

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра інформаційних систем та технологій

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ  
АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ»**

(за матеріалами Товариства з обмеженою відповідальністю  
«Кічмаренко Гараж», м. Вінниця)

Здобувача вищої освіти  
освітнього ступеня «магістр»  
2 курсу, групи ІСТ-21д(м),  
спеціальності 126 «Інформаційні  
системи та технології»  
освітньої програми «Інформаційні  
технології у бізнесі»  
денної форми навчання

Вадима АНТОХОВА

Науковий керівник  
кандидат економічних наук,  
доцент

Світлана МЕРІНОВА

Гарант  
освітньої програми  
доктор технічних наук, професор

Вадим РОМАНЮК

Вінниця 2024

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ.....	6
1.1. Роль та значення інформаційних систем для діагностики автотранспортних засобів.....	6
1.2. Аналіз сучасних програмних рішень для діагностики транспортних засобів.....	10
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «КІЧМАРЕНКО ГАРАЖ» .....	17
2.1. Організаційно-економічна характеристика ТОВ «Кічмаренко Гараж» .....	17
2.2. Опис структури та функціональних можливостей інформаційної системи ТОВ «Кічмаренко Гараж» .....	31
РОЗДІЛ 3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ.....	40
3.1. Оптимізація системи діагностики через інтеграцію з іншими інформаційними платформами автосервісу. ....	40
3.2. Рекомендації щодо підвищення ефективності використання інформаційної системи для діагностики автотранспортних засобів.....	44
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59
ДОДАТКИ.....	65

## ВСТУП

У сучасному світі автомобілі стають все складнішими з точки зору конструкції та застосованих технологій, що підвищує вимоги до їхнього обслуговування та ремонту. Традиційні методи діагностики вже не можуть забезпечити достатню швидкість, точність і ефективність для виявлення несправностей та планування технічного обслуговування. У цьому контексті інформаційні системи для діагностики автомобілів викликають великий інтерес як засіб модернізації діагностичних процесів. Проте розробка та впровадження таких систем пов'язана з низкою викликів, серед яких інтеграція з існуючим обладнанням, забезпечення високої точності діагностики, захист даних та адаптація користувачів до нових процесів.

Основна проблема полягає у створенні інформаційних систем, здатних ефективно взаємодіяти з різними транспортними засобами, забезпечуючи високу точність діагностики та швидкість обробки даних. Така система повинна бути достатньо гнучкою для інтеграції з різними типами діагностичного обладнання та здатною адаптуватися до постійно змінюваних технологічних стандартів в автомобілебудуванні. Крім того, важливим аспектом є створення інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу для кінцевих користувачів, які можуть не мати глибоких технічних знань у галузі інформаційних технологій.

Актуальність розробки інформаційної системи для діагностики автомобілів полягає в необхідності підвищення безпеки дорожнього руху та зменшення витрат на експлуатацію. Зважаючи на зростання кількості транспортних засобів та швидкий розвиток технологій, діагностика стає важливим елементом підтримки технічної справності автомобілів. Використання сучасних інформаційних технологій дозволяє своєчасно виявляти несправності, оптимізувати процес обслуговування, зменшити ризик аварій, скоротити витрати на ремонт та підвищити ефективність роботи

автопарків. Це особливо важливо для підприємств із великим автопарком, оскільки вони можуть оптимізувати графік технічного обслуговування та забезпечити стабільну роботу без простоїв.

Метою кваліфікаційної роботи є створення інформаційної системи, яка забезпечує швидку та точну діагностику автотранспортних засобів, що дозволяє оптимізувати їх обслуговування та підвищити надійність роботи.

Відповідно до мети було поставлені такі завдання:

- провести характеристику інформаційних систем для діагностики автотранспортних засобів;
- проаналізувати сучасні програмні рішення для діагностики транспортних засобів;
- оцінити організаційно-економічну діяльність ТОВ «Кічмаренко Гараж»;
- описати структуру та функціональні можливості інформаційної системи ТОВ «Кічмаренко Гараж»;
- провести оптимізацію системи діагностики через інтеграцію з іншими інформаційними платформами автосервісу;
- надати рекомендації щодо підвищення ефективності використання інформаційної системи для діагностики автотранспортних засобів.

Об'єкт дослідження є процес діагностики автотранспортних засобів.

Предметом дослідження стають методи і засоби автоматизації процесу діагностики автотранспортних засобів.

Практична значимість роботи полягає у використанні системи, що забезпечить зниження витрат на ремонт, скоротить час простою транспортних засобів і підвищить ефективності управління автопарком. Це сприяє безпеці на дорогах і зниженню аварійності.

Наукова новизна. Запропоновано комплексний підхід до модернізації інформаційних систем діагностики автотранспортних засобів на підприємствах. Вперше пропонуємо інтегрувати Delphi DS150E з іншими інформаційними платформами, такими як BAS Бухгалтерія, Autoxloo та

Microsoft Office, що дозволило створити єдину екосистему для управління всіма аспектами діяльності автосервісу, включаючи діагностику, фінансовий облік, закупівлі, клієнтську базу та документообіг.

Методи дослідження включають системний аналіз, який використовується для визначення вимог до інформаційної системи; математичне моделювання для створення алгоритмів діагностики; експертні методи для валідації розробленої системи та аналітичні методи для аналізу отриманих результатів.

Інформаційна база дослідження складається з технічної документації автомобільних систем, нормативних документів з діагностики автотранспортних засобів, даних про експлуатаційні характеристики транспортних засобів, результатів випробувань та технічного обслуговування, наукові статті, статистичні дані та періодична література..

Основні результати дослідження були апробовані в рамках науково-практичних конференцій ВТЕІ ДТЕУ. За результатами дослідження видано статті:

Антохов В. Особливості розробки та застосування інформаційної системи для автоматизованої діагностики автотранспортних засобів. *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА»*. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ ДТЕУ, 2024. Вип.188. С.13-19.

Антохов В. Рекомендації щодо підвищення ефективності використання інформаційної системи для діагностики автотранспортних засобів. У збірнику XI Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «МЕНЕДЖМЕНТ ХХІ СТОЛІТТЯ: СУЧАСНІ МОДЕЛІ, СТРАТЕГІЇ, ТЕХНОЛОГІЇ» Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ ДТЕУ, 2024.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

#### 1.1. Роль та значення інформаційних систем для діагностики автотранспортних засобів

На сучасному українському ринку інформаційних технологій доступний широкий спектр рішень, що підвищують ефективність автоматизованих бізнес-процесів на підприємствах. Однак основна проблема полягає в тому, що значна частина цих продуктів є неліцензійною та купується нелегально. Розробка та впровадження інформаційної системи для автоматизованої діагностики транспортних засобів мають кілька важливих аспектів, які впливають на ефективність, безпеку та економічність автомобільного транспорту [2].

Інформаційна система (ІС) – це комплекс технічних засобів, програмного забезпечення, даних і людських ресурсів, які забезпечують збір, зберігання, обробку та аналіз інформації для прийняття рішень. Вона необхідна для автоматизації управління процесами та покращення продуктивності на різних рівнях [32].

ІС для діагностики автотранспортних засобів мають спеціальне призначення – діагностику та моніторинг стану автомобілів із використанням різних датчиків, аналізу сигналів і алгоритмів. Основна відмінність таких систем від загальних ІС полягає в їх специфічних задачах, таких як забезпечення точності визначення технічного стану транспортного засобу, прогнозування потреби в технічному обслуговуванні, зниження кількості аварій і витрат на обслуговування [33].

Інформаційні системи для діагностики використовують різні технології збору, обробки й аналізу даних про стан автомобілів. Вони інтегрують датчики, мікропроцесори та інші електронні компоненти в автомобілі, що збирають і передають дані в реальному часі. Такі системи здатні виявляти різноманітні проблеми, від зносу деталей до несправностей двигуна чи електронної системи [16].

Діагностика транспортних засобів є ключовою для забезпечення безпеки на дорогах, зменшення часу простоїв і підвищення ефективності використання ресурсів. Застосування інформаційних систем дозволяє оперативно виявляти можливі проблеми та уникати значних витрат на ремонт, запобігаючи пошкодженням ще на ранніх етапах.

За даними світової статистики, близько 80% транспортних компаній у розвинених країнах впровадили діагностичні ІС, що суттєво підвищило ефективність їхньої роботи. В Україні також спостерігається поступове збільшення використання таких систем – з 15% підприємств у 2018 році до 35% у 2023 році.

Фактори, що впливають на вибір і впровадження таких систем, можна поділити на зовнішні та внутрішні:

Зовнішні фактори:

- Вимоги ринку та законодавства щодо безпеки.
- Технологічний прогрес у сфері автомобільного транспорту.
- Конкурентний тиск і необхідність оптимізації витрат.

Внутрішні фактори:

- Наявність фінансових ресурсів підприємства для інвестування в новітні технології.
- Рівень підготовки персоналу та потреба у навчанні.
- Стан транспортних засобів і необхідність підвищення якості їх обслуговування.

Ці фактори визначають доцільність вибору конкретного типу інформаційної системи, а також стратегію її впровадження, що включає адаптацію до конкретних умов експлуатації транспорту.

В таблиці 1.1 відобразимо напрямки та роль таких систем [11].

Таблиця 1.1 – Роль та значення інформаційних систем для діагностики автотранспортних засобів [22-30]

Роль	Опис	Значення для підприємств
Оптимізація діагностики	Гарантування швидкої і точної діагностики транспортних засобів за сприянням автоматизованих інструментів і датчиків.	Зменшення часу на обслуговування і мінімізацію витрат на ремонті в наслідок ранньому виявленню несправностей.
Забезпечення якості обслуговування	Інформаційні системи допомагають робити перевірку і контроль якості на всіх етапах технічного обслуговування.	Підвищення задоволеності клієнтів завдяки наданню якісних та своєчасних послуг.
Прогнозування та планування	Системи для діагностики сприяють прогнозуванню несправності та розкладати технічне обслуговування на базі даних щодо застосування та знос.	Мінімізації кількості несподіваних поломок та оптимізація процесів планування.
Автоматизація процесів	Інтеграція інформаційних систем сприяє у автоматизації діагностичних операцій та передачу інформації між відділами.	Зменшення людських помилок, мінімізація витрат на робочу силу, збільшення точності діагностики.
Моніторинг у реальному часі	Системи моніторингу сприяють у відстежуванні стану транспортних засобів у режимі реального часу.	Збільшення безпеки експлуатації, оперативне виявлення потенційних проблем з транспортними засобами.
Збір та аналіз даних	Здійснюється збір великих обсягів даних щодо стану транспортних засобів та їх аналіз для збільшення ефективності обслуговування.	Отримання обґрунтованих рішень на базі одержаних даних, поліпшення стратегій обслуговування транспортних засобів.

Ця таблиця показує, що інформаційні системи для діагностики автотранспортних засобів суттєво підвищують ефективність технічного обслуговування, а також сприяють зростанню надійності та безпеки транспортних засобів.



Інформаційні системи діагностики автомобілів відіграють важливу роль в оптимізації виробничих процесів і підвищенні ефективності підприємств, що працюють у галузі транспорту та автосервісу. Компанії, що впроваджують такі системи, зокрема використовують CALS-технології (Continuous Acquisition and Life Cycle Support), які забезпечують безперервну підтримку життєвого циклу продукції та допомагають оптимізувати процеси керування, проектування та обслуговування. Використання таких технологій сприяє зниженню витрат, підвищенню ефективності виробництва та швидкому реагуванню на ринкові потреби, що є критично важливим у сучасних умовах конкуренції та складних виробничих процесів.

Одним із прикладів успішного впровадження є використання технологій обміну даними, таких як IGES і STEP, які дозволяють інтегрувати різні системи автоматизованого проектування (САПР) та використовувати загальні стандарти для обміну тривимірними моделями продукції. Це допомагає знижувати витрати та час на підтримку виробів, а також сприяє кращій координації між різними відділами компанії.

Впроваджуючи інформаційні системи діагностики на підприємствах автотранспортної інфраструктури, також використовують системи типу Siemens SIMATIC IT (MES), що дозволяють здійснювати контроль над усіма аспектами виробничого процесу в режимі реального часу. Це дає можливість компаніям швидше реагувати на виникнення проблем, підвищуючи рівень обслуговування та технічної підтримки. Інформаційні системи діагностики також є важливими для забезпечення якості та своєчасної модернізації обладнання, що збільшує надійність транспортних засобів [44].

Компанії, які досягли високої ефективності в застосуванні інформаційних систем для діагностики транспортних засобів, займають кращі конкурентні позиції, оскільки вони здатні знижувати витрати на технічне обслуговування, підвищувати якість продукції та забезпечувати безперебійність роботи навіть у швидко змінюваних економічних умовах. Наприклад, використання системи Siemens SIMATIC IT дозволяє

автоматизувати процеси прийому, обслуговування та відправлення транспортних засобів, що призводить до зменшення кількості помилок і підвищення рівня задоволеності клієнтів.

Щодо факторів, що впливають на вибір та впровадження таких систем, внутрішні фактори включають потребу підприємства в підвищенні ефективності, модернізації обладнання та зниженні витрат, а зовнішні фактори охоплюють зміни в законодавстві, технологічні тренди, вимоги ринку та конкурентів.

## **1.2. Аналіз сучасних програмних рішень для діагностики транспортних засобів**

Основою будь-якої автоматизованої діагностичної системи є її програмне забезпечення, яке відповідає за обробку даних, виявлення аномалій і надання рекомендацій щодо подальших дій. Сучасні системи часто включають елементи штучного інтелекту та машинного навчання для підвищення точності діагностики та прогнозування можливих поломок [30].

Інформаційні системи для діагностики оснащені зручним та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, що дозволяє сервісним інженерам, механікам і кінцевим користувачам легко інтерпретувати отримані діагностичні дані. Мобільні додатки та веб-платформи забезпечують доступ до системи діагностики з будь-якої точки світу [12].

