

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та
транспортної інфраструктури
Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

на тему: Інформаційна система автоматизованого управління та моніторингу
клієнтських замовлень ремонтної майстерні

Виконав: здобувач вищої освіти
3 курсу, групи Сінж-2023-1-У
напряму підготовки (спеціальності)
174 «Автоматизація, комп'ютерно-
інтегровані технології та робототехніка»
Шейко Олексій Олександрович
(прізвище та ініціали)
Керівник Піддубна Л.В., доц. каф. АКІТ
(прізвище та ініціали, наук. ступ., вч. звання)

Рецензент Ківіренко О.Б., начальник
виробництва ТОВ «Альфа-Композіт»
(прізвище та ініціали, наук. ступ., вч. звання)

Харків – 2026

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА**

**Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та
транспортної інфраструктури**

Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр
Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АКІТ

 БАРАНОВ О.О.

«19» червня 2026 року

З А В Д А Н Н Я

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Шейко Олексія Олександровича

1. Тема роботи Інформаційна система автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні
Затверджена наказом університету від « 22 » травня 2026 року № 440-03
Керівник роботи Піддубна Лідія Валеріївна, кандидат філософських наук, доцент, доцент кафедри АКІТ
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
2. Строк подання роботи здобувачем вищої освіти «15» червня 2026 р.
3. Вихідні дані до роботи Розробка системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні
4. Зміст розрахунково пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Аналіз предметної області та існуючих підходів до автоматизації ремонтних майстерень. Проектування інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу замовлень ремонтної майстерні. Практична реалізація та експериментальні дослідження інформаційної системи ремонтної майстерні. Охорона праці, висновки.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Презентація.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Аналіз проблеми	Піддубна Л.В.	11.05.2026	21.05.2026
Основна частина	Піддубна Л.В.	22.05.2026	31.05.2026
Спеціальний розділ	Піддубна Л.В.	01.06.2026	12.06.2026
Охорона праці	Малишева В.В.	07.06.2026	12.06.2026

7. Дата видачі завдання « 11 » травня 2026 р.

Керівник _____ Піддубна Л.В.

Завдання прийняв до виконання _____ Шейко О.О..

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання розділів	Примітка
1	Розробка 1 го розділу бакалаврської роботи	11.05.2026 - 21.05.2026	
2	Розробка 2 го розділу бакалаврської роботи	22.05.2026 - 31.05.2026	
3	Розробка 3 го розділу бакалаврської роботи	01.06.2026 - 12.06.2026	
4	Розробка 4 го розділу з охорони праці	07.06.2026 - 12.06.2026	
5	Рецензування бакалаврської роботи	15.06.2026	Ківіренко О.Б.
6	Захист на ДЕК	24.06.2026	

Здобувача вищої освіти _____ Шейко О.О.

Керівник _____ Піддубна Л.В.

РЕФЕРАТ

Інформаційна система автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні – Шейко Олексій Олександрович, дипломна робота бакалавра, Харків, Харківський національний університет міського господарства імені О.М.Бекетова, кількість сторінок 120, кількість таблиць 64, кількість рисунків 11, кількість джерел літератури 28.

Актуальність теми полягає у необхідності автоматизації процесів прийому, обробки та контролю виконання клієнтських замовлень у ремонтних майстернях. Використання інформаційної системи дозволяє підвищити швидкість обслуговування клієнтів, забезпечити контроль статусу ремонтів, зменшити кількість помилок при веденні обліку та покращити ефективність роботи персоналу.

Метою дипломної роботи є розробка інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні для підвищення ефективності обробки замовлень, контролю виконання ремонтних робіт та покращення якості обслуговування клієнтів.

Об'єктом дослідження є процес управління та моніторингу клієнтських замовлень у ремонтній майстерні.

Предметом дослідження є методи, програмні засоби та технології автоматизації процесів обліку, контролю та супроводу клієнтських замовлень у ремонтній майстерні.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- Провести аналіз предметної області та особливостей діяльності ремонтної майстерні.
- Дослідити існуючі інформаційні системи автоматизації обліку та управління замовленнями.
- Визначити основні функціональні вимоги до інформаційної системи.
- Розробити структуру бази даних для зберігання інформації про клієнтів, замовлення та виконані роботи.

- Спроекувати архітектуру інформаційної системи та взаємодію її модулів.
- Реалізувати програмні модулі автоматизації прийому, обробки та моніторингу замовлень.

У процесі виконання дипломної роботи використано такі методи дослідження, як системного аналізу, об'єктно-орієнтованого проектування, моделювання баз даних, програмної інженерії, порівняльного аналізу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інформаційна система, автоматизація, ремонтна майстерня, клієнтські замовлення, моніторинг замовлень, база даних, обробка даних, управління замовленнями програмне забезпечення, сервісне обслуговування, інтерфейс користувача.

ABSTRACT

Information System for Automated Management and Monitoring of Customer Orders in a Repair Workshop– Sheiko Oleksiy Oleksandrovyh, bachelor's thesis, Kharkiv, Kharkiv National University of Urban Economy named after O.M. Beketov, number of pages 120, number of tables 64, number of figures 11, number of literature sources 28.

The relevance of the topic lies in the need to automate the processes of receiving, processing and monitoring the execution of customer orders in repair shops. The use of an information system allows you to increase the speed of customer service, ensure control of the status of repairs, reduce the number of errors in accounting and improve the efficiency of personnel.

The purpose of the thesis is to develop an information system for automated management and monitoring of customer orders in a repair shop to increase the efficiency of order processing, control the performance of repair work, and improve the quality of customer service.

The object of the study is the process of managing and monitoring customer orders in a repair shop.

The subject of the study is methods, software tools and technologies for automating the processes of accounting, control and support of client orders in a repair shop.

To achieve the goal, it is necessary to solve the following tasks:

- Conduct an analysis of the subject area and features of the repair shop's activities.
- Investigate existing information systems for automating accounting and order management.
- Determine the main functional requirements for the information system.
- Develop a database structure for storing information about customers, orders, and work performed.

- Design the architecture of the information system and the interaction of its modules.

- Implement software modules for automating the receipt, processing, and monitoring of orders.

In the process of completing the thesis, such research methods as systems analysis, object-oriented design, database modeling, software engineering, and comparative analysis were used.

KEYWORDS: information system, automation, repair shop, customer orders, order monitoring, database, data processing, order management, software, service, user interface.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ	12
1.1 Особливості діяльності ремонтної майстерні та процесу обробки клієнтських замовлень.....	12
1.2 Аналіз існуючих інформаційних систем управління замовленнями.....	15
1.3 Формування вимог до інформаційної системи.....	21
Висновок до розділу 1.....	25
РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ЗАМОВЛЕНЬ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ	26
2.1 Розробка архітектури інформаційної системи.....	26
2.2 Моделювання бази даних та інформаційних потоків	31
2.3 Проєктування функціональних модулів та інтерфейсу користувача	37
Висновок до розділу 2.....	53
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ	55
3.1 Реалізація програмного забезпечення системи	55
3.2 Реалізація функціональних модулів системи управління замовленнями ремонтної майстерні	61
3.3 Аналіз роботи та практичне застосування інформаційної системи	78
Висновок до розділу 3.....	83
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	85
4.1. Організаційно-правові основи забезпечення безпеки праці	85
4.2 Характеристика об'єкта та виявлення потенційних небезпек	85
4.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на об'єкті проєктування та розробка заходів щодо їх попередження.....	88
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	101
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	104
Додаток А.....	106

ВСТУП

У сучасних умовах цифровізації сфери послуг особливого значення набуває впровадження інформаційних систем для автоматизації діяльності підприємств сервісного обслуговування. Ремонтні майстерні щоденно працюють із великою кількістю клієнтських замовлень, що супроводжується необхідністю ведення обліку техніки, контролю етапів ремонту, управління персоналом та своєчасного інформування клієнтів про стан виконання робіт.

Традиційні способи ведення обліку, які базуються на паперовій документації або використанні простих електронних таблиць, мають низку недоліків: високу ймовірність помилок, втрату даних, складність пошуку інформації та недостатню швидкість обробки замовлень. Відсутність централізованої системи моніторингу ускладнює контроль за виконанням ремонтних робіт та знижує якість обслуговування клієнтів.

Розробка інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень дозволяє забезпечити централізоване зберігання даних, автоматизувати процеси реєстрації та супроводу замовлень, реалізувати контроль статусів ремонту, формування звітності та взаємодію з клієнтами. Впровадження такої системи сприяє підвищенню ефективності роботи майстерні, скороченню часу обробки замовлень, покращенню якості сервісу та конкурентоспроможності підприємства.

Метою дипломної роботи є розробка інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні для підвищення ефективності обробки замовлень, контролю виконання ремонтних робіт та покращення якості обслуговування клієнтів.

Об'єктом дослідження є процес управління та моніторингу клієнтських замовлень у ремонтній майстерні.

Предметом дослідження є методи, програмні засоби та технології автоматизації процесів обліку, контролю та супроводу клієнтських замовлень у ремонтній майстерні.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- Провести аналіз предметної області та особливостей діяльності ремонтної майстерні.
- Дослідити існуючі інформаційні системи автоматизації обліку та управління замовленнями.
- Визначити основні функціональні вимоги до інформаційної системи.
- Розробити структуру бази даних для зберігання інформації про клієнтів, замовлення та виконані роботи.
- Спроекувати архітектуру інформаційної системи та взаємодію її модулів.
- Реалізувати програмні модулі автоматизації прийому, обробки та моніторингу замовлень.

У процесі виконання дипломної роботи використано такі методи дослідження:

- Методи системного аналізу – для дослідження діяльності ремонтної майстерні, аналізу бізнес-процесів та визначення вимог до інформаційної системи.
- Методи об'єктно-орієнтованого проектування – для розробки структури програмної системи та моделювання взаємодії її компонентів.
- Методи моделювання баз даних – для проектування структури зберігання даних про клієнтів, замовлення, послуги та статуси ремонту.
- Методи програмної інженерії – для реалізації програмних модулів автоматизації управління та моніторингу замовлень.
- Методи порівняльного аналізу – для дослідження існуючих інформаційних систем та вибору оптимальних технологій розробки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інформаційна система, автоматизація, ремонтна майстерня, клієнтські замовлення, моніторинг замовлень, база даних, обробка даних, управління замовленнями програмне забезпечення, сервісне обслуговування, інтерфейс користувача.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ

1.1 Особливості діяльності ремонтної майстерні та процесу обробки клієнтських замовлень

Ремонтна майстерня є підприємством сервісного типу, основною діяльністю якого є діагностика, обслуговування та ремонт технічних пристроїв або обладнання. Робота майстерні передбачає постійну взаємодію з клієнтами, прийом замовлень, контроль виконання ремонтних робіт та ведення обліку виконаних послуг. Для забезпечення ефективної роботи необхідно організувати чіткий процес управління інформацією про клієнтів, техніку та етапи ремонту.

Організаційна структура ремонтної майстерні зазвичай складається з адміністратора, майстрів та керівника (рисунок 1.1). Адміністратор відповідає за прийом клієнтів, реєстрацію замовлень та передачу техніки в ремонт. Майстри виконують діагностику та ремонт обладнання, а також фіксують результати виконаних робіт. Керівник контролює роботу персоналу, аналізує ефективність діяльності майстерні та приймає управлінські рішення. У невеликих майстернях окремі функції можуть виконуватись однією особою, що збільшує навантаження на працівників та ускладнює організацію роботи.

Процес роботи із клієнтськими замовленнями складається з декількох етапів. Спочатку клієнт звертається до майстерні із несправним пристроєм або обладнанням. Адміністратор приймає замовлення, вносить інформацію про клієнта та опис несправності. Після цього техніка передається майстру для проведення діагностики. За результатами перевірки визначається характер несправності, необхідні ремонтні роботи та орієнтовна вартість послуг. Після погодження з клієнтом виконується ремонт, а після завершення роботи замовлення закривається та видається клієнту.

Важливу роль у діяльності ремонтної майстерні відіграє взаємодія між клієнтом, адміністратором та майстром. Клієнт надає інформацію про

несправність та отримує відомості про стан виконання ремонту. Адміністратор забезпечує координацію роботи, веде облік замовлень та підтримує зв'язок із клієнтом. Майстер отримує інформацію про замовлення, виконує ремонтні роботи та передає результати адміністратору. Від швидкості та точності обміну інформацією між учасниками процесу залежить якість обслуговування та ефективність роботи підприємства.



Рисунок 1.1 – Організаційна структура та схема руху інформаційних потоків ремонтної майстерні

У процесі ремонту відбувається постійний рух інформації між різними учасниками системи. Інформаційні потоки включають дані про клієнтів, характеристики обладнання, статуси замовлень, результати діагностики, перелік виконаних робіт та фінансову інформацію. Значна частина цих даних використовується багаторазово та потребує швидкого доступу. Від правильності організації цих потоків залежить швидкість обробки замовлень, якість обслуговування клієнтів та ефективність роботи підприємства.

Перший інформаційний потік виникає під час звернення клієнта до ремонтної майстерні. Клієнт надає інформацію про себе, тип пристрою,

модель обладнання та опис несправності. Ці дані приймаються адміністратором і фіксуються у системі обліку або в паперовому журналі. На цьому етапі формується первинна інформація про замовлення, яка надалі використовується всіма учасниками процесу ремонту.

Наступний інформаційний потік пов'язаний із передачею замовлення від адміністратора до майстра. Майстер отримує дані про клієнта, характеристики пристрою та опис несправності. Після проведення діагностики він формує нову інформацію про технічний стан обладнання, необхідні ремонтні роботи, перелік комплектуючих та орієнтовну вартість ремонту. Ці дані передаються адміністратору для узгодження з клієнтом.

Важливим елементом інформаційних потоків є обмін даними між майстром та клієнтом через адміністратора. Клієнт отримує інформацію про результати діагностики, терміни виконання робіт, вартість ремонту та поточний статус замовлення. У разі зміни умов ремонту або виявлення додаткових несправностей інформація повторно передається клієнту для погодження. Таким чином забезпечується зворотний зв'язок між учасниками процесу.

Під час виконання ремонту формується потік внутрішньої технічної інформації. До нього належать дані про виконані роботи, використані запасні частини, зміну статусів замовлення та час виконання окремих операцій. Ця інформація використовується для контролю роботи майстрів, ведення історії ремонту та формування звітності.

Після завершення ремонту створюється фінансовий інформаційний потік. Адміністратор формує інформацію про вартість послуг, оплату замовлення та видачу техніки клієнту. Дані про завершені замовлення можуть використовуватись для бухгалтерського обліку, аналізу прибутковості та оцінки ефективності роботи майстерні.

У багатьох ремонтних майстернях досі використовується ручне ведення обліку замовлень за допомогою паперових журналів або електронних таблиць. Такий підхід має ряд недоліків. Працівники витрачають багато часу на

внесення та пошук інформації. Існує ризик втрати даних, дублювання записів або помилок при оформленні замовлень. Контроль статусу ремонту стає складнішим, а клієнти не завжди можуть оперативно отримати інформацію про стан виконання робіт. Крім того, ручний облік ускладнює формування звітності та аналіз ефективності діяльності майстерні.

Для вирішення зазначених проблем доцільним є впровадження інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень. Така система дозволяє централізовано зберігати інформацію, автоматизувати процес обробки замовлень, забезпечити контроль виконання ремонтних робіт та покращити якість обслуговування клієнтів. Використання інформаційної системи дає можливість контролювати статус кожного замовлення в режимі реального часу, зменшити кількість помилок та прискорити процес обробки клієнтських заявок.

1.2 Аналіз існуючих інформаційних систем управління замовленнями

Сучасні ремонтні майстерні та сервісні центри активно використовують CRM- та ERP-системи для автоматизації процесів управління клієнтськими замовленнями, обліку виконаних робіт та контролю діяльності персоналу. Такі системи дозволяють централізовано зберігати інформацію про клієнтів, вести історію ремонтів, контролювати статус виконання замовлень та автоматизувати фінансовий облік. Найбільш поширеними рішеннями у сфері сервісного обслуговування є системи RepairShopr, Odoo та інші спеціалізовані платформи для управління ремонтними роботами (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Сучасні CRM- та ERP-системи для сервісних центрів

Система	Тип системи	Основне призначення	Основні можливості	Особливості
RepairShopr	CRM	Автоматизація сервісних центрів	Облік замовлень, статуси ремонтів, сповіщення клієнтів, білінг	Орієнтована на ремонтні майстерні
Odoo	ERP/CRM	Комплексне управління підприємством	CRM, складський облік, фінанси, управління персоналом	Модульна структура
Zoho CRM	CRM	Управління взаємодією з клієнтами	База клієнтів, заявки, автоматизація комунікацій	Хмарна система
Bitrix24	CRM	Управління бізнес-процесами	CRM, задачі, документообіг, комунікації	Підтримка командної роботи
HubSpot CRM	CRM	Облік клієнтів та заявок	Контроль звернень, аналітика, email-інтеграція	Простий інтерфейс
ERPNext	ERP	Управління ресурсами підприємства	Склад, фінанси, замовлення, сервісне обслуговування	Відкрите програмне забезпечення

Проведений аналіз показує, що більшість сучасних систем підтримують автоматизацію процесів роботи із клієнтськими замовленнями та

забезпечують централізоване зберігання інформації. Однак функціональні можливості систем можуть суттєво відрізнятися залежно від їх призначення та спеціалізації.

CRM-системи орієнтовані насамперед на управління взаємодією з клієнтами. Вони забезпечують ведення бази клієнтів, збереження історії звернень, контроль виконання заявок та організацію комунікації між працівниками і замовниками. ERP-системи мають ширший функціонал та охоплюють не лише роботу із замовленнями, а й управління складом, фінансами, персоналом та аналітикою підприємства. Наприклад, система Odoo підтримує модульну структуру та дозволяє інтегрувати CRM, бухгалтерський облік, складський облік, управління персоналом та інші компоненти в єдину інформаційну систему.

Одним із популярних рішень для сервісних центрів є система RepairShopr, яка поєднує функції CRM, системи обліку ремонтів, складського обліку та білінгу. Система дозволяє створювати заявки на ремонт, відстежувати статус виконання робіт, вести облік запасних частин та автоматично формувати рахунки для клієнтів. Також підтримуються функції SMS- та email-сповіщень, інтеграція з платіжними системами та формування звітності.

Для оцінки доцільності використання готових програмних рішень було проведено порівняння їх функціональних можливостей. Основні результати аналізу наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняльний аналіз функціональних можливостей CRM- та ERP-систем

Функціональні можливості	RepairShopr	Odoo	Bitrix24	Zoho CRM	ERPNext
Реєстрація клієнтів	+	+	+	+	+
Облік замовлень	+	+	+	+	+

Функціональні можливості	RepairShopr	Odoo	Bitrix24	Zoho CRM	ERPNext
Моніторинг статусів ремонту	+	+	±	±	+
Управління складом	+	+	–	–	+
Формування звітності	+	+	+	+	+
Управління персоналом	–	+	+	–	+
Інтеграція з email/SMS	+	+	+	+	±
Вебдоступ	+	+	+	+	+
Гнучке налаштування системи	±	+	±	±	+
Висока вартість використання	+	±	±	+	–

Позначення у таблиці:

«+» – функція повністю підтримується;

«±» – функція реалізована частково;

«–» – функція відсутня.

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що універсальні ERP-системи мають широкий функціонал, але часто є складними для впровадження у невеликих ремонтних майстернях. CRM-системи є простішими у використанні, проте можуть не забезпечувати повний набір функцій для контролю ремонтних процесів та складського обліку. Це створює потребу у розробці спеціалізованої інформаційної системи, адаптованої до особливостей діяльності ремонтної майстерні.

Порівняльний аналіз функціональних можливостей сучасних систем показує, що більшість із них забезпечують базові можливості управління замовленнями та взаємодії з клієнтами. Основними функціями є реєстрація клієнтів, створення замовлень, призначення майстрів, контроль статусів ремонту, ведення історії обслуговування та формування фінансових документів. Деякі системи додатково підтримують мобільний доступ,

інтеграцію з бухгалтерськими сервісами, автоматичні сповіщення клієнтів та багаторівневу систему доступу користувачів.

Разом із перевагами готові програмні рішення мають і певні недоліки. Багато комерційних CRM- та ERP-систем мають високу вартість ліцензій та потребують щомісячної оплати. Для невеликих ремонтних майстерень це може бути економічно не вигідно. Крім того, універсальні системи часто містять надлишковий функціонал, який не використовується у невеликих сервісних центрах, що ускладнює роботу користувачів та потребує додаткового навчання персоналу. Деякі рішення мають обмежені можливості кастомізації або вимагають використання сторонніх сервісів для інтеграції окремих функцій.

У сучасних ремонтних майстернях важливе значення має контроль поточного стану виконання замовлень. Для цього використовуються засоби моніторингу статусу ремонтів, які дозволяють відстежувати етапи обробки замовлення, контролювати строки виконання робіт та забезпечувати своєчасне інформування клієнтів. Використання таких засобів підвищує ефективність роботи персоналу та покращує якість обслуговування.

Моніторинг статусу ремонту передбачає фіксацію змін стану замовлення на різних етапах його виконання. Найчастіше використовуються такі статуси: «Прийнято», «На діагностиці», «Очікує запчастини», «У ремонті», «Готово» та «Видано клієнту». Зміна статусу дозволяє працівникам швидко визначати поточний стан замовлення та контролювати виконання робіт.

У більшості сучасних CRM- та ERP-систем реалізовано вбудовані механізми моніторингу замовлень. Такі системи дозволяють автоматично оновлювати статуси, відображати інформацію про відповідального майстра, дату прийому техніки та орієнтовний термін завершення ремонту. Крім того, система може зберігати історію всіх змін статусів, що забезпечує можливість аналізу роботи персоналу та контролю строків виконання ремонтів.

Одним із основних засобів моніторингу є інформаційна панель адміністратора. Вона дозволяє переглядати список активних замовлень,

контролювати їхній стан та швидко знаходити потрібну інформацію. Для зручності роботи статуси можуть відображатися різними кольорами або групуватися за етапами виконання. Це спрощує контроль великої кількості замовлень та зменшує ризик втрати інформації.

Важливим елементом моніторингу є система сповіщень. Сучасні інформаційні системи підтримують автоматичне надсилання повідомлень клієнтам за допомогою SMS, електронної пошти або месенджерів. Клієнт може отримувати інформацію про прийняття замовлення, завершення діагностики, зміну вартості ремонту або готовність техніки до видачі. Це підвищує рівень сервісу та зменшує кількість звернень клієнтів до адміністратора.

