значення ставки дисконтування, що перевищує 17,96%, і наш проект все одно буде прибутковим (рис 3.2).

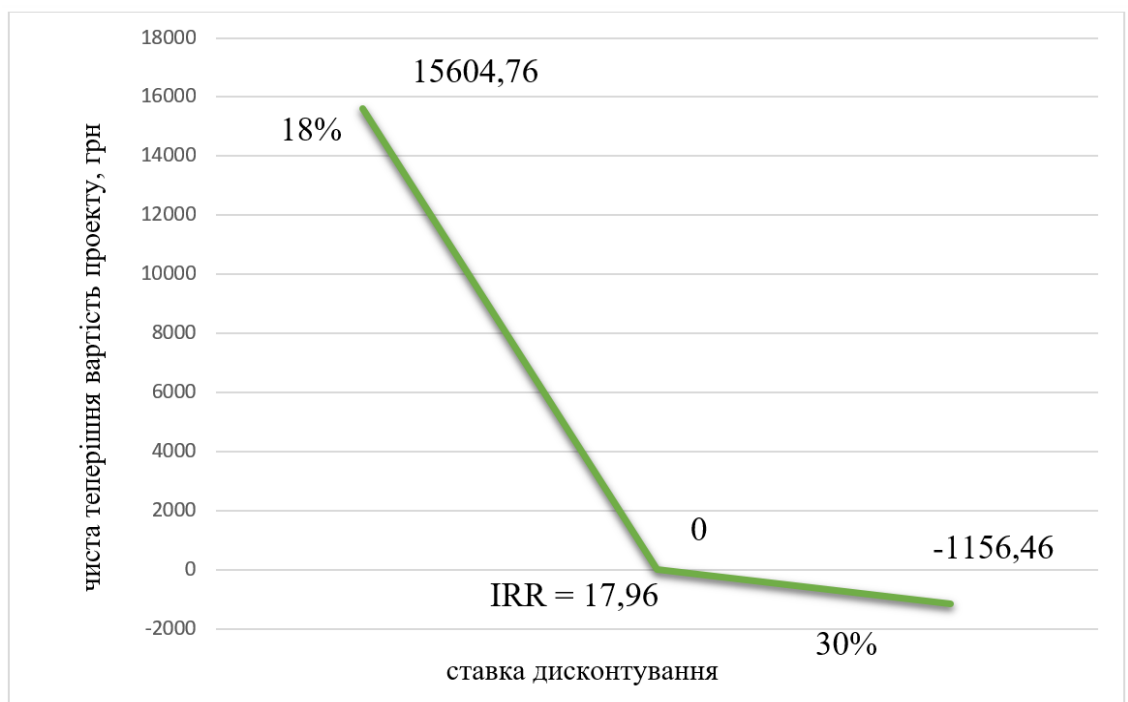


Рисунок 3.2 – Взаємозв'язок між чистою приведеною вартістю (NPV) та ставкою дисконтування

Джерело: розроблено автором

Цей показник підтверджує фінансову доцільність та привабливість інвестицій у впровадження ERP-системи. Висока внутрішня норма рентабельності також підтверджує, що впровадження ERP-системи може стати потужним катализатором для зростання фінансових показників компанії. Це може сприяти її стабільному розвитку та підвищенню конкурентоспроможності на ринку, оскільки ефективне управління бізнес-процесами та оптимізація внутрішніх операцій можуть призвести до покращення продуктивності та збільшення прибутковості. Такий результат демонструє, що ERP-система здатна забезпечити стійке зростання фінансових показників компанії, сприяючи її стабільному розвитку і конкурентоспроможності на ринку.

Наступним кроком розрахуємо дисконтований термін окупності проекту за формулою (3.3). Для цього скористаємося даними останнього стовпчика в таблиці 3.2, сумуючи значення починаючи з першого, поки не досягнемо першого позитивного значення. Це відбувається на четвертому році (15,604.66 доларів), що означає необхідність 3 повних років. Далі визначимо кількість місяців і днів. Для цього беремо модуль суми зі зростаючим підсумком за третій рік (-10,363.54 доларів) і ділимо на чисті дисконтовані вигоди за четвертий рік. Отримане значення множимо на дванадцять місяців, що дає чотири місяці (4.79). Залишок (0.79) множимо на 30 днів, отримуючи 24 дні.