Зважаючи на те, що такі системи збирають і обробляють значну кількість чутливих даних, безпека є одним із ключових аспектів. Використання сучасних методів шифрування та захисту даних забезпечує конфіденційність і захист від несанкціонованого доступу.

Ефективна інтеграція з іншими інформаційними системами та платформами для автосервісу і управління запасними частинами підвищує загальну продуктивність і допомагає автосервісам працювати більш скоординовано та ефективно [13].

Аналіз сучасних програмних рішень для діагностики транспортних засобів передбачає оцінку різних інструментів і програм, що використовуються для виявлення несправностей, обслуговування, управління даними та підвищення ефективності технічного обслуговування. У таблиці 1.2 наведені деякі системи, які застосовуються в автосервісах.

Таблиця 1.2 – Інформаційні системи для діагностики транспортних засобів

Інформаційна система	Характеристика
OBD-II Сканери	Сучасні OBD-II сканери допомагають одержувати інформацію щодо стану автомобіля шляхом підключення до діагностичного роз'єму транспортного засобу. Ці сканери інтегруються з програмним забезпеченням для розшифровки кодів поломок, що появилися на електронному блоці управління автомобілем. Програмні рішення, що застосовують OBD-II, включають: Torque Pro, додаток для смартфонів, який надає моніторити стан автомобіля, відстежувати продуктивність двигуна і аналізувати помилки. BlueDriver, мобільний додаток, що синхронізується зі сканером OBD-II і дає користувачам значну інформацію про можливі проблеми автомобіля, застосовуючи рекомендації щодо їх рішення.
Системи MES (Manufacturing Execution Systems) для управління обслуговуванням	MES-системи застосовуються для управління діагностикою в рамках виробничих підприємств, що мають значні автопарки. Ці системи автоматизують процеси моніторингу технічного стану автомобілів, управління запасами і оптимізації обслуговування. Головні приклади: Siemens SIMATIC IT, надає інтеграцію з виробничими процесами, включаючи технічне обслуговування транспортних засобів у режимі реального часу. SAP Plant Maintenance (SAP PM), ця система робить ефективно керування процесами технічного обслуговування транспортних засобів, рекомендуючи інтеграцію з ERP-рішеннями.
Комплексні діагностичні інструменти для автомобільних майстерень	Ці інструменти надають розширену діагностику різних систем автомобіля, включаючи двигун, трансмісію, систему керування, ABS та інші. Вони роблять детальну інформацію щодо професійного ремонту та обслуговування: Autel MaxiSys це комплексна система щодо автосервісів, яка дозволяє виконувати діагностику широкого спектра транспортних засобів. MaxiSys робить глибокий аналіз систем, застосовуючи реєстрацію даних у реальному часі, знаходження поломок та програмування модулів. Bosch KTS, ще одна популярна діагностична платформа, яка робить точніші дані та допомагає глибоко аналізувати і слідкувати роботу різних систем автомобіля.

Інструменти на основі штучного інтелекту (ШІ)	Сучасні діагностичні рішення застосовують алгоритми штучного інтелекту щодо передбачення несправностей та аналізу значних обсягів даних, щоб збільшити ефективність діагностики: Prescriptive Maintenance Tools, такі рішення застосовують ШІ для аналізу історичних даних та прогнозування поломок на базі поведінкових моделей. Що надає підприємствам оптимізувати технічне обслуговування і поменшити простої.
Програмні платформи для віддаленого моніторингу	Для компаній, що мають великі автопарки, потрібно мати інструменти щодо моніторингу стану транспортних засобів у реальному часі: Geota, надає рішення для моніторингу автопарків, яке надає доступ до діагностичних даних транспортних засобів у реальному часі, включаючи інформацію про поломки, витрату палива, знос компонентів тощо. Samsara Fleet Management, платформа щодо віддаленого моніторингу автопарків, яка рекомендує комплексне управління даними, діагностикою, а також надає аналіз поведінки водія.

Станом на 2024 рік спостерігаються певні тенденції у розвитку цієї галузі:

1. Віддалена діагностика – зростає популярність платформ, які дозволяють здійснювати моніторинг стану транспортних засобів з будь-якої точки світу.

2. Інтеграція з ERP-системами – підвищує ефективність управління процесами технічного обслуговування та запасами.

3. Штучний інтелект і машинне навчання – сприяють передбаченню поломок до їх виникнення та надають рекомендації для запобігання проблемам.

Переваги використання сучасних програмних рішень:

- Використання аналітичних інструментів та автоматизованих систем знижує ймовірність помилок під час діагностики.

- Превентивне технічне обслуговування дозволяє суттєво зменшити витрати на ремонт і скоротити час простоїв транспортних засобів.

- Застосування програмних рішень дозволяє оптимальніше розподіляти ресурси, що позитивно впливає на продуктивність.

Таким чином, сучасні програмні рішення для діагностики транспортних засобів стають дедалі більш інтегрованими, технологічними та ефективними для підприємств різних галузей, забезпечуючи підвищення надійності

транспортних засобів, зниження витрат на обслуговування та підвищення задоволеності клієнтів.

Незважаючи на численні переваги, впровадження інформаційних систем діагностики автотранспортних засобів стикається з певними викликами, серед яких висока вартість розробки та впровадження, потреба в постійному оновленні і підтримці, а також опір з боку працівників. Проте перспективи використання цих технологій у сфері автомобільного транспорту залишаються позитивними завдяки їхньому потенціалу щодо підвищення безпеки, надійності та ефективності експлуатації транспортних засобів [11-14].

На українському ринку є кілька сучасних програмних рішень для діагностики транспортних засобів, а також широкий вибір продуктів на європейському ринку.

На ринку України відомі компанії-постачальники діагностичних програмних рішень, включаючи локальних виробників систем діагностики та аналізу, зокрема для легкових та комерційних транспортних засобів. В Україні продовжується розвиток технологій 4G LTE та Wi-Fi для підключення діагностичних систем, що дозволяє інтегрувати рішення, які забезпечують автоматичне попередження про стан автомобіля та моніторинг його технічного стану. Наприклад, діагностичні системи можуть включати функції автоматичного повідомлення про аварію та надання допомоги на дорозі, що підвищує безпеку на дорогах.

На європейському ринку діагностичні рішення відзначаються значною масштабністю та інтеграцією з передовими технологіями, включаючи хмарні платформи для аналітики та діагностики в реальному часі. Серед провідних програмних рішень:

- Bosch ESI – професійна діагностична система, що надає інформацію про всі основні електронні системи автомобіля.

- Delphi DS150E – система діагностики, сумісна з багатьма європейськими брендами авто.

- Autocom CDP+ – інструмент, що працює з багатьма системами автомобіля, включаючи двигун, гальма, електроніку, та забезпечує детальну діагностику легкових і вантажних автомобілів.

Також на європейському ринку широко використовуються хмарні платформи для збору і аналізу великих обсягів даних, що дозволяє проводити прогнозуючу діагностику, зменшувати витрати на технічне обслуговування та продовжувати термін служби транспортних засобів (джерело: Research and Markets).

Ринок автомобільної телематики, який використовує технології для збору даних про стан автомобіля та його експлуатацію, продовжує зростати. Згідно з прогнозами, ринок телематики досягне значного обсягу до 2025 року з річними темпами зростання близько 20%. Понад 60% нових автомобілів, які будуть випущені найближчими роками, очікується оснащуватися розширеними системами діагностики, що використовують штучний інтелект та машинне навчання для передбачення можливих поломок і підтримки водіїв. З розвитком автономного транспорту потреба в складних діагностичних системах, які можуть забезпечити надійний і безперервний моніторинг технічного стану автомобіля, також зростає. У зв'язку з постійним збільшенням обсягу зібраних даних, питання їхньої безпеки стає дедалі актуальнішим. Приблизно 30% організацій зіштовхнулися з випадками несанкціонованого доступу до телематичних даних протягом минулого року. Інтеграція передових діагностичних систем може бути дуже дорогою, особливо для малого та середнього бізнесу в сфері автосервісу.

Розробка і впровадження інформаційних систем для автоматизованої діагностики транспортних засобів складається з кількох ключових етапів, кожен із яких потребує ретельного планування та виконання. У таблиці 1.3 наведені типові етапи цього процесу та методи, що зазвичай застосовуються на кожному з них.

Таблиця 1.3 – Етапи процесу розробки та впровадження інформаційних систем для автоматизованої діагностики автотранспортних засобів [10-16]

Етап	Характеристика
Етап 1. Аналіз вимог	<p>Методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Збір вимог. Проведення інтерв'ю з зацікавленими сторонами (механіки, власники автосервісів, водії) для виокремлення їхніх потреб і сподівань від системи.</li> <li>- Аналіз робочих процесів. Аналіз існуючих процесів діагностики щодо знаходження можливостей їх автоматизації та оптимізації.</li> <li>- Формулювання технічних специфікацій. Розробка документації, яка ретельно описує функціональність, технічні вимоги і інтерфейси системи.</li> </ul>
Етап 2. Проектування системи	<p>Методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Моделювання процесів. Застосування UML діаграм щодо візуалізації процесів та взаємодій у системі.</li> <li>- Архітектурне проектування. Вибір архітектури системи (наприклад, мікросервіси, монолітна архітектура) згідно до технічних вимог та можливостей.</li> <li>- Проектування бази даних. Розробка схеми бази даних, яка ефективно підтримуватиме операції з даними, зокрема збір, зберігання і аналіз.</li> </ul>
Етап 3. Розробка	<p>Методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Збір вимог. Проведення інтерв'ю із зацікавленими сторонами (механіки, власники автосервісів, водії) для виокремлення їхніх потреб і очікувань від системи.</li> <li>- Аналіз робочих процесів. Аналіз існуючих процесів діагностики щодо знаходження можливостей їх автоматизації і оптимізації.</li> <li>- Формулювання технічних специфікацій. Розробка документації, яка детально показує функціональність, технічні вимоги і інтерфейси системи.</li> </ul>
Етап 4. Інтеграція та тестування	<p>Методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Інтеграційне тестування. Перевірка взаємодії між компонентами системи.</li> <li>- Тестування користувацького інтерфейсу. Забезпечення того, що інтерфейс є зручним і інтуїтивно зрозумілим для користувачів.</li> <li>- Тестування безпеки. Аналіз системи на предмет уразливостей і потенційних загроз.</li> </ul>
Етап 5. Впровадження	<p>Методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Пілотування. Запровадження системи в лімітованому масштабі щодо оцінки її роботи в сучасних умовах.</li> <li>- Збір зворотного зв'язку. Оцінка відгуків користувачів щодо внесення потрібних корективів.</li> <li>- Повномасштабне запровадження. Розгортання системи на усіх потрібних ділянках з одночасним навчанням персоналу.</li> </ul>
Етап 6. Підтримка та оптимізація	<p>Методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Постійний моніторинг. Слідкування за роботою системи для виявлення та виправлення помилок.</li> <li>- Оновлення та модернізація. Регулярне оновлення програмного забезпечення для поліпшення функціональності та безпеки.</li> <li>- Аналітика застосування. Аналіз даних про використання системи для подальшої оптимізації і поліпшення.</li> </ul>

Розробка і впровадження інформаційних систем для автоматизованої діагностики транспортних засобів стають дедалі більш актуальними у світлі зростаючих вимог до ефективності, безпеки та екологічності автомобільної галузі. Ці системи не тільки сприяють підвищенню оперативності обслуговування і ремонту, але й знижують витрати на підтримку автопарку та покращують загальну безпеку транспортних засобів.

Проте, розробка таких систем вимагає комплексного підходу, що охоплює визначення вимог, проектування, розробку, інтеграцію, тестування, впровадження та постійну підтримку. Використання агільних методів розробки, інтеграційне тестування, пілотування, збір зворотного зв'язку від користувачів, і постійний моніторинг є головними для успішної реалізації проектів у цій галузі.

Окрім технічних аспектів, важливу роль грають питання безпеки даних і конфіденційності, що вимагають скурпульозної уваги в процесі розробки і експлуатації діагностичних систем. Виклики, пов'язані з інтеграцією нових систем у вже існуючі інфраструктури, потребують від розробників гнучкості та інноваційного підходу.

У перспективі, з використанням новітніх технологій, таких як штучний інтелект, машинне навчання та Інтернет речей, інформаційні системи для діагностики автотранспортних засобів зможуть не лише значно підвищити ефективність роботи автосервісів, але й сприяти безпечному та екологічному застосуванню автотранспорту. Ці системи скоро можуть стати невід'ємною частиною сучасної автомобільної індустрії, допомагаючи розвитку інтелектуального транспорту та збільшенню безпеки на дорогах.



## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «КІЧМАРЕНКО ГАРАЖ»

#### 2.1. Організаційно-економічна характеристика ТОВ «Кічмаренко Гараж»

ТОВ «Кічмаренко Гараж» здійснює свою діяльність у місті Вінниця з лютого 2001 року. Засновниками компанії є Кічмаренко Ігор Віталійович та Кічмаренко Віталій Віталійович. Організаційно компанія має форму Товариства з обмеженою відповідальністю. Юридична адреса: 21020, Вінницька область, Вінницький район, місто Вінниця, вулиця Добролюбова, будинок 27 (рис. 2.1).

Основними напрямками діяльності цього підприємства є технічне обслуговування та ремонт автомобілів, а також роздрібна торгівля запчастинами та аксесуарами для транспортних засобів.



Рисунок 2.1 - ТОВ «Кічмаренко Гараж»

Все почалося з відкриття цеху для рихтування, а наприкінці 2002 року було встановлено фарбувальний пост для автомобілів. У 2004 році було відкрито новий бокс, що складався з трьох постів технічного обслуговування та ремонту, який у 2013 році розширили до семи постів.

Автосервіс ТОВ «Кічмаренко Гараж» постійно розвивається і збільшує свої можливості. На сьогодні автосервісом займається команда з 20 кваліфікованих спеціалістів, включаючи адміністрацію та обслуговуючий персонал. Всі працівники регулярно підвищують свій професійний рівень, відвідуючи спеціалізовані семінари від виробників і постачальників автозапчастин.