Для керівництва ремонтної майстерні засоби моніторингу забезпечують можливість аналізу ефективності роботи підприємства. На основі даних про статуси ремонтів можна оцінювати завантаженість майстрів, середній час виконання замовлень, кількість завершених ремонтів та інші показники діяльності. Це дозволяє виявляти проблемні ділянки роботи та приймати управлінські рішення щодо оптимізації процесів.

У разі ручного ведення обліку контроль статусів ремонтів значно ускладнюється. Інформація про поточний стан замовлення може зберігатися у паперових журналах або передаватися усно між працівниками. Це призводить до затримок, помилок та втрати актуальної інформації. Клієнти не завжди можуть оперативно отримати відомості про стан ремонту, що негативно впливає на якість обслуговування.

Використання засобів моніторингу статусу ремонтів є важливою складовою сучасної інформаційної системи ремонтної майстерні. Автоматизація контролю замовлень дозволяє забезпечити прозорість процесу ремонту, підвищити швидкість обробки інформації та покращити взаємодію між клієнтами та працівниками підприємства.

Незважаючи на наявність великої кількості готових програмних продуктів, для конкретної ремонтної майстерні часто виникає потреба у

створенні власної інформаційної системи. Це пов'язано з необхідністю адаптації функціоналу під специфіку роботи підприємства, спрощенням інтерфейсу, зменшенням витрат на використання програмного забезпечення та забезпеченням необхідного рівня гнучкості. Власна розробка дозволяє реалізувати лише необхідні функції, оптимізувати процеси управління замовленнями та створити систему, максимально пристосовану до потреб конкретної ремонтної майстерні.

1.3 Формування вимог до інформаційної системи

Розробка інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень потребує формування чітких вимог до її функціонування. Визначення вимог дозволяє встановити перелік необхідних функцій системи, особливості взаємодії користувачів та умови зберігання інформації. Правильно сформовані вимоги є основою для подальшого проєктування архітектури системи та реалізації програмного забезпечення.

Одними з основних є функціональні вимоги, які визначають дії, що повинна виконувати система під час роботи. Інформаційна система має забезпечувати автоматизацію основних процесів ремонтної майстерні: реєстрацію клієнтів, створення та редагування замовлень, контроль статусу ремонту, збереження інформації про виконані роботи та формування звітності. Основні функціональні вимоги наведено у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Функціональні вимоги до інформаційної системи

№	Функціональна вимога	Опис
1	Реєстрація клієнтів	Збереження інформації про клієнтів та їх контактні дані

№	Функціональна вимога	Опис
2	Створення замовлень	Формування нових заявок на ремонт
3	Моніторинг статусу ремонту	Відображення поточного етапу виконання замовлення
4	Управління замовленнями	Редагування, оновлення та пошук замовлень
5	Призначення майстрів	Закріплення відповідального працівника за замовленням
6	Формування звітності	Створення статистичних та фінансових звітів
7	Авторизація користувачів	Контроль доступу до функцій системи
8	Зберігання історії ремонтів	Архівування інформації про виконані роботи

Крім функціональних можливостей, важливу роль відіграють нефункціональні вимоги, які визначають характеристики якості роботи системи. Інформаційна система повинна бути зручною у використанні, стабільною та швидкою. Вона має забезпечувати безперервний доступ до інформації та підтримувати одночасну роботу декількох користувачів. Основні нефункціональні вимоги наведено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Нефункціональні вимоги до інформаційної системи

№	Нефункціональна вимога	Характеристика
1	Зручність використання	Простий та зрозумілий інтерфейс
2	Продуктивність	Швидка обробка запитів та даних
3	Надійність	Стабільна робота системи без збоїв
4	Масштабованість	Можливість розширення функціоналу
5	Доступність	Робота через вебінтерфейс

№	Нефункціональна вимога	Характеристика
6	Безпека	Захист інформації від несанкціонованого доступу
7	Сумісність	Підтримка роботи на різних пристроях
8	Резервне копіювання	Можливість відновлення даних

Особливу увагу під час проєктування системи необхідно приділити питанням безпеки та зберігання інформації. Система працюватиме з персональними даними клієнтів, інформацією про замовлення та фінансовими даними, тому необхідно забезпечити їх конфіденційність та цілісність. Для цього потрібно реалізувати механізми авторизації користувачів, розмежування прав доступу та резервного копіювання даних.

Основні вимоги до безпеки наведено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Вимоги до безпеки та зберігання даних

№	Вимога	Призначення
1	Авторизація користувачів	Захист доступу до системи
2	Розмежування прав доступу	Обмеження доступу до окремих функцій
3	Захист персональних даних	Забезпечення конфіденційності інформації
4	Резервне копіювання	Захист від втрати даних
5	Цілісність бази даних	Запобігання пошкодженню інформації
6	Журнал дій користувачів	Контроль змін у системі

Для забезпечення ефективної роботи інформаційної системи необхідно визначити структуру користувацьких ролей. Кожна роль повинна мати власний набір функцій та рівень доступу до даних. Основними користувачами системи є адміністратор, майстер та керівник ремонтної майстерні. Основні ролі та їх функції наведено у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Структура користувацьких ролей

Роль користувача	Основні функції
Адміністратор	Реєстрація клієнтів, створення та редагування замовлень, контроль статусів
Майстер	Проведення діагностики, внесення результатів ремонту, зміна статусів
Керівник	Перегляд статистики, контроль роботи персоналу, формування звітності

На основі проведеного аналізу предметної області та існуючих програмних рішень формується задача розробки інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні. Основною задачею є створення програмного забезпечення, яке забезпечить автоматизацію процесів прийому та супроводу замовлень, централізоване зберігання інформації, контроль виконання ремонтних робіт та ефективну взаємодію між працівниками і клієнтами.

Розроблена система повинна забезпечити підвищення швидкості обробки замовлень, зменшення кількості помилок під час ведення обліку, покращення контролю статусу ремонтів та спрощення формування звітності. Впровадження такої інформаційної системи дозволить підвищити ефективність діяльності ремонтної майстерні та покращити якість обслуговування клієнтів.

Висновок до розділу 1.

У першому розділі було проведено аналіз предметної області та досліджено особливості діяльності ремонтної майстерні. Встановлено, що процес обробки клієнтських замовлень включає декілька взаємопов'язаних етапів: прийом техніки, діагностику несправностей, виконання ремонтних робіт, контроль статусу замовлення та видачу обладнання клієнту. У роботі ремонтної майстерні важливу роль відіграє взаємодія між клієнтом, адміністратором та майстром, а також організація інформаційних потоків між учасниками процесу.

Під час аналізу було визначено, що ручне ведення обліку замовлень має низку недоліків, серед яких складність контролю виконання ремонтів, ризик втрати інформації, дублювання даних та значні витрати часу на обробку замовлень. Це підтверджує необхідність автоматизації процесів управління та моніторингу діяльності ремонтної майстерні.

У розділі також проведено огляд сучасних CRM- та ERP-систем, які використовуються у сфері сервісного обслуговування. Виконано порівняльний аналіз їх функціональних можливостей, переваг та недоліків. Встановлено, що існуючі програмні рішення забезпечують автоматизацію основних бізнес-процесів, проте багато з них є складними, дорогими або містять надлишковий функціонал для невеликих ремонтних майстерень. Дослідження засобів моніторингу статусу ремонтів показало важливість оперативного контролю стану замовлень та своєчасного інформування клієнтів.

На основі проведеного аналізу було сформовано функціональні та нефункціональні вимоги до інформаційної системи, визначено вимоги до безпеки та зберігання даних, а також структуру користувацьких ролей. Отримані результати стали основою для постановки задачі розробки інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні, що буде розглянуто у наступних розділах роботи.

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ЗАМОВЛЕНЬ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

2.1 Розробка архітектури інформаційної системи

Розробка архітектури інформаційної системи є важливим етапом створення програмного забезпечення для автоматизації діяльності ремонтної майстерні. Архітектура визначає структуру системи, взаємодію її компонентів та спосіб організації обробки даних. Від правильного вибору архітектурного підходу залежить стабільність роботи системи, швидкість обробки інформації та можливість подальшого розширення функціоналу.

Під час розробки інформаційної системи було обрано клієнт-серверний архітектурний підхід. Така архітектура передбачає розподіл системи на серверну частину, яка виконує обробку даних та роботу з базою даних, і клієнтську частину, що забезпечує взаємодію користувача із системою через вебінтерфейс. Саме через клієнтський інтерфейс адміністратор, майстер або керівник можуть переглядати інформацію, створювати замовлення, змінювати статуси ремонтів та отримувати звітність. Для роботи користувачу достатньо мати веббраузер та доступ до мережі Інтернет або локальної мережі підприємства.

Серверна частина системи виконує основну обробку інформації. Сервер приймає запити від користувачів, перевіряє правильність введених даних, обробляє бізнес-логіку системи та взаємодіє з базою даних. Наприклад, під час створення нового замовлення сервер отримує інформацію від адміністратора, зберігає її у базі даних та повертає результат виконання операції користувачу. Таким чином, сервер виступає центральним елементом системи, який забезпечує обмін інформацією між усіма компонентами.

Однією з головних причин вибору клієнт-серверного підходу є можливість централізованого зберігання даних. Уся інформація про клієнтів, замовлення, статуси ремонтів та працівників зберігається в єдиній базі даних

на сервері. Це дозволяє уникнути дублювання інформації, зменшує ризик втрати даних та забезпечує швидкий доступ до актуальної інформації для всіх користувачів системи.

Важливою перевагою клієнт-серверної архітектури є підтримка багатокористувацького режиму роботи. У ремонтній майстерні одночасно можуть працювати декілька адміністраторів та майстрів. Наприклад, адміністратор може створювати нові замовлення, поки майстер переглядає список ремонтів та змінює їх статус. Усі зміни миттєво зберігаються на сервері та стають доступними іншим користувачам системи. Це забезпечує синхронізацію роботи персоналу та покращує організацію бізнес-процесів.

Ще однією перевагою є простота оновлення та супроводу системи. Оскільки основна логіка роботи розміщується на сервері, оновлення програмного забезпечення виконується централізовано без необхідності встановлювати нові версії на кожному комп'ютері користувача, що значно спрощує технічне обслуговування системи та зменшує витрати часу на адміністрування.

Клієнт-серверна архітектура забезпечує вищий рівень безпеки інформації. Доступ до даних контролюється сервером через механізми авторизації та автентифікації користувачів. Кожен користувач отримує власний рівень доступу відповідно до своєї ролі в системі. Наприклад, адміністратор може працювати із замовленнями та клієнтською базою, а майстер – лише переглядати призначені йому ремонти та оновлювати їх статуси. Такий підхід дозволяє обмежити несанкціонований доступ до інформації та підвищити захист даних.

Крім того, клієнт-серверний підхід забезпечує хорошу масштабованість системи. У разі збільшення кількості користувачів або появи нових функцій можна розширювати серверну частину, додавати нові програмні модулі чи збільшувати обсяг бази даних без повної зміни архітектури системи, що є важливою перевагою для подальшого розвитку інформаційної системи ремонтної майстерні.

Основні переваги обраного архітектурного підходу наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Переваги клієнт-серверної архітектури

Перевага	Характеристика
Централізоване зберігання даних	Уся інформація зберігається на сервері
Багатокористувацький режим	Одночасна робота декількох користувачів
Простота оновлення	Оновлення серверної частини без перевстановлення клієнта
Підвищена безпека	Контроль доступу до даних через сервер
Масштабованість	Можливість розширення функціоналу системи

Структурна схема інформаційної системи включає декілька основних компонентів: клієнтський вебінтерфейс, сервер додатків та базу даних. Користувач взаємодіє із системою через браузер, надсилає запити на сервер, після чого сервер обробляє інформацію та звертається до бази даних. Результати обробки повертаються користувачу у вигляді вебсторінок або повідомлень. Основні компоненти структурної схеми наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Основні компоненти інформаційної системи

Компонент системи	Призначення
Клієнтський інтерфейс	Взаємодія користувача із системою
Сервер додатків	Обробка запитів та логіки системи
База даних	Зберігання інформації про клієнтів та замовлення

Компонент системи	Призначення
API	Обмін даними між клієнтом і сервером
Модуль авторизації	Контроль доступу користувачів

Важливою частиною архітектури є взаємодія програмних модулів системи. Кожний модуль відповідає за виконання окремих функцій та взаємодіє з іншими компонентами через сервер додатків. Наприклад, модуль управління замовленнями працює із даними про клієнтів та ремонти, а модуль авторизації забезпечує перевірку прав доступу користувачів. Основні програмні модулі системи наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Програмні модулі інформаційної системи

Модуль	Основні функції
Модуль авторизації	Вхід користувачів та контроль доступу
Модуль клієнтів	Робота з інформацією про клієнтів
Модуль замовлень	Створення та редагування замовлень
Модуль моніторингу	Контроль статусів ремонтів
Модуль звітності	Формування статистики та звітів
Модуль бази даних	Зберігання та обробка інформації

Організація клієнт-серверної взаємодії здійснюється за допомогою HTTP-запитів та API. Клієнтська частина надсилає запити до сервера для отримання або оновлення інформації. Сервер обробляє запити, виконує необхідні операції з базою даних та повертає результат користувачу. Такий підхід забезпечує швидкий обмін інформацією та підтримує роботу системи через веббраузер.

Схема клієнт-серверної взаємодії наведена у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Організація клієнт-серверної взаємодії

Етап взаємодії	Опис
Надсилення запиту	Користувач виконує дію через вебінтерфейс
Обробка запиту сервером	Сервер перевіряє та обробляє дані
Робота з базою даних	Отримання або оновлення інформації
Формування відповіді	Сервер формує результат обробки
Відображення результату	Інформація відображається користувачу

Для реалізації інформаційної системи необхідно обрати сучасні технології та засоби розробки. Вибір технологій залежить від вимог до системи, швидкодії, зручності розробки та підтримки вебдоступу. Для серверної частини можуть використовуватись Node.js або Python, для клієнтської частини – HTML, CSS та JavaScript. Для зберігання даних доцільно використовувати реляційну базу даних MySQL або PostgreSQL.

Основні технології розробки наведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Технології та засоби розробки системи

Технологія	Призначення
HTML	Створення структури вебсторінок
CSS	Оформлення інтерфейсу користувача
JavaScript	Реалізація інтерактивності
Node.js / Python	Серверна логіка системи
MySQL / PostgreSQL	Зберігання даних
REST API	Обмін даними між клієнтом і сервером
Git	Контроль версій проєкту

Розроблена архітектура інформаційної системи забезпечує централізоване зберігання даних, ефективну взаємодію між користувачами та підтримку автоматизації основних процесів ремонтної майстерні. Використання клієнт-серверного підходу та сучасних технологій розробки дозволяє створити гнучку, масштабовану та зручну у використанні інформаційну систему.

2.2 Моделювання бази даних та інформаційних потоків

База даних є однією з основних складових інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні. Вона забезпечує централізоване зберігання інформації про клієнтів, замовлення, працівників, статуси ремонтів та результати виконаних робіт. Правильне проектування структури бази даних дозволяє забезпечити швидкий доступ до інформації, зменшити дублювання даних та підвищити ефективність роботи системи.

Під час проектування бази даних було використано реляційний підхід, оскільки він забезпечує зручне зберігання структурованої інформації та підтримує зв'язки між різними таблицями. Усі дані системи поділяються на окремі сутності, кожна з яких відповідає за зберігання певного типу інформації. Для кожної таблиці визначаються поля, типи даних та ключі, що забезпечують взаємозв'язок між таблицями.

Основні таблиці бази даних наведено у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Основні таблиці бази даних

Назва таблиці	Призначення
Clients	Зберігання інформації про клієнтів

Назва таблиці	Призначення
Orders	Зберігання інформації про замовлення
Employees	Дані про працівників майстерні
RepairStatus	Статуси виконання ремонтів
Devices	Інформація про техніку клієнтів
Reports	Дані про сформовані звіти

Таблиця **Clients** призначена для зберігання інформації про клієнтів ремонтної майстерні. У ній містяться персональні та контактні дані замовників, які використовуються під час оформлення замовлень та подальшої взаємодії з клієнтами, такі як ім'я, номер телефону, адреса електронної пошти та інша контактна інформація.

Таблиця 2.7 – Структура таблиці Clients

Назва поля	Тип даних	Призначення
ClientID	INT	Унікальний ідентифікатор клієнта
FullName	VARCHAR(100)	ПІБ клієнта
Phone	VARCHAR(20)	Номер телефону
Email	VARCHAR(100)	Адреса електронної пошти
Address	VARCHAR(255)	Адреса проживання
RegistrationDate	DATE	Дата реєстрації клієнта

Первинним ключем таблиці є поле ClientID, яке використовується для унікальної ідентифікації кожного клієнта.

Таблиця **Orders** є основною таблицею системи. Для кожного замовлення у базі даних зберігаються дані про клієнта, пристрій, опис несправності, дату

прийому, відповідального майстра та поточний статус ремонту. У процесі виконання робіт інформація може оновлюватися, а система зберігає історію змін статусів та виконаних операцій.

Таблиця 2.8 – Структура таблиці Orders

Назва поля	Тип даних	Призначення
OrderID	INT	Унікальний номер замовлення
ClientID	INT	Ідентифікатор клієнта
DeviceID	INT	Ідентифікатор пристрою
EmployeeID	INT	Відповідальний майстер
StatusID	INT	Поточний статус ремонту
DateCreated	DATETIME	Дата створення замовлення
ProblemDescription	TEXT	Опис несправності
RepairResult	TEXT	Результат ремонту
TotalPrice	DECIMAL(10,2)	Вартість ремонту
CompletionDate	DATETIME	Дата завершення ремонту

У таблиці використовуються зовнішні ключі ClientID, DeviceID, EmployeeID та StatusID, які забезпечують зв'язок із іншими таблицями бази даних.

Таблиця **Employees** використовується для зберігання даних про працівників ремонтної майстерні, а саме, адміністраторів, майстрів та керівників системи.

Таблиця забезпечує авторизацію користувачів та визначає рівень доступу працівників до функцій системи.

Таблиця 2.9 – Структура таблиці Employees

Назва поля	Тип даних	Призначення
EmployeeID	INT	Унікальний ідентифікатор працівника
FullName	VARCHAR(100)	ПІБ працівника
Position	VARCHAR(50)	Посада
Phone	VARCHAR(20)	Контактний номер телефону
Email	VARCHAR(100)	Електронна пошта
Login	VARCHAR(50)	Логін користувача
PasswordHash	VARCHAR(255)	Хешований пароль
Role	VARCHAR(30)	Роль користувача у системі

Таблиця **RepairStatus** містить перелік можливих статусів ремонту та використовується для моніторингу стану замовлень.

Таблиця 2.10 – Структура таблиці RepairStatus

Назва поля	Тип даних	Призначення
StatusID	INT	Унікальний ідентифікатор статусу
StatusName	VARCHAR(50)	Назва статусу
Description	VARCHAR(255)	Опис статусу

У таблиці можуть використовуватись такі статуси: «Прийнято», «На діагностиці», «У ремонті», «Готово», «Видано клієнту».

Таблиця **Devices** призначена для зберігання інформації про техніку клієнтів, яка передається у ремонт.

Таблиця дозволяє зберігати історію ремонту кожного пристрою та пов'язувати техніку із конкретним клієнтом.

Таблиця 2.11 – Структура таблиці Devices

Назва поля	Тип даних	Призначення
DeviceID	INT	Унікальний ідентифікатор пристрою
ClientID	INT	Власник пристрою
DeviceType	VARCHAR(50)	Тип техніки
Brand	VARCHAR(50)	Виробник
Model	VARCHAR(50)	Модель пристрою
SerialNumber	VARCHAR(100)	Серійний номер
DeviceCondition	TEXT	Зовнішній стан пристрою

Таблиця **Reports** використовується для зберігання інформації про сформовані звіти та результати аналітики роботи ремонтної майстерні.

Таблиця 2.12 – Структура таблиці Reports

Назва поля	Тип даних	Призначення
ReportID	INT	Унікальний номер звіту
EmployeeID	INT	Користувач, який сформував звіт
ReportType	VARCHAR(50)	Тип звіту
DateGenerated	DATETIME	Дата створення звіту
ReportDescription	TEXT	Опис звіту

Таблиця дозволяє вести облік сформованих статистичних та фінансових звітів для аналізу ефективності діяльності ремонтної майстерні.

Зв'язок типу «один до багатьох» означає, що один клієнт може створити декілька замовлень, але кожне замовлення належить лише одному клієнту. Аналогічно один працівник може обслуговувати багато замовлень, але кожне замовлення закріплюється за конкретним майстром.

Для наочного відображення структури бази даних використовується ER-діаграма. ER-діаграма дозволяє графічно представити сутності, їх атрибути та взаємозв'язки між таблицями. Використання ER-діаграми спрощує процес проєктування бази даних та дозволяє виявити можливі помилки ще до етапу реалізації системи.

Основні елементи ER-діаграми наведено у таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 – Основні елементи ER-діаграми

Елемент	Призначення
Сутність	Відображає об'єкт предметної області
Атрибут	Характеристика сутності
Первинний ключ	Унікальний ідентифікатор запису
Зовнішній ключ	Поле для зв'язку між таблицями
Зв'язок	Взаємодія між сутностями

Для забезпечення коректної роботи системи необхідно підтримувати цілісність та захист даних. Цілісність даних забезпечується використанням первинних та зовнішніх ключів, які контролюють правильність зв'язків між таблицями. Наприклад, система не дозволяє створити замовлення без прив'язки до існуючого клієнта або майстра.

Важливим елементом є також захист інформації від несанкціонованого доступу. Для цього реалізовується система авторизації користувачів та

розмежування прав доступу. Кожен користувач отримує доступ лише до тих функцій, які відповідають його ролі у системі. Додатково передбачається резервне копіювання бази даних, що дозволяє відновити інформацію у разі технічних збоїв або втрати даних. Основні засоби забезпечення цілісності та захисту даних наведено у таблиці 2.14.

