

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Національний університет харчових технологій  
(факультет автоматизації і комп'ютерних систем)**

**Кафедра Інформаційних систем**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту (декан факультету)

\_\_\_\_\_ **Форсюк А.В.** \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ **Чумаченко С.М.** \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» (денної форми навчання)  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки»

на тему: Розроблення інформаційної системи підтримки постачання та  
використання запасних частин авіатехніки

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 5

\_\_\_\_\_ **Циганок Нікіта Вадимович** \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Керівник Мазуренко Ольга Олександрівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я та ініціали) (підпис)

Рецензент Луцька Н.М. \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній  
роботі немає запозичень із праць  
інших авторів без відповідних  
посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ 2021 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) факультет автоматизації і комп'ютерних систем  
Кафедра Інформаційних систем  
Освітній ступінь бакалавр  
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки» (денної форми навчання)  
Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Чумаченко С.М.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Циганок Нікіта Вадимович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення інформаційної системи підтримки постачання та використання запасних частин авіатехніки

керівник роботи Мазуренко Ольга Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 29 » 04 2021 року № 248-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2021р.

3. Вихідні дані до роботи Діяльність та структура підприємства «ТАВАТ», дані про запасні частини, які використовуються при виробництві та ремонту авіатехніки, дані про постачальників запасних частин, вимоги щодо об'єктів автоматизації

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1) Системний аналіз процесу постачання та використання запчастин

2) Опис логічної та фізичної моделі, генерація БД у середовище MS SQL Server 2019.

3) Опис комплексу задач автоматизації (опис програмних засобів розробки, створення інтерфейсу користувача, реалізація функцій системи, техніко-економічне обґрунтування доцільності розробки)

4) Охорона праці (Характеристика негативних факторів проєктованого об'єкта, профілактичні заходи з охорони праці )

## 5. Перелік графічного матеріалу

1. Контекстна діаграма та діаграма декомпозиції процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки (AS IS)

2. Контекстна діаграма та діаграма декомпозиції процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки (TO BO)

3. Фізична модель бази даних

4. Схема бази даних в середовищі MS SQL Server 2019

5. Приклади інтерфейсу користувача у середовищі Microsoft Visual Studio 2019

6. Приклади роботи програмного додатку (інтерфейсу користувача)

## Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Мазуренко О.О.	15.01.2021	19.02.2021
2	Мазуренко О.О.	15.01.2021	28.04.2021
3	Мазуренко О.О.	15.01.2021	01.06.2021
Вступ та висновки	Мазуренко О.О.	15.01.2021	01.06.2021

7. Дата видачі завдання 29.04.2021 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка
1	Дослідження діяльності роботи	01.02.2021	Виконано
2	Розроблення функціональної моделі та аналіз	22.02.2021	Виконано
3	Аналіз існуючих СУБД для виконання	10.03.2021	Виконано
4	Алгоритмізація та реалізація комплексу	19.03.2021	Виконано
5	Розробка програмного продукту	17.05.2021	Виконано
6	Оформлення роботи та розробка презентації	01.06.2021	Виконано

Здобувач

( підпис )

Циганок Н.В.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

( підпис )

Мазуренко О.О.  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Метою даної кваліфікаційної роботи є створення інформаційної системи підтримки постачання та використання запасних частин авіатехніки.

Об'єктом автоматизації є підрозділи підприємства, яке займається ремонтом та технічним обслуговуванням авіаобладнання літаків типу Антонов і гвинтокрилів типу Мі.

Головним завданням інформаційної системи, що розробляється, є розробка програмного засобу для забезпечення введення, зберігання, коригування даних стосовно процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки. Інформаційна система повинна забезпечити достовірність, цілісність інформації, що зберігається і оперативність її отримання.

У кваліфікаційній роботі: обґрунтовано доцільність проектування й розроблення інформаційної системи підтримки постачання та використання запасних частин, розроблена функціональна модель в середовищі All Fusion Process Modeler, створена модель даних у середовищі AllFusion ERWin Data Modeler, на основі фізичної моделі ERWin згенеровано БД в СУБД MS SQL Server 2019, розроблено клієнтські додатки до підключеної БД при використанні Visual C# у середовищі Microsoft Visual Studio 2019.

Кваліфікаційна робота містить: 103 сторінки, 40 рисунків, 5 таблиць, 5 додатків та 20 джерел.

Ключові слова: ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, БАЗА ДАНИХ, ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА, ERWIN, MS SQL SERVER 2019, MICROSOFT VISUAL STUDIO 2019, VISUAL C#, ПЗ, ФОРМА, ЗАПИТ, ЗВІТ, ІНТЕРФЕЙС КОРИСТУВАЧА.

## ANNOTATION

The purpose of this qualification work is to create an information system to support the supply and use of spare parts for aircraft.

The object of automation is the divisions of the enterprise, which is engaged in repair and maintenance of aircraft equipment of Antonov aircraft and helicopters Mi-type.

The main task of the information system being developed is to develop software to ensure the input, storage, adjustment of data on the supply process and use of spare parts for aircraft. The information system must ensure the reliability, integrity of stored information and the efficiency of its receipt.

The qualification work substantiates the feasibility of designing and developing an information system to support the supply and use of spare parts, developed a functional model in All Fusion Process Modeler, created a data model in AllFusion ERWin Data Modeler, based on the physical model ERWin generated database in DBMS MS SQL Server 2019 , developed client applications for the connected database when using Visual C # in Microsoft Visual Studio 2019.

Qualification work contains: 103 pages, 40 figures, 5 tables, 5 appendices and 20 sources.

**Keywords:** INFORMATION SYSTEM, DATABASE, ORGANIZATIONAL STRUCTURE, ERWIN, MS SQL SERVER 2019, MICROSOFT VISUAL STUDIO 2019, VISUAL C #, SOFTWARE, FORM, REQUEST, REPORT, USER INTERFACE.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ .....	9
ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ .....	12
1.1. Загальна характеристика підприємства ТОВ «ТАВАТ» .....	12
1.2. Організаційна структура підприємства ТОВ «ТАВАТ» роль і взаємодія підрозділів .....	13
1.2.1. Загальна схема організаційної структури.....	13
1.2.2. Структура об'єктів автоматизації .....	17
1.3. Аналіз нинішнього стану комп'ютеризації підприємства «ТАВАТ» .....	21
1.4. Розроблення функціональної моделі та аналіз існуючих бізнес- процесів .....	23
1.4.1. Функціональна модель.....	23
1.4.2. Виявлені проблеми.....	26
1.4.3. Задачі автоматизації.....	27
1.5. Огляд існуючих рішень для розв'язання виявлених проблем.....	27
1.5.1 Oracle 19c.....	28
1.5.2 MySQL .....	29
1.5.3 Microsoft SQL сервер .....	30
1.5.4. PostgreSQL.....	31
1.5.5. MariaDB .....	31
1.5.6. SAP HANA .....	32

1.6. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення інформаційної системи підтримки постачання та використання запасних частин авіатехніки.....	33
1.7 . Концептуальна модель системи.....	34
1.8. Розрахунок економічного ефекту від впровадження системи .....	36
<b>РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ .....</b>	<b>42</b>
2.1. Загальні положення.....	42
2.2. Призначення і цілі створення системи.....	42
2.2.1. Призначення системи.....	42
2.2.2. Цілі створення системи.....	42
2.3. Характеристика об'єкту автоматизації. ....	43
2.4. Вимоги до системи.....	43
2.4.1. Вимоги до системи в цілому. ....	43
2.4.2. Вимоги до функцій.....	45
2.4.3. Вимоги до видів забезпечення. ....	46
2.5. Склад і зміст робіт по створенню системи. ....	48
2.6. Порядок контролю і приймання системи. ....	49
2.7. Вимоги до складу і змісту робіт із підготовки до введення системи в дію... ..	49
2.8. Вимоги до документації. ....	49
<b>РОЗДІЛ 3. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....</b>	<b>50</b>
3.1. Інформаційне забезпечення системи.....	50
3.2. Алгоритмізація та реалізація комплексу задач автоматизації.....	54

3.3. Інструкція користувача.....	70
3.4. Технічне та системне забезпечення розробки.....	74
3.4.1 Технічне забезпечення.....	74
3.4.2 Визначення топології комп'ютерної мережі.....	76
3.4.3 Системне забезпечення.....	77
3.4.4. Заходи захисту від несанкціонованого доступу до системи.....	78
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	80
4.1. Характеристика негативних факторів проектованого об'єкта.....	80
4.2 Профілактичні заходи з охорони праці.....	82
ВИСНОВКИ.....	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	88
ДОДАТКИ.....	90

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

ІС - інформаційна система;

КТЗ - комплекс технічних засобів;

БД – база даних;

ІЗ – інформаційне забезпечення;

ПЗ - програмне забезпечення;

СУБД - система управління базами даних;

ТОВ - товариство з обмеженою відповідальністю

ПК - персональний комп'ютер;

ТЗ - технічне забезпечення;

запчастини - запасні частини.