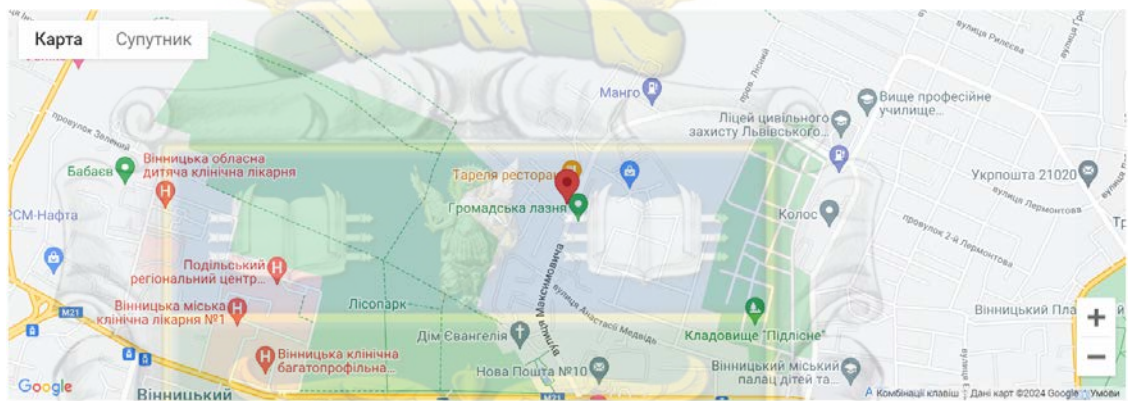


Рисунок 2.2 - Місце розташування ТОВ «Кічмаренко Гараж»

ТОВ «Кічмаренко Гараж» пропонує широкий спектр послуг з технічного обслуговування автомобілів, включаючи ремонт двигуна, ходової частини, гальмівної та паливної систем, заміну і балансування шин, кузовний ремонт. Підприємство також надає послуги з регулювання розвалу-сходження коліс на сучасному стенді BOSCH. Обслуговування кліматичних систем автомобілів здійснюється за допомогою сучасної автоматичної станції ROBINAIR. Також використовується стенд BOSCH для регулювання фар. На рисунку 2.3 показане приміщення, в якому проводиться огляд та ремонт транспортних засобів, а на рисунку 2.4 наведені основні послуги, що надаються компанії.

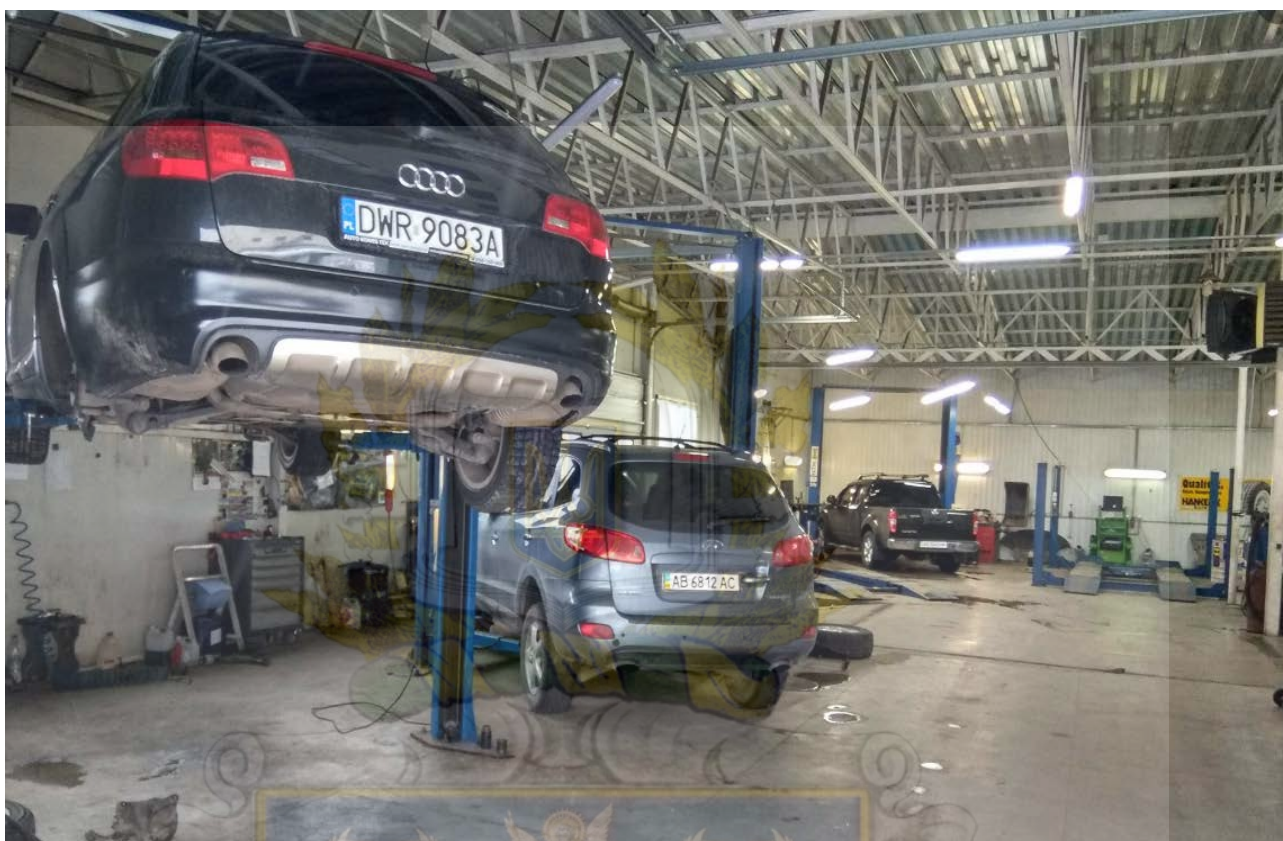


Рисунок 2.3 - Відновлення роботи автомобіля на ТОВ «Кічмаренко  
Гараж»



Рисунок 2.4 - Послуги ТОВ «Кічмаренко Гараж»

ТОВ «Кічмаренко Гараж» використовує індивідуальний підхід до кожного клієнта. Основна мета компанії — забезпечення якісного задоволення потреб клієнтів щодо експлуатації їхніх транспортних засобів.

Автосервіс ТОВ «Кічмаренко Гараж» надає широкий спектр послуг, включаючи ремонт і технічне обслуговування автомобілів, шиномонтаж і балансування, шумоізоляцію та віброізоляцію, встановлення сигналізації, комп'ютерну діагностику, фарбування авто, ремонт двигуна, розвал-сходження та ремонт ходової частини.

Автосервіс ТОВ «Кічмаренко Гараж» — це інфраструктура, яка сприяє ефективній експлуатації, обслуговуванню та відновленню автомобілів протягом усього терміну їхньої експлуатації. У вузькому сенсі автосервіс можна розглядати як систему підтримки технічної справності та відновлення роботи автомобіля.

В Україні, як і в багатьох інших країнах, режим технічного обслуговування та ремонту автомобілів регламентується сервісною книжкою, що надається при купівлі автомобіля. Сервісна книжка є основним документом, що визначає правила обслуговування авто та регулює відносини між виробником або його дилерською мережею і власником транспортного засобу. У книжці зазначено дані про автомобіль і його власника, дату продажу, назву організації-продавця, умови гарантії, рекомендації з обслуговування, талон передпродажної підготовки, а також талони, що визначають пробіг у кілометрах, при якому необхідно проводити технічне обслуговування, і перелік операцій, встановлених виробником. Режими ТО визначаються заводами-виробниками.

Організація роботи станцій технічного обслуговування (СТО) базується на єдиній функціональній схемі для всіх станцій. Автомобілі, що прибувають на станцію ТОВ «Кічмаренко Гараж» для технічного обслуговування або ремонту, спочатку проходять мийку, а потім надходять на ділянку, де визначають технічний стан, обсяг необхідних робіт та їхню вартість.

Під час прийому автомобілів для технічного обслуговування і ремонту, а також при видачі після завершення робіт, СТО повинні керуватися положенням «Технічні вимоги на здачу і випуск автомобілів після ТО і ремонту, що належать громадянам». Якщо під час діагностики виявлені несправності, що становлять загрозу для безпеки дорожнього руху, вони повинні бути усунені на СТО за згодою власника автомобіля. Якщо з технічних причин або через відмову власника виконання таких робіт неможливе, станція повинна залишити в «Наряд-замовленні» позначку: «Автомобіль несправний, експлуатації не підлягає».

Після прийому автомобіль направляється на відповідну ділянку для проведення робіт. У цьому процесі ремонтні роботи (ТР) виконуються до технічного обслуговування (ТО).

Після виконання всіх робіт автомобіль, що пройшов технічне обслуговування або ремонт, повинен бути перевірений технічним інспектором. Якщо роботи з ТО або ремонту були виконані неналежним чином, власник транспортного засобу має право подати рекламацию на СТО. Гарантійні терміни на виконані роботи визначені відповідними положеннями: для ТО — 10 днів, для ТР — 30 днів, а на фарбування кузова — 6 місяців.

На СТО ТОВ «Кічмаренко Гараж» зазвичай виконуються всі види технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ТР), а на великих станціях також здійснюється капітальний ремонт (КР) агрегатів. Виявлені несправності усуваються станцією з попереднім погодженням з власником автомобіля. Капітальний ремонт агрегатів зазвичай проводиться індивідуальним способом.

Для зменшення часу простою транспортного засобу ремонт може здійснюватися методом заміни несправних агрегатів на справні. ТОВ «Кічмаренко Гараж» також займається продажем запчастин, автомобільних аксесуарів та матеріалів, організовує пункти для технічного обслуговування і ремонту автомобілів силами власників, а також пропонує пересувні майстерні для надання технічної допомоги поза межами станції.

На СТО «Кічмаренко Гараж» оцінка технічного стану автомобіля, його агрегатів та вузлів, виявлення прихованих несправностей, а також контроль якості виконаних робіт проводяться за допомогою діагностичного обладнання. Діагностика проводиться за запитом власника транспортного засобу або відповідно до технологічного процесу, і може здійснюватися як на спеціалізованих ділянках, так і на робочих місцях. Результати діагностики відображаються у «Карті контрольно-діагностичного огляду автомобіля», яка надається власнику.

При оформленні замовлення, за бажанням власника, СТО може виконувати неповний обсяг робіт з технічного обслуговування, вказуючи це у наряд-замовленні. Оскільки автомобілі, що надходять на СТО, потребують різноманітних робіт з ТО і ТР за найменуванням і обсягом, організація роботи станції повинна бути здатна виконувати будь-які їхні комбінації, тобто забезпечувати необхідну гнучкість технологічного процесу. Це досягається здійсненням ТО і ремонту на універсальних постах.

З огляду на складність механізації і автоматизації робіт з ТО і ремонту автомобілів, ергономічні вимоги наразі є настільки ж важливими, як і техніко-економічні. Автосервіс ТОВ «Кічмаренко Гараж» включає кілька систем (рис.2.5):

Як складова інфраструктури автомобільного транспорту, автосервіс охоплює всі підсистеми, які разом забезпечують соціальну та економічну ефективність автомобіля.

У вузькому розумінні автосервіс є системою підтримки технічної справності та відновлення автомобіля протягом усього періоду його експлуатації. Ця система включає такі компоненти:

- Інформаційна система для клієнтів і про клієнтів;
- Система управління запасами;
- Система обслуговування клієнтів;
- Система продажу автомобілів, запчастин і матеріалів;
- Система технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів.

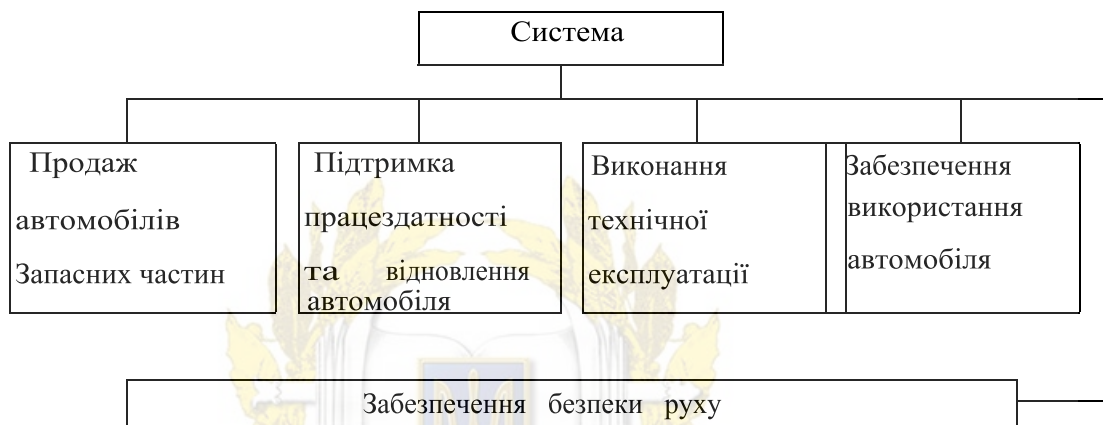


Рисунок 2.5 - Системи ТОВ «Кічмаренко Гараж»

Протягом усього періоду експлуатації система повинна гарантувати технічну справність, надійність та максимально можливий рівень технічної готовності автомобіля, а також зводити до мінімуму витрати часу клієнта на підтримку та відновлення роботи транспортного засобу.

Організаційну структуру ТОВ «Кічмаренко Гараж» можна знайти на рис. 2.6.