Таблиця 2.14 – Засоби забезпечення цілісності та захисту даних

Засіб	Призначення
Первинні ключі	Унікальна ідентифікація записів
Зовнішні ключі	Контроль зв'язків між таблицями
Авторизація	Контроль доступу користувачів
Резервне копіювання	Відновлення інформації
Розмежування прав доступу	Захист конфіденційних даних
Журнал дій	Контроль змін у системі

Правильно спроектована база даних забезпечує ефективне зберігання та обробку інформації у системі автоматизованого управління ремонтною майстернею. Використання реляційної моделі, ER-діаграм та механізмів захисту даних дозволяє створити надійну та зручну інформаційну систему для роботи із клієнтськими замовленнями

2.3 Проектування функціональних модулів та інтерфейсу користувача

Одним із важливих етапів розробки інформаційної системи є проектування функціональних модулів та користувацького інтерфейсу.

Функціональні модулі забезпечують виконання основних операцій системи, а інтерфейс користувача відповідає за зручність роботи із програмним забезпеченням. Правильна організація модулів дозволяє спростити підтримку системи, підвищити швидкість роботи користувачів та забезпечити ефективне управління замовленнями ремонтної майстерні.

Модуль управління замовленнями є центральним компонентом інформаційної системи ремонтної майстерні. Його призначення полягає в автоматизації процесів створення, редагування та супроводу клієнтських заявок. За допомогою цього модуля адміністратор може реєструвати нові замовлення, вносити інформацію про клієнта та техніку, призначати відповідального майстра та змінювати статус виконання ремонту.

Основні функції модуля управління замовленнями наведено у таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 – Функції модуля управління замовленнями

Функція	Призначення
Реєстрація замовлення	Створення нової заявки на ремонт
Редагування замовлення	Оновлення інформації про ремонт
Пошук замовлень	Пошук за номером або клієнтом
Призначення майстра	Закріплення працівника за замовленням
Контроль статусу	Відображення етапу виконання ремонту
Формування історії	Збереження інформації про виконані роботи

Робота модуля починається з моменту звернення клієнта до ремонтної майстерні. Адміністратор створює нове замовлення через спеціальну форму у вебінтерфейсі системи. Під час створення заявки вводяться дані про клієнта, тип пристрою, модель техніки, опис несправності та дата прийому обладнання. Якщо клієнт уже зареєстрований у системі, його інформація

автоматично підтягується з бази даних, що скорочує час оформлення замовлення.

Після створення замовлення система автоматично присвоює йому унікальний номер, що дозволяє швидко знаходити заявку у базі даних та контролювати її виконання. Усі створені замовлення зберігаються у таблиці Orders та стають доступними для перегляду працівниками відповідно до їх ролей у системі.

На наступному етапі адміністратор або керівник призначає відповідального майстра для виконання ремонту. Майстер отримує доступ до інформації про замовлення та може переглядати опис несправності, характеристики пристрою та контактні дані клієнта. Після проведення діагностики майстер вносить результати перевірки до системи та оновлює статус ремонту.

У процесі виконання робіт модуль забезпечує зміну статусів замовлення. Наприклад, статус може змінюватися з «Прийнято» на «На діагностиці», далі – «У ремонті» та «Готово». Усі зміни автоматично зберігаються у базі даних, що дозволяє відстежувати історію виконання замовлення та контролювати строки ремонту.

Важливою функцією модуля є пошук та фільтрація замовлень. Користувач може знаходити заявки за номером замовлення, прізвищем клієнта, статусом ремонту або датою створення, що значно спрощує роботу адміністратора та дозволяє швидко отримувати необхідну інформацію.

Модуль також забезпечує формування історії ремонтів. Для кожного замовлення система зберігає інформацію про виконані роботи, використані запчастини, зміну статусів та дату завершення ремонту, що дозволяє переглядати попередні звернення клієнтів та аналізувати роботу майстерні.

Після завершення ремонту адміністратор вносить фінальну інформацію про виконані роботи, вартість послуг та дату видачі техніки клієнту. Замовлення отримує статус «Видано клієнту» та переноситься до архіву виконаних заявок. При цьому вся інформація продовжує зберігатися у базі

даних і може використовуватись для формування звітності або подальшого аналізу.

Основні етапи роботи модуля управління замовленнями наведено у таблиці 2.16.

Таблиця 2.16 – Етапи роботи модуля управління замовленнями

Етап роботи	Опис
Створення замовлення	Внесення інформації про клієнта та техніку
Реєстрація заявки	Присвоєння унікального номера замовленню
Призначення майстра	Закріплення працівника за ремонтом
Діагностика	Внесення результатів перевірки
Оновлення статусу	Контроль етапів виконання ремонту
Завершення ремонту	Внесення результатів та вартості робіт
Архівування	Збереження історії виконаних замовлень

Модуль управління замовленнями забезпечує повний цикл роботи із клієнтськими заявками – від моменту прийому техніки до завершення ремонту та видачі обладнання клієнту. Його використання дозволяє підвищити швидкість обробки замовлень, покращити контроль виконання робіт та зменшити кількість помилок під час ведення обліку.

Модуль моніторингу статусів ремонту забезпечує контроль поточного стану виконання замовлень у ремонтній майстерні. Основною задачею модуля є забезпечення оперативного відстеження етапів ремонту, оновлення інформації про замовлення та надання актуальних даних працівникам і клієнтам. Використання такого модуля дозволяє покращити організацію роботи майстерні та забезпечити прозорість процесу ремонту.

Основні статуси ремонту наведено у таблиці 2.17.

Таблиця 2.17 – Статуси виконання ремонту

Статус	Призначення
Прийнято	Замовлення зареєстровано
На діагностиці	Виконується перевірка техніки
Очікує запчастини	Потрібне постачання комплектуючих
У ремонті	Виконуються ремонтні роботи
Готово	Ремонт завершено
Видано клієнту	Замовлення закрито

Робота модуля починається після створення нового замовлення у системі. Кожне замовлення автоматично отримує початковий статус «Прийнято». Цей статус означає, що техніка була зареєстрована адміністратором та передана на подальшу обробку. Інформація про статус зберігається у базі даних та відображається у списку активних замовлень.

Після передачі пристрою майстру статус замовлення змінюється на «На діагностиці». Це означає, що виконується перевірка технічного стану обладнання та визначення причин несправності. Майстер вносить результати діагностики у систему, після чого може бути встановлений новий статус залежно від етапу виконання робіт.

Якщо для ремонту необхідні додаткові комплектуючі або запасні частини, система дозволяє встановити статус «Очікує запчастини». Такий підхід дає можливість адміністратору та керівнику контролювати причини затримки ремонту та своєчасно реагувати на проблемні ситуації.

Під час виконання ремонтних робіт замовлення отримує статус «У ремонті». У цьому режимі майстер може оновлювати інформацію про виконані операції, додавати результати ремонту та фіксувати зміни у стані обладнання. Усі оновлення автоматично зберігаються у базі даних та стають доступними іншим користувачам системи.

Після завершення ремонтних робіт замовлення отримує статус «Готово». Це означає, що ремонт завершено і техніка готова до видачі клієнту. Адміністратор отримує можливість повідомити клієнта про завершення ремонту за допомогою телефонного дзвінка, електронної пошти або автоматичного повідомлення.

Фінальним етапом є встановлення статусу «Видано клієнту». Після видачі техніки замовлення переноситься до архіву завершених ремонтів, але вся інформація про нього продовжує зберігатися у базі даних. Це дозволяє переглядати історію ремонтів та використовувати дані для формування статистики і звітності.

Модуль моніторингу також забезпечує можливість перегляду списку активних замовлень у режимі реального часу. Користувачі можуть бачити поточний статус ремонту, відповідального майстра, дату створення замовлення та строки виконання робіт. Для спрощення роботи статуси можуть відображатися різними кольорами або групуватися за етапами виконання.

Для підвищення ефективності роботи модуль підтримує функції пошуку та фільтрації замовлень. Працівники можуть швидко знаходити заявки за номером замовлення, статусом, прізвищем клієнта або відповідальним майстром. Це значно спрощує контроль великої кількості ремонтів та прискорює доступ до інформації.

Модуль моніторингу статусів ремонту також використовується для аналізу ефективності діяльності ремонтної майстерні. На основі даних про статуси можна визначати середній час ремонту, кількість активних замовлень, завантаженість майстрів та причини затримок виконання робіт, що дозволяє керівництву приймати рішення щодо оптимізації роботи підприємства.

Модуль моніторингу статусів ремонту забезпечує постійний контроль стану клієнтських замовлень, підвищує швидкість обробки інформації та покращує взаємодію між адміністраторами, майстрами та клієнтами ремонтної майстерні.

Важливим елементом системи є модуль авторизації користувачів. Його основною задачею є забезпечення безпечного доступу до інформації та розмежування прав користувачів.

Основні ролі користувачів наведено у таблиці 2.18.

Таблиця 2.18 – Ролі користувачів системи

Роль	Доступні можливості
Адміністратор	Робота із замовленнями та клієнтами
Майстер	Оновлення статусів та результатів ремонту
Керівник	Перегляд статистики та звітності

Робота модуля починається з процедури входу до системи. Для отримання доступу користувач повинен ввести логін та пароль у форму авторизації. Введені дані передаються на сервер, де виконується перевірка їх правильності. Якщо логін і пароль співпадають із записами у базі даних, система надає користувачу доступ до відповідних функцій.

Інформація про користувачів зберігається у таблиці Employees. Для кожного працівника у базі даних містяться логін, пароль, роль користувача та контактні дані. Паролі не зберігаються у відкритому вигляді. Перед записом у базу даних пароль проходить процедуру хешування, що дозволяє підвищити рівень захисту інформації. Основні дані, які використовуються під час авторизації, наведено у таблиці 2.19.

Таблиця 2.19 – Дані користувача для авторизації

Поле	Призначення
Login	Логін користувача

Поле	Призначення
PasswordHash	Хешований пароль
Role	Роль користувача у системі
EmployeeID	Ідентифікатор працівника

Після успішної перевірки даних система визначає роль користувача та надає відповідний рівень доступу, що дозволяє реалізувати механізм розмежування прав користувачів. Наприклад, адміністратор має доступ до створення та редагування замовлень, майстер – до перегляду призначених ремонтів та оновлення статусів, а керівник – до перегляду статистики та звітів. Якщо користувач вводить неправильний логін або пароль, система забороняє доступ та виводить повідомлення про помилку авторизації, що дозволяє захистити систему від випадкового або несанкціонованого входу. Для підвищення безпеки може використовуватись обмеження кількості спроб входу або автоматичне блокування облікового запису після декількох невдалих спроб авторизації. Після успішного входу система створює користувацьку сесію. Сесія використовується для підтвердження того, що користувач уже пройшов авторизацію та має право виконувати дії у системі. Поки сесія активна, користувач може працювати із системою без повторного введення логіна та пароля. Після завершення роботи користувач виконує вихід із системи, а сесія автоматично завершується.

Основні етапи роботи модуля авторизації наведено у таблиці 2.20.

Таблиця 2.20 – Етапи роботи модуля авторизації

Етап	Опис
Введення даних	Користувач вводить логін та пароль
Передача запиту	Дані надсилаються на сервер

Етап	Опис
Перевірка користувача	Сервер перевіряє правильність даних
Визначення ролі	Система визначає рівень доступу
Створення сесії	Користувач отримує доступ до системи
Завершення роботи	Виконується вихід із системи

Модуль авторизації користувачів забезпечує захист даних, контроль доступу до функцій системи та безпечну взаємодію працівників із інформаційною системою ремонтної майстерні. Для цього можуть використовуватись журнали подій, у яких фіксується інформація про вхід користувачів, зміну замовлень та інші важливі операції, що дозволяє контролювати роботу персоналу та підвищує рівень безпеки інформаційної системи. Його використання дозволяє підвищити надійність роботи системи та забезпечити конфіденційність інформації про клієнтів і замовлення.

Модуль формування звітності призначений для автоматичного створення статистичних, аналітичних та фінансових звітів на основі інформації, що зберігається у базі даних інформаційної системи ремонтної майстерні. Основною задачею модуля є забезпечення керівництва та працівників актуальною інформацією про діяльність підприємства, стан виконання замовлень та ефективність роботи персоналу.

Робота модуля базується на обробці даних із таблиць Orders, Clients, Employees та RepairStatus. Система аналізує інформацію про кількість замовлень, статуси ремонтів, строки виконання робіт, завантаженість майстрів та фінансові показники. На основі цих даних формуються звіти, які можуть відображатися у вигляді таблиць, списків або графічних діаграм.

Процес роботи модуля починається з вибору типу звіту користувачем. Керівник або адміністратор може обрати необхідний період аналізу, тип звіту та параметри фільтрації даних. Наприклад, система може формувати звіти за

певний день, місяць або рік, а також виконувати вибірку за конкретним майстром чи статусом ремонту.

Після вибору параметрів система надсилає запит до бази даних та виконує обробку інформації. Сервер аналізує записи у таблицях, виконує необхідні обчислення та формує структурований результат. Після завершення обробки готовий звіт відображається користувачу через вебінтерфейс.

Основні типи звітів наведено у таблиці 2.21.

Таблиця 2.21 – Типи звітів у системі

Тип звіту	Призначення
Звіт про замовлення	Аналіз кількості створених заявок
Звіт про статуси ремонтів	Контроль етапів виконання робіт
Фінансовий звіт	Аналіз вартості ремонтів та доходів
Звіт по майстрах	Оцінка завантаженості працівників
Звіт про строки ремонту	Аналіз тривалості виконання замовлень

Однією з важливих функцій модуля є формування статистики щодо виконання ремонтних робіт. Система може автоматично визначати кількість активних замовлень, число завершених ремонтів, середній час виконання робіт та кількість прострочених заявок. Це дозволяє керівництву оцінювати ефективність роботи ремонтної майстерні та виявляти проблемні ділянки у процесі обслуговування клієнтів.

Модуль також забезпечує аналіз роботи працівників. Для кожного майстра система може формувати окремий звіт із кількістю виконаних ремонтів, середнім часом обробки замовлень та рівнем завантаження. Це дозволяє оцінити продуктивність персоналу та приймати рішення щодо оптимізації розподілу роботи між працівниками.

Основні показники, які використовуються у звітності, наведено у таблиці 2.28.

Таблиця 2.22 – Основні показники звітності

Показник	Опис
Кількість замовлень	Загальна кількість заявок
Кількість завершених ремонтів	Число виконаних замовлень
Середній час ремонту	Тривалість виконання робіт
Загальна вартість ремонтів	Фінансові надходження
Кількість активних ремонтів	Поточне навантаження майстерні
Завантаженість майстрів	Кількість замовлень на одного працівника

Для підвищення зручності роботи користувачів система підтримує фільтрацію та сортування звітів. Наприклад, користувач може переглядати лише завершені ремонти, звіти певного майстра або інформацію за конкретний період часу. Це дозволяє швидко отримувати необхідну інформацію та спрощує аналіз діяльності підприємства.

Модуль формування звітності також забезпечує можливість збереження та друку результатів. Сформовані звіти можуть експортуватися у різні формати, наприклад PDF або Excel, що спрощує підготовку документації та передачу інформації керівництву.

Основні етапи роботи модуля формування звітності наведено у таблиці 2.23.

Таблиця 2.23 – Етапи роботи модуля формування звітності

Етап	Опис
Вибір типу звіту	Користувач задає параметри звіту

Етап	Опис
Формування запиту	Система звертається до бази даних
Обробка інформації	Аналіз та обчислення показників
Формування результату	Створення таблиці або діаграми
Відображення звіту	Виведення інформації користувачу
Збереження або друк	Експорт сформованого звіту

Модуль формування звітності забезпечує автоматизований аналіз діяльності ремонтної майстерні, дозволяє контролювати ефективність роботи персоналу та покращує процес прийняття управлінських рішень. Використання такого модуля підвищує швидкість обробки інформації та спрощує контроль основних показників роботи підприємства.

Важливу роль у роботі інформаційної системи відіграє користувацький інтерфейс. Інтерфейс повинен бути простим, зрозумілим та зручним для щоденного використання працівниками ремонтної майстерні. Під час проєктування інтерфейсу основна увага приділялась швидкому доступу до інформації, мінімізації кількості дій користувача та логічному розташуванню елементів управління.

Основні елементи користувацького інтерфейсу наведено у таблиці 2.24.

Таблиця 2.24 – Елементи користувацького інтерфейсу

Елемент інтерфейсу	Призначення
Головне меню	Перехід між модулями системи
Форма авторизації	Вхід користувача до системи
Таблиця замовлень	Перегляд списку заявок
Форма створення замовлення	Додавання нового ремонту

Елемент інтерфейсу	Призначення
Панель статусів	Контроль стану виконання робіт
Вікно звітності	Перегляд статистичних даних

Інтерфейс системи реалізовується у вигляді вебдодатка, що дозволяє використовувати систему через браузер без встановлення додаткового програмного забезпечення. Це забезпечує зручність використання та спрощує доступ до системи з різних пристроїв.

Для моделювання структури та логіки роботи системи використовуються UML-діаграми. UML-діаграми дозволяють графічно представити взаємодію користувачів із системою, структуру класів та послідовність виконання операцій. Використання UML-моделювання спрощує процес проєктування та дозволяє краще зрозуміти взаємодію між компонентами системи.

Основні UML-діаграми, які використовуються під час проєктування системи, наведено у таблиці 2.25.

Таблиця 2.25 – UML-діаграми інформаційної системи ремонтної майстерні

Тип UML-діаграми	Призначення
Use Case Diagram	Опис взаємодії користувачів із системою
Class Diagram	Відображення структури класів та зв'язків
Sequence Diagram	Послідовність виконання операцій
Activity Diagram	Опис алгоритмів роботи системи

На рисунках 2.1 – 2.4 зображено UML-діаграми інформаційної системи ремонтної майстерні.

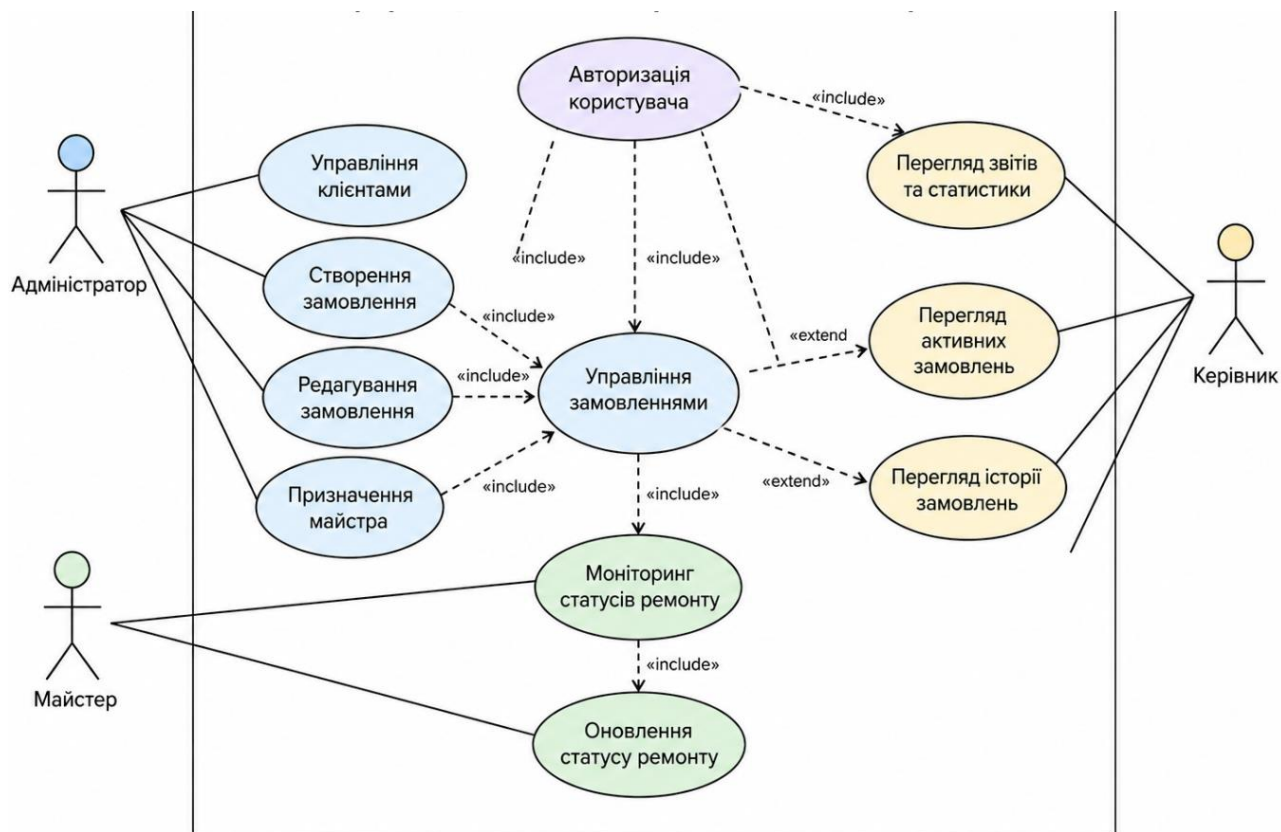


Рисунок 2.1 – UML-діаграма, що описує взаємодії користувачів із інформаційною системою ремонтної майстерні (Use Case Diagram)