## ВСТУП

З кожним днем в країні все активніше розвиваються сучасні інформаційні технології. Інформація стає вирішальним фактором у багатьох галузях економіки. Зростає потреба в засобах структурування, накопичення, збереження, пошуку і передачі інформації - задоволення цих потреб є метою створення та розвитку інформаційних систем.

Все складніше отримувати необхідну інформацію, якщо не опанувати потужними можливостями, які надаються інформаційними системами. Щоб крокувати в ногу з часом, підприємствам будь-якої форми власності необхідно включатися в глобальні комп'ютерні мережі і вміло користуватися всіма їх привілеями.

Промислові підприємства витрачають все зростаючі кошти на підготовку персоналу, на розробку і складання документів і на обробку великої кількості інформації. Підвищення ефективності функціонування підприємства відбувається при зменшенні вартості зберігання інформації за рахунок збільшення швидкості пошуку і доступу до необхідних документів. Чимало часу співробітників витрачається на пошук необхідних для роботи документів. Це проблема посилюється при колективному використанні документів. При комп'ютеризації істотно підвищується ефективність роботи співробітників, скорочується час на передачу документів між виконавцями.

Об'єктом дослідження даної роботи є підприємство «ТАВАТ», яке займається ремонтом та технічним обслуговуванням техніки.

Ремонт авіатехніки - це виробничий процес. Впровадження автоматизованої системи управління цим процесом веде до підвищення його ефективності, а отже, до збільшення прибутковості підприємства в цілому.

Потреба в розробці автоматизованої інформаційної системи, що забезпечує облік постачальників, формування замовлень на поставку запасних частин для ремонту обладнання, обліку запчастин обумовлена необхідністю

забезпечити більш високу продуктивність праці, більшу надійність і достовірність інформації, кращу її збереження.

Таким чином, застосування засобів автоматизації та інформаційної системи для вирішення завдань відділу постачання і виробничого відділу підприємства «ТАВАТ» є доцільним і необхідним сучасних в умовах.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів та висновка.

У 1-му розділі наведена загальна інформація про підприємство, виявлені наявні проблеми та сформульовані задачі автоматизації, зроблено обґрунтування доцільності розроблення та проектування інформаційної системи.

У 2-му розділі сформульовані задачі на проектування, визначені функції системи, вимоги до основних видів забезпечення, джерела розробки.

У 3-му розділі представлені логічна та фізична моделі та структура БД, опис розв'язання усіх задач, що вказані у технічному завданні та демонстрація результатів реалізації кожної з них, опис інструкції користувача, та технічне та системне забезпечення розробки.

У 4-му розділі наведено робочі умови, які необхідні для роботи за комп'ютером без шкоди для здоров'я.

У заключній частині - висновки, опис літератури, додатки.

## РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ

### 1.1. Загальна характеристика підприємства ТОВ «ТАВАТ»

Підприємство ТОВ «ТАВАТ» було засноване у 2008 року, територіально розташоване в Київській області. ТОВ «ТАВАТ» є сертифікованою компанією з ремонту авіатехніки. Потужна матеріально-технічна база підприємства дозволяє забезпечити діагностику, якісний ремонт, технічне обслуговування, переобладнання та модернізацію авіаобладнання літаків типу Антонов і гвинтокрилів типу Мі.

Для виконання ремонтних робіт, та робіт з модернізації обладнання, підприємство має:

- теплі ангари,
- виробничі та складські будівлі та споруди,
- сучасне технологічне обладнання,
- висококваліфікованих фахівців.

Підприємство оснащено стендами для діагностики силових елементів літака, перевірки гідравлічної і паливної систем.

Паралельно з роботами з ремонту авіатехніки на підприємстві проводиться велика робота з її модернізації. Діяльність підприємства в цьому напрямку почалася зі створення у 2010 році у конструкторському відділі спеціального дослідного конструкторського бюро, в якому розробляють конструкторську документацію для авіаційної техніки, що знаходиться в експлуатації, з метою поліпшення її експлуатаційних характеристик і підвищення технічних можливостей.

Потужна виробнича база, сучасне обладнання, передові авіаційні технології, професіоналізм і високий інтелектуальний потенціал, якість послуг, що надаються підприємством «ТАВАТ», дозволили зарекомендувати себе, як ефективно працююче ремонтне авіапідприємство.

1.2. Організаційна структура підприємства ТОВ «ТАВАТ» роль і взаємодія підрозділів

### 1.2.1. Загальна схема організаційної структури

Організаційна структура управління - це склад, взаємодія, підпорядкованість, а також розподіл роботи по підрозділам і органам управління, між якими формуються відносини, які пов'язані з реалізацією владних повноважень, потоків інформації та розпоряджень. Основне завдання організаційної структури - забезпечити ефективну діяльність управлінського персоналу [1].

На підприємстві «ТАВАТ» використовується ієрархічний лінійно-функціональний тип організаційної структури. Лінійно-функціональна - це структура управління, в якій поєднуються як лінійні, так і функціональні принципи організації між виробничими управлінськими елементами системи.. Керування здійснюється за лінійною схемою, а розмежування повноважень і відповідальності здійснюється за функціями. З адміністративних питань кожен працівник підпорядковується одному керівникові, а функціональні ланки займаються питаннями віднесеними до їх компетенції. При цьому право остаточного рішення зберігається за загальним керівництвом.

Особливостями лінійно-функціональної структури є: стійка робота структури, задовільна робота в умовах стійкого виробництва, орієнтування на цінову конкуренцію.

Недоліками лінійно-функціональної структури управління є відмінність цілей у структурних одиниць та слабка ув'язка і відповідальність за вирішення комплексу завдання досягнення цілей фірми.

Лінійно-функціональна структура дозволяє в значній мірі усунути недоліки як лінійного, так і функціонального управління. При цій структурі призначення функціональних служб є підготовка даних для лінійних керівників з метою прийняття компетентних рішень або виникаючих

виробничих і управлінських завдань. Організаційна структура підприємства показана на рис.1