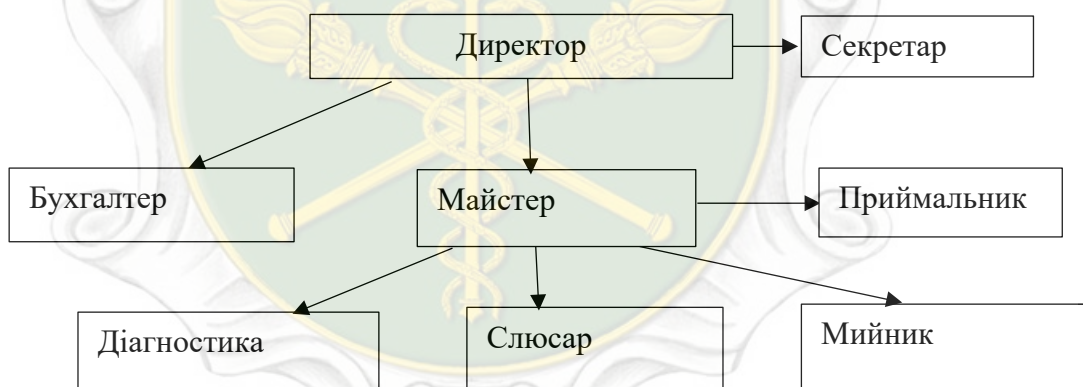


Рисунок 2.6 - Організаційна структура ТОВ «Кічмаренко Гараж»

Він надає вчасне та якісне надання послуг, управляє працею працівників, робить максимальне застосування виробничих потужностей. Бухгалтер робить облік матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, витрат виробництва,

здійснює кошториси витрат та доходів за усіма видами послуг, нараховує і видає заробітну плату, зв'язані з рухом коштів. Директор – робить управління виробничо-фінансової діяльності компанії.

Головним завданням працівників ТОВ «Кічмаренко Гараж» є забезпечення належного обслуговування клієнтів: зустріч клієнта, вислуховування його скарг та побажань, оформлення замовлення, прийом автомобіля та його видача після завершення ремонту. Ці функції виконує приймальник. Далі автомобіль передається під контроль майстра, який розподіляє замовлення між робочими постами з урахуванням їхньої завантаженості та типу виконуваних робіт.

Структура персоналу ТОВ «Кічмаренко Гараж» наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1. - Структура персоналу ТОВ «Кічмаренко Гараж»

Посада	Число працюючих, чол.
Директор	1
Бухгалтер	1
Майстер	1
Приймальник	2
Діагностика	2
Слюсар	4
Мийник	5
Охоронець	2
Прибиральниця	1
Секретар	1

Вимоги до автосервісу як частини інфраструктури автомобільного транспорту, що визначаються соціально-економічною функцією автомобіля, полягають у необхідності максимально ефективного використання його можливостей. Якість автосервісу, як у широкому, так і у вузькому розумінні, визначається конкурентоспроможністю автомобільних виробників, ефективністю використання автомобілів їхніми власниками, розвитком транспортних можливостей суспільства з усіма позитивними наслідками, забезпеченням безпеки руху, зменшенням шкідливих впливів, ефективною діяльністю автосервісних підприємств та їхнім доходом.



Проведено аналіз ключових фінансових показників ТОВ «Кічмаренко Гараж» для виявлення тенденцій розвитку компанії. Для цього використано Баланс та Звіт про фінансові результати (табл. 2.2, табл. 2.3, табл. 2.4).

Таблиця 2.2 – Аналіз структури та динаміки активу балансу ТОВ «Кічмаренко Гараж»

Назва рядка	Роки		Абсолютне відхилення 2023-2022	Відносне відхилення 2023 до 2022 у %
	2022 рік, тис, грн	2023 рік, тис, грн		
I. Необоротні активи		86,70	86,70	100
Основні засоби:				
первісна вартість		86,70	86,70	100
Інші необоротні активи		114,00	114,00	100
Усього за розділом I	0,00	200,70	200,70	100
Поточна дебіторська заборгованість	217,00	5,50	-211,5	-97,5
Гроші та їх еквіваленти	135,00	405,70	270,7	200,5
Інші оборотні активи	325,00	411,40	86,4	26,6
Усього за розділом II	677,00	822,60	145,6	21,5
Баланс	677,00	1 023,30	346,3	51,2

Підприємство, яке призупинило свою діяльність у 2020 та 2021 роках, відновило роботу з початком війни у 2022 році, і продемонструвало суттєві зміни у фінансових показниках у 2023 році. Необоротні активи, які дорівнювали нулю у 2022 році, зросли до 200,7 тис. грн у 2023 році, що свідчить про активізацію діяльності та інвестиції в основні засоби. Зокрема, вартість основних засобів становила 86,7 тис. грн, а інші необоротні активи досягли 114 тис. грн, що свідчить про початок відновлення інфраструктури та інших довгострокових активів.

Також відзначаються суттєві зміни в поточних активах. Поточна дебіторська заборгованість значно зменшилася з 217 тис. грн у 2022 році до 5,5 тис. грн у 2023 році, що вказує на ефективне управління дебіторською заборгованістю або зменшення обсягу продажів з відстрочкою платежу. Ліквідність підприємства покращилася завдяки зростанню грошових коштів та їх еквівалентів із 135 тис. грн у 2022 році до 405,7 тис. грн у 2023 році, що

свідчить про накопичення коштів, можливо, для майбутніх інвестицій або забезпечення фінансової стабільності компанії після відновлення діяльності.

Інші оборотні активи також зросли з 325 тис. грн у 2022 році до 411,4 тис. грн у 2023 році, що може бути пов'язано зі збільшенням запасів або інших короткострокових активів для підтримки поточної діяльності. Загальний баланс підприємства в 2023 році становив 1 023,3 тис. грн порівняно з 677 тис. грн у 2022 році, що показує велике підвищення активів підприємства після його відновлення.

Ці показники говорять про активний процес відновлення діяльності підприємства після великої паузи, що викликала пандемія і війна, а також про ефективне керівництво ресурсами, що допомогло значно поліпшити фінансове становище вже у 2023 році.

Далі проаналізуємо пасив підприємства (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 – Аналіз структури та динаміки пасиву балансу ТОВ «Кічмаренко Гараж»

Назва рядка	Роки		Абсолютне відхилення 2023-2022	Відносне відхилення 2023 до 2022 у %
	2022 рік, тис, грн	2023 рік, тис, грн		
Капітал	1,00	1,00		
Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	608,80	939,00	330,2	54,2
Неоплачений капітал	1,00	1,00	0	
Поточна кредиторська заборгованість за: товари, роботи, послуги	37,90	5,90	-32	-84,4
розрахунками з бюджетом	4,80	48,80	44	
розрахунками зі страхування	4,60	5,80	1,2	26,1
розрахунками з оплати праці	20,90	23,80	2,9	13,9
Баланс	677,00	1 023,30	346,3	51,2

Аналіз фінансових показників компанії за 2022 та 2023 роки, зокрема після відновлення діяльності наприкінці 2022 року, свідчить про позитивні тенденції у ключових аспектах.

Розпочнемо з капіталу, який залишився на рівні 1,00 тис. грн протягом обох років, що свідчить про стабільність власного капіталу підприємства.

Нерозподілений прибуток (або непокритий збиток) зріс із 608,8 тис. грн у 2022 році до 939,0 тис. грн у 2023 році, що свідчить про покращення фінансового результату компанії. Після відновлення своєї діяльності підприємство змогло накопичити більше фінансових ресурсів, зменшити збитки або збільшити прибутки. Це важливий показник, оскільки він демонструє стійкість фінансової діяльності компанії та її здатність генерувати позитивний фінансовий результат.

Неоплачений капітал також залишається на рівні 1,00 тис. грн упродовж обох років, що вказує на відсутність змін у структурі власного капіталу.

Щодо зобов'язань, поточна кредиторська заборгованість за товари, роботи та послуги значно скоротилася — з 37,9 тис. грн у 2022 році до 5,9 тис. грн у 2023 році. Це свідчить про покращення управління кредиторською заборгованістю, зокрема про швидше погашення боргів перед постачальниками та контрагентами, що позитивно впливає на ліквідність компанії.

Однак сума розрахунків з бюджетом збільшилася з 4,8 тис. грн у 2022 році до 48,8 тис. грн у 2023 році, що може свідчити про зростання податкових зобов'язань, пов'язаних із відновленням діяльності та збільшенням обсягу фінансових операцій підприємства.

Розрахунки зі страхування також зросли незначно — з 4,6 тис. грн у 2022 році до 5,8 тис. грн у 2023 році. Це може бути результатом збільшення страхових внесків через зростання кількості працівників або обсягів страхових зобов'язань.

Розрахунки з оплати праці також зросли — з 20,9 тис. грн у 2022 році до 23,8 тис. грн у 2023 році, що свідчить про збільшення заробітної плати або зростання кількості персоналу після відновлення діяльності.

Загальний баланс компанії зріс з 677,0 тис. грн у 2022 році до 1 023,3 тис. грн у 2023 році. Це суттєве зростання активів свідчить про позитивну динаміку

в діяльності компанії після відновлення операцій. Підприємство активно нарощує свої ресурси, покращує фінансові показники, знижує зобов'язання та одночасно збільшує прибуток, що вказує на позитивні перспективи подальшого розвитку.

Загалом фінансові показники свідчать про стабільне відновлення і поступове зростання діяльності підприємства після війни, що позитивно впливає на його фінансовий стан.

Аналіз фінансових результатів підприємства за 2022 та 2023 роки демонструє значні зміни, що сталися після відновлення його діяльності. Чистий дохід від реалізації продукції зріс з 1 876 тис. грн у 2022 році до 5 066 тис. грн у 2023 році. Таке зростання може бути пов'язане з активізацією роботи після війни, збільшенням попиту на продукцію або послуги компанії, а також можливим розширенням ринків збуту. Це зростання доходів сприяло зміцненню фінансового стану компанії, що дозволяє розглядати перспективи її подальшого розвитку.

Розглянемо інформацію з фінансового звіту та проаналізуємо основні економічні показники (табл.2.4).

Таблиця 2.4 – Звіт про фінансові результати ТОВ «Кічмаренко Гараж»

Назва рядка	Роки		Абсолютне відхилення 2023-2022	Відносне відхилення 2023 до 2022 у %
	2022 рік, тис. грн	2023 рік, тис, грн		
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	1 876,00	5 066,00	3190	170
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	1 031,10	4 612,40	3581,3	
Інші витрати	236,10	123,40	-112,7	-47,7
Разом доходи	1 876,00	5 066,00	3190	
Разом витрати	1 267,20	4 735,80	3468,6	
Фінансовий результат до оподаткування	608,80	330,20	-278,6	-45,8
Чистий прибуток (збиток)	608,80	330,20	-278,6	-45,8

Однак підвищення доходів також супроводжувалося значним зростанням собівартості реалізованої продукції — з 1 031,1 тис. грн у 2022 році до 4 612,4 тис. грн у 2023 році. Основною причиною цього є збільшення витрат на виробництво, включаючи зростання вартості сировини, матеріалів та інших ресурсів. Це зменшило рівень прибутковості, хоча загальний дохід підприємства збільшився. Зростання витрат може бути викликом для рентабельності, тому важливо зосередити зусилля на оптимізації виробничих процесів.

Інші витрати підприємства скоротилися з 236,1 тис. грн у 2022 році до 123,4 тис. грн у 2023 році, що свідчить про ефективне управління адміністративними та операційними витратами. Зниження цих витрат позитивно впливає на загальний фінансовий стан підприємства, зменшуючи тиск на рівень прибутковості.

Фінансовий результат до оподаткування зменшився з 608,8 тис. грн у 2022 році до 330,2 тис. грн у 2023 році. Незважаючи на збільшення доходів, різке зростання собівартості продукції суттєво вплинуло на цей показник. Це підкреслює важливість фокусування на оптимізації витрат та підвищенні ефективності, оскільки зростання витрат наразі випереджає темпи зростання доходів.

Чистий прибуток компанії також зменшився — з 608,8 тис. грн у 2022 році до 330,2 тис. грн у 2023 році. Основна причина — зростання собівартості, що негативно позначилося на прибутковості, навіть попри значне зростання доходів. Це свідчить про необхідність більшого контролю за витратами і пошуку можливостей для їх зниження, що може допомогти підвищити рентабельність у майбутніх періодах.

Загалом, підприємство показало значне зростання доходів після відновлення роботи, проте зростання витрат позначилося на фінансових результатах. Основним завданням на майбутнє є оптимізація витрат та підвищення ефективності, що дозволить збільшити рівень прибутковості та

забезпечити стабільне зростання в довгостроковій перспективі. ТОВ «Кічмаренко Гараж» активно підтримує ЗСУ (рис. 2.7).



Рисунок 2.7 – Допомога ТОВ «Кічмаренко Гараж» ЗСУ

У своїй діяльності ТОВ «Кічмаренко Гараж» використовує сучасне обладнання та інструменти, а також впроваджує новітні технології та методики ремонту. Компанія надає повний спектр автосервісних послуг. При визначенні обсягу робіт та витрат на запчастини і матеріали, оцінюється не вартість автомобіля клієнта, а саме необхідність ремонту. Ціноутворення направлене на взаємовигідне співробітництво. Компанія гарантує реальні строки виконання ремонту автомобіля та забезпечує дотримання цих строків, що дозволяє клієнтам отримати свої транспортні засоби у чітко встановлений час..

Таким чином, підприємство відновило свою діяльність і продовжує її вдосконалювати. Протягом останніх років воно значно розширило свої можливості, збільшило кількість кваліфікованих працівників і впровадило сучасне обладнання для технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Поновлення роботи після тимчасової паузи, спричиненої війною у 2022 році, дало позитивні результати: збільшилися обсяги доходів і покращилася фінансова стабільність.

Компанія демонструє значне зростання чистого доходу від реалізації продукції, що вказує на активне відновлення діяльності. Однак зростання собівартості продукції негативно вплинуло на прибутковість, зменшивши маржу. Це підкреслює необхідність подальшої оптимізації витрат та підвищення ефективності виробничих процесів. Попри це, загальні показники свідчать про помітне поліпшення, краще управління ресурсами та позитивні фінансові перспективи.

Основними завданнями для ТОВ «Кічмаренко Гараж» у найближчий час є зниження витрат, збереження високої якості наданих послуг і подальше впровадження інновацій для підвищення ефективності діяльності.