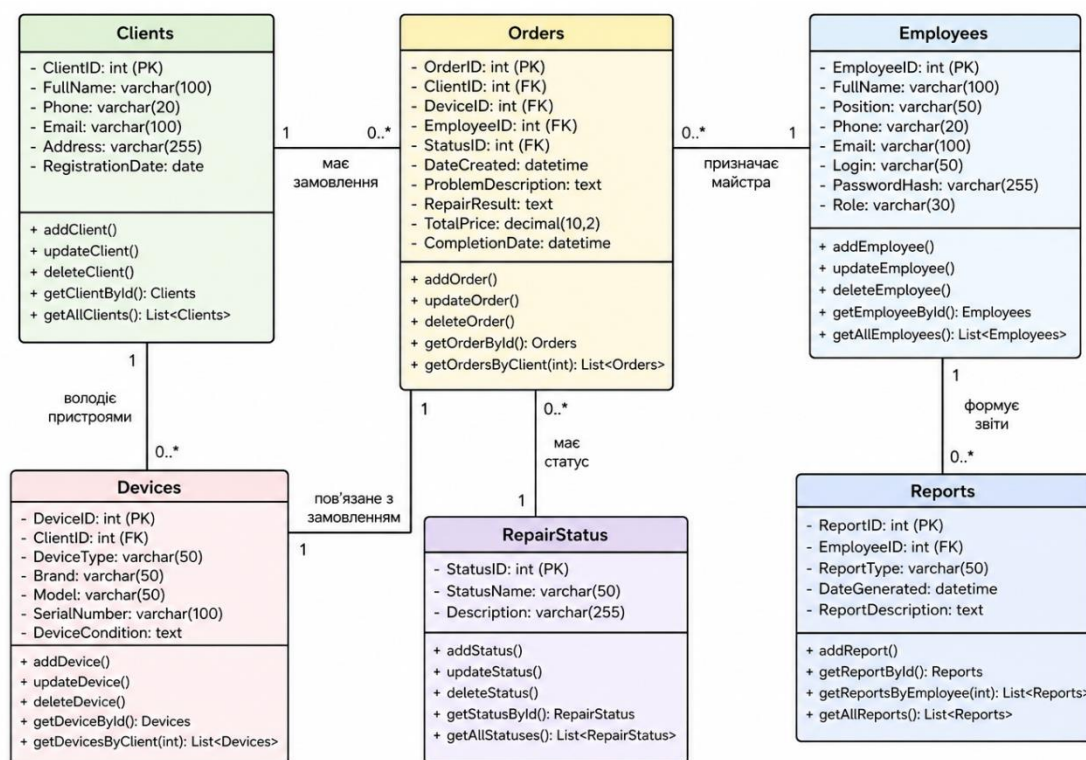


Рисунок 2.2 – UML-діаграма, що описує структури класів та зв'язків інформаційної системи ремонтної майстерні (Class Diagram)

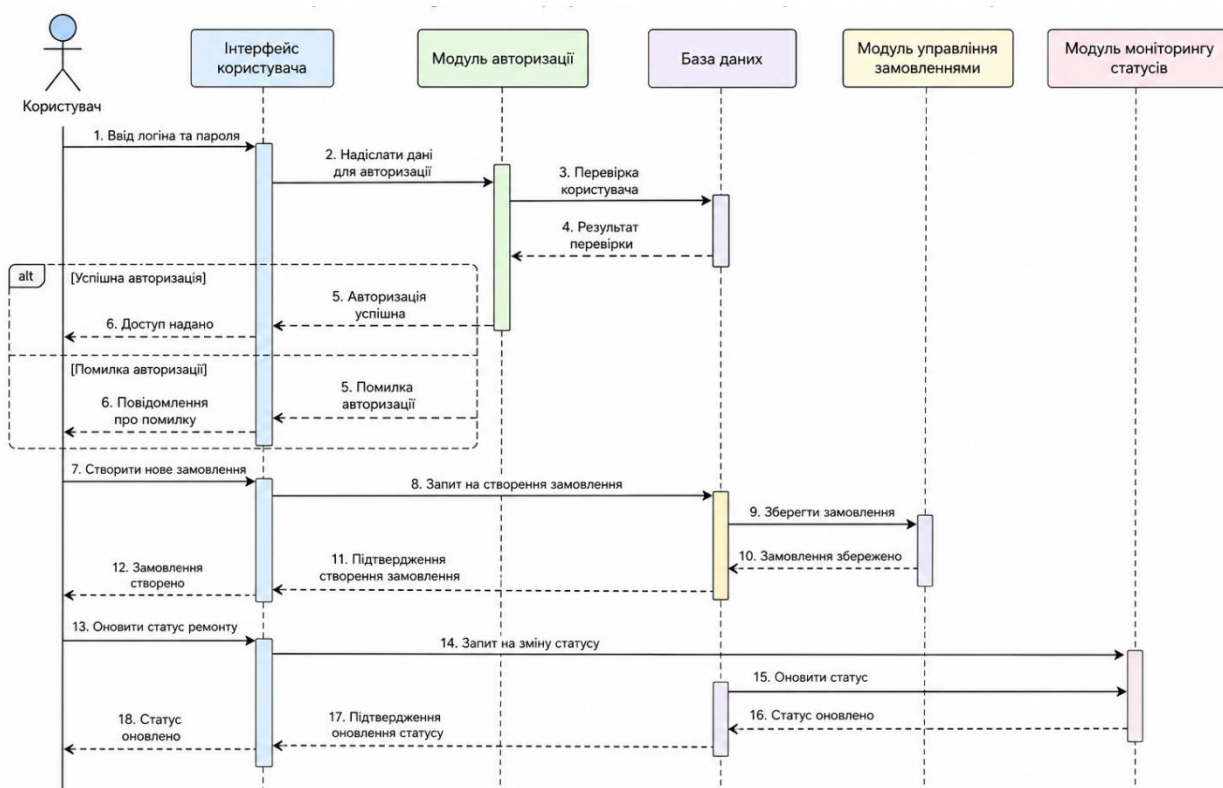


Рисунок 2.3 – UML-діаграма, що описує послідовність виконання операцій інформаційною системою ремонтної майстерні (Sequence Diagram)

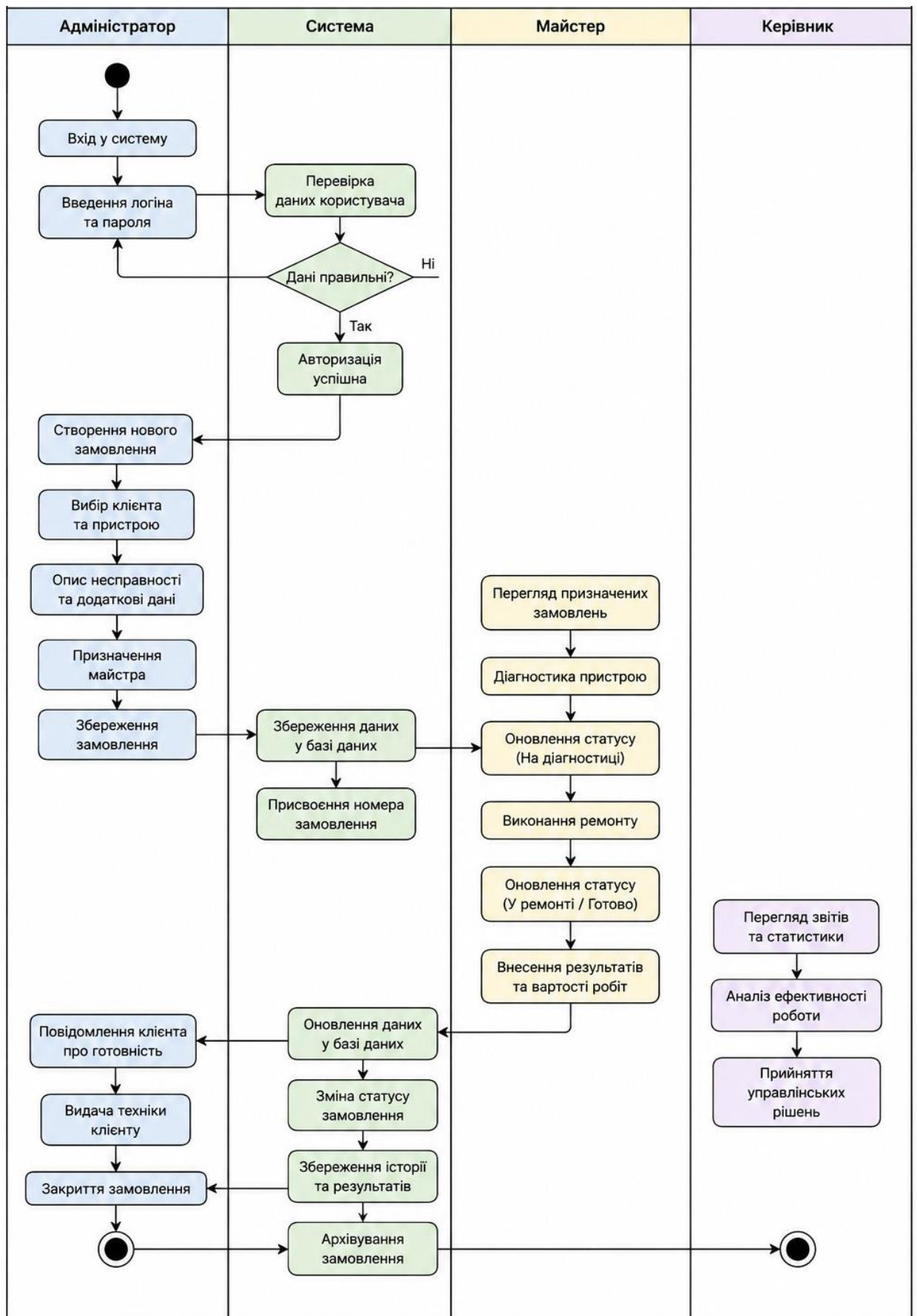


Рисунок 2.4 – UML-діаграма, що описує алгоритми роботи системи (Activity Diagram).

Проектування функціональних модулів та користувацького інтерфейсу дозволило сформувати структуру інформаційної системи, яка забезпечує автоматизацію процесів управління клієнтськими замовленнями, контроль виконання ремонтів та ефективну взаємодію між працівниками ремонтної майстерні. Використання модульного підходу та UML-моделювання спрощує подальшу реалізацію та підтримку програмного забезпечення.

Висновок до розділу 2.

У другому розділі було виконано проектування інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу замовлень ремонтної майстерні. У ході роботи визначено основні принципи побудови системи, її архітектуру, структуру бази даних та функціональні модулі, що забезпечують автоматизацію основних бізнес-процесів ремонтної майстерні.

У процесі проектування було обрано клієнт-серверний архітектурний підхід, який забезпечує централізоване зберігання інформації, підтримку багатокористувацького режиму роботи та можливість ефективної взаємодії між користувачами системи. Розроблено структурну схему інформаційної системи та визначено основні програмні модулі, серед яких модуль управління замовленнями, модуль моніторингу статусів ремонту, модуль авторизації користувачів та модуль формування звітності.

Під час моделювання бази даних було спроектовано структуру основних таблиць для зберігання інформації про клієнтів, замовлення, працівників, пристрої та статуси ремонтів. Визначено основні сутності та зв'язки між ними, що дозволило забезпечити логічну організацію даних та підтримку цілісності інформації. Для наочного представлення структури системи було використано ER-діаграму, яка відображає взаємозв'язки між компонентами бази даних.

У розділі також виконано проектування функціональних модулів системи. Було детально розглянуто принципи роботи модуля управління

замовленнями, модуля моніторингу статусів ремонту та системи авторизації користувачів. Визначено основні етапи обробки замовлень, механізми зміни статусів ремонту та принципи розмежування прав доступу користувачів. Це дозволило сформувати логіку роботи системи та забезпечити безпечну взаємодію користувачів із програмним забезпеченням.

Особливу увагу приділено проєктуванню користувацького інтерфейсу, який повинен бути простим, зрозумілим та зручним у використанні. Для моделювання структури та логіки роботи системи було використано UML-діаграми, зокрема Use Case Diagram, Class Diagram, Sequence Diagram та Activity Diagram. Використання UML-моделювання дозволило наочно відобразити взаємодію користувачів із системою, структуру програмних компонентів та послідовність виконання основних операцій.

Результати проєктування створили основу для подальшої реалізації інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні. Розроблені архітектурні рішення, структура бази даних та функціональні модулі забезпечують можливість створення сучасної, надійної та ефективної інформаційної системи для автоматизації діяльності ремонтної майстерні.

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

3.1 Реалізація програмного забезпечення системи

Реалізація програмного забезпечення інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу замовлень ремонтної майстерні передбачає створення серверної частини, клієнтського вебінтерфейсу, бази даних та механізмів взаємодії між компонентами системи. Під час реалізації особлива увага приділялась стабільності роботи системи, швидкості обробки інформації та зручності використання для працівників ремонтної майстерні.

Серверна частина інформаційної системи ремонтної майстерні реалізує основну бізнес-логіку роботи програми та забезпечує обробку всіх операцій, пов'язаних із клієнтськими замовленнями. Саме сервер відповідає за прийом запитів від користувачів, перевірку даних, взаємодію з базою даних та повернення результатів у вебінтерфейс. У системі ремонтної майстерні серверна частина забезпечує створення нових замовлень; збереження інформації про клієнтів; оновлення статусів ремонту; призначення майстрів; формування звітності; авторизацію користувачів. Наприклад, коли адміністратор оформлює нове замовлення, інформація з вебформи передається на сервер. Сервер перевіряє правильність введених даних, після чого створює запис у базі даних та повертає повідомлення про успішне збереження заявки. Для реалізації серверної частини використовувались сучасні програмні засоби та бібліотеки. Основні компоненти серверної частини наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Компоненти серверної частини системи

Компонент	Призначення
Сервер додатків	Обробка запитів користувачів

Компонент	Призначення
REST API	Передача даних між клієнтом і сервером
Модуль авторизації	Перевірка користувачів та прав доступу
Модуль роботи з БД	Виконання запитів до бази даних
Модуль логування	Фіксація подій та помилок

Серверна частина реалізує основні операції системи: створення замовлень, оновлення статусів ремонту, обробку інформації про клієнтів та формування звітів. Для обміну інформацією між клієнтською та серверною частинами використовувався REST API, який дозволяє передавати дані у форматі JSON.

Основні функції серверної частини наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Функції серверної частини системи

Функція	Реалізація у системі ремонтної майстерні
Обробка запитів	Прийом даних із вебінтерфейсу
Робота з БД	Збереження та оновлення замовлень
Авторизація	Перевірка логіна та пароля
Контроль доступу	Розмежування прав користувачів
Формування відповідей API	Передача інформації клієнтській частині
Логування подій	Фіксація помилок та дій користувачів

Клієнтський вебінтерфейс є частиною системи, з якою безпосередньо працюють адміністратори, майстри та керівники ремонтної майстерні. Інтерфейс реалізовано у вигляді вебдодатка, який відкривається через браузер. Такий підхід дозволяє працювати із системою без встановлення додаткового програмного забезпечення. Інтерфейс системи забезпечує швидкий доступ до

основних функцій та містить форми для створення замовлень, перегляду статусів ремонтів та роботи зі звітністю.

Основні сторінки клієнтського вебінтерфейсу наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Основні сторінки вебінтерфейсу

Сторінка	Призначення
Сторінка авторизації	Вхід користувача до системи
Головна сторінка	Перегляд основної інформації
Сторінка замовлень	Робота із заявками на ремонт
Сторінка клієнтів	Перегляд інформації про клієнтів
Сторінка статусів	Моніторинг етапів ремонту
Сторінка звітів	Аналіз статистики та результатів роботи

Для створення вебінтерфейсу використовувались HTML, CSS та JavaScript. HTML забезпечує структуру сторінок, CSS відповідає за оформлення елементів інтерфейсу, а JavaScript реалізує динамічну взаємодію користувача із системою без перезавантаження сторінок.

Під час реалізації інтерфейсу основна увага приділялась простоті використання та швидкому доступу до інформації. Користувачі повинні мати можливість швидко знаходити потрібне замовлення, переглядати статус ремонту та оновлювати інформацію без складних дій. На головній сторінці системи відображається список активних замовлень. Для кожної заявки виводяться номер замовлення; ім'я клієнта; тип пристрою; статус ремонту; відповідальний майстер; дата створення заявки.

Приклад функцій інтерфейсу наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4– Функції клієнтського вебінтерфейсу

Елемент інтерфейсу	Призначення
Форма створення замовлення	Додавання нової заявки
Таблиця замовлень	Перегляд списку ремонтів
Панель пошуку	Пошук замовлень
Форма редагування	Оновлення даних про ремонт
Панель статусів	Відображення етапу ремонту
Вікно повідомлень	Виведення системних сповіщень

Для зручності користувачів інтерфейс підтримує фільтрацію замовлень. Наприклад, адміністратор може відобразити лише активні ремонти або заявки конкретного майстра.

Для зберігання інформації у системі використовується реляційна база даних. У процесі реалізації було створено таблиці для клієнтів, замовлень, працівників, статусів ремонту та звітів. Після створення структури бази даних було налаштовано API для обміну інформацією між клієнтською та серверною частинами системи. API дозволяє передавати запити у форматі JSON та забезпечує швидке оновлення інформації у вебінтерфейсі. Наприклад, при створенні замовлення клієнтська частина надсилає POST-запит; при отриманні списку ремонтів використовується GET-запит; при оновленні статусу ремонту використовується PUT-запит.

API дозволяє реалізувати швидкий обмін даними без повного перезавантаження сторінки, що підвищує продуктивність роботи користувачів.

Для роботи з базою даних створено SQL-запити для додавання, оновлення, видалення та пошуку інформації. Основні операції API наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Основні API-запити системи

API-запит	Призначення
GET /orders	Отримання списку замовлень
POST /orders	Створення нового замовлення
PUT /orders/{id}	Оновлення інформації про замовлення
DELETE /orders/{id}	Видалення замовлення
GET /clients	Перегляд списку клієнтів
POST /login	Авторизація користувача

Для забезпечення стабільної роботи системи було реалізовано механізми перевірки даних. Перед збереженням інформації сервер перевіряє правильність заповнення полів, наявність обов'язкових даних та коректність форматів введення, що дозволяє зменшити кількість помилок під час роботи користувачів із системою.

Важливим етапом стала реалізація механізму обробки замовлень, що забезпечує повний цикл роботи із клієнтською заявкою від моменту прийому техніки до завершення ремонту. Після створення нового замовлення система автоматично присвоює йому номер, зберігає інформацію у базі даних та відображає заявку у списку активних ремонтів. Під час зміни статусу ремонту інформація миттєво оновлюється для всіх користувачів системи.

Основні етапи обробки замовлень наведено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Етапи обробки замовлень у системі

Етап	Дія системи
Створення заявки	Реєстрація замовлення
Збереження даних	Запис інформації у БД

Етап	Дія системи
Призначення майстра	Закріплення працівника
Діагностика	Оновлення технічної інформації
Виконання ремонту	Зміна статусу заявки
Завершення ремонту	Формування результату ремонту
Архівування	Перенесення замовлення в історію

Для підвищення ефективності роботи системи реалізовано систему сповіщень та моніторингу. Система автоматично повідомляє користувачів про важливі події, наприклад створення нового замовлення, зміну статусу ремонту або завершення робіт. Сповіщення можуть відображатися у вебінтерфейсі або надсилатися електронною поштою. Наприклад, після створення нового замовлення адміністратор отримує підтвердження; при зміні статусу ремонту оновлення бачить майстер; після завершення ремонту система повідомляє про готовність техніки.

Основні типи сповіщень наведено у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Типи сповіщень у системі

Тип сповіщення	Призначення
Нове замовлення	Інформування про створення заявки
Зміна статусу	Повідомлення про етап ремонту
Завершення ремонту	Інформування про готовність техніки
Помилка авторизації	Попередження про невдалий вхід
Системне повідомлення	Інформація про роботу системи

Модуль моніторингу використовується для контролю активності системи та виявлення помилок. Для цього реалізовано журнал подій, у якому

фіксуються дії користувачів, зміни замовлень та системні помилки, що дозволяє контролювати роботу програмного забезпечення та спрощує процес технічної підтримки системи.

У процесі реалізації програмного забезпечення було створено функціональну інформаційну систему, яка забезпечує автоматизацію процесів управління замовленнями ремонтної майстерні, контроль виконання ремонтів та ефективну взаємодію між працівниками і клієнтами.

3.2 Реалізація функціональних модулів системи управління замовленнями ремонтної майстерні

Під час розробки інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу замовлень ремонтної майстерні було реалізовано набір функціональних модулів, які забезпечують виконання основних операцій системи. Кожен модуль виконує окремі задачі та взаємодіє з іншими компонентами через сервер і базу даних. Такий підхід дозволяє спростити підтримку програмного забезпечення та забезпечити стабільну роботу системи.

Інтерфейс модуля авторизації (рисунок 3.1) призначений для входу працівників ремонтної майстерні до інформаційної системи. Основною задачею інтерфейсу є забезпечення швидкої та безпечної авторизації користувачів перед початком роботи із системою. Після відкриття вебдодатка користувач бачить стартову сторінку авторизації. Інтерфейс поділений на дві основні частини. Ліва частина містить інформаційний блок із назвою системи, коротким описом функціональних можливостей та тематичним зображенням ремонтної майстерні. Такий елемент покращує візуальне сприйняття системи. Права частина дозволяє авторизуватися за допомогою електронної пошти або логіну користувача у внутрішній мережі ремонтної майстерні.

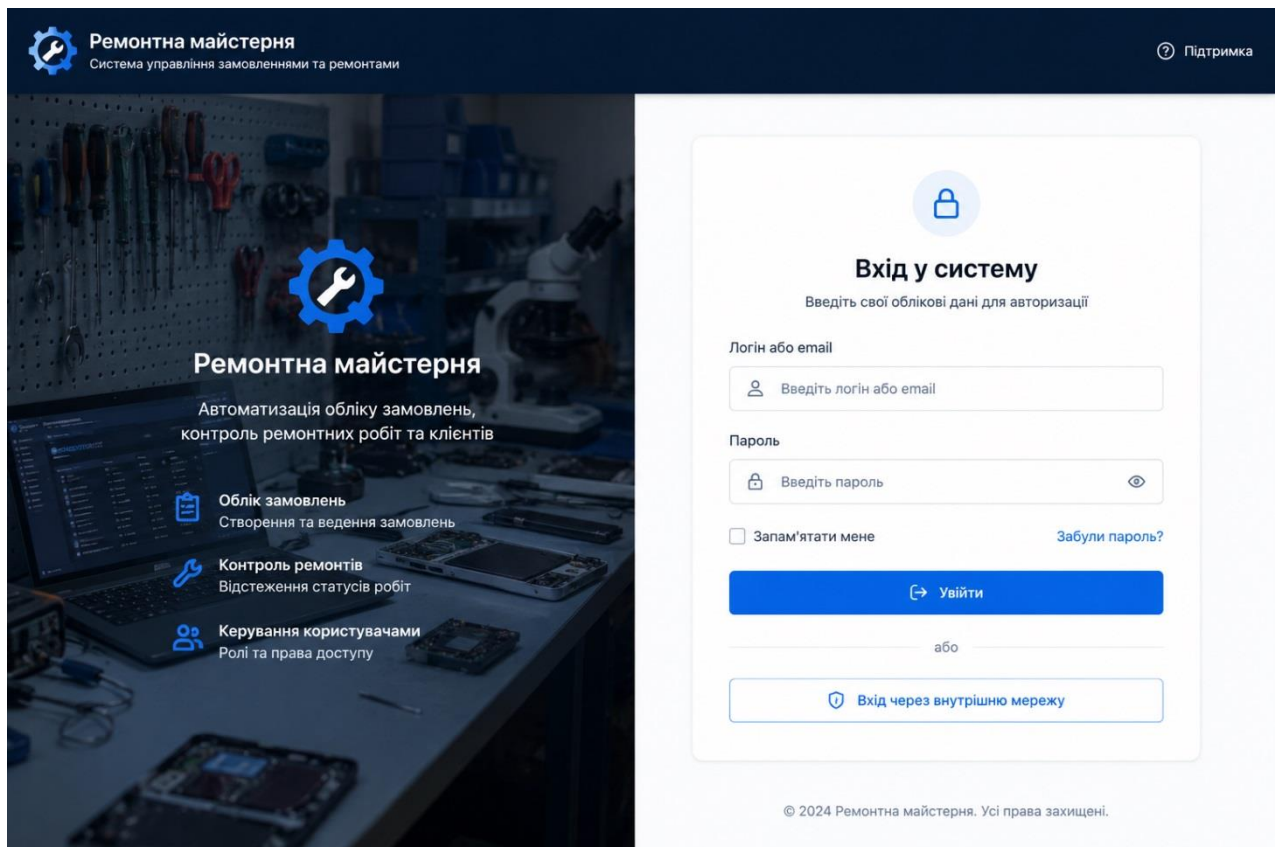


Рисунок 3.1. – Інтерфейс модуля авторизації

Модуль клієнтів використовується для збереження та обробки інформації про замовників ремонтної майстерні. Під час першого звернення клієнта адміністратор вносить його дані до системи через спеціальну форму реєстрації. У модулі реалізовано автоматичну перевірку заповнення обов'язкових полів. Якщо певна інформація відсутня або введена некоректно, система виводить повідомлення про помилку, що дозволяє уникнути появи неповних записів у базі даних. Після реєстрації клієнта система створює окремий профіль, у якому зберігається історія звернень, список замовлень та інформація про пристрої, що передавались у ремонт.