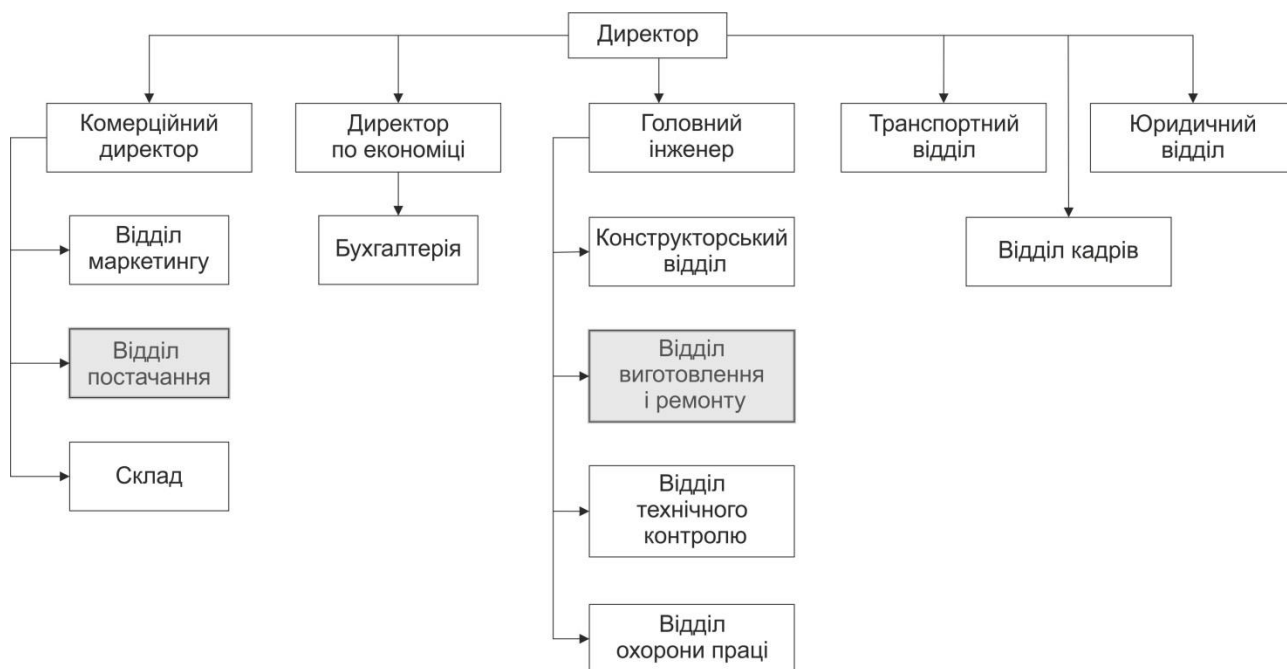


Рисунок 1.1 Організаційна структура підприємства

У табл.1.1 описані основні відділи підприємства, функції які вони виконують та взаємозв'язок з іншими відділами.

Табл. 1.1

### Основні відділи та їх функції

Відділ	Роль і взаємодія
Відділ маркетингу	Здійснює залучення клієнтів, виявлення їх потреб, робота з запереченнями, утримання першого клієнта та переведення його в категорію постійних, збільшення кількості контрактів, пошук та утримання топ-клієнтів.
Відділ постачання	Здійснює облік необхідного для ремонту устаткування, матеріалів, покупних виробів і технічних засобів, пошук і робота з постачальниками, формування замовлень на придбання необхідних засобів, відстеження виконання зобов'язань з поставок товарів, здійснення перевірки комплектності і якості поставлених ресурсів, контроль руху і наявності запасів на складі.

Відділ	Роль і взаємодія
Склад	Здійснює прийом, розміщення, зберігання та відпуск покупних виробів і матеріалів, контроль і підтримання необхідного рівня запасів.
Конструкторський відділ	Організує розробку перспективних проектно-конструкторських робіт, які сприяють підвищенню ефективності, скороченню термінів виробництва та ремонту, контролює їх виконання, розробляє конструкторську документацію для виготовлення або ремонту, та безпосередньо на готові вироби (паспорта, формуляри, технічні умови), веде конструкторський супровід виготовлення виробу.
Відділ виготовлення і ремонту	<p>Здійснює діагностику несправностей, визначає обсяг і терміни виконання необхідних ремонтних робіт, матеріалів і покупних виробів, виготовлення необхідних пристосувань, виготовлення, збірку і ремонт обладнання та приладів замовників.</p> <p>Диспетчерська служба відділу здійснює прийом замовлень, розподіл замовлень серед виробничих ділянок, визначає і контролює терміни виконання замовлення, відстежує хід виконання замовлення. Працівники диспетчерської служби ведуть документальний супровід замовлення, фіксують основні відомості про замовника та замовлення, а також аналізують товарні запаси і формують замовлення на придбання необхідних комплектуючих.</p>
Бухгалтерія	Здійснює бухгалтерський облік майна, облік товарно-матеріальних цінностей, витрат на виробництво та ремонт,

Відділ	Роль і взаємодія
	результатів господарсько-фінансової діяльності, розрахунків з замовниками та постачальниками, розрахунків за надані послуги.
Юридичний відділ	Контролює законність оформлення документів, укладає договори, оформлює претензії, подає позови, складає правові документи.
Транспортний відділ	Здійснює зовні та внутрішні перевезення. Забезпечує доставку техніки замовників для проведення ремонту, транспортування комплектуючих і обладнання між відділами підприємства, доставляє обладнання замовнику.
Відділ технічного контролю	Здійснює технічний контроль якості на проміжних і остаточному етапах виготовлення, ремонту і складання виробу.
Відділ охорони праці	Координує роботи з охорони праці, контролює дотримання законодавчих і нормативних правових актів з охорони праці в структурних підрозділах, проводить профілактичні роботи щодо попередження виробничого травматизму, професійних і виробничо-обумовлених захворювань, розробляє заходи зі створення здорових і безпечних умов праці на підприємстві, контролює надання працівникам компенсацій за умовами праці та встановлених пільг.

### 1.2.2. Структура об'єктів автоматизації

Одним із найважливіших відділів в підприємстві є відділ виготовлення і ремонту, який призначений для здійснення процесу виготовлення і ремонту обладнання. Саме в ньому відбувається аналіз необхідності придбання запасних частин, їх замовлення та використання в процесі ремонту авіаобладнання. Структура відділу виготовлення і ремонту представлена на рис. 1.2.

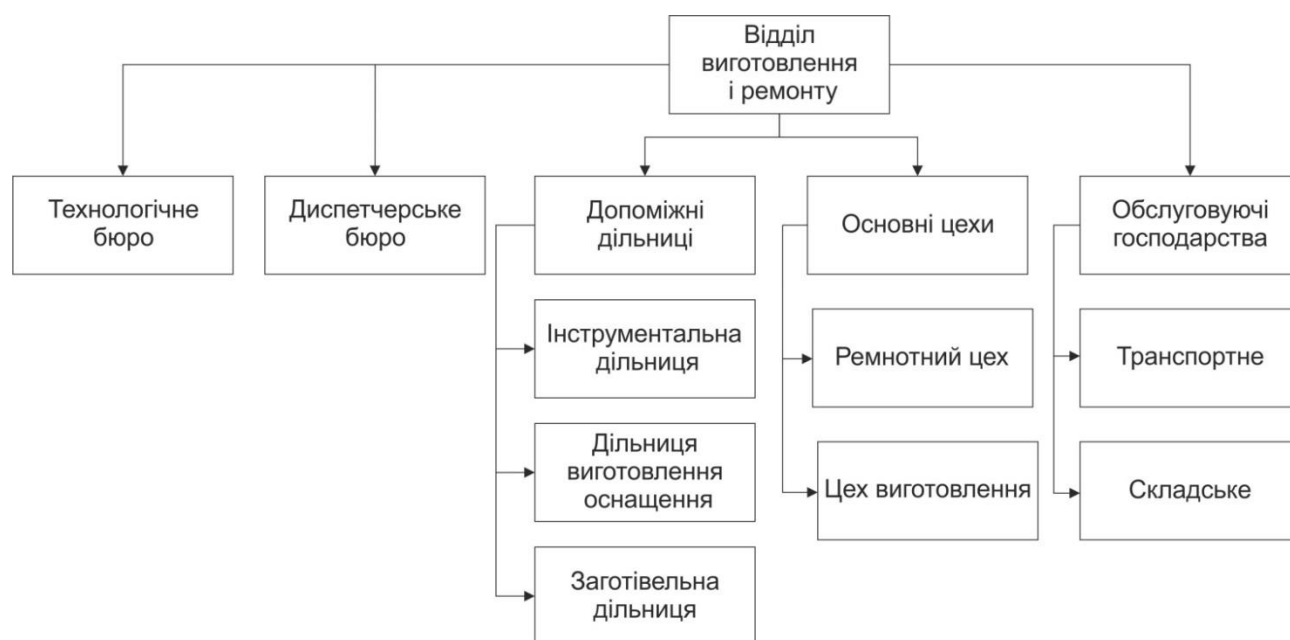


Рисунок 1.2 Структура відділу виготовлення і ремонту

Задачі та функції відділу виготовлення і ремонту представлені у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Задачі та функції відділу виготовлення і ремонту