Отже, дисконтований термін окупності складе 3 роки, 4 місяці та 24 дні.

Таким чином, проект з впровадження програмного забезпечення Honeywell Forge Real Estate Operations як ERP-системи є економічно доцільним.

Висновки до розділу 3

Удосконалення системи логістичної підтримки життєвого циклу технічних об'єктів компанії "АРТ-СЕРВІС" демонструє значний прогрес у підвищенні

ефективності бізнес-процесів. Впровадження ERP (Enterprise Resource Planning) та PLM (Product Lifecycle Management) систем стало стратегічно важливим кроком, що сприяє більшій інтеграції, координації та оптимізації внутрішніх процесів.

Автоматизація системи управління технічними об'єктами компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" за допомогою впровадження ERP-системи є важливим кроком у підвищенні ефективності бізнес-процесів. Зокрема, вибір системи Honeywell Forge Real Estate Operations як ERP-системи виявився економічно обґрунтованим та стратегічно важливим рішенням.

Економічний аналіз витрат на впровадження ERP-системи показав, що серед розглянутих варіантів Honeywell Forge Real Estate Operations займає середнє місце за вартістю, пропонуючи оптимальний баланс між витратами та функціональністю. Внутрішня норма рентабельності проекту становить 17,96%, що свідчить про його економічну доцільність. Дисконтований термін окупності проекту становить 3 роки, 4 місяці та 24 дні, що підтверджує його потенційну прибутковість.

Загалом, впровадження системи Honeywell Forge Real Estate Operations дозволить компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" інтегрувати та автоматизувати різні бізнес-процеси, підвищити ефективність управління логістикою технічних об'єктів та оптимізувати використання ресурсів. Це забезпечить економічну вигоду та сприятиме досягненню стратегічних цілей компанії у довгостроковій перспективі.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У дипломній роботі було розглянуто концепцію інтегрованої логістичної підтримки (ІЛП) з різних точок зору, включаючи фінансову, бізнесову, та технічну. Описано, що ІЛП спрямована на збільшення терміну служби виробів при мінімізації необхідної підтримки. Вона надає фінансову вигоду шляхом досягнення вищих прибутків у довгостроковій перспективі. Ефективність системи ІЛП залежить від факторів технічного обслуговування, експлуатації та підтримки, а також якісного виробництва. ІЛП є важливою частиною життєвого циклу продуктів, вона застосовується як в армії, так і в цивільних установах. Використання ІЛП допомагає у досягненні оптимального балансу між вартістю, продуктивністю та підтримуваністю продуктів. Недоцільне планування ІЛП може призвести до скорочення життєвого циклу системи та збільшення загальних витрат. З розвитком технологій і появою складніших продуктів стає важливим забезпечення ефективної експлуатаційної та технічної підтримки.

Автором висвітлено роль інновацій у високотехнологічних галузях, зокрема в авіації, і вказує на значення логістичної підтримки протягом життєвого циклу технічних об'єктів. Зазначено про відсутність універсального визначення інновацій та їх процесу в науковій літературі. Також він надає визначення інноваційної діяльності згідно з законодавством України та розглядає систему інформаційної підтримки в авіаційній галузі, що включає системи управління знаннями, бази даних та інформаційні системи. Акцентовано на значущість інформаційної підтримки для успішного розвитку та впровадження інновацій в авіапідприємствах, а також описано конкретні завдання цієї підтримки.

В дипломній роботі розглянуто вплив інтеграції штучного інтелекту в авіаційну галузь на підвищення ефективності, безпеки та оптимізацію витрат. Штучний інтелект використовується для аналізу великих обсягів даних, отриманих від датчиків на літаках, щоб передбачати технічні відмови та оптимізувати процеси технічного обслуговування. Наведено приклади

успішного застосування штучного інтелекту в авіаційній промисловості, таких як компанії Delta Air Lines, Boeing, Rolls-Royce і Airbus. Також висвітлено концепцію цифрових двійників (Digital Twins), що є віртуальними копіями фізичних пристроїв та дозволяють моделювати різні сценарії роботи обладнання в реальному часі.