На рисунку 3.2 зображено інтерфейс модуля реєстрації та обліку клієнтів.

Ремонтна майстерня

Головна

Замовлення

Клієнти

Пристрої

Майстри

Статуси ремонтів

Звіти

Користувачі

Налаштування

Вийти

Реєстрація та облік клієнтів

Адміністратор

Додати нового клієнта

Ім'я *
Введіть ім'я

Прізвище *
Введіть прізвище

Телефон *
+38 () - - -

Email
Введіть email

Адреса
Введіть адресу

Примітка
Додаткова інформація (необов'язково)

Скасувати

Зберегти клієнта

Інформація про клієнта

Клієнт #000125

Іван Петренко

Постійний клієнт

+38 (050) 123-45-67

ivan.petrenko@email.com

м. Київ, вул. Шевченка, 15, кв. 8

Зручний час для дзвінка: після 18:00

Кількість замовлень

Завершені ремонти

Загальна сума

7

6

15 430 €

Переглянути історію

Редагувати клієнта

Список клієнтів

Пошук клієнтів...

Всі клієнти

Додати клієнта

Фільтри

ID	Ім'я	Телефон	Email	Адреса	Замовлень	Загальна сума	Дії
000125	Іван Петренко	+38 (050) 123-45-67	ivan.petrenko@email.com	м. Київ, вул. Шевченка, 15	7	15 430 €	👁️ ✎️ 🗑️
000124	Марія Ковальчук	+38 (067) 987-65-43	m.kovalchuk@gmail.com	м. Київ, вул. Лесі Українки, 7	3	4 250 €	👁️ ✎️ 🗑️
000123	Олексій Сидоренко	+38 (063) 456-78-90	sydorenko.o@email.com	м. Київ, пр. Перемоги, 21	5	8 120 €	👁️ ✎️ 🗑️
000122	Катерина Мельник	+38 (093) 321-11-22	katemelnik@mail.com	м. Київ, вул. Січових Стрільців, 3	2	2 300 €	👁️ ✎️ 🗑️
000121	Дмитро Бондаренко	+38 (097) 654-32-10	bond.d@gmail.com	м. Київ, вул. Гоголя, 9	4	6 700 €	👁️ ✎️ 🗑️

Показано 1 – 5 з 42 клієнтів

<

1

2

3

...

9

>

Рисунок 3.2 – Інтерфейс модуля реєстрації та обліку клієнтів.

Інтерфейс модуля замовлень призначений для швидкого доступу до інформації про замовлення, контролю етапів ремонту та спрощення роботи адміністратора і майстрів ремонтної майстерні. Інтерфейс реалізовано у вигляді вебсторінки з багатокомпонентною структурою. Вікно модуля поділене на три основні області: бокове меню навігації, центральну область зі списком замовлень та праву інформаційну панель із деталями вибраної заявки.

У лівій частині екрана розташоване навігаційне меню системи. Воно забезпечує швидкий перехід між основними модулями інформаційної системи. У меню відображаються такі розділи, як головна сторінка; замовлення; клієнти; пристрої; майстри; статуси робіт; звіти; повідомлення; налаштування.

Активний розділ «Замовлення» підсвічується кольором, що дозволяє користувачу легко визначати поточний модуль системи.

Основні елементи бокового меню наведено у таблиці 3.8.

63

Таблиця 3.8 – Елементи меню модуля замовлень

Елемент меню	Призначення
Головна	Перехід до головної сторінки
Замовлення	Робота із заявками
Клієнти	Перегляд клієнтської бази
Майстри	Інформація про працівників
Звіти	Формування статистики
Повідомлення	Системні сповіщення

У центральній частині інтерфейсу відображається таблиця замовлень. Вона містить список активних та завершених ремонтів. Для кожного замовлення відображаються номер заявки; ім'я клієнта; тип пристрою; опис несправності; поточний статус; відповідальний майстер; дата прийому техніки. У верхній частині таблиці розташовані вкладки для швидкої фільтрації замовлень за категоріями усі замовлення; активні; завершені; скасовані. Також у верхній панелі знаходяться поле пошуку; кнопка фільтрації; кнопка створення нового замовлення.

Поле пошуку дозволяє швидко знаходити заявки за номером замовлення, прізвищем клієнта або назвою пристрою. Кнопка «Створити замовлення» відкриває форму додавання нової заявки на ремонт.

Основні елементи таблиці замовлень наведено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Елементи таблиці замовлень

Елемент	Призначення
Номер замовлення	Унікальний ідентифікатор заявки
Клієнт	Інформація про замовника

Елемент	Призначення
Пристрій	Дані про техніку
Статус	Поточний етап ремонту
Майстер	Відповідальний працівник
Дата прийому	Час створення заявки

Для підвищення наочності статуси ремонтів відображаються різними кольорами. Наприклад, жовтий колір – діагностика; синій – ремонт; зелений – завершено; сірий – скасовано.

Праворуч розташована інформаційна панель із детальними даними вибраного замовлення. Після вибору заявки користувач бачить інформацію про клієнта; характеристики пристрою; опис проблеми; дані про майстра; орієнтовну вартість ремонту; історію зміни статусів.

У верхній частині інформаційної панелі знаходяться кнопки редагування замовлення; друк документа; додаткові дії. Кнопка «Оновити статус» дозволяє швидко змінити поточний стан ремонту без переходу до інших сторінок системи.

Основні елементи інформаційної панелі наведено у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Інформаційна панель замовлення

Елемент	Призначення
Інформація про клієнта	Контактні дані замовника
Інформація про пристрій	Дані про техніку
Опис проблеми	Причина звернення
Історія статусів	Перегляд змін ремонту
Кнопка оновлення статусу	Зміна етапу ремонту

У нижній частині сторінки реалізована система пагінації, яка дозволяє переходити між сторінками списку замовлень при великій кількості заявок.

Інтерфейс модуля замовлень (рисунок 3.3) забезпечує зручне управління клієнтськими заявками, швидкий доступ до інформації про ремонти та ефективний контроль виконання робіт у ремонтній майстерні.

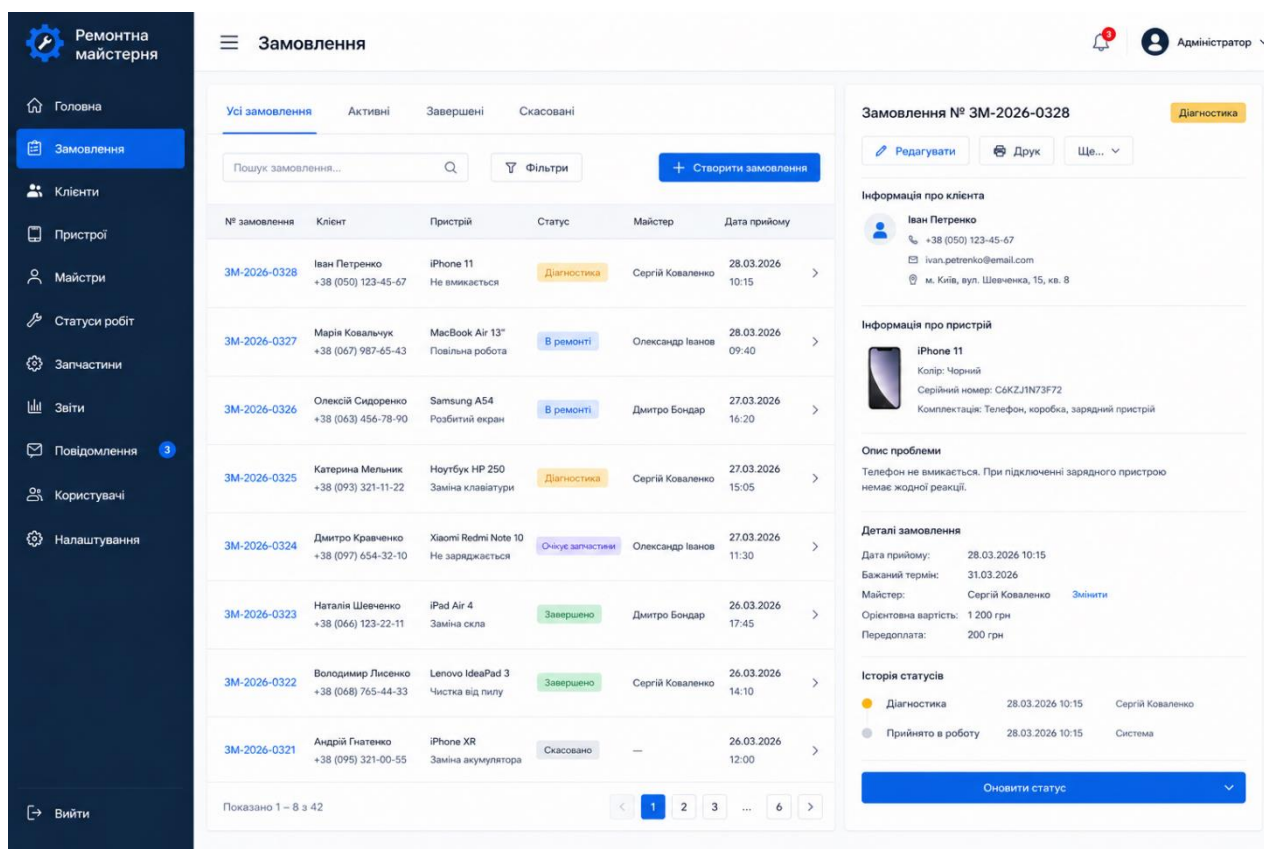


Рисунок 3.3 – Інтерфейс модуля замовлень

Інтерфейс модуля моніторингу призначений для контролю поточного стану ремонтних робіт та оперативного відстеження змін у виконанні клієнтських замовлень. Основною задачею інтерфейсу є надання працівникам ремонтної майстерні актуальної інформації про активні ремонти, строки виконання робіт та статуси замовлень у режимі реального часу.

Інтерфейс реалізований у вигляді інформаційної панелі моніторингу з декількома функціональними областями. Структура сторінки побудована

таким чином, щоб користувач міг швидко отримати загальну інформацію про стан роботи майстерні та перейти до перегляду конкретних замовлень.

У лівій частині інтерфейсу розташоване вертикальне навігаційне меню. Воно забезпечує швидкий доступ до таких основних модулів системи, як головна сторінка; замовлення; клієнти; моніторинг; майстри; звіти; повідомлення; налаштування.

Активний модуль «Моніторинг» виділяється кольором, що дозволяє користувачу легко визначити поточний режим роботи системи.

У верхній частині сторінки знаходиться інформаційна панель із короткою статистикою роботи ремонтної майстерні. У ній відображаються загальна кількість активних замовлень; кількість завершених ремонтів; число заявок у процесі ремонту; кількість прострочених замовлень.

Для кожного показника використовується окрема інформаційна картка з іконкою та цифровим значенням. Це дозволяє швидко оцінити поточне навантаження системи.

Основні інформаційні блоки наведено у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Інформаційні блоки модуля моніторингу

Блок	Призначення
Активні замовлення	Відображення поточних ремонтів
Завершені ремонти	Кількість виконаних заявок
Прострочені ремонти	Контроль затримок
Майстри в роботі	Завантаженість працівників

У центральній частині інтерфейсу розташована таблиця моніторингу замовлень. У таблиці відображаються всі активні заявки на ремонт. Для кожного замовлення система показує номер заявки; ім'я клієнта; тип

пристрою; поточний статус; відповідального майстра; дату прийому; прогнозований термін завершення ремонту.

Рядки таблиці мають кольорове позначення залежно від статусу ремонту. Наприклад, жовтий колір – діагностика; синій – ремонт виконується; зелений – ремонт завершено; червоний – перевищено термін виконання.

Такий підхід дозволяє швидко визначати проблемні замовлення та контролювати строки виконання робіт.

Основні колонки таблиці моніторингу наведено у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 – Колонки таблиці моніторингу

Колонка	Призначення
ID замовлення	Номер заявки
Клієнт	Дані замовника
Пристрій	Тип техніки
Статус	Поточний етап ремонту
Майстер	Відповідальний працівник
Термін виконання	Орієнтовна дата завершення

У верхній частині таблиці розташовані інструменти фільтрації та пошуку. Користувач може відобразити лише активні ремонти; переглянути прострочені заявки; знайти замовлення за номером або клієнтом; відфільтрувати ремонти конкретного майстра.

Для швидкого оновлення інформації в інтерфейсі реалізована автоматична синхронізація даних із сервером. Після зміни статусу ремонту або оновлення замовлення інформація автоматично відображається у модулі моніторингу без перезавантаження сторінки.

У правій частині інтерфейсу розташована панель системних повідомлень. У ній відображаються нові заявки; завершення ремонтів; повідомлення про затримки; системні попередження; інформація про помилки.

Основні типи повідомлень наведено у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 – Повідомлення системи моніторингу

Тип повідомлення	Призначення
Нове замовлення	Інформування про нову заявку
Зміна статусу	Оновлення етапу ремонту
Прострочення	Попередження про затримку
Завершення ремонту	Готовність техніки
Системна помилка	Повідомлення про несправність системи



Рисунок 3.4 – Інтерфейс модуля моніторингу

Інтерфейс модуля моніторингу забезпечує ефективний контроль процесу ремонту, спрощує відстеження замовлень та підвищує швидкість обробки інформації у ремонтній майстерні.

Інтерфейс модуля звітності призначений для аналізу діяльності ремонтної майстерні, контролю виконання замовлень та перегляду статистичних показників роботи системи. Основною задачею інтерфейсу є надання керівництву та адміністраторам зручного доступу до аналітичної інформації у вигляді таблиць, графіків та статистичних блоків.

Інтерфейс реалізовано у вигляді інтерактивної інформаційної панелі, яка містить декілька функціональних областей. Структура сторінки побудована таким чином, щоб користувач міг швидко оцінити основні показники роботи ремонтної майстерні та перейти до детального аналізу даних.

У лівій частині екрана розташоване вертикальне меню навігації. Воно забезпечує доступ до таких основних модулів системи, як головна сторінка; замовлення; клієнти; пристрої; майстри; моніторинг; звітність; повідомлення; налаштування. Активний модуль «Звітність» виділений кольором, що дозволяє користувачу легко орієнтуватися у системі.

У верхній частині інтерфейсу розташована панель вибору періоду звітності. Користувач може задавати часовий проміжок для формування статистики, наприклад, за день; за тиждень; за місяць; за рік. Поруч із вибором періоду знаходиться інформація про поточного користувача системи та меню профілю.

Основні елементи верхньої панелі наведено у таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 – Елементи верхньої панелі модуля звітності

Елемент	Призначення
Вибір періоду	Формування звітів за датою
Профіль користувача	Інформація про користувача

Елемент	Призначення
Календар	Вибір часових меж звіту
Панель оновлення	Оновлення статистики

Нижче розташовані інформаційні картки зі статистичними показниками діяльності ремонтної майстерні. Кожна картка містить назву показника; числове значення; іконку; відсоток зміни показника. У модулі відображаються такі показники, як загальна кількість замовлень; число завершених ремонтів; кількість активних робіт; число прострочених заявок; фінансовий дохід майстерні.

Для швидкого сприйняття інформації використовуються такі кольорові позначення, як зелений колір – позитивна динаміка; червоний – погіршення показників; синій – інформаційні дані.

Основні статистичні блоки наведено у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 – Статистичні блоки модуля звітності

Блок	Призначення
Всього замовлень	Загальна кількість заявок
Завершено	Кількість виконаних ремонтів
В роботі	Активні ремонти
Прострочено	Затримані замовлення
Дохід	Фінансові показники

У центральній частині сторінки розташовані графічні елементи аналізу даних. Ліворуч відображається графік динаміки замовлень, який показує зміну кількості ремонтів у різні періоди часу. На графіку окремими лініями відображаються створені замовлення; завершені ремонти; прострочені заявки.

Праворуч розташована кругова діаграма розподілу замовлень за статусами. Вона дозволяє швидко оцінити співвідношення між діагностикою; ремонтами; готовими замовленнями; очікуванням запчастин; простроченими заявками.

Основні графічні елементи наведено у таблиці 3.16.

Таблиця 3.16 – Графічні елементи інтерфейсу

Елемент	Призначення
Лінійний графік	Аналіз динаміки замовлень
Кругова діаграма	Розподіл ремонтів за статусами
Таблиця статистики	Деталізація показників
Індикатори змін	Відображення динаміки роботи

У правій частині інтерфейсу знаходиться панель фільтрації звітів. Вона дозволяє користувачу виконувати сортування інформації за майстром; статусом ремонту; типом пристрою; часовим періодом. Після вибору параметрів система автоматично оновлює статистику та графіки. Нижче панелі фільтрації розташований блок швидких звітів. Через нього користувач може швидко перейти до фінансового звіту; звіту по майстрах; звіту по клієнтах; звіту по пристроях.

Основні елементи панелі фільтрації наведено у таблиці 3.17.

Таблиця 3.17 – Елементи панелі фільтрації

Елемент	Призначення
Період	Вибір часових меж
Майстер	Фільтрація за працівником

Елемент	Призначення
Статус	Вибір етапу ремонту
Тип пристрою	Аналіз конкретної техніки
Кнопка застосування	Оновлення звіту

У нижній частині сторінки розташована таблиця статистики по майстрах. У ній відображається кількість замовлень; число завершених ремонтів; кількість активних робіт; середній час ремонту; фінансові показники працівника. Також у модулі реалізовано блок експорту звітів. Користувач може зберігати сформовані звіти у форматах Excel; PDF; друкована форма.

Основні можливості експорту наведено у таблиці 3.18.

Таблиця 3.18 – Можливості експорту звітів

Формат	Призначення
Excel	Подальша обробка статистики
PDF	Формування документації
Друк	Отримання паперової копії

Інтерфейс модуля звітності реалізований у сучасному стилі з використанням світлої кольорової схеми, інформаційних карток та інтерактивних графічних компонентів. Такий підхід забезпечує зручний аналіз інформації та покращує процес прийняття управлінських рішень у ремонтній майстерні.

Інтерфейс модуля звітності забезпечує ефективний аналіз діяльності ремонтної майстерні, спрощує контроль виконання замовлень та дозволяє оперативно отримувати актуальну статистичну інформацію про роботу підприємства.

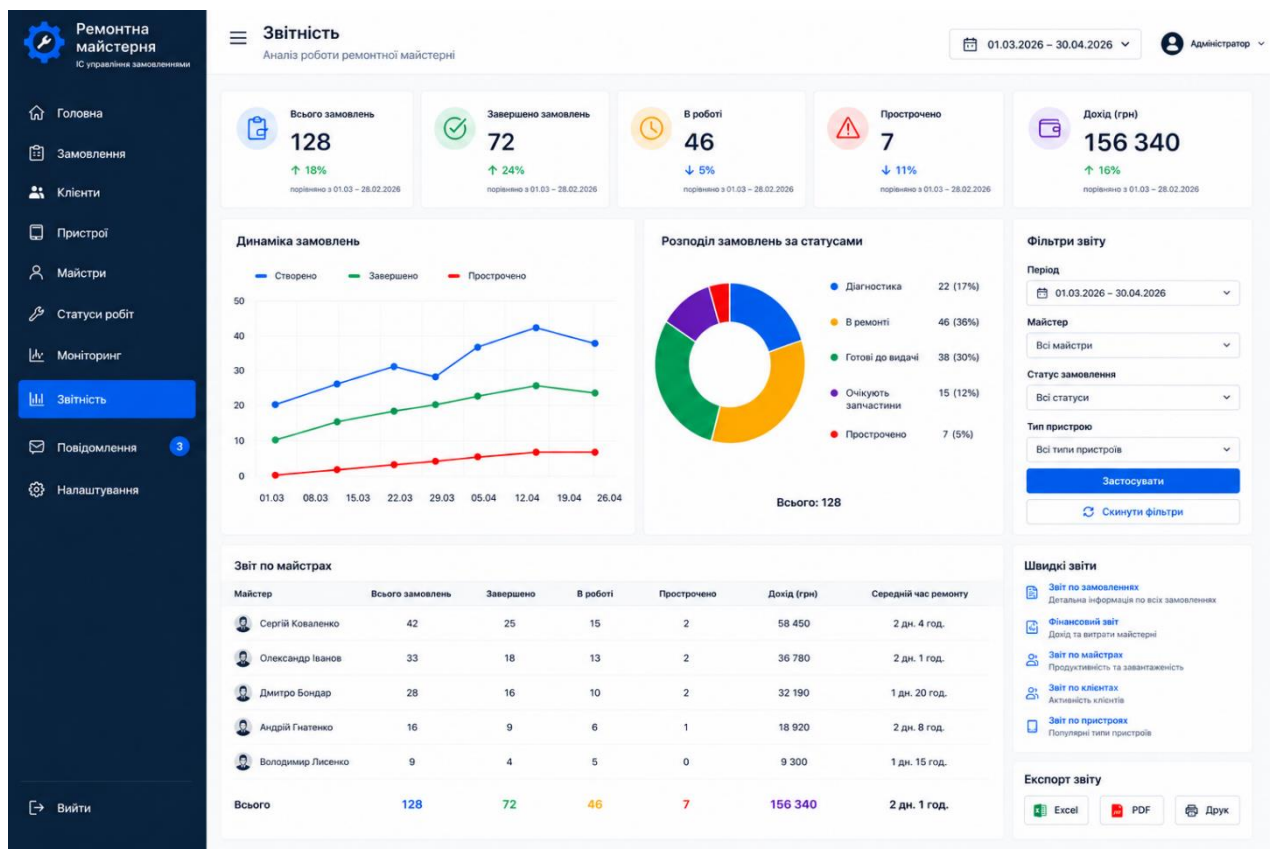


Рисунок 3.5 – Інтерфейс модуля звітності

Інтерфейс модуля бази даних призначений для централізованого управління всією інформацією, яка використовується в інформаційній системі ремонтної майстерні. За допомогою цього модуля адміністратор може переглядати, додавати, редагувати та видаляти дані про клієнтів, замовлення, працівників, пристрої та статуси ремонтів. Інтерфейс забезпечує швидкий доступ до інформації та спрощує процес адміністрування системи.