№	Задачі	Функції
1	Якісне виготовлення та ремонт виробу (обладнання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Забезпечення високого технічного рівня виготовлення і ремонту виробів (обладнання), відповідності сучасним досягненням науки і техніки, вимогам технічної естетики і найбільш економічної технології виробництва.</li> </ul>

№	Задачі	Функції
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Освоєння у виробництві перспективних конструкторських розробок, новітніх матеріалів.</li> <li>• Робота з атестації виробів за категоріями якості.</li> </ul>
2	Модернізація виробництва на підприємстві	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Створення нових і модернізація виробів (комплексів, машин, апаратів, приладів, механізмів) діючого виробництва.</li> <li>• Розробка технологічних рішень щодо підвищення якості та надійності виробів, екологічності, зниження їх собівартості, трудомісткості і матеріаломісткості.</li> <li>• Випробуваннях, налагодженні та випуск нових виробів.</li> <li>• Розробка пропозицій по реконструкції, технічного переозброєння, інтенсифікації виробництва, підвищення його ефективності.</li> </ul>

В даній кваліфікаційній роботі будуть розглядатися тільки ті процеси на підприємстві «ТАВАТ», які пов'язані з постачанням та використанням запасних частин.

Процес постачання та використання запчастин на підприємстві "ТАВАТ" відбувається наступним чином:

1) диспетчер диспетчерського бюро відділу виготовлення і ремонту після отримання замовлення на ремонт обладнання від менеджера відділу маркетингу і КД на обладнання, що підлягає ремонту, від конструкторського відділу, складає перелік необхідних покупних запчастин;

2) диспетчер відправляє запит до відділу постачання, або до складу на наявність залишків запчастин на складі;

3) після отримання інформації про залишки запчастин на складі, диспетчер складає і відправляє до відділу постачання заявку на покупку відсутніх запасних частин на складі, або наявних в неповній кількості;

4) менеджер відділу постачання після отримання заявки на придбання зв'язується з постачальниками, оформлює замовлення на придбання, через бухгалтерію відбувається оплата замовлення;

5) запасні частини від постачальників надходять на склад, менеджер відділу постачання, інформує про це диспетчера;

6) диспетчер оформлює комерційному директору заявку на внутрішнє переміщення запасних частин зі складу у ремонтний цех;

7) після отримання запчастин відбувається розподіл їх по робочих ділянках для використання в процесі ремонту обладнання.

У табл. 1.3 представлено яку інформацію про зазначені процеси отримують підрозділи, і яку передають іншим підрозділам.

Таблиця 1.3

Взаємодія з іншими відділами

Підрозділи, які беруть участь в процесі постачання і використання запчастин		
Відділи/підрозділи, з якими є взаємодія	Одержання	Надання
Відділ маркетингу	- заявка на ремонт виробу, обладнання (суть необхідних робіт, терміни)	- інформація про можливості підприємства; - інформація про реальні терміни виконання замовлення;

Бухгалтерія	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оплата рахунків на придбання матеріалів, запасних частин;</li> <li>- оплата виконаних робіт;</li> <li>- даних обліку майна, зобов'язань і господарських операцій,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- інформація про витрати (витрати на виробництво та ремонт, результат господарсько-фінансової діяльності, розрахунки з замовниками і постачальниками, розрахунки за надані послуги тощо);</li> <li>- інформація з обліку обладнання та інших матеріальних цінностей, його стану</li> </ul>
Конструкторський відділ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- інформацію про можливості заміни матеріалів, комплектуючих;</li> <li>- перелік необхідних деталей, елементів і запчастин для виконання замовлення;</li> <li>- допуски на відхилення якості матеріалів та готових виробів;</li> </ul>	- інформація про технологічні можливості виробництва;
Відділ технічного контролю	<ul style="list-style-type: none"> <li>- інформація про нормативи і стандарти трудового законодавства;</li> <li>- інформація про нормативи якості виробів та ремонтних робіт</li> </ul>	- вироби, обладнання, прилади для контролю якості на проміжних і остаточному етапах ремонту

### 1.3. Аналіз нинішнього стану комп'ютеризації підприємства «ТАВАТ»

Інформаційний процес, спрямований на отримання планової, науково-технічної, контрольної, аналітичної та облікової інформації, в інформаційних системах уніфікований і базується на електронно-обчислювальній техніці. Підвищення ефективності використання інформаційних систем досягається шляхом наскрізної побудови і сумісності ІС, що дозволяє усунути дублювання і забезпечити багаторазове використання інформації, установити певні інтеграційні зв'язки, обмежити кількість показників, зменшити обсяг інформаційних потоків, підвищити ступінь використання інформації.

Важливу роль відіграють способи реєстрації інформації, обробки, накопичення і передачі, систематизоване зберігання інформації та видача її в необхідній формі, виробництво нової числової та іншої інформації.

В сучасних умовах в великих організаціях створені і ефективно діють ІС, які обслуговують процес підготовки і прийняття бухгалтерських та управлінських рішень, і вирішальні наступні завдання: обробка даних, обробка інформації [2].

Для визначення ефективності внутрішньої фірмової системи управління на багатьох підприємствах в обліку та звітності став використовуватися показник відношення одержуваного прибутку до витрат на технічні засоби та забезпечення функціонування системи інформації.

Основними принципами і цілями систем інформації є:

- визначення вимог до змісту інформації і до її характеру, в залежності від цілеспрямованості;
- вироблення системи зберігання, використання та надання інформації в централізованому і децентралізованому управлінні;
- визначення потреб у технічних засобах (в тому числі, в комп'ютерній техніці) на підприємстві в цілому;
- розробка програмного забезпечення, створення і використання банків даних;

- автоматизована обробка вводиться і поточної інформації і видача інформації з бухгалтерського обліку та відділів технічного оснащення;
- автоматизація адміністративно-управлінської праці на основі використання комп'ютерної техніки.

Важливими завданнями системи управління є:

- координація діяльності по збору і обробці даних фінансових звітів на вищому рівні управління і у виробничих відділеннях з метою підвищення якості та своєчасності надходження фінансової інформації по підприємству в цілому;
- визначення основних напрямків системи збору, обробки та зберігання первинних даних;
- визначення основних напрямків розвитку технології обробки інформації.

Оснащення електронною технікою дозволяє економити управлінські та накладні витрати, забезпечує ефективне внутрішньофірмове планування [3].

На підприємстві «ТАВАТ» інформаційна система реалізована за допомогою Microsoft Access, яка реалізована у файл-серверної архітектурі.

Файл-серверна архітектура передбачає наявність в мережі сервера, на якому зберігаються файли централізованої БД. Відповідно до запитів користувачів файли з файл-сервера передаються на робочі станції користувачів, де і здійснюється основна частина обробки даних [4].

Центральний сервер виконує в основному тільки роль сховища файлів, не беручи участь в обробці самих даних. Після завершення роботи користувачі копіюють файли з обробленими даними назад на сервер, звідки їх можуть взяти і обробити інші користувачі. Недоліки такої організації даних очевидні. При одночасному зверненні безлічі користувачів до тих самих даних продуктивність роботи різко падає, тому що необхідно дочекатися поки користувач, що працює з даними завершить роботу. В іншому випадку можливе затирання виправлень зроблених одним користувачем, змінами інших користувачів.

При дослідженні роботи підрозділів було виявлено, що наявне ПЗ не покриває всіх інформаційних потреб підрозділів, заявка диспетчерського бюро виробничого відділу для відділу постачання на придбання запчастин, а також інформація зі складу про залишки, здійснюється на бланках в паперовому вигляді. Знайдені деякі моменти, які при розробці ІС підтримки постачання та використання запчастин можливо покращити, спростити та скоротити їх тривалість.

#### 1.4. Розроблення функціональної моделі та аналіз існуючих бізнес-процесів

##### 1.4.1. Функціональна модель

Функціональна модель дозволяє проаналізувати роботу підприємства і процес постачання та використання запасних частин для авіатехніки, а також знайти недоліки, слабкі місця у роботі та організації зазначених процесів.