В другому розділі було представлено огляд діяльності та досягнень ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ". Заснована у 2010 році, компанія веде свою діяльність у сфері технічної підтримки об'єктів, монтажу водопровідних мереж, систем опалення та кондиціонування, а також у сфері електромонтажних робіт та інших напрямках. Надано інформацію про ліцензії, які має компанія, а також про її участь у конкурентних закупівлях, де вона проявила активність і успішно виграла 19 із 27 закупівель, що свідчить про її конкурентоспроможність і довіру замовників.

Компанія спеціалізується на послугах управління будівлями та промисловими об'єктами на базі обладнання фірми Honeywell, надаючи комплексні рішення "під ключ" від проектування до пуску в експлуатацію та сервісного обслуговування. Окрім цього, надаються послуги з ремонту та технічного обслуговування електричного устаткування, а також інші послуги у сферах архітектури, інжинірингу та інформаційних технологій.

В роботі представлений аналіз фінансових показників ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" за останні три роки. Він розглядає такі ключові фінансові показники, як валовий прибуток і чистий прибуток, і показує їх динаміку протягом цього періоду. Згідно з аналізом, валовий прибуток компанії значно зріс протягом останніх трьох років, що свідчить про успішне зростання обсягів продажу товарів або послуг та ефективне управління виробничими витратами. Чистий прибуток також збільшувався протягом цього періоду, вказуючи на тенденцію до зростання рентабельності компанії. Аналіз показників рентабельності також підтверджує позитивну динаміку. Рентабельність власного капіталу та рентабельність за чистим прибутком зросли протягом трьох років, що свідчить про високий рівень ефективності використання ресурсів компанії

для отримання прибутку. Однак, аналіз показників ліквідності показав деякі побоювання. Коефіцієнт швидкої ліквідності був менше за нормативне значення, що вказує на потенційні проблеми з ліквідністю. Крім того, коефіцієнт абсолютної ліквідності знизився нижче від нормативу у 2023 році.

В цьому ж розділі було приділено увагу проблемам у логістичній підтримці технічних об'єктів авіаційної галузі, які стикається ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ". Однією з ключових проблем є відсутність інтегрованої інформаційної системи для управління логістикою, що призводить до негативних наслідків у взаємодії між підрозділами компанії та управлінням ресурсами.

У третьому розділі підкреслено важливість впровадження системи ERP (Enterprise Resource Planning) для підвищення ефективності, інтеграції та координації процесів у компанії. ERP оптимізує бізнес-процеси, створює централізовану базу даних і підвищує продуктивність через автоматизацію рутинних завдань.

ERP-системи об'єднують інформацію з різних відділів у єдиній базі даних, дозволяючи керівникам мати цілісне уявлення про ситуацію в компанії. Вони інтегрують функції фінансів, виробництва, управління запасами, замовленнями, продажами, маркетингом, управління проектами та кадрами, полегшуючи планування і координацію.

ERP-системи покращують комунікацію та співпрацю між відділами, забезпечуючи доступ до актуальної інформації. Модульна структура ERP дозволяє автоматизувати різні аспекти діяльності, такі як фінанси, управління персоналом та ланцюжком постачання. Основні модулі включають фінансове управління, управління людськими ресурсами, управління ланцюжком постачання та відносинами з клієнтами.

Впровадження ERP сприяє підвищенню ефективності підприємства, спрощенню бізнес-процесів та централізованому доступу до даних, що підвищує конкурентоспроможність компанії.

Було розглянуто рішення Product Lifecycle Management (PLM) як стратегічний інструмент управління життєвим циклом продукту. PLM централізовано керує всіма аспектами продукту від розробки до вилучення з експлуатації, сприяючи раціональному використанню ресурсів і керуванню інформаційними потоками.

Основою PLM є створення єдиної централізованої бази даних, яка охоплює всі етапи життєвого циклу продукту та доступна всім відділам компанії. Вона містить технічні специфікації, креслення, дані про постачальників і виробничі процеси.