Головна сторінка модуля побудована у вигляді адміністративної панелі з табличним представленням даних. У лівій частині екрана розташоване вертикальне навігаційне меню, через яке користувач може перейти до основних таблиць бази даних. У меню відображаються розділи Clients; Orders; Employees; Devices; RepairStatus; Reports; System Logs. Активний розділ підсвічується кольором, що дозволяє користувачу легко орієнтуватися в системі.

У верхній частині сторінки розташована панель керування. Вона містить кнопку створення нового запису; поле швидкого пошуку; систему фільтрації; кнопку оновлення інформації; кнопку експорту даних. Пошук дозволяє швидко знаходити необхідні записи за номером замовлення, ім'ям клієнта або типом пристрою. Система фільтрації забезпечує сортування інформації за статусом ремонту, датою створення заявки або відповідальним працівником. Основні елементи верхньої панелі наведено у таблиці 3.19.

Таблиця 3.19 – Елементи панелі керування модуля бази даних

Елемент	Призначення
Add Record	Створення нового запису
Search	Пошук інформації
Filter	Фільтрація даних
Refresh	Оновлення інформації
Export	Експорт таблиць

У центральній частині інтерфейсу знаходиться таблиця бази даних. Вона відображає інформацію про замовлення ремонтної майстерні. Для кожного запису виводяться номер заявки; ім'я клієнта; тип пристрою; поточний статус ремонту; відповідальний майстер; дата створення замовлення. Таблиця має сучасний вигляд із горизонтальними розділювачами, кольоровим виділенням статусів та підтримкою автоматичного оновлення даних. Основні колонки таблиці наведено у таблиці 3.20.

Таблиця 3.20 – Основні колонки таблиці замовлень

Колонка	Призначення
Order ID	Ідентифікатор замовлення
Client Name	Дані клієнта

Колонка	Призначення
Device Type	Тип пристрою
Repair Status	Поточний стан ремонту
Assigned Master	Відповідальний працівник
Created Date	Дата створення заявки

Для покращення зручності роботи статуси ремонтів мають кольорове позначення синій – діагностика; жовтий – ремонт виконується; зелений – замовлення завершене; червоний – прострочене замовлення. Такий підхід дозволяє швидко визначати проблемні заявки та контролювати виконання ремонтів.

У правій частині сторінки розташована інформаційна панель вибраного запису. Після натискання на замовлення система відображає детальну інформацію контактні дані клієнта; опис несправності; історію зміни статусів; дату останнього оновлення; коментарі майстра, що дозволяє адміністратору швидко отримати всю необхідну інформацію без переходу між різними сторінками системи.

Для забезпечення безпечної роботи з даними у модулі реалізовано механізми перевірки введеної інформації. Перед збереженням запису система автоматично перевіряє правильність формату телефону; заповнення обов'язкових полів; унікальність номера замовлення; коректність дат. Якщо виявлено помилку, система виводить повідомлення із поясненням проблеми.

Основні механізми перевірки наведено у таблиці 3.21.

Таблиця 3.21 – Механізми перевірки даних

Тип перевірки	Призначення
Формат даних	Контроль правильності введення

Тип перевірки	Призначення
Обов'язкові поля	Запобігання пустим записам
Унікальність	Захист від дублювання
Перевірка зв'язків	Контроль цілісності БД

У нижній частині інтерфейсу розташований блок системної інформації. У ньому відображаються кількість записів у таблиці; дата останнього оновлення; інформація про підключення до сервера; повідомлення системи. Також модуль підтримує функцію резервного копіювання бази даних. Адміністратор може створювати резервні копії інформації та відновлювати систему у разі виникнення помилок або аварійних ситуацій.

Основні системні функції наведено у таблиці 3.22.

Таблиця 3.22 – Системні функції модуля бази даних

Функція	Призначення
Backup	Створення резервної копії
Restore	Відновлення даних
Logs	Перегляд журналу подій
Export	Вивантаження таблиць
Import	Завантаження інформації

Інтерфейс модуля бази даних реалізовано у сучасному стилі з використанням світлої кольорової гами, таблиць, інформаційних панелей та адаптивного дизайну, що забезпечує зручність роботи користувачів та дозволяє ефективно адмініструвати інформаційну систему ремонтної майстерні.

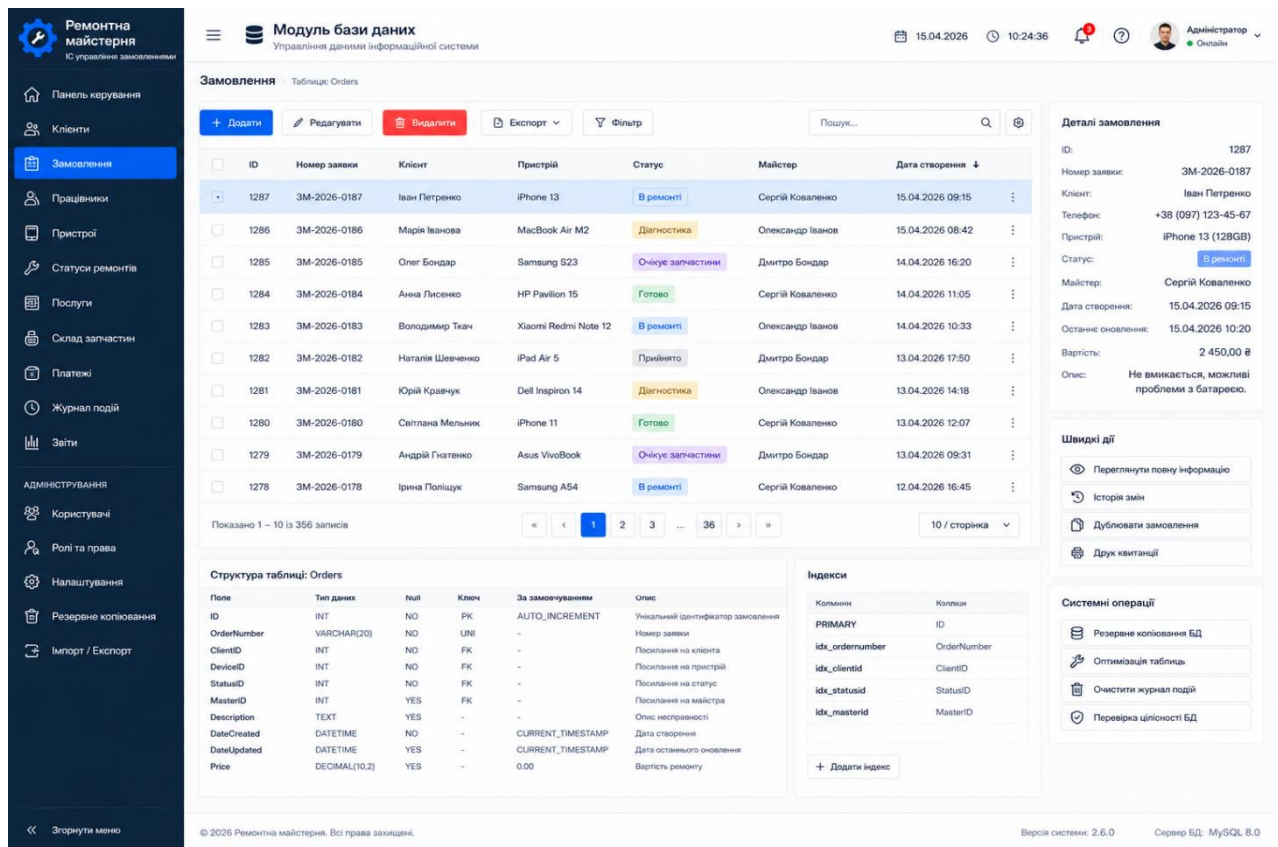


Рисунок 3.6 – Інтерфейс бази даних

Інтерфейс модуля бази даних забезпечує централізоване управління інформацією, підтримує цілісність даних, спрощує контроль замовлень та підвищує ефективність роботи персоналу ремонтної майстерні.

3.3 Аналіз роботи та практичне застосування інформаційної системи

Розроблена інформаційна система автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень може використовуватись у діяльності ремонтної майстерні для автоматизації основних робочих процесів. Система забезпечує централізоване зберігання інформації, контроль виконання ремонтних робіт та швидкий доступ до даних про клієнтів і замовлення. Використання програмного забезпечення дозволяє значно спростити

організацію роботи персоналу та підвищити ефективність обслуговування клієнтів.

Під час практичного використання система може застосовуватись адміністратором, майстрами та керівником ремонтної майстерні. Адміністратор виконує реєстрацію нових клієнтів, оформлює заявки на ремонт та контролює стан виконання замовлень. Майстер отримує доступ до списку призначених ремонтів, переглядає інформацію про несправності та оновлює статус виконання робіт. Керівник майстерні може аналізувати статистику діяльності підприємства, переглядати звіти та контролювати ефективність роботи персоналу.

Одним із основних сценаріїв використання системи є оформлення нового замовлення на ремонт техніки. Після звернення клієнта адміністратор вносить його дані до системи та створює заявку із зазначенням типу пристрою, опису несправності та орієнтовної вартості ремонту. Після збереження інформації замовлення автоматично потрапляє до списку активних ремонтів. Далі адміністратор призначає відповідального майстра, який виконує діагностику та ремонт пристрою.

У процесі ремонту майстер оновлює статус заявки у системі. Наприклад, замовлення може переходити між статусами «Прийнято», «Діагностика», «Ремонт», «Очікування запчастин» та «Готово». Усі зміни автоматично зберігаються у базі даних та відображаються у модулі моніторингу, що дозволяє адміністраторам та керівництву постійно контролювати поточний стан робіт.

Використання системи дозволяє автоматизувати процес обробки замовлень та зменшити кількість ручних операцій. Раніше працівники ремонтної майстерні могли вести записи у паперових журналах або електронних таблицях, що ускладнювало пошук інформації та контроль виконання ремонтів. Після впровадження інформаційної системи всі дані зберігаються у єдиній базі даних, а доступ до них здійснюється через вебінтерфейс. Автоматизація дозволяє значно скоротити час оформлення

заявки. Система автоматично формує номер замовлення, перевіряє правильність введених даних та зберігає інформацію без необхідності повторного введення. Також автоматизовано процес оновлення статусів ремонтів та формування звітності, що зменшує навантаження на працівників.

Під час аналізу роботи системи встановлено, що використання централізованої бази даних підвищує швидкість пошуку інформації про клієнтів та замовлення. Адміністратор може швидко знайти заявку за номером замовлення, прізвищем клієнта або типом пристрою, що дозволяє скоротити час обслуговування клієнтів та підвищити якість сервісу. Важливою перевагою системи є можливість одночасної роботи декількох користувачів. Адміністратор, майстер та керівник можуть працювати із системою паралельно без втрати інформації або конфліктів даних. Це забезпечується використанням клієнт-серверної архітектури та централізованого зберігання інформації.

Під час тестування системи було оцінено зручність користувацького інтерфейсу. Інтерфейс реалізований у простому та зрозумілому стилі з використанням таблиць, інформаційних панелей та кольорового позначення статусів. Основні функції системи доступні через навігаційне меню, що дозволяє швидко переходити між модулями. Для спрощення роботи реалізовано систему пошуку, фільтрації та автоматичного оновлення інформації.

Швидкодія системи забезпечується використанням оптимізованих SQL-запитів та механізмів взаємодії через API. Під час роботи з великою кількістю замовлень система зберігає стабільність та забезпечує швидке відображення інформації у вебінтерфейсі. Автоматична синхронізація даних дозволяє оновлювати інформацію без перезавантаження сторінки. Оптимізація SQL-запитів дозволяє зменшити час отримання інформації з бази даних. У системі ремонтної майстерні часто виконуються операції пошуку замовлень, фільтрації за статусами ремонту, перегляду інформації про клієнтів та формування звітів. Якщо база даних містить велику кількість записів, повільні

запити можуть призводити до затримок під час роботи користувачів. Для уникнення таких проблем у системі використовуються індекси для найбільш важливих полів, наприклад, номера замовлення; номера телефону клієнта; статусу ремонту; дати створення заявки. Індексування дозволяє серверу швидше знаходити необхідні записи без повного перегляду всієї таблиці. Наприклад, при пошуку замовлення за номером система звертається лише до індексованих даних, що значно скорочує час виконання запиту. Крім цього, під час розробки використовувались оптимізовані SQL-конструкції. Система отримує лише необхідні поля таблиць, а не всі дані одночасно, що дозволяє зменшити навантаження на сервер та прискорити передачу інформації у вебінтерфейс.

Важливу роль у забезпеченні швидкодії виконує API, через яке клієнтська частина взаємодіє із сервером. API дозволяє передавати інформацію невеликими структурованими пакетами у форматі JSON. Такий підхід зменшує обсяг переданих даних та прискорює обробку запитів. Наприклад, при відкритті сторінки замовлень система не завантажує всю інформацію з бази даних одночасно. Спочатку сервер передає лише список основних даних про замовлення, а детальна інформація завантажується лише після вибору конкретної заявки користувачем, що дозволяє значно зменшити час відкриття сторінки.

Для стабільної роботи реалізовано механізми кешування даних. Частина інформації, яка часто використовується, тимчасово зберігається у пам'яті сервера або браузера. Наприклад, списки статусів ремонтів або дані про працівників не завантажуються повторно при кожному відкритті сторінки, що дозволяє скоротити кількість звернень до бази даних та підвищити швидкість роботи системи.

Автоматична синхронізація даних забезпечує оновлення інформації без повного перезавантаження вебсторінки. Для цього використовуються асинхронні запити AJAX або Fetch API. Коли майстер змінює статус ремонту, система надсилає невеликий запит до сервера та оновлює лише потрібний

елемент інтерфейсу. Наприклад, після зміни статусу замовлення з «Діагностика» на «Ремонт» оновлюється лише відповідний рядок таблиці, а не вся сторінка повністю, що значно покращує зручність роботи користувачів та зменшує навантаження на сервер.

Використання автоматичної синхронізації особливо важливе для модуля моніторингу, де адміністратор повинен бачити актуальний стан ремонтів у режимі реального часу. Система регулярно виконує оновлення інформації та відображає зміни без втручання користувача.

Поєднання оптимізованих SQL-запитів, використання API, механізмів кешування та автоматичної синхронізації даних дозволяє забезпечити високу швидкодію інформаційної системи ремонтної майстерні, стабільну роботу при великій кількості замовлень та комфортну взаємодію користувачів із вебінтерфейсом.

Під час практичного використання система також забезпечує підвищення рівня контролю над виконанням ремонтних робіт. Керівник ремонтної майстерні може контролювати кількість активних замовлень, аналізувати завантаженість працівників та виявляти прострочені ремонти, що дозволяє своєчасно реагувати на проблеми та покращувати організацію роботи підприємства.

Розроблена інформаційна система має перспективи подальшого розвитку та вдосконалення. У майбутньому до системи можна додати модуль SMS- або email-сповіщень для автоматичного інформування клієнтів про готовність техніки. Також можливим є створення мобільного додатка для роботи майстрів та клієнтів.

Перспективним напрямком розвитку є інтеграція системи з платіжними сервісами для автоматизації фінансових операцій та онлайн-оплати ремонтів. Крім цього, систему можна доповнити модулем аналітики з використанням технологій штучного інтелекту для прогнозування строків ремонту та аналізу навантаження майстерні.

Результати аналізу роботи інформаційної системи показують, що її використання дозволяє автоматизувати основні процеси ремонтної майстерні, підвищити швидкість обробки замовлень, покращити контроль виконання ремонтів та забезпечити ефективну взаємодію між працівниками підприємства.

Висновок до розділу 3.

У третьому розділі було виконано практичну реалізацію інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні, а також проведено аналіз її роботи та можливостей практичного використання. У ході роботи реалізовано основні програмні модулі системи, налаштовано взаємодію між клієнтською та серверною частинами, організовано роботу бази даних та забезпечено підтримку основних функцій автоматизації діяльності ремонтної майстерні.

Під час реалізації програмного забезпечення було створено серверну частину системи, яка забезпечує обробку запитів користувачів, роботу з базою даних та виконання бізнес-логіки системи. Реалізовано клієнтський вебінтерфейс, який дозволяє адміністраторам, майстрам та керівництву працювати із системою через браузер без встановлення додаткового програмного забезпечення. Для забезпечення обміну інформацією між компонентами системи було налаштовано API, що дозволило організувати швидку та стабільну передачу даних.

У розділі також реалізовано основні функціональні модулі системи, серед яких модуль реєстрації та обліку клієнтів, модуль створення та супроводу замовлень, модуль контролю статусів ремонтних робіт, модуль управління користувачами та модуль формування звітності. Реалізовані модулі забезпечують автоматизацію основних процесів ремонтної майстерні

та дозволяють централізовано керувати інформацією про ремонти, клієнтів та працівників.

Особливу увагу приділено реалізації механізмів моніторингу та швидкодії системи. Для забезпечення стабільної роботи використовувались оптимізовані SQL-запити, механізми API-взаємодії, кешування даних та автоматична синхронізація інформації без перезавантаження сторінок. Це дозволило забезпечити швидке відображення інформації у вебінтерфейсі та підтримку роботи системи при великій кількості замовлень.

У процесі аналізу практичного застосування системи було встановлено, що її використання дозволяє значно спростити процес обробки клієнтських замовлень, скоротити час пошуку інформації та підвищити ефективність контролю виконання ремонтів. Автоматизація процесів дозволяє зменшити кількість ручних операцій, уникнути дублювання інформації та підвищити точність ведення обліку.

Під час тестування системи також було оцінено зручність користувацького інтерфейсу. Реалізований вебінтерфейс забезпечує швидкий доступ до основних функцій системи, підтримує фільтрацію, пошук та автоматичне оновлення інформації. Використання інформаційних панелей, таблиць та кольорового позначення статусів спрощує роботу користувачів і покращує візуальний контроль процесу ремонту. У ході дослідження визначено перспективи подальшого розвитку системи. У майбутньому можливе розширення функціональних можливостей шляхом інтеграції мобільного додатка, систем автоматичного сповіщення клієнтів, онлайн-оплати послуг та аналітичних модулів на основі технологій штучного інтелекту. Результати практичної реалізації та експериментального дослідження підтвердили ефективність розробленої інформаційної системи та доцільність її використання у діяльності ремонтної майстерні. Система забезпечує автоматизацію процесів управління замовленнями, підвищує швидкість обробки інформації, покращує контроль виконання ремонтних робіт та сприяє підвищенню якості обслуговування клієнтів.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Організаційно-правові основи забезпечення безпеки праці

Під час розробки та використання інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні важливе значення має забезпечення безпечних умов праці для працівників, які працюють не лише з комп'ютерною технікою, а й безпосередньо виконують ремонт електронного обладнання та пристроїв. Організація безпечного робочого середовища дозволяє знизити ризик виникнення травм, професійних захворювань та аварійних ситуацій. Основною задачею даного розділу є аналіз умов праці персоналу ремонтної майстерні, визначення потенційних небезпечних та шкідливих факторів, а також оцінка ризиків під час роботи з інформаційною системою та ремонтним обладнанням. Особлива увага приділяється безпеці роботи за персональними комп'ютерами, використанню електроінструментів, вимірювального обладнання та захисту працівників у надзвичайних ситуаціях.

4.2 Характеристика об'єкта та виявлення потенційних небезпек

У ремонтній майстерні працівники виконують не лише обробку інформації у програмному забезпеченні, а й безпосередньо здійснюють ремонт електронної техніки. Під час роботи використовуються персональні комп'ютери, мережеве обладнання, паяльні станції, мультиметри, лабораторні блоки живлення, електроінструменти, компресори для очищення техніки, тестери та інше спеціалізоване обладнання.

Робота з таким обладнанням створює додаткові небезпечні фактори, які необхідно враховувати під час організації робочого місця та забезпечення охорони праці.

Основні потенційні небезпеки наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Потенційні небезпечні та шкідливі фактори

Небезпечний фактор	Джерело виникнення	Можливі наслідки
Електричний струм	Комп'ютери, паяльне обладнання, блоки живлення	Ураження електричним струмом
Підвищена температура	Паяльні станції, термофени	Опіки шкіри
Шкідливі випари	Паяння електронних компонентів	Подразнення дихальних шляхів
Підвищене навантаження на зір	Монітори, дрібні електронні компоненти	Втома очей, погіршення зору
Статичне навантаження	Тривала робота сидячи	Біль у спині та шиї
Шум	Компресори, електроінструменти	Втома та зниження концентрації
Пожежна безпека	Електрообладнання та паяльні пристрої	Виникнення пожежі

Одним із найбільш небезпечних факторів є електричний струм. Майстри працюють із електронними пристроями та обладнанням, яке підключене до електромережі. Пошкодження ізоляції, неправильне підключення приладів або несправність обладнання можуть спричинити ураження електричним струмом.