Побудова схематичної моделі розробки та впровадження автоматизованої системи починається з побудови контекстної діаграми.

Контекстна діаграма (діаграма верхнього рівня), є вершиною деревовидної структури діаграм, показує призначення системи (основну функцію) і її взаємодія з зовнішнім середовищем. Контекстна діаграма у кожній моделі може бути тільки одна [5].

Основні елементи, за допомогою яких будується діаграма процесів - це прямокутник (блок) і стрілка. Прямокутник символізує собою процес, всередині прямокутника міститься напис яка пояснює коротко суть процесу - дії. Стрілки діляться на 4 групи: стрілки які входять зверху, стрілки які входять зліва, стрілки які входять знизу і стрілки, які виходять з правого боку. Стрілки, що входять зліва (Input) - це те, що потрібно для початку процесу постачання та використання запчастин, без чого процес не почнеться і що в процесі буде якимось чином перероблено. Стрілки, що входять знизу (Mechanism) – це те, за допомогою чого процес проводиться, ресурси: персонал, який керує процесом, інструменти, за допомогою яких йде управління процесом (ПК), обладнання,

яке буде використано, але в самому процесі перероблятися не буде. Стрілки, що входять зверху (Control) - це управління, керуючий вплив згідно з яким протікає процес. Стрілки, які виходять з правого боку (Output) - вихід, результат протікання процесу.

Контекстна діаграма існуючого процесу постачання та використання запчастин (AS IS) на підприємстві «ТАВАТ» (починаючи з обробки замовлення і закінчуючи використанням запчастин у ремонтному цеху) була виконана в середовищі All Fusion Process Modeler та відображена на рис.1.3, копія наведена у додатку А.

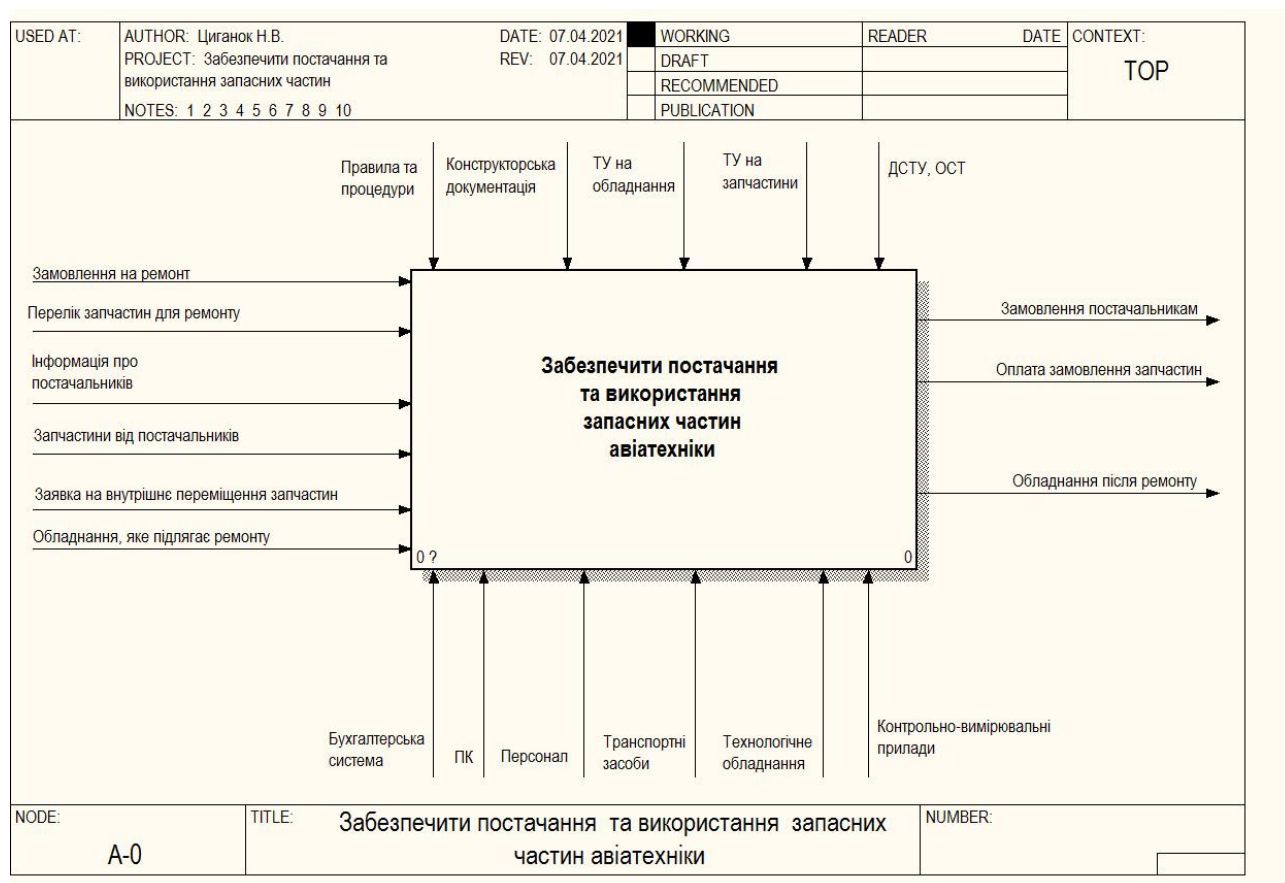


Рисунок 1.3 Контекстна діаграма процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки (AS IS)

У процесі декомпозиції, функціональний блок, який в контекстній діаграмі відображає систему як єдине ціле, піддається деталізації на іншій діаграмі. При побудові діаграм декомпозиції відбувається розбиття контекстної

діаграми на великі підсистеми і опис кожної підсистеми окремо, їх взаємодія

Щоб більш детально відобразити всі існуючі процеси постачання та використання запчастин, на рис. 1.4 представлена діаграма декомпозиції AS IS (копія наведена у додатку А).