Ключовою функцією PLM є управління змінами, що дозволяє ефективно керувати змінами протягом усього життєвого циклу продукту та швидко на них реагувати. PLM також надає засоби для аналізу та оптимізації всіх аспектів життєвого циклу продукту, допомагаючи виявляти потенційні проблеми та знаходити оптимальні рішення.

Загалом, PLM є потужним інструментом для компаній у сфері розробки та виробництва продуктів, оптимізуючи всі аспекти життєвого циклу продукту та забезпечуючи його успішне впровадження та експлуатацію.

Було акцентовано увагу на важливості автоматизації системи управління технічними об'єктами для компанії "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" з метою підвищення ефективності та зменшення витрат. Впровадження автоматизованих систем створює єдину інформаційну платформу, що об'єднує всі процеси, забезпечуючи прозорість і контроль на всіх етапах життєвого циклу.

Одним із стратегічних рішень є впровадження ERP (Enterprise Resource Planning) системи, яка підвищує ефективність управління логістикою технічних об'єктів через інтеграцію діяльності у централізовану платформу. Це забезпечує безперебійний обмін інформацією між відділами компанії та оперативність у прийнятті управлінських рішень, забезпечуючи прозорий потік даних між закупівлями, складуванням, виробництвом та обслуговуванням.

Архітектура логістичної системи ґрунтується на B/S (browser/server) моделі з трьома рівнями: подання, бізнес-рівень та рівень даних. Користувачі

взаємодіють з системою через веб-браузери, які надсилають запити до бізнес-рівня для обробки бізнес-логіки. На рівні даних зберігається вся необхідна інформація про технічні об'єкти та логістичні процеси.

Розглянуто процес ухвалення обґрунтованих фінансових рішень у контексті впровадження ERP-систем. Для цього описано різноманітні ERP-системи, включаючи SAP ERP, Oracle ERP Cloud, Microsoft Dynamics 365, NetSuite ERP та Honeywell Forge Real Estate Operations. Узагальнено характеристики п'яти варіантів ERP-систем, вказуючи на їхні переваги та можливості. На основі цього сформовано таблицю з вартісними характеристиками для подальшого аналізу вартості програмного забезпечення.

SAP ERP визначається як найдорожча система з великою вартістю ліцензії та встановлення. Oracle ERP Cloud має помірні витрати, що робить її більш доступною, особливо порівняно з SAP ERP. Microsoft Dynamics 365 є відносно дешевшим варіантом з невеликими витратами. NetSuite ERP є найдешевшою, що робить її привабливою для компаній з обмеженим бюджетом. Honeywell Forge Real Estate Operations представляє середню вартість, але має спеціалізований функціонал для управління технічними об'єктами, що може бути перевагою для компанії. Вказано на середню вартість встановлення та навчання персоналу, яка є доступною для всіх розглянутих систем. Наведено аргумент, що Honeywell Forge Real Estate Operations є спеціалізованою системою, що може дати додаткові переваги для компанії, ніж більш загальні системи, такі як SAP ERP або Oracle ERP Cloud.

В цьому ж розділі представлено економічне обґрунтування встановлення програмного продукту Honeywell Forge Real Estate Operations як ERP-системи шляхом оцінки чистої приведеної вартості, дисконтованого терміну окупності та внутрішньої норми рентабельності проекту.

Визначивши чисту приведену вартість, проект визнаний прибутковим, що вказує на можливість отримання прибутку з його реалізації.

Проведено економічне обґрунтування впровадження програмного продукту Honeywell Forge Real Estate Operations як ERP-системи. За допомогою

внутрішньої норми рентабельності, яка становить 17,96%, та аналізу дисконтованого терміну окупності проекту, що складає 3 роки, 4 місяці та 24 дні, було виявлено, що впровадження даної системи є економічно обґрунтованим.