Під час ремонту електронної техніки широко використовуються паяльні станції та термофени. Нагрівальні елементи такого обладнання мають високу температуру, тому існує ризик отримання термічних опіків при необережному використанні. Також під час паяння можуть утворюватися шкідливі випари флюсів та припою, які негативно впливають на органи дихання працівників.

У ремонтній майстерні працівники часто працюють із дрібними електронними компонентами, мікросхемами та платами, що створює підвищене навантаження на органи зору, особливо при недостатньому освітленні робочого місця. Тривала концентрація уваги може викликати втоми очей та головний біль.

Значним фактором також є статичне фізичне навантаження. Майстри та адміністратори тривалий час перебувають у сидячому положенні або виконують монотонні операції. Неправильна організація робочого місця може призводити до захворювань опорно-рухового апарату та швидкої втоми.

Під час використання компресорів, електроінструментів та вентиляційного обладнання у приміщенні може виникати підвищений рівень шуму, що впливає на концентрацію уваги працівників та може викликати перевтому.

У приміщенні ремонтної майстерні існує також пожежна небезпека, пов'язана з використанням великої кількості електричного обладнання та нагрівальних пристроїв. Коротке замикання, перегрів обладнання або порушення правил експлуатації паяльних станцій можуть призвести до займання.

Основні джерела пожежної небезпеки наведено у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Джерела пожежної небезпеки

Джерело небезпеки	Причина виникнення
Паяльні станції	Перегрів або неправильне використання
Електромережа	Пошкодження проводки
Блоки живлення	Коротке замикання
Комп'ютерне обладнання	Перевантаження мережі
Подовжувачі	Надмірне навантаження

Під час виникнення надзвичайних ситуацій важливе значення має забезпечення швидкої евакуації працівників та захисту обладнання і даних інформаційної системи. Для цього приміщення повинно бути оснащено вогнегасниками, системою вентиляції, аварійним освітленням та схемами евакуації. Також необхідно забезпечити резервне копіювання бази даних інформаційної системи для запобігання втраті інформації.

Для зменшення ризику виникнення небезпечних ситуацій необхідно дотримуватись правил техніки безпеки, проводити регулярну перевірку електрообладнання, використовувати засоби індивідуального захисту та забезпечувати працівників інструктажами з охорони праці.

У результаті аналізу умов праці було визначено основні небезпечні та шкідливі фактори, які можуть виникати під час використання інформаційної системи та виконання ремонтних робіт у майстерні. Виявлені ризики необхідно враховувати під час організації робочих місць та розробки заходів із забезпечення охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях.

4.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на об'єкті проєктування та розробка заходів щодо їх попередження

У ремонтній майстерні під час експлуатації інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень працівники можуть піддаватися впливу різних небезпечних та шкідливих факторів. Для забезпечення безпечних умов праці необхідно провести аналіз та оцінку можливих ризиків, визначити ймовірність виникнення небезпечних ситуацій та оцінити можливі наслідки для персоналу і обладнання.

Аналіз ризиків дозволяє визначити найбільш небезпечні фактори виробничого середовища та розробити заходи щодо їх мінімізації. У ремонтній майстерні джерелами ризику є комп'ютерна техніка, електричне обладнання, паяльні станції, термофени, електромережа, а також організація робочих місць працівників.

Для оцінювання рівня небезпеки у ремонтній майстерні використовується метод аналізу професійних ризиків, який базується на визначенні ймовірності виникнення небезпечної ситуації та тяжкості можливих наслідків. Такий підхід дозволяє кількісно оцінити ризики та визначити необхідність впровадження заходів безпеки.

Під ризиком розуміють імовірність виникнення небезпечної події, яка може призвести до травмування працівника, пошкодження обладнання або виникнення аварійної ситуації.

Оцінювання ризику виконується за формулою:

$$R=P \times S \quad (4.1)$$

де R – рівень ризику;

P – ймовірність виникнення небезпечної події;

S – тяжкість можливих наслідків.

Для проведення оцінювання використовується бальна система. Кожному фактору присвоюється оцінка ймовірності та тяжкості наслідків. Шкала оцінювання ймовірності виникнення небезпеки наведена у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Оцінювання ймовірності виникнення небезпечної події

Бал	Характеристика ймовірності
1	Малоймовірно
2	Низька ймовірність
3	Середня ймовірність
4	Висока ймовірність
5	Дуже висока ймовірність

Під час оцінювання ризиків враховуються ймовірність виникнення небезпечної ситуації; можливі наслідки; тривалість впливу небезпечного фактора; кількість працівників, які можуть потрапити під вплив.

Тяжкість можливих наслідків також оцінюється за п'ятибальною шкалою (таблиця 4.4).

Таблиця 4.4 – Оцінювання тяжкості наслідків

Бал	Характеристика наслідків
1	Незначні наслідки
2	Легкі травми або короточасний дискомфорт
3	Травми середньої тяжкості
4	Серйозні травми або значні пошкодження
5	Критичні наслідки або загроза життю

Після визначення значень Р та S виконується обчислення рівня ризику. Отриманий результат дозволяє визначити ступінь небезпеки та необхідність впровадження додаткових заходів безпеки.

Рівні ризику наведено у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Класифікація рівнів ризику

Значення ризику R	Рівень ризику	Характеристика
1–4	Низький	Допустимий рівень ризику
5–9	Середній	Потрібен контроль та профілактика
10–16	Високий	Необхідні заходи захисту
17–25	Критичний	Робота потребує негайного усунення небезпеки

Наприклад, розглянемо ризик ураження електричним струмом під час роботи з паяльною станцією. Імовірність виникнення небезпечної ситуації оцінюється як середня та має значення $P=3$, оскільки обладнання використовується постійно. Тяжкість наслідків оцінюється як серйозна та має значення $S=4$, оскільки ураження електричним струмом може призвести до травм працівника. Тоді рівень ризику визначається:

$$R=3 \times 4=12$$

Отримане значення відповідає високому рівню ризику, тому необхідно використовувати заходи електробезпеки, проводити регулярну перевірку обладнання та забезпечувати працівників інструктажами з охорони праці.

Аналогічно оцінюється ризик виникнення пожежі через несправність електрообладнання. Імовірність виникнення пожежі є невисокою, тому $P=2$, однак наслідки можуть бути критичними, тому $S=5$.

$$R=2 \times 5=10$$

Такий ризик також належить до високого рівня та потребує впровадження систем пожежного захисту, використання вогнегасників та контролю стану електромережі.

Для оцінювання ризику перевтоми працівників під час тривалої роботи за комп'ютером можна використати такі значення:

ймовірність виникнення – висока ($P=4$);

тяжкість наслідків – середня ($S=2$).

У такому випадку:

$$R=4 \times 2=8$$

Отриманий результат відповідає середньому рівню ризику. Для його зменшення необхідно організувати правильне освітлення робочого місця,

дотримуватись режиму праці та відпочинку і використовувати ергономічні меблі.

Результати оцінювання ризиків наведено у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Приклад розрахунку ризиків

Небезпечний фактор	Ймовірність P	Наслідки S	Ризик R	Рівень ризиків
Ураження електричним струмом	3	4	12	Високий
Пожежа	2	5	10	Високий
Опіки від паяльника	3	3	9	Середній
Перевтома очей	4	2	8	Середній
Шум від обладнання	2	2	4	Низький

Використання кількісного методу оцінювання ризиків дозволяє визначити найбільш небезпечні фактори у ремонтній майстерні, оцінити рівень небезпеки та обґрунтувати необхідність впровадження заходів охорони праці й безпеки у надзвичайних ситуаціях.

Основні небезпечні фактори та рівень ризику наведено у таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Аналіз та оцінка ризиків у ремонтній майстерні

Небезпечний фактор	Ймовірність виникнення	Можливі наслідки	Рівень ризиків
Ураження електричним струмом	Середня	Травми або ураження працівника	Високий
Опіки від паяльного	Середня	Термічні пошкодження	Середній

Небезпечний фактор	Ймовірність виникнення	Можливі наслідки	Рівень ризику
обладнання		шкіри	
Пожежа через несправність обладнання	Низька	Пошкодження майна та небезпека для людей	Високий
Втома органів зору	Висока	Погіршення зору, головний біль	Середній
Перевтома та стрес	Висока	Зниження працездатності	Середній
Захворювання опорно-рухового апарату	Середня	Біль у спині та шийі	Середній
Вплив шкідливих випарів	Низька	Подразнення дихальних шляхів	Середній

Одним із найбільш небезпечних факторів у ремонтній майстерні є електричний струм. Працівники постійно працюють із електрообладнанням та електронними пристроями, що підключені до мережі живлення. Пошкодження ізоляції проводів, використання несправного обладнання або порушення правил техніки безпеки можуть спричинити ураження електричним струмом. Такий ризик оцінюється як високий, оскільки наслідки можуть бути небезпечними для життя людини.

Важливим ризиком є також використання паяльних станцій та термофенів. Нагрівальні елементи такого обладнання мають високу температуру, тому існує ймовірність отримання опіків під час необережного використання інструментів. Для зменшення ризику необхідно використовувати спеціальні підставки для паяльного обладнання та дотримуватись правил безпечної роботи.

Пожежна небезпека у ремонтній майстерні пов'язана з використанням великої кількості електроприладів та нагрівальних пристроїв. Причинами займання можуть бути коротке замикання, перевантаження електромережі або

несправність блоків живлення. Незважаючи на невисоку ймовірність виникнення пожежі, можливі наслідки є значними, тому ризик оцінюється як високий.

Під час роботи з інформаційною системою працівники тривалий час використовують комп'ютерну техніку. Постійна робота за моніторами створює навантаження на органи зору, що може призводити до втоми очей, сухості слизової оболонки та головного болю. Такий ризик є поширеним у працівників, які працюють із цифровою інформацією протягом усього робочого дня.

Важливим фактором є психоемоційне навантаження. Працівники ремонтної майстерні працюють із великою кількістю замовлень та повинні контролювати строки виконання ремонтів. Значне інформаційне навантаження та необхідність швидкого обслуговування клієнтів можуть викликати стрес і перевтому.

Через тривале перебування у сидячому положенні працівники можуть зазнавати статичного фізичного навантаження. Неправильне розташування меблів або комп'ютерної техніки створює ризик розвитку захворювань опорно-рухового апарату. Найчастіше виникають болі у спині, шиї та кистях рук.

Під час ремонту електронної техніки можуть утворюватися шкідливі випари флюсів та припою. При недостатній вентиляції приміщення це може негативно впливати на органи дихання працівників. Для зменшення такого ризику необхідно використовувати витяжну вентиляцію та забезпечувати регулярне провітрювання робочого приміщення.

Для оцінювання рівня ризику використовувалась умовна шкала, наведена у таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Критерії оцінювання ризику

Рівень ризику	Характеристика
Низький	Незначний вплив, не потребує додаткових заходів
Середній	Потребує контролю та профілактичних заходів
Високий	Потребує обов’язкового впровадження засобів захисту

Після проведення аналізу ризиків визначено, що найбільш небезпечними факторами у ремонтній майстерні є електричний струм, пожежна небезпека та робота з нагрівальним обладнанням. Для зниження ризиків необхідно забезпечити регулярну перевірку електрообладнання; використання справних інструментів; проведення інструктажів з охорони праці; встановлення систем вентиляції; дотримання правил пожежної безпеки; правильну організацію робочих місць.

Необхідно забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, організувати резервне копіювання інформації та створити план дій у надзвичайних ситуаціях.

Проведений аналіз та оцінка ризиків дозволили визначити основні небезпечні фактори, які можуть виникати під час роботи інформаційної системи та виконання ремонтних робіт у майстерні. Результати оцінювання необхідно враховувати під час організації безпечних умов праці та розробки заходів із запобігання аварійним і надзвичайним ситуаціям.

Під час експлуатації інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень у ремонтній майстерні важливе значення має забезпечення безпеки працівників, обладнання та інформаційних ресурсів у разі виникнення надзвичайних ситуацій. До таких ситуацій можуть належати пожежі, аварійні відключення електроенергії,

пошкодження електромережі, вихід із ладу серверного обладнання, витік інформації, а також воєнні загрози та повітряні тривоги.

Основною задачею забезпечення безпеки у надзвичайних ситуаціях є мінімізація ризику для життя та здоров'я працівників, збереження матеріальних ресурсів і забезпечення стабільної роботи інформаційної системи. Для цього у ремонтній майстерні повинні бути організовані заходи цивільного захисту, аварійного реагування та інформаційної безпеки.

Однією з найбільш небезпечних надзвичайних ситуацій є пожежа. У ремонтній майстерні використовується велика кількість електронного обладнання, комп'ютерної техніки, блоків живлення, паяльних станцій та мережевих пристроїв. Перевантаження електромережі, коротке замикання або перегрів обладнання можуть призвести до займання.

Для запобігання пожежам необхідно регулярно перевіряти стан електропроводки; не допускати перевантаження мережі; використовувати справне обладнання; вимикати обладнання після завершення роботи; контролювати температуру нагрівальних пристроїв.

Основні заходи пожежної безпеки наведено у таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – Заходи пожежної безпеки

Захід	Призначення
Перевірка електромережі	Запобігання короткому замиканню
Використання вогнегасників	Ліквідація займання
Контроль навантаження мережі	Уникнення перегріву
Відключення обладнання	Зниження ризику пожежі
Проведення інструктажів	Підготовка працівників

У приміщенні ремонтної майстерні повинні бути встановлені вогнегасники порошкового або вуглекислотного типу, які дозволяють гасити електрообладнання під напругою. Також необхідно забезпечити вільний

доступ до евакуаційних виходів та розмістити плани евакуації у доступних місцях.

У разі виникнення пожежі працівники повинні негайно повідомити відповідальні служби; відключити електроживлення; організовано залишити приміщення; за можливості використати первинні засоби пожежогашіння.

Важливим елементом безпеки є забезпечення безперебійної роботи інформаційної системи під час аварійного відключення електроенергії. Оскільки у системі зберігаються дані про клієнтів, замовлення та фінансову інформацію, раптове вимкнення живлення може призвести до втрати даних або пошкодження бази даних.

Для запобігання таким ситуаціям рекомендується використовувати джерела безперебійного живлення (UPS). Вони забезпечують тимчасове живлення серверного обладнання та комп'ютерів після зникнення електроенергії, що дозволяє коректно завершити роботу системи та зберегти інформацію.

Основні засоби забезпечення безперебійної роботи наведено у таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 – Засоби забезпечення стабільної роботи системи

Засіб	Призначення
UPS	Резервне живлення обладнання
Резервне копіювання	Захист інформації
Хмарне сховище	Збереження копій даних
Антивірусне ПЗ	Захист інформаційної системи
Серверний захист	Контроль доступу до системи

Для захисту інформаційної системи необхідно організувати регулярне резервне копіювання бази даних. Резервні копії повинні зберігатися не лише на локальному сервері, а й у хмарному середовищі або на окремих носіях

інформації, що дозволяє відновити роботу системи у разі пошкодження обладнання або кібератаки.

Важливим напрямком безпеки є захист від несанкціонованого доступу до інформаційної системи. Для цього використовуються система авторизації користувачів; розмежування прав доступу; складні паролі; журналювання дій користувачів; антивірусний захист. Такі заходи дозволяють запобігти втраті або викраденню інформації про клієнтів та замовлення.

У сучасних умовах важливо також враховувати ризики, пов'язані з воєнними загрозами та повітряними тривогами. Під час сигналу повітряної тривоги працівники ремонтної майстерні повинні припинити роботу, вимкнути електрообладнання та перейти до найближчого укриття відповідно до плану евакуації.

Для забезпечення безпеки персоналу необхідно розробити план дій під час повітряної тривоги; провести інструктаж працівників; визначити маршрути евакуації; забезпечити доступ до укриття.

Основні дії персоналу під час надзвичайних ситуацій наведено у таблиці 4.11.

Таблиця 4.11 – Дії персоналу у надзвичайних ситуаціях

Надзвичайна ситуація	Дії працівників
Пожежа	Евакуація та виклик рятувальників
Відключення електроенергії	Завершення роботи через UPS
Пошкодження сервера	Відновлення даних із резервної копії
Витік інформації	Блокування доступу та перевірка системи
Повітряна тривога	Перехід до укриття

Для підвищення рівня готовності персоналу до надзвичайних ситуацій необхідно регулярно проводити навчання та інструктажі з охорони праці,

пожежної безпеки та цивільного захисту. Працівники повинні знати порядок дій у разі аварійних ситуацій та вміти користуватися засобами пожежогасіння.

Забезпечення безпеки у надзвичайних ситуаціях є важливою складовою роботи ремонтної майстерні та функціонування інформаційної системи. Використання засобів пожежного захисту, резервного копіювання, джерел безперебійного живлення та організація заходів цивільного захисту дозволяють мінімізувати наслідки аварійних ситуацій, забезпечити безпеку працівників та зберегти працездатність інформаційної системи.

Висновок до розділу 4.

У четвертому розділі було розглянуто питання забезпечення охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях під час експлуатації інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні. Проведено аналіз умов праці працівників, діяльність яких пов'язана не лише з використанням комп'ютерної техніки, а й із виконанням ремонтних робіт із застосуванням електронного обладнання, паяльних станцій, вимірювальних приладів та інших технічних засобів.

У процесі дослідження було визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які можуть виникати під час роботи у ремонтній майстерні. До основних небезпек належать ураження електричним струмом, опіки від нагрівального обладнання, пожежна небезпека, підвищене навантаження на органи зору, статичне фізичне навантаження та психоемоційне перенапруження працівників.

Виконано аналіз та оцінку ризиків із використанням методики кількісного оцінювання, що базується на визначенні ймовірності виникнення небезпечної ситуації та тяжкості можливих наслідків. Проведені розрахунки дозволили встановити, що найбільш небезпечними факторами є ризик ураження електричним струмом, виникнення пожежі та використання нагрівального обладнання під час ремонтних робіт. Для кожного з виявлених

ризиків були визначені заходи щодо їх мінімізації та підвищення рівня безпеки праці.

Розглянуто питання забезпечення безпеки у надзвичайних ситуаціях. Особливу увагу приділено заходам пожежної безпеки, організації евакуації працівників, використанню джерел безперебійного живлення, резервному копіюванню бази даних та захисту інформаційної системи від втрати інформації та несанкціонованого доступу. Додатково враховано сучасні умови функціонування підприємств та необхідність організації дій персоналу під час повітряних тривог і воєнних загроз.

У результаті проведеного аналізу встановлено, що дотримання вимог охорони праці, правильна організація робочих місць, використання засобів індивідуального захисту та впровадження заходів цивільного захисту дозволяють значно знизити рівень професійних ризиків та забезпечити безпечні умови праці у ремонтній майстерні.

Реалізація запропонованих заходів з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях забезпечує підвищення рівня захисту працівників, стабільність функціонування інформаційної системи та надійну роботу ремонтної майстерні в умовах можливих аварійних і надзвичайних ситуацій.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У результаті виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було розроблено інформаційну систему автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні, яка забезпечує автоматизацію основних процесів прийому, обробки, контролю та супроводу ремонтних робіт. Реалізація системи дозволяє підвищити ефективність роботи ремонтної майстерні, покращити якість обслуговування клієнтів та забезпечити централізоване управління інформацією.

У першому розділі роботи було проведено аналіз предметної області та досліджено особливості діяльності ремонтних майстерень. Розглянуто організацію процесу обробки клієнтських замовлень, взаємодію між адміністратором, майстрами та клієнтами, а також проаналізовано інформаційні потоки у процесі ремонту техніки. Виконано огляд сучасних CRM- та ERP-систем для сервісних центрів, визначено їх переваги та недоліки. На основі проведеного аналізу обґрунтовано необхідність створення власної інформаційної системи, адаптованої до специфіки роботи ремонтної майстерні. Сформовано функціональні та нефункціональні вимоги до системи, визначено структуру користувацьких ролей та основні задачі програмної розробки.

У другому розділі виконано проектування інформаційної системи. Було обрано клієнт-серверний архітектурний підхід, який забезпечує централізоване зберігання даних, підтримку одночасної роботи декількох користувачів та швидкий обмін інформацією між компонентами системи. Розроблено структуру бази даних, визначено основні сутності та зв'язки між ними, спроектовано ER-діаграму системи та організовано механізми зберігання інформації про замовлення, клієнтів і працівників. Виконано проектування функціональних модулів системи, серед яких модулі управління замовленнями, моніторингу статусів ремонтів, авторизації користувачів та формування звітності. Для наочного представлення логіки роботи системи

побудовано UML-діаграми, зокрема Use Case Diagram, Class Diagram, Sequence Diagram та Activity Diagram.

У третьому розділі було реалізовано програмне забезпечення інформаційної системи та проведено аналіз її практичного використання. Реалізовано серверну частину системи, клієнтський вебінтерфейс, механізми взаємодії через API та налаштовано роботу бази даних. Розроблено функціональні модулі для реєстрації клієнтів, створення та супроводу замовлень, контролю статусів ремонтів, управління користувачами та формування звітності. Проведено тестування системи та оцінено її швидкодію, зручність використання й стабільність роботи. Встановлено, що використання оптимізованих SQL-запитів, автоматичної синхронізації даних та клієнт-серверної архітектури дозволяє забезпечити швидке відображення інформації та ефективну роботу системи навіть при значній кількості замовлень.

Під час аналізу практичного застосування системи встановлено, що її використання дозволяє скоротити час обробки заявок, зменшити кількість ручних операцій, підвищити точність ведення обліку та покращити контроль виконання ремонтних робіт. Система забезпечує зручний доступ до інформації про клієнтів, ремонти та статуси виконання замовлень, що позитивно впливає на якість обслуговування та організацію роботи ремонтної майстерні.

У четвертому розділі розглянуто питання охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях. Проведено аналіз умов праці працівників ремонтної майстерні, визначено основні небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з роботою за комп'ютером та використанням ремонтного обладнання. Виконано оцінку професійних ризиків та запропоновано заходи щодо їх мінімізації. Також розглянуто питання пожежної безпеки, резервного копіювання даних, використання джерел безперебійного живлення та організації дій персоналу під час надзвичайних ситуацій і повітряних тривог.

У результаті виконання роботи поставлену мету було досягнуто, а всі поставлені задачі – виконано. Розроблена інформаційна система може бути використана у діяльності ремонтних майстерень для автоматизації процесів

управління замовленнями, моніторингу ремонтів та ведення клієнтської бази. Система має перспективи подальшого розвитку, зокрема шляхом інтеграції мобільного додатка, автоматичних сповіщень клієнтів, онлайн-оплати послуг та аналітичних модулів на основі сучасних цифрових технологій.