## **2.2. Опис структури та функціональних можливостей інформаційної системи ТОВ «Кічмаренко Гараж»**

ТОВ «Кічмаренко Гараж» застосовує в своїй діяльності Delphi DS150E, «Autoxloo», «BAS Бухгалтерія», системи «McAfee Total Protection» і офісні програми Word, Excel.

Delphi DS150E (рис. 2.8) є основним діагностичним пристроєм, який використовується на підприємстві ТОВ «Кічмаренко Гараж» для проведення діагностики автомобілів. Цей універсальний сканер дозволяє здійснювати

комплексну діагностику різних систем автомобіля, забезпечуючи надійний контроль технічного стану транспортних засобів.

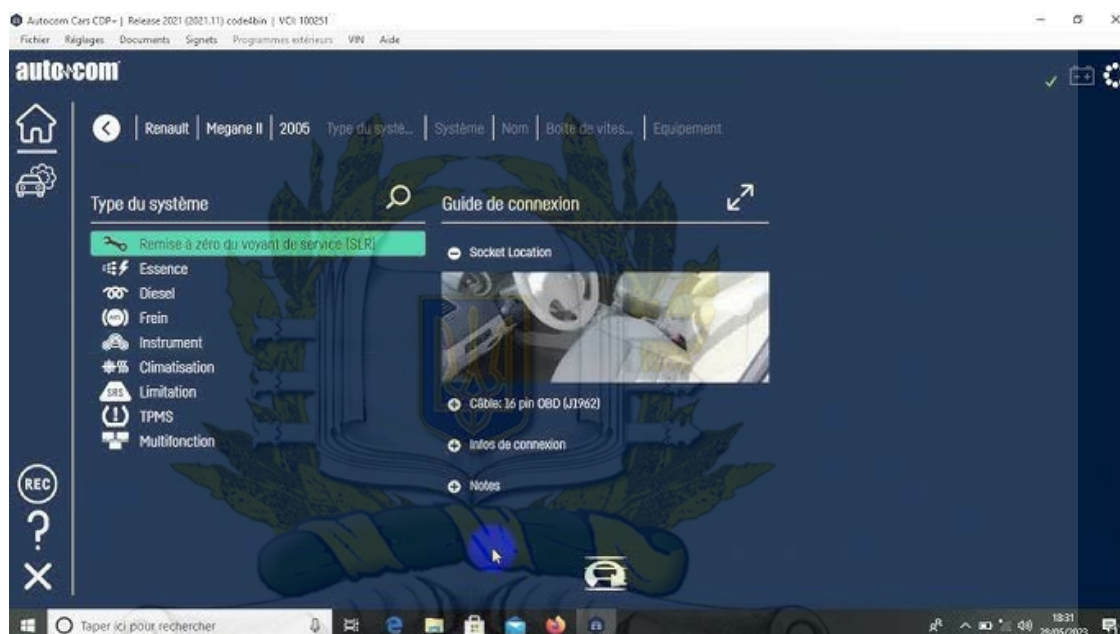


Рисунок 2.8 – Робоче вікно процесу роботи Delphi DS150E

Основні функціональні можливості Delphi DS150E на підприємстві відображено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Основні функціональні можливості Delphi DS150E

Види	Характеристика
Діагностика всіх основних систем автомобіля.	Delphi DS150E робить діагностику різноманітних систем автомобіля, таких як двигун, система антиблокувальних гальм (ABS), система подушок безпеки (SRS), система кондиціонування повітря, трансмісія тощо. Що допомагає спеціалістам ТОВ «Кічмаренко Гараж» швидко знайти та убрати поломки у транспортних засобах.
Швидке зчитування та видалення кодів помилок.	Застосовуючи Delphi DS150E, механіки можуть швидко зчитувати коди помилок і убирати їх, що значно прискорить процес діагностики. Це зменшить час простою автомобіля і підвищить ефективність роботи підприємства.
Аналіз даних у реальному часі.	Delphi DS150E надає можливість переглядати параметри автомобіля в реальному часі, включаючи оберти двигуна, температуру охолоджуючої рідини, тиск масла тощо. Це надасть механікам «Кічмаренко Гараж» робити детальну діагностику транспортного засобу під час роботи двигуна.
Бездротове підключення через Bluetooth.	Сканер підтримує бездротове підключення через Bluetooth, що надає більшу мобільність у роботі. Це робить можливість діагностувати автомобіль не тільки у Гаражних умовах, але й на місці поломки, що є суттєвим для оперативного обслуговування клієнтів.



Роль Delphi DS150E у діяльності ТОВ «Кічмаренко Гараж» полягає в наступному:

- Використання Delphi DS150E значно покращує якість обслуговування клієнтів. Завдяки можливості швидко виявляти несправності, фахівці можуть оперативно запропонувати рішення і провести необхідний ремонт.

- Delphi DS150E полегшує процес виявлення поломок, що скорочує час діагностичних процедур. Це дозволяє обслуговувати більшу кількість автомобілів, підвищуючи загальну продуктивність підприємства.

- Сканер Delphi DS150E допомагає мінімізувати ймовірність людських помилок під час діагностики, оскільки автоматично зчитує дані з автомобільних систем та надає точну інформацію, яка використовується для прийняття рішень.

На ТОВ «Кічмаренко Гараж» Delphi DS150E застосовується для:

- Регулярної діагностики транспортних засобів перед їх передачею клієнтам після ремонту.

- Виявлення прихованих несправностей під час технічного обслуговування, що допомагає запобігти серйознішим проблемам у майбутньому.

- Контрольної перевірки після ремонту, щоб переконатися у відсутності нових проблем і повній готовності автомобіля до експлуатації.

Таким чином, Delphi DS150E є ефективним інструментом для діагностики транспортних засобів на ТОВ «Кічмаренко Гараж». Використання цього сканера сприяє підвищенню якості послуг, скороченню часу обслуговування та забезпеченню високої точності у виявленні несправностей, що позитивно впливає на рівень задоволеності клієнтів і конкурентоспроможність підприємства.

Аналізуємо ефективність використання Delphi DS150E на ТОВ «Кічмаренко Гараж» за вересень 2024 року.

Таблиця 2.6 – Продуктивність системи Delphi DS150E на ТОВ «Кічмаренко Гараж» за вересень 2024 р.

Показник	Значення
Кількість діагностованих авто	125 автомобілів
Середня тривалість діагностики	45 хвилин
Виявлені несправності	210 випадків
Виправлені несправності	190 випадків
Відсоток точності діагностики	95%
Середня вартість діагностики	800 грн
Кількість повторних звернень	5 автомобілів
Задоволеність клієнтів	92%

Delphi DS150E продемонструвала високий рівень продуктивності та точності під час діагностики на підприємстві ТОВ "Кічмаренко Гараж" протягом вересня. Інструмент дозволив провести діагностику 125 автомобілів із середнім часом процедури 45 хвилин. Було виявлено 210 несправностей, з яких 190 були успішно усунені, що свідчить про ефективність використання Delphi DS150E для забезпечення швидкого і якісного обслуговування транспортних засобів.

Таким чином, Delphi DS150E є надійним та доступним діагностичним інструментом, який підходить як для професійного, так і для особистого використання. Цей пристрій дозволяє значно підвищити якість і швидкість обслуговування автомобілів, скорочує час на виявлення несправностей і підвищує точність діагностики.

Інформаційна система ТОВ «Кічмаренко Гараж» складається з комплексу програмного та апаратного забезпечення, спрямованого на ефективне управління усіма аспектами роботи автосервісу. Головні компоненти цієї системи забезпечують управління фінансовими, матеріально-технічними та людськими ресурсами, а також високий рівень обслуговування клієнтів. Впровадження такої системи допомагає оптимізувати робочі

процеси, підвищити продуктивність і забезпечити високу якість обслуговування клієнтів.

Структура інформаційної системи ТОВ «Кічмаренко Гараж» охоплює кілька основних компонентів, що забезпечують функціонування підприємства, облік наданих послуг, управління запасами, клієнтську базу та фінансовий облік. Основні складові інформаційної системи включають:

- База даних клієнтів – система для зберігання інформації про клієнтів, включаючи історію обслуговування автомобілів, контактні дані та записи про проведені технічні огляди та ремонти.

- Система управління запасами – для обліку автозапчастин, матеріалів та інструментів на складі, а також автоматизованого замовлення нових запасів за потреби.

- Фінансовий модуль – здійснює облік доходів і витрат, нарахування заробітної плати, управління кредиторською та дебіторською заборгованістю, а також формування фінансової звітності.

- Система керування послугами – використовується для створення нарядів на технічне обслуговування і ремонт, планування робіт, обліку часу та витрат на кожну операцію, а також для контролю за строками виконання робіт.

- Діагностична підсистема – підтримує технічний огляд і діагностику автомобілів, забезпечуючи швидкий доступ до технічних даних та результатів попередніх діагностик.

Для фінансового управління на підприємстві застосовується програмне забезпечення «BAS Бухгалтерія», яке забезпечує ведення бухгалтерського обліку, включаючи облік доходів і витрат, розрахунки з постачальниками та клієнтами, облік основних засобів і інвентаризацію. Таке програмне забезпечення також допомагає здійснювати фінансове планування, аналіз, прогнози та оцінку фінансового стану автосервісу (рис. 2.9).

Управління матеріально-технічною базою включає інвентаризацію і облік обладнання, контроль за його станом і планування технічного обслуговування. Для цього використовується система «AutoXloo» (рис. 2.10),

яка допомагає контролювати стан обладнання, планувати та виконувати технічне обслуговування. Управління закупівлями також автоматизовано за допомогою цієї системи, що дозволяє ефективно працювати з постачальниками та контролювати виконання замовлень, забезпечуючи своєчасну поставку необхідних матеріалів та запчастин.

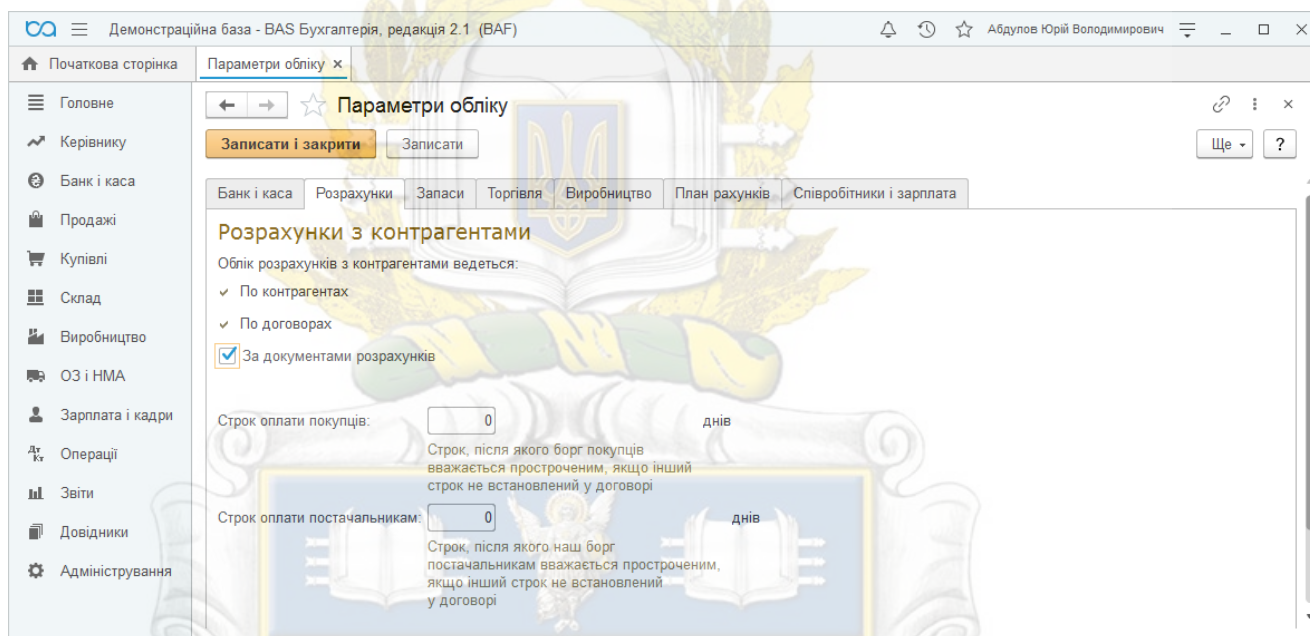


Рисунок 2.9 – Робоче вікно «BAS Бухгалтерія»

Для захисту даних у ТОВ «Кічмаренко Гараж» використовується система «McAfee Total Protection» (рис. 2.11), яка забезпечує шифрування інформації, контроль доступу до системи, резервне копіювання та відновлення даних. Завдяки цій системі також проводиться постійний моніторинг для виявлення та зменшення можливих загроз безпеці.

Після проведення аналізу діяльності ТОВ «Кічмаренко Гараж» та використання діагностичного обладнання Delphi DS150E можна зробити висновок, що це обладнання суттєво підвищує ефективність обслуговування автомобілів. Система дозволяє швидко та точно виявляти основні несправності, скорочуючи час простою транспортних засобів та забезпечуючи високу якість обслуговування клієнтів.