Ці дані свідчать про ефективність впровадження обраної ERP-системи та раціональність інвестицій у цей проект. Розрахунки базуються на об'єктивних фінансових даних і підтверджують доцільність вибору програмного продукту Honeywell Forge Real Estate Operations для впровадження в діяльність компанії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Beeson K. ERP implementation plan (ERP implementation process guide). Erpfocus. URL: <https://www.erpfocus.com/erp-implementation-plan.html> (дата звернення: 25.05.2024).
2. Boeing, "Commercial Outlook 2019- 2038" available at: [https://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/commercial/market/commercial-market-outlook/assets/downloads/](https://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/commercial/market/commercial-market-outlook/assets/downloads/смо-sept-2019-report-final.pdf) URL: [смо-sept-2019-report-final.pdf](https://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/commercial/market/commercial-market-outlook/assets/downloads/смо-sept-2019-report-final.pdf) (дата звернення: 25.05.2024).
3. Duran O., Pereira Afonso P. S. L. An activity based costing decision model for life cycle economic assessment in spare parts logistic management. International journal of production economics. 2022. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.09.020>
4. Eski S., Özaslan İ. H. The effect of integrated logistics support system on life cycle management. Journal Of Economics And Administrative Sciences Faculty. 2022. URL: <https://doi.org/10.30798/makuiibf.914006> (дата звернення: 24.05.2024).
5. Guraksin A., Ozcan A.. ACO-based approach for integrating product lifecycle management with MRO services in aviation industry. Soft computing. 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/s00500-022-07560-4> (дата звернення: 24.05.2024).
6. Honeywell forge real estate operations. Honeywell. URL: <https://www.honeywellforge.ai/us/en/campaigns/sap> (дата звернення: 24.05.2024).
7. Honeywell, SAP launch connected buildings solution to help operators make smarter real estate decisions. Honeywell. URL: <https://www.honeywell.com/us/en/press/2021/05/honeywell-sap-launch-connected-buildings-solution-to-help-operators-make-smarter-real-estate-decisions> (дата звернення: 24.05.2024).

8. How digital twin technology can enhance aviation. Rolls Royce. URL: <https://www.rolls-royce.com/media/our-stories/discover/2019/how-digital-twin-technology-can-enhance-aviation.aspx> (дата звернення: 18.05.2024).
9. Koval, Ya., Zahorodnia, A. Management of innovation processes in the business environment in the context of digitalization of the economy (part of monograph). The development of innovations and financial technology in the digital economy: monograph. Pussi, Estonia. OÜ Scientific Center of Innovative Research. 2023. 230 p. PP. 107-126. DOI: <https://doi.org/10.36690/DIFTDE-2023-107-126> (дата звернення: 24.05.2024).
10. Machine learning methods for optimal compatibility of materials in ecodesign. International journal of advanced academic research. 2020. Т. 6, № 5. С. 1–12. URL: <https://doi.org/10.46654/ij.24889849.6518> (дата звернення: 23.05.2024).
11. Marchuk, Volodymir Integrated logistics support for the life cycle of building objects [Electronic resource] / Volodymir Marchuk, Henryk Dźwigoł // Intellectualization of logistics and Supply Chain Management. 2020. #1. P. 17
12. McCue I. What is ERP? A comprehensive guide. NetSuite. URL: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/what-is-erp.shtml> (дата звернення: 25.05.2024).
13. Moisejenko K. 5 top technology trends in aviation industry. Baatraining. URL: <https://baatraining.com/blog/5-top-technology-trends-in-aviation-industry/> (дата звернення: 25.05.2024).
14. Qingping L., Guoqiang W. Erp system in the logistics information management system of supply chain enterprises. Home page. URL: <https://doi.org/10.1155/2021/7423717> (дата звернення: 24.05.2024).
15. Rainey K. Globalworth chooses honeywell forge for buildings to transform performance and energy efficiency of its european office buildings. Honeywell. URL: <https://www.honeywell.com/us/en/press/2023/04/globalworth-chooses-honeywell-forge-for-buildings-to-transform-performance-and-energy-efficiency-of-its-european-office-buildings> (дата звернення: 24.05.2024).