Результати бакалаврської роботи підтверджують доцільність використання інформаційних технологій для автоматизації діяльності ремонтних майстерень та демонструють ефективність розробленої інформаційної системи у практичному застосуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Басюк Т. М., Пасічник В. В. Проектування інформаційних систем : навч. посіб. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. 336 с.
2. Биков В. Ю., Спірін О. М., Пінчук О. П. Цифрова трансформація та розвиток інформаційних систем в Україні. Київ: Наукова думка, 2023. 412 с.
3. Бондаренко М. Ф., Шматков Д. І. Бази даних та інформаційні системи : підручник. Харків : ХНУРЕ, 2022. 420 с.
4. Гужва В. М. Інформаційні системи і технології на підприємствах : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2022. 400 с.
5. Гриценко В. І., Охріменко В. В. Основи вебтехнологій та клієнт-серверних систем : навч. посіб. Дніпро : НТУ «ДП», 2023. 298 с.
6. ДСТУ ISO 9241-5:2022. Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022. 35 с.
7. ДСТУ EN ISO 12100:2022. Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризику та зниження ризику. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2022. 78 с.
8. Коваленко О. В., Литвиненко А. С. Організація та проектування баз даних для вебсистем. Одеса : ОНПУ, 2023. 275 с.
9. Козак Л. О., Савченко М. В. Інформаційні технології автоматизації бізнес-процесів : навч. посіб. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2024. 310 с.
10. Мельник А. О., Яценко Р. І. Архітектура сучасних інформаційних систем : монографія. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. 365 с.
11. Oracle Corporation. MySQL 8.0 Reference Manual. URL: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>
12. Mozilla Developer Network. REST API Concepts and Examples. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Fetch_API
13. Microsoft Corporation. SQL Server Documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/?view=sql-server-ver17>

14. IBM Corporation. Database Management Systems Overview. URL: <https://www.ibm.com/think/topics>
15. React Documentation Team. React Official Documentation. URL: https://react.dev/?utm_source
16. Node.js Foundation. Node.js Documentation. URL: <https://nodejs.org/docs/latest/api/>
17. Bootstrap Team. Bootstrap 5 Documentation. URL: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/>
18. OWASP Foundation. Web Application Security Testing Guide. URL: <https://owasp.org/www-project-web-security-testing-guide/>
19. PostgreSQL Global Development Group. PostgreSQL Documentation. URL: <https://www.postgresql.org/docs/>
20. Docker Inc. Docker Documentation. URL: <https://docs.docker.com/>
21. Figma Inc. UI/UX Design and Prototyping Platform. URL: <https://www.figma.com/>
22. International Organization for Standardization. ISO 45001 Occupational Health and Safety Management Systems. URL: <https://www.iso.org/standard/63787.html>
23. Закон України Про охорону праці (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668). <https://zakon.rada.gov.ua>
24. ДСТУ 4297:2004 Пожежна техніка. Технічне обслуговування вогнегасників. Загальні технічні вимоги
25. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
26. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту.
27. ДСТУ EN 54-1:2022 Системи виявлення пожежі та пожежної сигналізації - Частина 1: Вступ (EN 54-1:2021, IDT)
28. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях». Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021.

ДОДАТОК А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури
Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Інформаційна система автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні

здобувач вищої освіти групи СІНЖ 2023-1-у

Спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Шейко Олексій Олександрович

Керівник Піддубна Л.В., к. філос. н., доц., доцент кафедри АКІТ



АКТУАЛЬНІСТЬ

У сучасних умовах цифровізації сфери послуг особливого значення набуває впровадження інформаційних систем для автоматизації діяльності підприємств сервісного обслуговування. Ремонтні майстерні щоденно працюють із великою кількістю клієнтських замовлень, що супроводжується необхідністю ведення обліку техніки, контролю етапів ремонту, управління персоналом та своєчасного інформування клієнтів про стан виконання робіт.

Розробка інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень дозволяє забезпечити централізоване зберігання даних, автоматизувати процеси реєстрації та супроводу замовлень, реалізувати контроль статусів ремонту, формування звітності та взаємодію з клієнтами. Впровадження такої системи сприяє підвищенню ефективності роботи майстерні, скороченню часу обробки замовлень, покращенню якості сервісу та конкурентоспроможності підприємства.

[2]



МЕТА

Метою дипломної роботи є розробка інформаційної системи автоматизованого управління та моніторингу клієнтських замовлень ремонтної майстерні для підвищення ефективності обробки замовлень, контролю виконання ремонтних робіт та покращення якості обслуговування клієнтів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

Провести аналіз предметної області та особливостей діяльності ремонтної майстерні.

Визначити основні функціональні вимоги до інформаційної системи.

Розробити структуру бази даних для зберігання інформації про клієнтів, замовлення та виконані роботи.

Спроекувати архітектуру інформаційної системи та взаємодію її модулів.

Реалізувати програмні модулі автоматизації прийому, обробки та моніторингу замовлень.



[3]

Об'єкт і предмет дослідження

Об'єктом дослідження є процес управління та моніторингу клієнтських замовлень у ремонтній майстерні.

Предметом дослідження є методи, програмні засоби та технології автоматизації процесів обліку, контролю та супроводу клієнтських замовлень у ремонтній майстерні.



[4]

Методи дослідження

Методи системного аналізу – для дослідження діяльності ремонтної майстерні, аналізу бізнес-процесів та визначення вимог до інформаційної системи.

Методи об'єктно-орієнтованого проектування – для розробки структури програмної системи та моделювання взаємодії компонентів.

Методи моделювання баз даних – для проектування структури зберігання даних про клієнтів, замовлення, послуги та статуси ремонту.

Методи програмної інженерії – для реалізації програмних модулів автоматизації управління та моніторингу замовлень.

Методи порівняльного аналізу – для дослідження існуючих інформаційних систем та вибору оптимальних технологій розробки.

[5]



РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ

Організаційна структура ремонтної майстерні



Процес ремонту



Інформаційні потоки



Результат: швидкий обмін інформацією, ефективне управління замовленнями та якісне обслуговування клієнтів.

[6]



РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ

Аналіз сучасних CRM- та ERP-систем для сервісних центрів

Система	Тип системи	Основне призначення	Основні можливості	Особливості
RepairShopr	CRM	Автоматизація сервісних центрів	Облік замовлень, статуси ремонтів, сповіщення клієнтів	Орієнтована на ремонтні майстерні
Odoo	ERP/CRM	Комплексне управління підприємством	CRM, складський облік, фінанси, управління персоналом	Модульна структура
Zoho CRM	CRM	Управління взаємодією з клієнтами	База клієнтів, заявки, автоматизація комунікацій	Хмарна система
Bitrix24	CRM	Управління бізнес-процесами	CRM, задачі, документообіг, комунікації	Підтримка командної роботи
HubSpot CRM	CRM	Облік клієнтів та заявок	Контроль звернень, аналітика, email-інтеграція	Простий інтерфейс
ERPNext	ERP	Управління ресурсами підприємства	Склад, фінанси, замовлення, сервісне обслуговування	Відкрите програмне забезпечення

7

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ

Функціональні вимоги до інформаційної системи

№	Функціональна вимога	Опис
1	Реєстрація клієнтів	Збереження інформації про клієнтів та їх контактні дані
2	Створення замовлень	Формування нових заявок на ремонт
3	Моніторинг статусу ремонту	Відображення поточного етапу виконання замовлення
4	Управління замовленнями	Редагування, оновлення та пошук замовлень
5	Призначення майстрів	Закріплення відповідального працівника за замовленням
6	Формування звітності	Створення статистичних та фінансових звітів
7	Авторизація користувачів	Контроль доступу до функцій системи
8	Зберігання історії ремонтів	Архівування інформації про виконані роботи

8

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ

Нефункціональні вимоги до інформаційної системи

№	Нефункціональна вимога	Характеристика
1	Зручність використання	Простий та зрозумілий інтерфейс
2	Продуктивність	Швидка обробка запитів та даних
3	Надійність	Стабільна робота системи без збоїв
4	Масштабованість	Можливість розширення функціоналу
5	Доступність	Робота через <u>вебінтерфейс</u>
6	Безпека	Захист інформації від несанкціонованого доступу
7	Сумісність	Підтримка роботи на різних пристроях
8	Резервне копіювання	Можливість відновлення даних

[9]

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ЗАМОВЛЕНЬ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Переваги клієнт-серверної архітектури

Перевага	Характеристика
Централізоване зберігання даних	Уся інформація зберігається на сервері
Багатокористувацький режим	Одночасна робота декількох користувачів
Простота оновлення	Оновлення серверної частини без перевстановлення клієнта
Підвищена безпека	Контроль доступу до даних через сервер
Масштабованість	Можливість розширення функціоналу системи

[10]

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ЗАМОВЛЕНЬ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Організація клієнт-серверної взаємодії

Етап взаємодії	Опис
Надсилання запиту	Користувач виконує дію через вебінтерфейс
Обробка запиту сервером	Сервер перевіряє та обробляє дані
Робота з базою даних	Отримання або оновлення інформації
Формування відповіді	Сервер формує результат обробки
Відображення результату	Інформація відображається користувачу



[11]

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ЗАМОВЛЕНЬ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Основні технології та засоби розробки системи

Технологія	Призначення
HTML	Створення структури вебсторінок
CSS	Оформлення інтерфейсу користувача
JavaScript	Реалізація інтерактивності
Node.js / Python	Серверна логіка системи
MySQL / PostgreSQL	Зберігання даних
REST API	Обмін даними між клієнтом і сервером
Git	Контроль версій проєкту



[12]

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ЗАМОВЛЕНЬ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Основні компоненти інформаційної системи

Компонент системи□	Призначення□
Клієнтський інтерфейс□	Взаємодія користувача із системою□
Сервер додатків□	Обробка запитів та логіки системи□
База даних□	Зберігання інформації про клієнтів та замовлення□
API□	Обмін даними між клієнтом і сервером□
Модуль авторизації□	Контроль доступу користувачів□



[13]

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ЗАМОВЛЕНЬ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Функціональні модулі інформаційної системи

Модуль	Основні функції
Модуль авторизації	Вхід користувачів та контроль доступу
Модуль клієнтів	Робота з інформацією про клієнтів
Модуль замовлень	Створення та редагування замовлень
Модуль моніторингу	Контроль статусів ремонтів
Модуль звітності	Формування статистики та звітів
Модуль бази даних	Зберігання та обробка інформації



[14]

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ЗАМОВЛЕНЬ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Основні таблиці бази даних

Назва таблиці	Призначення
Clients	Зберігання інформації про клієнтів
Orders	Зберігання інформації про замовлення
Employees	Дані про працівників майстерні
RepairStatus	Статуси виконання ремонтів
Devices	Інформація про техніку клієнтів
Reports	Дані про сформовані звіти

[15]



РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ЗАМОВЛЕНЬ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

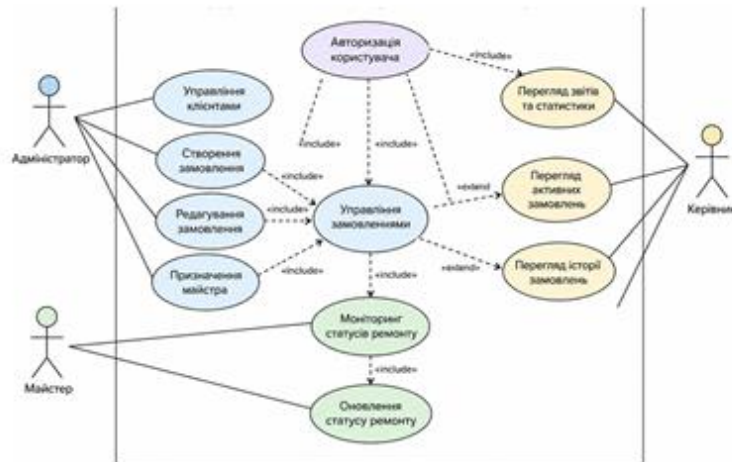
UML-діаграми інформаційної системи ремонтної майстерні

Тип UML-діаграми	Призначення
Use Case Diagram	Опис взаємодії користувачів із системою
Class Diagram	Відображення структури класів та зв'язків
Sequence Diagram	Послідовність виконання операцій
Activity Diagram	Опис алгоритмів роботи системи

[16]

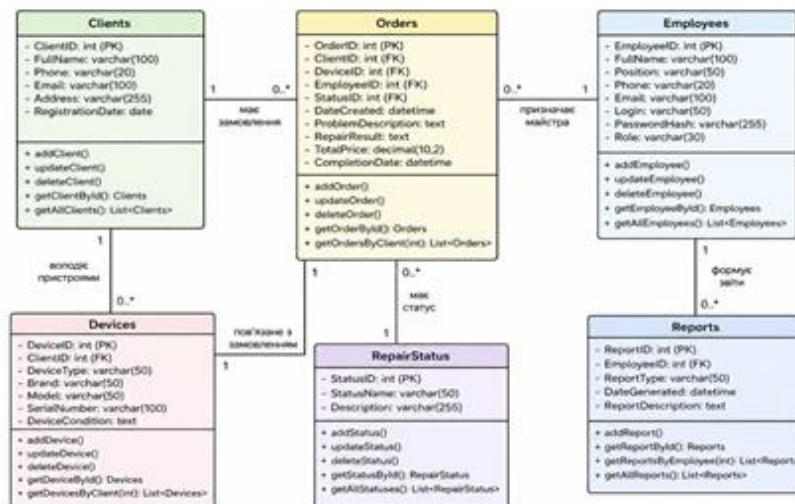


UML-діаграма, що описує взаємодії користувачів із інформаційною системою ремонтної майстерні (Use Case Diagram)



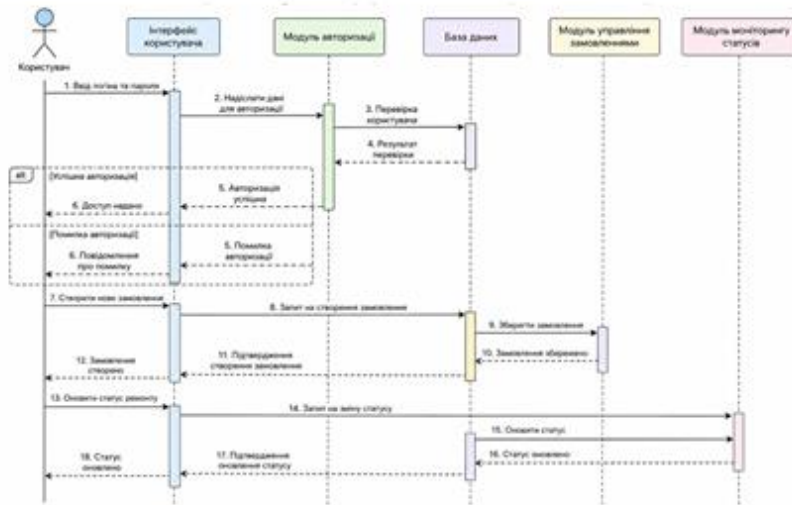
[17]

UML-діаграма, що описує структури класів та зв'язків інформаційної системи ремонтної майстерні (Class Diagram)

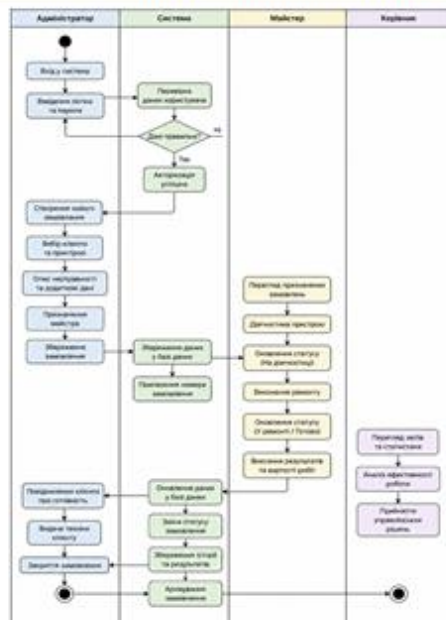


[18]

UML-діаграма, що описує послідовність виконання операцій інформаційною системою ремонтної майстерні (Sequence Diagram)



UML-діаграма, що описує алгоритми роботи системи (Activity Diagram)



РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Компоненти серверної частини системи

Компонент□	Призначення□
Сервер·додатків□	Обробка·запитів·користувачів□
REST·API□	Передача·даних·між·клієнтом·і·сервером□
Модуль·авторизації□	Перевірка·користувачів·та·прав·доступу□
Модуль·роботи·з·БД□	Виконання·запитів·до·бази·даних□
Модуль· <u>логування</u> □	Фіксація·подій·та·помилки□



[21]

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Основні сторінки вебінтерфейсу

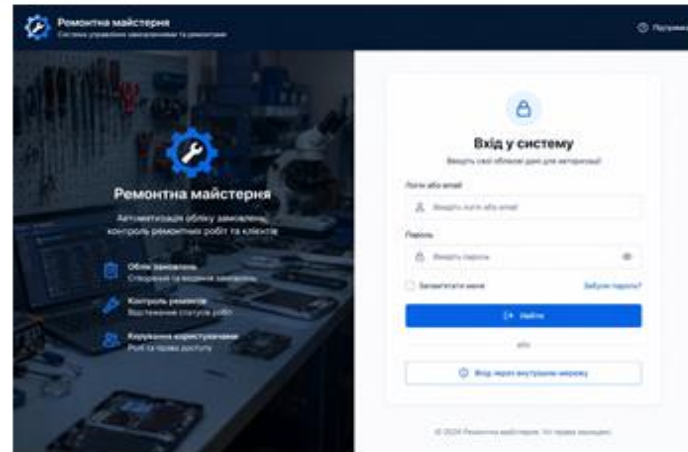
Сторінка	Призначення
Сторінка авторизації	Вхід користувача до системи
Головна сторінка	Перегляд основної інформації
Сторінка замовлень	Робота із заявками на ремонт
Сторінка клієнтів	Перегляд інформації про клієнтів
Сторінка статусів	Моніторинг етапів ремонту
Сторінка звітів	Аналіз статистики та результатів роботи



[22]

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

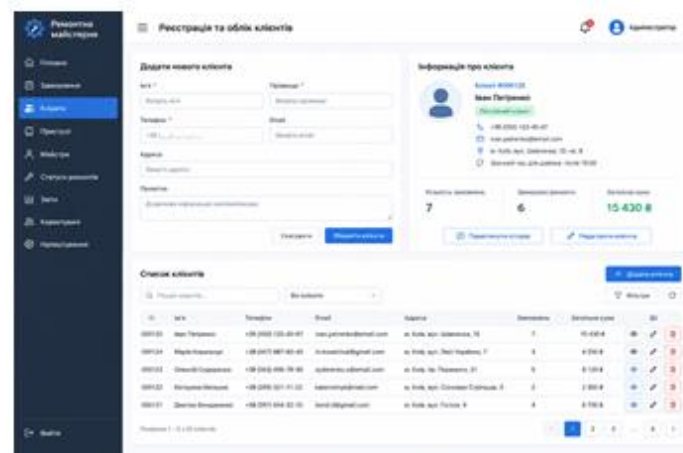
Інтерфейс модуля авторизації для входу працівників ремонтної майстерні до інформаційної системи



23

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

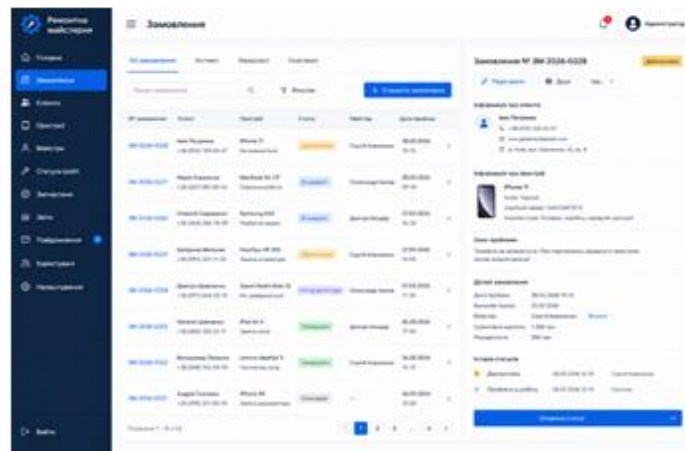
Інтерфейс модуля реєстрації та обліку клієнтів



24

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Інтерфейс модуля замовлень



25

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Інтерфейс модуля моніторингу



26

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Інтерфейс модуля звітності



[27]

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Інтерфейс модуля бази даних

Модуль бази даних

ID	Назва	Тип	Статус	Категорія	Дата
1001	Ремонт двигона	Великий ремонт	Виконано	Двигун	2023-10-25
1002	Ремонт коробки передач	Великий ремонт	Виконано	Коробка передач	2023-10-25
1003	Ремонт гальм	Великий ремонт	Виконано	Гальма	2023-10-25
1004	Ремонт підвіски	Великий ремонт	Виконано	Підвіска	2023-10-25
1005	Ремонт електропроводки	Великий ремонт	Виконано	Електропроводка	2023-10-25
1006	Ремонт кузова	Великий ремонт	Виконано	Кузов	2023-10-25
1007	Ремонт шин	Великий ремонт	Виконано	Шини	2023-10-25
1008	Ремонт фар	Великий ремонт	Виконано	Фари	2023-10-25
1009	Ремонт звукової системи	Великий ремонт	Виконано	Звукова система	2023-10-25
1010	Ремонт кондиціонера	Великий ремонт	Виконано	Кондиціонер	2023-10-25

[28]

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Потенційні небезпечні та шкідливі фактори

Небезпечний фактор	Джерело виникнення	Можливі наслідки
Електричний струм	Комп'ютери, паяльне обладнання, блоки живлення	Ураження електричним струмом
Підвищена температура	Паяльні станції, термофени	Опіки шкіри
Шкідливі випари	Паяння електронних компонентів	Подразнення дихальних шляхів
Підвищене навантаження на зір	Монітори, дрібні електронні компоненти	Втома очей, погіршення зору
Статичне навантаження	Тривала робота сидячи	Біль у спині та шиї
Шум	Компресори, електроінструменти	Втома та зниження концентрації
Пожежна безпека	Електрообладнання та паяльні пристрої	Виникнення пожежі

29

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!



30