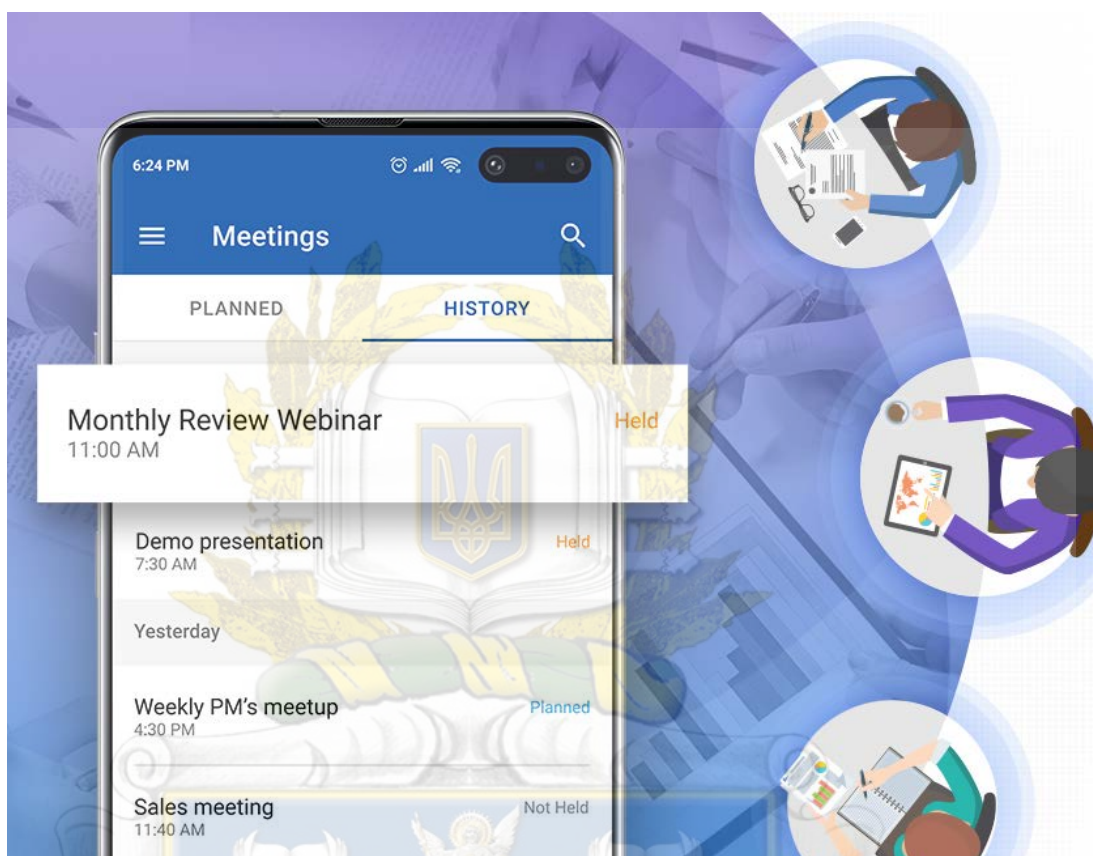


Рисунок 2.10 – Процес замовлення запчастин з системи «Autoxloo»

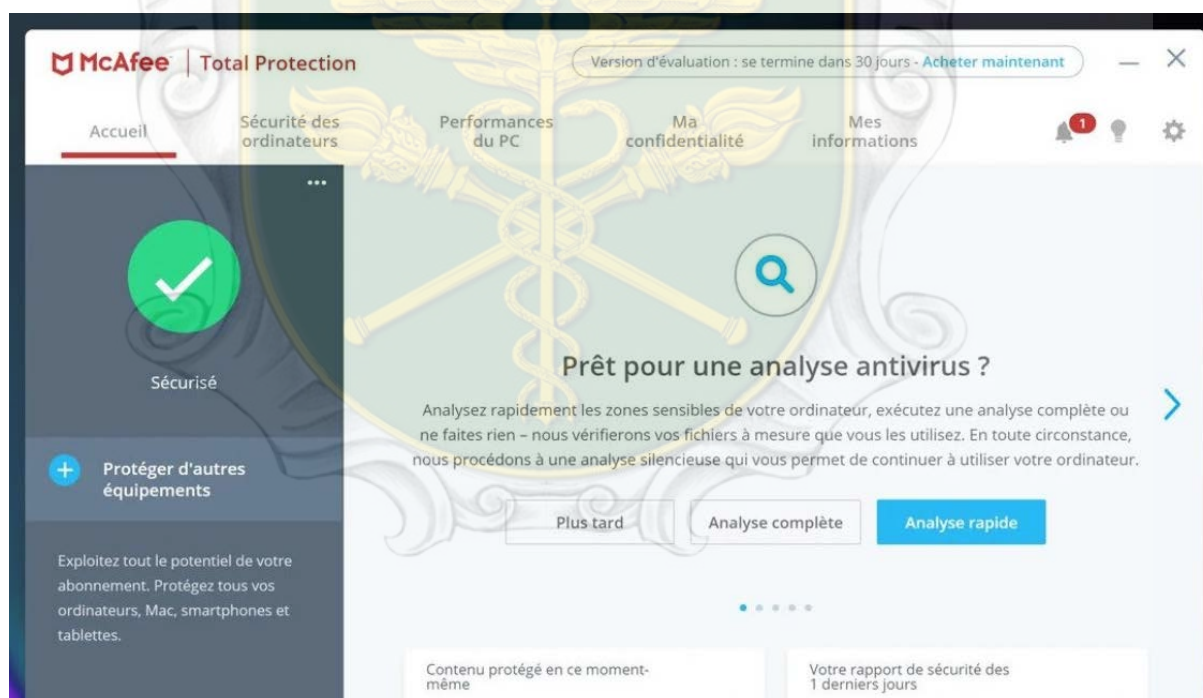


Рисунок 2.11 – Робоче вікно McAfee Total Protection

Delphi DS150E є ключовим інструментом для діагностики автомобілів на підприємстві ТОВ «Кічмаренко Гараж», і його застосування на практиці показало низку вагомих переваг. Серед основних переваг використання Delphi DS150E — прискорення процесу діагностики завдяки автоматизованому зчитуванню кодів помилок і аналізу даних у реальному часі. Це дозволяє суттєво скоротити середній час діагностичних процедур до 45 хвилин, що позитивно позначається на швидкості обслуговування клієнтів. Завдяки цьому підприємство може обслуговувати більше транспортних засобів за одиницю часу, що сприяє збільшенню доходів і загальному зростанню продуктивності.

Ще однією важливою перевагою Delphi DS150E є висока точність діагностики, яка досягає 95%. Цей рівень точності забезпечує надійність отриманих діагностичних даних і значно зменшує ймовірність людських помилок. Завдяки цьому компанія забезпечує високу якість обслуговування своїх клієнтів, що, у свою чергу, підвищує їхню задоволеність та довіру до підприємства. Використання Delphi DS150E дозволяє фахівцям швидко виявляти поломки і надавати рекомендації щодо необхідних ремонтних робіт, що знижує час простою автомобілів і підвищує ефективність роботи.

Проте для забезпечення подальшого розвитку підприємства і підвищення його конкурентоспроможності на ринку можна розглянути кілька напрямків модернізації системи діагностики. Одним із таких напрямків є інтеграція сучасніших діагностичних інструментів. Наприклад, можна впровадити нові моделі сканерів із розширеними функціональними можливостями, такими як підтримка нових моделей автомобілів, покращений інтерфейс користувача та можливість підключення до хмарних сервісів для аналізу великих обсягів даних. Це дозволить підвищити ефективність роботи і актуальність діагностичної інформації.

Крім того, варто розглянути можливість впровадження системи автоматичного оновлення програмного забезпечення Delphi DS150E. Це дозволить постійно мати доступ до нових функцій та підтримки останніх моделей транспортних засобів, що значно підвищить ефективність роботи і

дозволить залишатися на передовій позиції у галузі діагностики автомобілів. Важливо також приділити увагу поліпшенню взаємодії з клієнтами. Для цього доцільно інтегрувати CRM-систему, яка дозволить автоматизувати процеси запису на діагностику і ремонт, вести історію обслуговування кожного автомобіля та забезпечувати індивідуальний підхід до кожного клієнта. Такий підхід сприятиме поліпшенню рівня обслуговування і підвищенню задоволеності клієнтів. Не менш важливим аспектом є проведення регулярних тренінгів для технічних фахівців, на яких вони зможуть ознайомлюватися з новими можливостями Delphi DS150E і сучасними методами діагностики автомобілів. Це дозволить краще використовувати весь потенціал діагностичного обладнання, підвищити якість роботи та зменшити час, необхідний для діагностики.

Модернізація діагностичної системи допоможе ТОВ «Кічмаренко Гараж» зберегти високий рівень якості обслуговування клієнтів і збільшити продуктивність роботи, що позитивно вплине на загальну конкурентоспроможність підприємства на ринку автосервісних послуг. Окрім того, впровадження інформаційної системи управління ресурсами сприятиме підвищенню ефективності роботи, покращенню якості обслуговування клієнтів, забезпечить прозорість управління ресурсами і надасть можливість аналізу та прогнозування для ухвалення обґрунтованих управлінських рішень.

На підставі аналізу діяльності ТОВ «Кічмаренко Гараж» і застосування діагностичного обладнання Delphi DS150E можна зробити висновок, що цей інструмент значно підвищує ефективність обслуговування транспортних засобів. Використання даного обладнання дозволяє підприємству надавати послуги високої якості, скорочувати час обслуговування і забезпечувати точність у виявленні несправностей, що позитивно впливає на задоволення клієнтів. Проте для подальшого вдосконалення роботи компанії важливо розглянути можливість модернізації та впровадження додаткових рішень, які допоможуть підвищити ефективність і конкурентоспроможність автосервісу в довгостроковій перспективі.

## РОЗДІЛ 3

### РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ

#### **3.1. Оптимізація системи діагностики через інтеграцію з іншими інформаційними платформами автосервісу**

Оптимізація системи діагностики шляхом інтеграції з іншими інформаційними платформами на ТОВ «Кічмаренко Гараж» сприяє підвищенню ефективності автосервісу, спрощенню управління бізнес-процесами і покращенню якості обслуговування клієнтів. Основна мета цієї оптимізації полягає у створенні єдиного підходу до управління інформацією з різних джерел, що дасть можливість формувати інтегровану платформу для аналізу, взаємодії та ухвалення рішень.

Напрямки оптимізації включають:

1. Інтеграція діагностичних даних із системою управління замовленнями і запасними частинами (Autoxloo). Зв'язок Delphi DS150E з Autoxloo дозволяє автоматично переносити результати діагностики у систему управління замовленнями. Це спрощує роботу механіків і адміністраторів у процесі внесення необхідних запчастин для ремонту автомобіля. Наприклад, при виявленні несправності в гальмівній системі автоматично створюється запит на замовлення потрібних деталей, що прискорює процес ремонту.

2. Інтеграція з фінансовими системами (BAS Бухгалтерія). Інтеграція результатів діагностики з BAS Бухгалтерія дає змогу автоматизувати процес виставлення рахунків за послуги. Після завершення діагностики дані передаються у бухгалтерську систему для створення рахунку-фактури, що забезпечує прозорість і контроль за фінансовими потоками.



3. Синхронізація з офісними системами (Microsoft Office). Інтеграція з Microsoft Excel дозволяє аналізувати діагностичні дані та оцінювати ефективність виконаних робіт. Дані з Delphi DS150E автоматично переносяться у таблиці Excel для подальшого аналізу, створення звітів і статистичних даних. Застосування Microsoft Word також дозволяє автоматично генерувати звіти на основі діагностики, які можна надавати клієнтам для підтвердження виконаних робіт.

4. Інтеграція CRM для управління відносинами з клієнтами. Інтеграція даних із CRM-системою дає змогу накопичувати інформацію про клієнтів і їхні транспортні засоби, що дозволяє забезпечити індивідуальний підхід до кожного клієнта. Це включає автоматичні нагадування про майбутні технічні огляди, спеціальні пропозиції або інші послуги, що підвищує рівень задоволеності клієнтів.

Переваги інтеграції:

- Зменшення часу на введення даних вручну і підвищення продуктивності роботи.
- Поліпшення якості обслуговування клієнтів за рахунок автоматизації процесів управління замовленнями і запасними частинами.
- Підвищення точності фінансових операцій завдяки інтеграції з бухгалтерськими системами.
- Єдиний підхід до управління даними, що допомагає уникнути дублювання інформації і зменшити ймовірність людських помилок.

Модель оптимізації для інтеграції інформаційних систем у ТОВ «Кічмаренко Гараж» може бути розроблена як комплекс математичних і програмних рішень, спрямованих на автоматизацію процесів, оптимізацію ресурсів і підвищення ефективності роботи підприємства. Ця модель враховуватиме ключові параметри та фактори, які впливають на функціонування автосервісу, включаючи економічну ефективність, продуктивність співробітників, якість обслуговування клієнтів і витрати на ресурсне забезпечення.

Основні компоненти моделі оптимізації включають параметри та змінні, які визначають основні показники роботи автосервісу і сприяють максимізації продуктивності, мінімізації витрат та покращенню якості послуг, що надаються:

- $X_i$  — ресурс, потрібний для кожного процесу: діагностика, ремонт, управління замовленнями, фінансовий облік тощо (наприклад, обладнання, програмне забезпечення, персонал).
- $C_i$  — витрати на придбання або підтримку ресурсу.
- $T_i$  — час, необхідний для виконання конкретної операції.
- $R_i$  — дохід від виконання операції  $(i)$  (наприклад, обслуговування клієнтів, продаж запчастин).
- $U_i$  — рівень використання кожного ресурсу.
- $Q_i$  — якість виконання кожної операції (можна вимірювати у вигляді клієнтської оцінки, кількості помилок тощо).

Цільова функція. Головна мета оптимізації – зменшити витрати на ресурсне забезпечення і максимально збільшити якість та продуктивність обслуговування. Формально, цільова функція виглядає таким чином:

$$\sum_{i=1}^n C_i(X_i) - \alpha \sum_{i=1}^n P_i + \beta \sum_{i=1}^n Q_i - \gamma \sum_{i=1}^n T_i \quad (3.1)$$

де:

- $\alpha, \beta, \gamma$  – коефіцієнти вагомості, які визначають пріоритети для мінімізації витрат, збільшення доходу, якості обслуговування та скорочення часу на виконання операцій.

Обмеження моделі.

Кількість ресурсів повинна бути обмеженою, тобто:

$$X_i \leq X_{max} \quad (3.2)$$

де  $X_{max}$  – максимальна кількість кожного типу ресурсу.

Час виконання операцій не повинен перевищувати нормативи:

$$T_i \leq T_n \text{ або } t \quad (3.3)$$

де  $T_n$  або  $t$  – нормативний час для кожної операції.