16. Schmidt, M., Stark, R.: Model-Based Systems Engineering (MBSE) as computer supported approach for cooperative systems development. In: Proceedings of 18th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work, Siegen, Germany 2020
17. Singh S., Subhas C., Kumar S. Identification and ranking of the risk factors involved in PLM implementation. International journal of production economics. 2020. Т. 222. С. 107496. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.09.017> (дата звернення: 24.05.2024).
18. Stark, J.: Product Lifecycle Management (Volume 4): The Case Studies. Springer, Heidelberg. 2019. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-16134-7>
19. Sumets O., Demchenko N., Siromiatnikov P. The economic security service of the modern company: analog model, creation algorithm. Security of the XXI century: national and geopolitical aspects: collective monograph; in edition I. Markina. Prague : Nemoros s.r.o., 2019. P. 147–154. (0,40 п.л.).
20. Tao L., Lockett H., Craig. Using requirement-functional-logical-physical models to support early assembly process planning for complex aircraft systems integration. Journal of manufacturing systems. 2020. Т. 54. С. 242–257. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.01.001> (дата звернення: 24.05.2024).
21. Terekhov V. Revolutionizing flight: big data aviation software development. Attract Group. URL: <https://attractgroup.com/blog/big-data-aviation-software-development/> (дата звернення: 23.05.2024).
22. Twardowski P., Wiciak-Pikuła M. Prediction of tool wear using artificial neural networks during turning of hardened steel. Materials. 2019. Vol. 12, no. 19. P. 3091. URL: <https://doi.org/10.3390/ma12193091> (дата звернення: 24.05.2024).
23. Yi-Ming T., Yu-Chung T., Tsung-Hui C. Product lifecycle management system implementation and market responsiveness: the role of partner management capability. Journal of industrial and production engineering. 2023. С. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/21681015.2023.2282583> (дата звернення: 23.05.2024).

24. Zhelikhovska M. Modeling of the logistics system of the enterprise in the conditions of the digital economy. Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences. 2022. Т. 308, № 4. С. 50–55. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-308-4-8>. (дата звернення: 24.05.2024).
25. Бугайко Д.О., Харазішвілі Ю.М., Ляшенко В.І. Сталий розвиток авіаційного транспорту України: стратегічні сценарії та інституційний супровід. Монографія / за ред. Ю.М. Харазішвілі; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2022. 276 с.
26. В. Р. Кобилецький // Онлайн-журнал «Financial Analysis online». URL: <https://www.finalon.com/slovnik-ekonomichnikh-pokaznikiv/344-vlasnioborotni-koshti> (дата звернення: 10.05.2024)
27. Григорак М.Ю. Трушкіна Н.В. Впровадження інформаційних систем управління закупівлями та партнерськими взаємовідносинами з постачальниками. Розділ монографії. Contemporary issues of digital economy and society. Monograph 36. Publishing House of Katowice School of Technology, Poland. 2020. С.206-213. (р.3.1.)
28. Григорак М.Ю., Костюченко Л.В., Соколова О.Є. Логістична інфраструктура. Навчальний посібник . К.: Логос, 2013. 402
29. Григорак М.Ю., Кулик В.А., Костюченко Л.В. Логістичний менеджмент. Навчальний посібник . К.: Логос, 2013 268 с.
30. Григорак, М.Ю. Логістика постачання виробництва та дистрибуції: навчальний посібник / М.Ю. Григорак, О.В. Карпунь, О.К. Катерна, К.М Молчанова. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2017. 364 с.
31. Гриценко С.І., Матвеев В.В., Савченко Л.В. Ecologistics. Навчальний посібник для здобувачів ОС «Бакалавр» спеціальності «Менеджмент». К.: НАУ, 2022. 260 с.
32. Грінченко Ю. Л. Напрями вдосконалення державної політики розвитку авіаційної галузі. Агросвіт № 6. 2020. URL: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2020.6.59> (дата звернення: 25.05.2024).