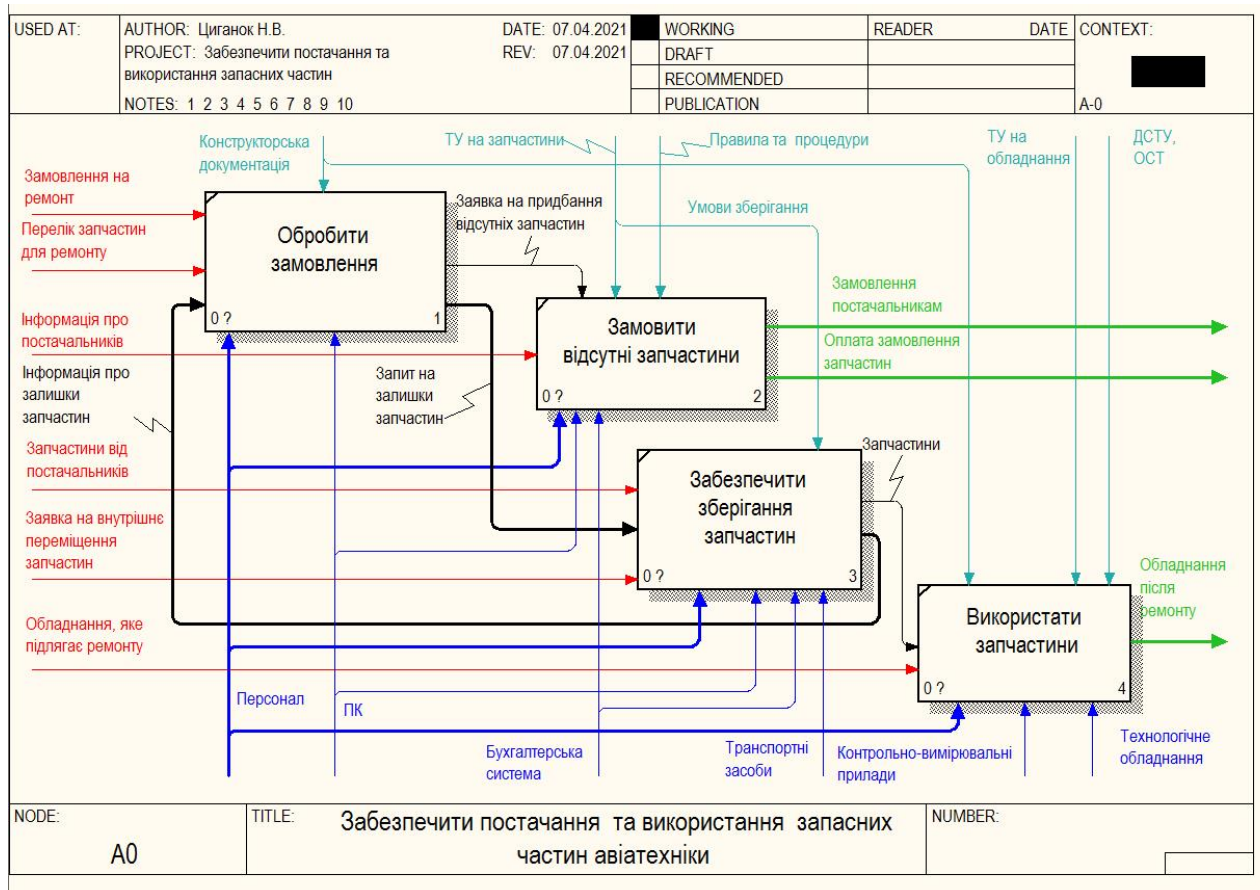


Рисунок 1.4 Діаграма декомпозиції процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки (AS IS)

Процес постачання та використання запасних частин розбивається на наступні процеси:

- обробка замовлення;
- замовлення запчастин;
- поставка і зберігання запчастин;
- використання запчастин.

Для процесу обробки замовлення інформацією, яка входить є замовлення на ремонт (інформація від відділу маркетингу) і перелік запчастин, необхідних

для виконання ремонту (згідно специфікації на обладнання для ремонту). Елемент управління - конструкторська документація, проходить процес за допомогою персоналу та ПК. На виході процесу - заявка на придбання з переліком відсутніх запасних частин.

Для процесу замовлення вхідними є інформація про постачальників, елементами керування - перелік необхідних запчастин та технічні умови (ТУ). Проходить процес за допомогою персоналу, ПК та бухгалтерської системи, на виході - замовлення постачальникам та оплата замовлення.

Після оплати постачальник поставляє запасні частини на склад, і звідти, після оформлення заявки на внутрішнє переміщення, запасні частини надходять у ремонтний цех для використання при ремонті обладнання.

Щоб спростити процес придбання і використання запчастин, зробити його більш зручним для учасників процесу і менш трудомістким, необхідно автоматизувати роботу наступних підрозділів:

- диспетчерського бюро відділу виготовлення і ремонту (формування замовлень у виробництво, облік робіт та облік комплектації замовлень);
- відділу постачання (прийом заявок на закупівлю запчастин і витратних матеріалів, облік наявності запчастин на складі);
- складу (прийом запчастин на зберігання, видача запчастин у виробництво);
- ремонтного цеху (прийом запчастин, їх використання при виконанні замовлення).

#### 1.4.2. Виявлені проблеми

Дослідження існуючої системи обробки інформації, та аналіз ситуації дозволив визначити наступні проблеми:

- велика кількість документів заповнюється вручну, використовуючи паперові бланки;
- немає доступу інформації для інших підрозділів;
- немає можливості відстежити історію і автора змін даних, які були внесені;

- можливість безповоротної втрати інформації;
- процес обробки замовлення через очікування інформації від конструкторського відділу та відділу постачання, займає багато часу.

Для усунення всіх перерахованих вище недоліків необхідно розробити нову інформаційну систему, яка зробить роботу диспетчерів диспетчерського бюро відділу виготовлення і ремонту, менеджерів відділу постачання, менеджерів складу більш зручною, швидкісною і більш продуктивною.

#### 1.4.3. Задачі автоматизації

Головна роль впровадження системи автоматизації - підвищення рівня ефективності, мобільності і полегшення праці співробітників. Завдяки цим змінам зростає рівень конкурентоспроможності на ринку, йде потужний використання ресурсної бази.

Основний напрямок автоматизації буде спрямований на збирання/обробку даних та моніторинг етапу процесу постачання та використання запчастин для ремонту обладнання.

Задачі автоматизації процесу постачання та використання запасних частин:

- перенесення документів та всіх прикріплених даних, які беруть участь у постачанні та використанні запасних частин, у електронний вигляд;
- скорочення часу при внесенні і отриманні необхідної інформації користувачами;
- уникнути конфліктів при редагуванні одних і тих самих даних безліччю користувачів;
- забезпечити більш надійне збереження даних.

#### 1.5. Огляд існуючих рішень для розв'язання виявлених проблем

Незважаючи на те, що усі системи управління базами даних виконують одну і туж саму основну задачу (тобто дають можливість користувачам створювати, редагувати і отримувати доступ до інформації, що зберігається в базах даних), сам процес виконання цього завдання варіюється в широких

межах. Крім того, функції і можливості кожної СУБД можуть істотно відрізнятися. Різні СУБД документовані по-різному: більш-менш ретельно. По-різному надається і технічна підтримка.

При порівнянні різних популярних баз даних, слід враховувати, чи зручна для користувача дана конкретна СУБД, а також переконатися, що вона буде добре інтегруватися з іншими продуктами, які вже використовуються. Крім того, під час вибору слід взяти до уваги вартість системи і підтримки, що надається розробником.

### 1.5.1 Oracle 19c

Актуальна версія Oracle 19c - призначена для хмарних середовищ і може бути розміщена на одному або декількох серверах, це дозволяє управляти базами даних, які містять мільярди записів. Деякі з функцій новітньої версії Oracle включають в себе grid framework і використання як фізичних, так і логічних структур. Це означає, що фізичне управління даними не впливає на доступ до логічних структур. Крім того, безпеку в цій версії доведена до найвищого рівня, тому що кожна транзакція ізольована від інших.

#### Переваги.

Найсвіжіші інновації та вражаючий функціонал вже впроваджені в цьому продукті, оскільки компанія Oracle прагне тримати планку навіть на тлі інших розробників СУБД.

СУБД є вкрай надійною, фактично це еталон надійності серед подібних систем.

#### Недоліки.

Вартість Oracle може виявитися непомірно високою, особливо для невеликих організацій.

Система може зажадати значних ресурсів вже відразу після установки, тому можливо буде потрібно модернізувати обладнання для впровадження Oracle.

Ідеально підходить для великих організацій, які працюють з величезними базами даних і різноманітними функціями.

## 1.5.2 MySQL

MySQL - одна з найпопулярніших баз даних для веб-додатків. Фактично, є стандартом de facto для веб-серверів, які працюють під управлінням операційної системи Linux. MySQL - це безкоштовний пакет програм, однак нові версії виходять постійно, розширюючи функціонал і покращуючи безпеку. Існують спеціальні платні версії, призначені для комерційного використання. У безкоштовній версії найбільший наголос робиться на швидкість і надійність, а не на повноту функціоналу, який може стати і гідністю і недоліком - в залежності від області застосування.

Ця СУБД дозволяє вибирати різні движки для системи зберігання, які дозволяють змінювати функціонал інструменту і виконувати обробку даних, що зберігаються в різних типах таблиць. СУБД MySQL забезпечує підтримку великої кількості типів таблиць: користувач може вибрати як таблиці типу MyISAM, які підтримують повнотекстовий пошук, так і таблиці InnoDB, які підтримують транзакції на рівні окремих записів. Завдяки GPL-ліцензуванню і відкритій архітектурі, в СУБД MySQL постійно з'являються нові типи таблиць. Вона також має простий у використанні інтерфейс, і пакетні команди, які дозволяють зручно обробляти величезні обсяги даних. Система неймовірно надійна і не прагне підпорядкувати собі всі доступні апаратні ресурси.