Рівень використання ресурсів:

$$U_i \geq U_{xв} \quad (3.4)$$

де  $U_{xв}$  — мінімальний рівень використання ресурсів, який є доцільним для оптимальної роботи.

Методи оптимізації:

- Лінійне програмування — використовується для оптимального розподілу ресурсів і зниження витрат.
- Системи підтримки прийняття рішень (DSS) — допомагають автоматично визначати найкращі варіанти управління замовленнями, беручи до уваги дані з діагностики і фінансових систем.
- Імітаційне моделювання — застосовується для прогнозування можливих сценаріїв використання ресурсів з урахуванням сезонних коливань попиту.

Прогнозовані результати після інтеграції:

- Зростання продуктивності працівників на 15-20% — завдяки автоматизації і зменшенню обсягу рутинних завдань.
- Зменшення часу на діагностику на 30% — завдяки автоматизованому переносу даних і оптимізації процесів взаємодії між різними системами.
- Скорочення витрат на підтримку ресурсів на 10-15% — завдяки оптимальному розподілу ресурсів та автоматизації управління запасами.

Модель оптимізації інтеграції інформаційних систем у роботі автосервісу, зокрема таких, як Delphi DS150E, Autoxloo, BAS Бухгалтерія і Microsoft Office, сприяє значному підвищенню ефективності підприємства. Впровадження такої моделі дозволяє знизити витрати, підвищити продуктивність співробітників, покращити якість обслуговування клієнтів та скоротити час на виконання операцій. Це має ключове значення для підтримки конкурентоспроможності автосервісу в сучасних умовах ринку.

Інтеграція діагностичної системи Delphi DS150E з іншими інформаційними платформами автосервісу, такими як Autoxloo, BAS Бухгалтерія і Microsoft Office, сприяє оптимізації процесів, покращує цілісність і точність даних, підвищує якість обслуговування клієнтів та забезпечує фінансову прозорість. Впровадження таких інтеграцій є важливим кроком у цифровій трансформації підприємства, що дозволяє забезпечити високий рівень конкурентоспроможності на ринку автосервісних послуг.

### **3.2. Рекомендації щодо підвищення ефективності використання інформаційної системи для діагностики автотранспортних засобів**

Для ТОВ «Кічмаренко Гараж» інформаційні системи відіграють ключову роль у підвищенні конкурентоспроможності та продуктивності підприємства. Вони сприяють автоматизації рутинних завдань, пришвидшенню робочих процесів і допомагають приймати обґрунтовані управлінські рішення на основі аналізу даних. Інформаційні системи є важливим елементом будь-якого сучасного бізнесу, який прагне адаптуватися до цифрової економіки, незалежно від специфіки діяльності.

Завдяки інформаційним системам можна збирати, зберігати, обробляти і аналізувати дані, які надходять з різних джерел всередині підприємства. Це може включати управління запасами, фінансовий облік, маркетингову

діяльність та інші аспекти роботи. Для автосервісів та підприємств, що займаються технічним обслуговуванням транспортних засобів, інформаційні системи є критично важливими інструментами, які забезпечують ефективну діагностику транспортних засобів.

Інформаційна система діагностики транспортних засобів, що використовується у ТОВ «Кічмаренко Гараж», є спеціалізованим програмним забезпеченням для збору, аналізу та інтерпретації технічної інформації про стан автомобіля. Вона допомагає технічним спеціалістам швидко і точно ідентифікувати несправності в автомобілі, що дозволяє скоротити час, потрібний для ремонту та обслуговування.

Такі інформаційні системи використовують різні діагностичні інструменти, які підключаються до електронних блоків управління автомобіля. Вони дозволяють зчитувати та інтерпретувати коди помилок, накопичувати дані про роботу двигуна, трансмісії, гальмівної системи та інших вузлів автомобіля. Завдяки інтеграції з сучасними інформаційними технологіями, такими як Big Data та хмарні сервіси, ці системи можуть надавати рекомендації щодо обслуговування на основі аналізу великих обсягів даних з інших транспортних засобів.

Використання інформаційних систем для діагностики автомобілів на ТОВ «Кічмаренко Гараж» не лише підвищує швидкість і точність діагностичних процесів, а й сприяє ефективнішому управлінню ресурсами підприємства. Це робить їх важливими і незамінними інструментами для сучасних автосервісів, дозволяючи залишатися конкурентоспроможними на ринку.

Далі представлений графік, який ілюструє динаміку використання хмарних технологій у діагностиці автомобілів та зростання кіберризиків у період з 2020 по 2023 рік. (рис.3.1).



Рисунок 3.1 – Динаміка застосування хмарних технологій та підвищення кіберризиків у діагностиці автотранспортних засобів в Україні

Як показано на графіку, відсоток компаній, які використовують хмарні технології для діагностики транспортних засобів, поступово зростає, досягнувши 65% у 2023 році. Одночасно з цим спостерігається помітне збільшення кіберризиків, що піднялися з 20% до 55% протягом того ж періоду. Графік ілюструє не тільки позитивні тенденції впровадження новітніх технологій, а й нові виклики в галузі безпеки.

У сучасних умовах інформаційні системи (ІС) мають важливе значення для управління автосервісами, оскільки вони дозволяють автоматизувати діагностичні процеси, підвищувати ефективність обслуговування та зменшувати час на виконання технічних операцій. Однак для досягнення максимальної ефективності використання інформаційних систем необхідно забезпечити їх інтеграцію з іншими ключовими процесами автосервісу.

Інтеграція діагностичних систем з основними бізнес-процесами автосервісу є важливим кроком для досягнення оптимальної продуктивності. Вона передбачає взаємодію діагностичних платформ з ERP-системами (управління запасами, планування ресурсів), CRM-системами (управління відносинами з клієнтами) та бухгалтерськими програмами. Така інтеграція

дозволяє створити єдину інформаційну мережу, в якій всі дані синхронізуються в режимі реального часу, забезпечуючи безперебійну роботу підприємства. Наприклад, результати діагностики можуть автоматично ініціювати замовлення запасних частин або запланувати подальше обслуговування клієнта через CRM-систему.

Щоб підвищити ефективність використання інформаційної системи для діагностики транспортних засобів, необхідно реалізувати сучасні заходи. У таблиці 3.1 наведено приклади таких заходів.

Таблиця 3.1 – Перелік заходів, які необхідні для підвищення ефективності використання інформаційної системи щодо діагностики автотранспортних засобів

Захід	Характеристика
Інтеграція з ERP-системою	Діагностична система повинна бути повністю інтегрована з іншими інформаційними системами автосервісу, такими як система управління запасами запчастин, CRM-система для роботи з клієнтами та бухгалтерські програми. Що допоможе зробити комплексний підхід до управління, зокрема автоматизацію замовлення запчастин на базі результатів діагностики і поліпшення обслуговування клієнтів,
Оптимізація інтерфейсу та робочих процесів	Варто вдосконалити користувацький інтерфейс системи, щоб зменшити час, витрачений на введення даних. Наприклад, автоматизація вводу інформації з застосуванням штрих-кодів чи RFID-технологій допоможе мінімізувати кількість помилок чи пришвидшити процес діагностики.
Аналіз даних і прогнозування	Інформаційна система повинна мати можливість аналізувати історичні дані та надавати прогнози щодо можливих поломок автомобілів на базі попередніх випадків. Що допоможе запобігти серйозним поломкам та оптимізувати графік технічного обслуговування
Підвищення кваліфікації персоналу	Важко робити часте навчання співробітників стосовно роботи з системою, щоб вони могли застосовувати її можливості на повну потужність. Що включає як технічні навички, так і навчання використанню аналітичних інструментів системи для покращення діагностики
Мобільні додатки	Запровадження мобільних додатків для механіків допоможе швидко отримувати результати діагностики, не відходячи від автомобіля, а також оперативно вводити інформацію щодо проведені роботи
Резервне копіювання та безпека даних	Для забезпечення безперервної роботи та захисту конфіденційних даних клієнтів важливо запровадити автоматизовані системи резервного копіювання даних та посилені заходи безпеки,

Для досягнення найвищої ефективності від впровадження інформаційної системи діагностики транспортних засобів необхідно забезпечити комплексну інтеграцію з іншими інформаційними платформами автосервісу, вдосконалити інтерфейси для оптимізації робочих процесів та активно використовувати аналітичні можливості для прогнозування технічних несправностей.

Важливу роль також відіграє навчання персоналу і запровадження мобільних додатків щодо спрощення робочих процесів. Цей підхід дозволить значно збільшити ефективність діагностичної системи, що, в свою чергу, позитивно позначиться на загальній продуктивності підприємства та якості обслуговування клієнтів.

Для модернізації інформаційної системи діагностики на підприємстві ТОВ «Кічмаренко Гараж», потрібно пройти декілька основних етапів (табл.3.2).

Таблиця 3.2 – Основні етапи модернізації ІС ТОВ «Кічмаренко Гараж»

Етап	Характеристика
Аналіз вимог та підготовка до модернізації.	Збір вимог. Програмісти разом із бізнес-аналітиками роблять зустрічі з користувачами інформаційної системи, такими як механіки та адміністративний персонал, щоб зрозуміти їхні потреби і проблеми. Результати включають: виявлення потреби інтеграції з CRM, ERP, системами безпеки тощо. Дослідження існуючих систем. Огляд наявних рішень, таких як Delphi DS150E, «Autoxloo», BAS Бухгалтерія, Microsoft Office тощо. Оцінюємо поточний стан, рівень сумісності і потребу додаткових інтерфейсів між цими системами.
Проектування рішення	Розробка архітектури інтеграції. Програмісти роблять архітектурну схему нової системи, що інтегруватиме різні платформи автосервісу. Що включає проектування API для комунікації між Delphi DS150E та BAS Бухгалтерія, а також з CRM-системою. Вибір технологій. Вибір мов програмування, середовища розробки і інструментів щодо інтеграції. Наприклад, застосування REST API, SOAP, чи також ESB (Enterprise Service Bus) для використання зв'язку між різними компонентами.
Розробка	Розробка інтерфейсів інтеграції. Програмісти роблять API для доступу до даних з Delphi DS150E та "Autoxloo", а також для передачі цих даних до CRM та ERP. Налаштування бази даних. Програмісти поновлюють структуру бази даних додаючи нові таблиці для зберігання інформації про діагностику, інтеграцію з фінансовою системою та CRM. Використання реляційних баз даних (наприклад, MySQL, PostgreSQL) або хмарних рішень для масштабування даних.



Тестування	Модульне тестування: Програмісти тестують кожен новий компонент окремо, включаючи API для інтеграції з іншими платформами. Інтеграційне тестування. Перевірка взаємодії між Delphi DS150E, BAS Бухгалтерія, Autoxloo та CRM. Тестування робиться для перевірки коректності передачі даних між системами. Тестування навантаження. Для оцінки того, як система показується під значним навантаженням, наприклад, коли одночасно діагностується кілька транспортних засобів або при значній кількості запитів до бази даних.
Впровадження	Якщо поновлення бази даних включає нові структури, робиться міграція існуючих даних з мінімальними перервами у роботі. Програмісти встановлюють нові компоненти в існуюче середовище, яке може включати розгортання на серверах підприємства чи в хмарі. Технічний персонал робить навчання користувачів новим функціональним можливостям системи.
Підтримка та модернізація	Програмісти допомагають у технічній підтримці після запровадження, фіксують помилки і проводять регулярні поновлення системи. Робиться дослідження роботи системи після модернізації щодо оцінки її ефективності, зокрема часу діагностики, зручності застосування і збільшення продуктивності.

Наведемо код, який допоможе модернізувати систему для ТОВ «Кічмаренко Гараж»:

```
import requests
import json
from office365.runtime.auth.authentication_context import
AuthenticationContext
from office365.sharepoint.client_context import ClientContext
from bas_library import BasAPI # уявна бібліотека для BAS Бухгалтерія
from delphi_library import DelphiAPI # уявна бібліотека для Delphi
DS150E
from autoxloo_library import AutoxlooAPI # уявна бібліотека для
Autoxloo

# Конфігурація доступу до систем
BAS_API_URL = "https://bas.example.com/api"
DELPHI_API_URL = "https://delphi.example.com/api"
AUTOXLOO_API_URL = "https://autoxloo.example.com/api"
OFFICE_365_URL = "https://company.sharepoint.com"

# Доступ до BAS Бухгалтерія
bas_api = BasAPI(api_url=BAS_API_URL, token="your_bas_token")

# Доступ до Delphi DS150E
delphi_api = DelphiAPI(api_url=DELPHI_API_URL,
token="your_delphi_token")
```

```

# Доступ до Autoxloo
autoxloo_api = AutoxlooAPI(api_url=AUTOXLOO_API_URL,
token="your_autoxloo_token")

# Доступ до Microsoft Office 365
context_auth = AuthenticationContext(OFFICE_365_URL)
if context_auth.acquire_token_for_user("user@example.com", "password"):
    ctx = ClientContext(OFFICE_365_URL, context_auth)
else:
    print("Помилка автентифікації Office 365")

# Інтеграція даних між системами

def integrate_diagnostics_with_accounting(vehicle_id):
    # Отримати діагностичні дані з Delphi DS150E
    diagnostics_data = delphi_api.get_diagnostics(vehicle_id)

    # Передати діагностичні дані у BAS Бухгалтерія для обліку витрат
    bas_api.send_diagnostics_data(vehicle_id, diagnostics_data)

    # Оновити інформацію про транспортний засіб в Autoxloo
    autoxloo_api.update_vehicle_status(vehicle_id, diagnostics_data['status'])

    # Зберегти результати у SharePoint (Office 365)
    list_title = "Діагностика ТЗ"
    target_list = ctx.web.lists.get_by_title(list_title)
    item_creation_info = {
        'Title': f"Діагностика ТЗ {vehicle_id}",
        'Статус': diagnostics_data['status'],
        'Вартість': diagnostics_data['cost']
    }
    target_list.add_item(item_creation_info)
    ctx.execute_query()

# Інтеграція даних з замовлень
def integrate_orders_with_office():
    # Отримати замовлення з BAS Бухгалтерія
    orders = bas_api.get_orders()

    # Синхронізувати замовлення з Excel для аналітики
    excel_data = []
    for order in orders:

```

```

        excel_data.append([order['order_id'],          order['customer_name'],
order['total']])

# Збереження в Excel файл (локально або в хмарі)
with open('orders.xlsx', 'w') as excel_file:
    for row in excel_data:
        excel_file.write("\t".join(map(str, row)) + "\n")

# Використання інтеграційних функцій
integrate_diagnostics_with_accounting(vehicle_id="VIN1234567890")
integrate_orders_with_office()

```

Цей код демонструє, як можна інтегрувати різні інформаційні системи, такі як Delphi DS150E, Autoxloo, BAS Бухгалтерія і Microsoft Office, використовуючи API для забезпечення зручної взаємодії між ними. Основні процеси включають обмін діагностичними даними, синхронізацію замовлень, а також використання Microsoft Office для зберігання і управління даними.