33. Довгань О.В. Впровадження програмного продукту SAP його переваги та недоліки. URL: http://sophus.at.ua/publ/2019_11_25_lutsk/sekcija_section_4_2015_11_25/vprovadz.
34. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 15288:2016. Інженерія систем і програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу систем (ISO/IEC/IEEE 15288:2015, IDT). [Чинний від 2018-10-01]. Вид. офіц. Київ, 2018. 80 с.
35. Життєвий цикл продукції та його властивості. URL: <https://studfile.net/preview/5992836/page:72>.
36. Звіт про фінансові результати. ibuhgalter.net. URL: <https://ibuhgalter.net/articles/1372> (дата звернення: 09.05.2024).
37. Кобилецький, В. Р. Власні оборотні кошти [Електронний ресурс] / ОВ "АРТСЕРВІС ІНЖИНІРИНГ". Опендатабот. URL: <https://opendatabot.ua/c/36979967?from=search> (дата звернення: 11.05.2024).
38. Коваль Н. В. Обґрунтування величини дисконтної ставки для розрахунку прогнозованої ефективності інвестиційних проєктів в Україні. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/9_2019/5.pdf.
39. Кривогубова І., Лановська Г. Інноваційні методи менеджменту підприємств в умовах кризи. Modern directions of scientific research development, 22–24 груд. 2021 р.
40. Логістика. Авіаційна логістика. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 073 «Менеджмент» освітньо-професійних програм «Логістика», «Авіаційна логістика» / Уклад.: С.В. Смерічевська, І.М. Суворова, В.Є. Марчук, О.В. Позняк. К.: НАУ, 2024. 50 с.
41. Логістичний менеджмент: навчально-методичний комплекс з дисципліни: навчальний посібник для студентів другого (магістерського) рівня спеціальності 073 «Менеджмент» / уклад.: С.В.Смерічевська.. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 159 с. URL : https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/49987/1/Logist_man.pdf (дата звернення: 24.05.2024).

42. Маковецька Ю. М. Оцінювання життєвого циклу продукції як інструмент впливу на мінімізацію відходів. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1529>.

43. Марчук В.Є. Сучасні технології інтегрованої логістичної підтримки на після виробничих стадіях життєвого циклу наукомісткої продукції : колективна монографія «Інноваційна логістика: концепції, моделі, механізми». К.: Логос, 2015. – С. 96-117.

44. Мозгова Г.В., Заїка О.В., Коваленко А.С. Застосування програмного забезпечення SAP ERP в інформаційно-аналітичному забезпеченні управління підприємством. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/386/373>. (дата звернення: 24.05.2024).

45. Офіційний сайт "АРТ-СЕРВІС". URL: <https://art-serv.com.ua/> (дата звернення: 18.05.2024).

46. Офіційний сайт youcontrol [Електронний ресурс]. URL: <https://youcontrol.com.ua/>. (дата звернення: 10.05.2024)

47. Про інноваційну діяльність : Закон України від 04.07.2002 р. № 40-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (дата звернення: 25.05.2024).

48. Реалізація інтегрованої логістичної системи в управління бізнеспроцесами. URL: <http://skhid.kubg.edu.ua/article/view/150913>. (дата звернення: 24.05.2024).

49. Савченко Л.В. Оптимізація логістичних рішень. Навчальний посібник. К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2013. 328 с.

50. Смерічевська С. В., Жаболенко М.В., Маловичко С.В. та інш. аркетинг і логістика: концептуальні основи та стратегічні рішення. Навч. посібник у схемах і таблицях. 2-е видання /За загальною редакцією С.В. Смерічевської. Львів: «Магнолія 2006», 2019. 552 с.

51. Сумець О.М. Логістичний менеджмент як складова механізму ефективного управління підприємствами-учасниками інтегрованого об'єднання.

Інноваційно-інвестиційні, ресурсні та управлінські складові розвитку підприємств-учасників інтеграційних об'єднань : [міжнародна колективна монографія] ; під заг. ред. д.е.н. професора К.Ф.Ковальчука. Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2013. 503 с. (С. 435–448).

52. ТОВ "АРТ-СЕРВІС ІНЖИНІРИНГ" - Основна інформація - Clarity Project. Clarity Project. URL: <https://clarity-project.info/edr/36979967> (дата звернення: 11.05.2024).

53. Цимбалістова О.А., Харченко М.В., Юденко Є.В. Інформаційні технології в системі логістичного обслуговування бізнес-процесів. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління. 2020. Том 31 (70), № 6. С. 148-154.