### Переваги:

- розповсюджується безкоштовно;
- чудово документована;
- пропонує багато функцій, навіть у безкоштовній версії.
- підтримує набір призначених для користувача інтерфейсів;
- може працювати з іншими базами даних, включаючи DB2 і Oracle.

### Недоліки.

Доведеться витратити багато часу і зусиль, щоб змусити MySQL виконувати нескладні завдання, хоча інші системи роблять це автоматично, наприклад: створювати інкрементні резервні копії.

Відсутня вбудована підтримка XML або OLAP.

Для безкоштовної версії доступна тільки платна підтримка.

Ідеально підходить для: організацій, яким потрібен надійний інструмент управління базами даних, але безкоштовний.

### 1.5.3 Microsoft SQL сервер

Ще однією з популярних СУБД є програмний продукт Microsoft SQL-сервер. Це система управління базами даних, движок якої працює на хмарних серверах, а також локальних серверах, причому можна комбінувати типи застосовуваних серверів одночасно. Незабаром після випуску Microsoft SQL сервер 2016, Microsoft адаптувала продукт для операційної системи Linux, а на Windows-платформі він працював спочатку.

Однією з унікальних особливостей версії 2016 року є temporal data support (тимчасова підтримка даних), яка дозволяє відстежувати зміни даних з плином часу. Остання версія Microsoft SQL-сервер підтримує dynamic data masking (динамічну маскування даних), яка гарантує, що тільки авторизовані користувачі будуть бачити конфіденційні дані

#### Переваги:

- продукт дуже простий у використанні;
- поточна версія працює швидко і стабільно;
- движок надає можливість регулювати і відслідковувати рівні продуктивності, які допомагають знизити використання ресурсів.

Він дуже добре взаємодіє з іншими продуктами Microsoft.

#### Недоліки:

- навіть при ретельній налаштування продуктивності корпорація SQL Server здатний зайняти всі доступні ресурси;
- проблеми з використанням служби інтеграції для імпорту файлів.

Ідеально підходить для: великих організацій, які вже використовують ряд продуктів Microsoft.

#### 1.5.4. PostgreSQL

PostgreSQL була одна з перших розроблених систем управління базами даних. В даний час вона є одним з декількох популярних та безкоштовних варіантів СУБД. PostgreSQL дозволяє користувачам управляти як структурованими, так і неструктурованими даними. Використується на більшості основних платформ, включаючи і Linux. За допомогою власного інструментарію добре справляється з завданнями імпорту інформації з інших типів БД.

Найсвіжіша версія, пропонує обробку великих обсягів даних та збільшення числа користувачів, що працюють одночасно. Движок БД може бути розміщений в ряді середовищ, в тому числі віртуальних, фізичних і хмарних. Завдяки підтримці DBMS\_SESSION була покращена безпека.

##### Переваги:

- масштабованість і здатність обробляти великий обсяг даних;
- існує безліч визначених функцій;
- підтримується формат json;
- доступний ряд інтерфейсів.

##### Недоліки:

- для непідготовленого користувача конфігурація може видатися занадто складною;
- під час виконання запитів читання або проведення пакетних операцій може падати швидкість роботи.

Підходить для організацій з обмеженим бюджетом, що мають кваліфікованих фахівців, коли необхідно вибрати свій інтерфейс та використовувати json.

#### 1.5.5. MariaDB

MariaDB фактично - це відгалуження від СУБД MySQL, що розробляється спільнотою під ліцензією GNU GPL.

Ядро бази даних дозволяє робити вибір з кількох систем зберігання, і це робить використання ресурсів більш оптимізованим, що підвищує продуктивність запитів і обробки. Для можливості заміни InnoDB, як основний підсистеми зберігання, до складу MariaDB включена підсистеми зберігання даних XtraDB. Також включені підсистеми Aria, PBXT і FederateX. Вона повністю сумісна з MySQL, і прекрасно підходить в якості заміни, тому що повністю відповідає як набір команд, так і API. Багато розробники MySQL були залучені в процес розробки, а зараз беруть участь в розвитку.

#### Переваги:

- система працює швидко;
- індикатори дадуть вам знати, як обробляється запит;
- розширювана архітектура і плагіни дозволяють налаштовувати інструмент відповідно до ваших потреб.
- шифрування є в мережі, сервері і рівні додатку.

#### Недоліки:

- на даний момент стабільність нижче, ніж у MySQL, тому навіть на нових проектах можна рекомендувати встановлювати mysql;
- движок досить новий, тому поки немає ніяких гарантій подальших оновлень;
- як і в багатьох інших безкоштовних базах даних, вам доведеться платити за підтримку.

Ідеальна як альтернатива MySQL, якщо MySQL не влаштовує з якихось причин.

### 1.5.6. SAP HANA

Розроблена компанією SAP SE, SAP HANA - це СУБД, з движком орієнтованим на роботу за допомогою стовпців, що працює з рідними даними SAP і чужими даними. Ядро орієнтоване на збереження і вилучення даних з додатків і інших джерел на декількох рівнях зберігання. Система може бути розміщена на фізичних серверах або в хмарі.

### Переваги:

- вона підтримує SQL, OLTP і OLAP;
- ядро знижує вимоги до ресурсів за рахунок використання стиснення;
- дані зберігаються в пам'яті, скорочуючи час доступу, в деяких випадках, значно;
- звіти формуються в реальному часі;
- може взаємодіяти з низкою інших програм.

### Недоліки:

- поставляється тільки для роботи на обмеженому наборі обладнання: виробник виробляє сертифікацію певних моделей серверних вузлів з конкретною конфігурацією;
- висока вартість ліцензій навіть якщо мова йде про плату за програмне забезпечення підприємства;
- це все ще відносний новачок, потрібні постійні оновлення;

Ідеально підходить для: організацій, які захоплюють дані з додатків і при цьому необмежені в бюджеті.

Порівняльна таблиця характеристик деяких існуючих СУБД для автоматизації зазначених задач представлена у додатку Б.

### 1.6. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення інформаційної системи підтримки постачання та використання запасних частин авіатехніки

Проаналізувавши структуру підприємства «ТАВАТ», аналіз нинішнього стану комп'ютеризації, існуючий процес постачання та використання запасних частин, оформлення документації, пов'язаних з придбанням і використанням запасних частин авіатехніки, СУБД, яка застосовується на підприємстві, зроблено висновок про те, що необхідно розробити інформаційну систему підтримки постачання та використання запасних частин авіатехніки.

Основний напрямок - управління технологічним процесом, а саме перенесення документації та інших даних о výroбах у електронний вигляд, що дозволить більш зручно користуватись ними.

Для усунення проблем, пов'язаних зі швидкістю внесення, пошуку, обробки та отримання необхідної інформації, а також усунення конфліктів при редагуванні одних і тих самих даних кількома користувачами, було прийнято рішення використовувати систему управління базами даних з клієнт-серверною архітектурою.

В основі концепції клієнт-сервер лежить ідея про те, що крім зберігання файлів БД, центральний сервер повинен виконувати основну частину обробки даних. Користувачі звертаються до сервера за допомогою спеціальної мови структурованих запитів (SQL, Structed Query Language), на котрому описується список завдань, які виконуються сервером. Запити приймаються сервером і породжують процеси обробки даних. У відповідь користувач отримує вже відпрацьований набір даних. Технологія клієнт-сервер дозволяє уникнути передачі по мережі величезних обсягів інформації, переклавши всю обробку на центральний сервер [4].

Після аналізу варіантів вирішення виявлених проблем підприємства "ТАВАТ", врахування усіх переваг та недоліків існуючих СУБД, був зроблений висновок о доцільності проектування й розроблення інформаційної системи підтримки постачання та використання запасних частин авіатехніки. Це дозволить працівникам підприємства збільшити ефективність та зручність роботи.

### 1.7 . Концептуальна модель системи

На рис. 1.5 та рис. 1.6 представлені контекстна діаграма та діаграма декомпозиції процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки (TO BE) зміненої моделі бізнес-процесів (додаток А).