Щоб модернізувати систему діагностики на підприємстві, крім інтеграції з іншими платформами, можна застосувати такі додаткові заходи:

1. Запровадження IoT-технологій. Використання датчиків для підключення транспортних засобів до хмарної платформи дозволить отримувати дані в режимі реального часу, такі як рівень масла, температура двигуна, рівень палива тощо. Це збільшує точність діагностики і дає змогу виявляти потенційні несправності на ранніх стадіях, скорочуючи час простою автомобілів і підвищуючи їхню надійність.

2. Застосування штучного інтелекту (AI) і машинного навчання (ML). Впровадження моделей штучного інтелекту для аналізу даних, які збираються під час діагностики, допоможе прогнозувати поломки і автоматично визначати оптимальні рішення для їх усунення. Навчання на основі попередніх даних знижує кількість помилок і підвищує точність діагностики. Крім того, ці системи можуть допомогти персоналу швидше приймати рішення щодо технічного обслуговування.

3. Хмарні рішення. Перехід від локального зберігання даних до хмарних платформ, таких як AWS, Microsoft Azure або Google Cloud, дозволяє використовувати хмарну інфраструктуру для зберігання і аналізу діагностичних даних. Це зменшує витрати на підтримку локальних серверів, забезпечує масштабованість системи і доступ до даних з будь-якого місця та пристрою. Хмарні рішення також забезпечують кращий захист даних.

4. Використання VR/AR для навчання персоналу. Віртуальна (VR) та доповнена реальність (AR) можуть використовуватися для навчання технічного персоналу, імітуючи різні сценарії діагностики та ремонту автомобілів у віртуальному середовищі.

5. Цифрові двійники. Створення цифрового двійника автомобіля — віртуальної моделі, яка відображає стан і роботу всіх систем транспортного засобу. Це дозволяє проводити моделювання різних сценаріїв експлуатації автомобіля, тестувати зміни та знаходити потенційні проблеми без ризику для реальних транспортних засобів.

6. Блокчейн для прозорості обслуговування. Використання блокчейн-технологій для зберігання даних про технічне обслуговування та діагностику автомобілів дозволяє зробити ці дані прозорими та незмінними. Це підвищує довіру клієнтів, оскільки всі записи залишаються доступними і незмінними, що зменшує ризик фальсифікації історії технічного обслуговування.

7. Автоматизація робочих процесів з RPA (Robotic Process Automation). Застосування програмних роботів для автоматизації рутинних завдань, таких як реєстрація клієнтів, складання звітів, аналіз даних діагностики тощо.

Застосування цих додаткових заходів модернізації дозволить підприємству покращити якість і швидкість обслуговування клієнтів, зменшити витрати на технічне обслуговування, скоротити кількість помилок і підвищити конкурентоспроможність на ринку автосервісних послуг.

Розрахунок витрат на впровадження сучасної діагностичної системи та її інтеграцію з іншими платформами для автосервісу «Кічмаренко Гараж» включає кілька основних компонентів, кожен з яких впливає на загальну суму

інвестицій. Далі представлено розподіл витрат на різні етапи та елементи, залучені у цей процес (таблиця 3.3).

Автоматизація та впровадження ефективної діагностики дозволять скоротити час, витрачений на обслуговування транспортного засобу, приблизно на 20-30%, що призведе до підвищення пропускної здатності сервісу.

Покращення часу діагностики і ремонту збільшить кількість обслуговуваних автомобілів на день, що потенційно може сприяти зростанню місячного доходу на 15-25%.

Період окупності, враховуючи підвищення ефективності та продуктивності, оцінюється у 2-3 роки, залежно від того, наскільки добре використовується збільшена потужність автосервісу.

Інтеграція сучасної діагностичної системи, такої як Delphi DS150E, разом з платформами на кшталт Autoxloo, BAS Бухгалтерія і Microsoft Office, вимагає як початкових інвестицій, так і регулярних витрат. Проте підвищення продуктивності, оптимізація робочих процесів і покращене управління даними сприятимуть значній економії у довгостроковій перспективі, а також підвищенню ефективності роботи «Кічмаренко Гараж».

Таблиця 3.3 – Розбивка вартості впровадження сучасної діагностичної системи

Етап	Витрати
Діагностичні засоби та програмне забезпечення	Діагностичний інструмент Delphi DS150E : Вартість покупки : \$700 - \$1000 за пристрій. Ліцензування та оновлення програмного забезпечення : \$100 - \$200 на рік. Витрати на інтеграцію : Розробка API або проміжного ПЗ для зв'язку Delphi DS150E з іншими платформами може складати від 5 000 до 10 000 доларів США залежно від складності.
Інтеграція програмного забезпечення ERP і CRM	Autoxloo (управління запасами та логістикою) : Плата за підписку на програмне забезпечення : 500–1000 доларів США на місяць, залежно від функцій. Налаштування та інтеграція : орієнтовно \$10 000 - \$15 000 за адаптацію системи для інтеграції з Delphi DS150E. БАС Бухгалтерія (Бухгалтерська програма) : Витрати на ліцензування : \$200 - \$500 на рік на користувача. Вартість інтеграції : інтеграція API або налаштовані з'єднувачі можуть коливатися від 3000 до 7000 доларів США.

## Продовження таблиці 3.3

Оновлення інфраструктури	<p>Сервер і хмарна інфраструктура :  Якщо для управління інтегрованими даними потрібен хмарний сервер, вартість може складати 200–500 доларів США на місяць.</p> <p>Налаштування локального сервера : у разі застосування локальних серверів вартість включатиме встановлення апаратного забезпечення (2000–5000 доларів США) і поточне обслуговування (500 доларів США на рік).</p> <p>Мережа і зберігання :  Обладнання для безпеки мережі : 1500–3000 доларів США на брандмауери безпеки та поновлення мережі щодо допомоги для безпечної передачі даних.</p> <p>Рішення для резервного копіювання і зберігання даних : 300–700 доларів США на рік.</p>
Витрати на людські ресурси	<p>Команда розвитку ІТ :  Інженери-програмісти та спеціалісти з інтеграції : \$50 - \$100 за годину. Залежно від складності, для інтеграції може знадобитися 200-300 годин, що становить загальну вартість від 10 000 до 30 000 доларів США.</p> <p>Навчальний персонал. Щоб познайомити механіків і персонал з новими системами і діагностичними процедурами, вартість навчання може складати від 1500 до 3000 доларів США.</p>
Ліцензування та відповідність	<p>Ліцензійні збори за відповідність програмного забезпечення :  Включаючи Microsoft Office, бухгалтерське програмне забезпечення та інші інструменти підвищення продуктивності: \$500 - \$1000 на рік.</p> <p>Витрати на відповідність. Відповідність стандартам захисту даних (GDPR або подібним) може додати близько 1000 доларів США в якості консультаційних комісій.</p>
Тестування та валідація	<p>Витрати на бета-тестування: біля 2000 доларів США на тестування інтеграції між діагностичними інструментами, системою інвентаризації та бухгалтерським програмним забезпеченням.</p> <p>Перевірка та налагодження системи : близько 3000–5000 доларів США для організації ефективної роботи системи після інтеграції.</p>
Постійне технічне обслуговування та підтримка	<p>Річний контракт на технічне обслуговування (АМС) : \$2000 - \$3000 на рік для поновлення системи, виправлення помилок та підтримки програмного забезпечення. Послуги служби підтримки : 500–1000 доларів США на рік за технічну підтримку.</p>
Загальна орієнтовна вартість	<p>Етап запровадження : \$50 000 - \$70 000 (одноразова вартість).</p> <p>Поточні витрати : \$10 000 - \$15 000 на рік (ліцензування програмного забезпечення, хмарні служби, обслуговування)</p>

Інтеграція сучасної діагностичної системи разом з іншими платформами дозволить суттєво підвищити якість і швидкість обслуговування клієнтів. Оптимізація робочих процесів і зменшення часу, витраченого на технічне обслуговування, сприятимуть збільшенню пропускну здатності і, як наслідок, зростанню доходів. Важливим моментом є те, що система швидко окупиться, завдяки підвищенню ефективності підприємства. Зрештою, такі інвестиції дозволять підприємству зміцнити свої позиції на ринку автосервісу, забезпечити високу якість обслуговування клієнтів та досягти довгострокової фінансової стійкості.

Модернізація інформаційної системи діагностики для ТОВ «Кічмаренко Гараж» сприяє поліпшенню якості обслуговування клієнтів, зменшенню витрат та мінімізації часу на знаходження та усунення поломок. Для програмістів цей процес передбачає поновлення існуючих рішень, інтеграцію різних систем щодо спрощення робочих процесів, а також проектування та розгортання інтерфейсів щодо ефективної комунікації між усіма компонентами автосервісу.



## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Після написання кваліфікаційної роботи дійшли до наступних висновків:

1. Автомобільний транспорт відіграє важливу роль у забезпеченні транспортних потреб суспільства та економіки загалом. З кожним роком кількість автомобілів зростає, що збільшує навантаження на автосервісні центри та зумовлює необхідність підвищення продуктивності та ефективності їхньої роботи. Інформаційні системи для діагностики дозволяють забезпечити своєчасне виявлення несправностей, що сприяє зниженню витрат на ремонт, підвищенню безпеки на дорогах, а також збільшенню терміну експлуатації автомобілів.

Впровадження інформаційних систем діагностики також сприяє зниженню екологічних ризиків, оскільки завдяки своєчасній діагностиці можна уникнути викиду шкідливих речовин, пов'язаних з несправностями автомобіля. В умовах глобальної боротьби з негативним впливом на довкілля, впровадження таких систем є особливо важливим.

Також варто зазначити, що інформаційні системи діагностики дозволяють зменшити вплив людського фактора на якість діагностики та ремонтних робіт. Автоматизація процесів виявлення несправностей мінімізує ймовірність помилок, що виникають внаслідок суб'єктивного підходу або недостатнього досвіду спеціалістів.

2. Проведено характеристику інформаційних систем для діагностики автотранспортних засобів. Інформаційні системи для діагностики, такі як Delphi DS150E, відіграють ключову роль у забезпеченні своєчасного та точного виявлення несправностей транспортних засобів. Ці системи дозволяють знизити витрати на обслуговування, підвищити ефективність роботи сервісу та забезпечити високий рівень задоволеності клієнтів.

3. Проаналізовано сучасні програмні рішення для діагностики транспортних засобів. Було розглянуто такі системи, як Delphi DS150E,



Autoxloo, BAS Бухгалтерія, Microsoft Office, та McAfee Total Protection, які використовуються на підприємстві ТОВ «Кічмаренко Гараж». Встановлено, що кожне з цих рішень відіграє важливу роль у забезпеченні ефективної роботи автосервісу та підтримки високого рівня безпеки даних.

4. Оцінено організаційно-економічну діяльність ТОВ «Кічмаренко Гараж». Проаналізовано фінансові та економічні показники, що свідчить про стабільний розвиток підприємства та необхідність подальшого впровадження сучасних технологій для покращення діагностичних процесів та підвищення конкурентоспроможності.

5. Описано структуру та функціональні можливості інформаційної системи ТОВ «Кічмаренко Гараж». Інформаційна система підприємства включає управління запасами, фінансовий облік, клієнтську базу та діагностичну підсистему. Використання Delphi DS150E є ключовим компонентом для діагностики транспортних засобів, що забезпечує високу точність і ефективність обслуговування.

6. Проведено оптимізацію системи діагностики через інтеграцію з іншими інформаційними платформами автосервісу. Запропоновано інтеграцію Delphi DS150E з такими системами, як Autoxloo, BAS Бухгалтерія, Microsoft Office, для забезпечення комплексного управління всіма аспектами діяльності підприємства, включаючи діагностику, фінансовий облік та документообіг. Це дозволило значно підвищити продуктивність і скоротити час діагностики.

7. Надано рекомендації щодо підвищення ефективності використання інформаційної системи для діагностики автотранспортних засобів. Запропоновано впровадження новітніх технологій, таких як моніторинг активності користувачів, багатофакторна автентифікація та шифрування даних для підвищення безпеки системи, а також інтеграція інноваційних технологій, таких як блокчейн і штучний інтелект, для забезпечення більш високого рівня безпеки та прозорості транзакцій.

Запропоновано комплексний підхід до модернізації інформаційних систем діагностики автотранспортних засобів на підприємствах. Вперше пропонуємо інтегрувати Delphi DS150E з іншими інформаційними платформами, такими як BAS Бухгалтерія, Autoxloo та Microsoft Office, що дозволило створити єдину екосистему для управління всіма аспектами діяльності автосервісу, включаючи діагностику, фінансовий облік, закупівлі, клієнтську базу та документообіг.

Загалом, виконання поставлених завдань дозволило розробити рекомендації для вдосконалення системи діагностики автотранспортних засобів на підприємстві ТОВ «Кічмаренко Гараж», що сприятиме підвищенню продуктивності, якості обслуговування клієнтів та конкурентоспроможності підприємства на ринку.