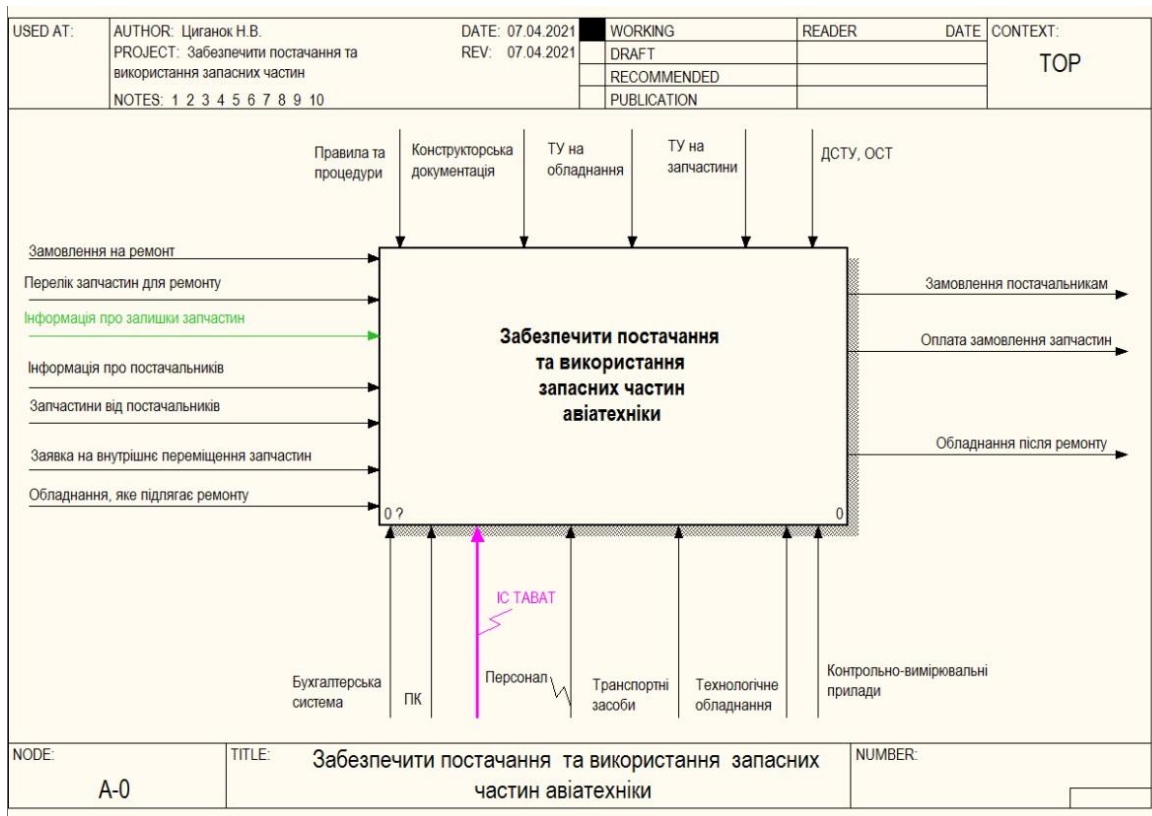


Рисунок 1.5 Контекстна діаграма процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки (TO BE)

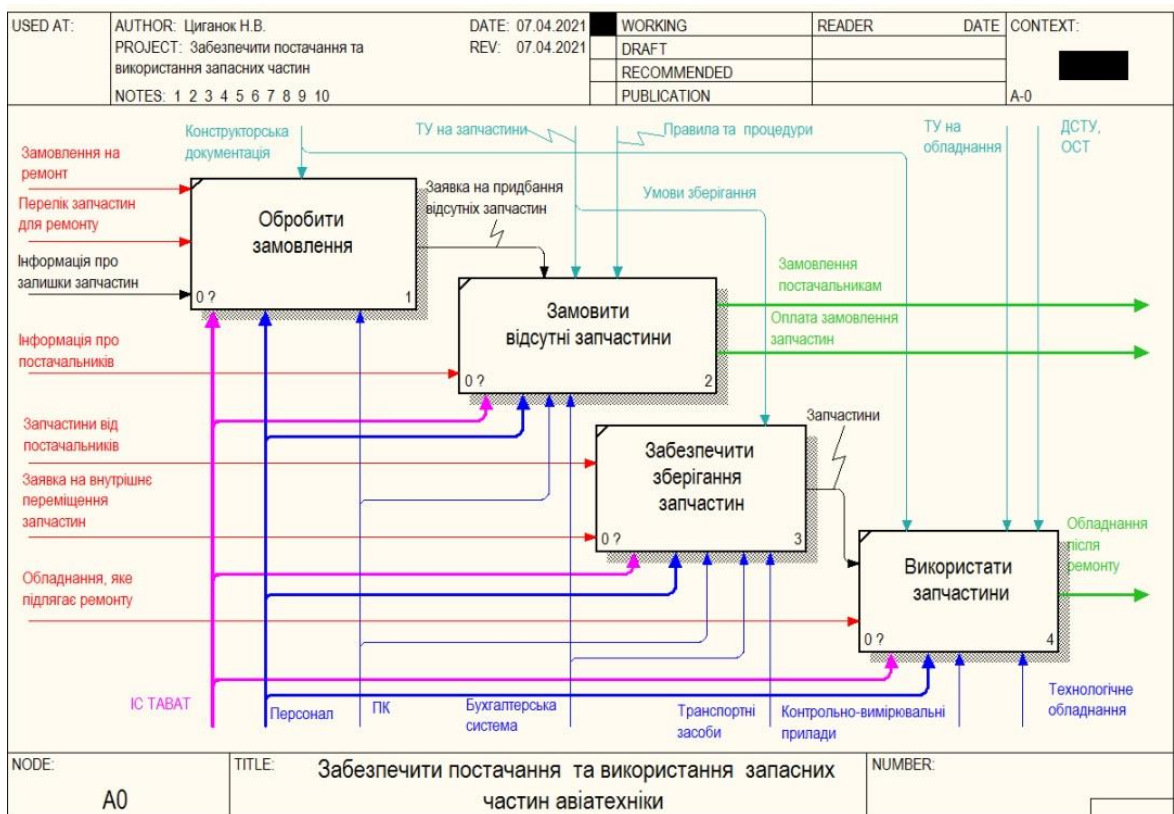


Рисунок 1.6 Діаграма декомпозиції процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки (TO BE).

На відміну від існуючої моделі бізнес-процесів в якості "механізмів" з'явилася інформаційна система "ТАВАТ", яка дозволить вести документацію в електронному вигляді, користуватися довідником постачальників, прискорить процес пошуку, внесення і коригування інформації.

Диспетчеру відділу виготовлення і ремонту не потрібно буде робити запит про залишки запчастин на складі, всю необхідну інформацію можна буде отримувати завдяки розробленій ІС. Менеджерам відділу постачання буде зручніше шукати інформацію про постачальників. ІС зробить роботу диспетчерів диспетчерського бюро, менеджерів відділу постачання, менеджерів складу більш зручною, швидкісною і більш продуктивною.

#### 1.8. Розрахунок економічного ефекту від впровадження системи

Для реалізації автоматизованої системи підтримки процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки підприємства «ТАВАТ» необхідно створити календарний план, визначити учасників системи та затрати на ресурси реалізації даного проекту. Використовується послідовність робіт. Це означає, що поки не завершить попередній етап, наступний не починається.

Основні виконавці project-менеджер; програміст, графічний дизайнер та тестувальник ПЗ.

Техніко-економічний ефект від впровадження ІС на підприємстві визначається за співвідношенням витрат на розробку ІС та прибутком від її впровадження.

Витрати на розробку ІС розраховуються за формулою:

$$V_{\Sigma} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

де  $V_{\Sigma}$  - сумарні витрати на розробку ІС;

$V_1$  - витрати на розробку ПЗ;

$V_2$  - витрати на придбання і установку сервера та робочих станцій;

$V_3$  - витрати на підготовку приміщень;

$V_4$  - витрати на навчання персоналу.

Для підрахунку розміру оплати праці визначається вид системи – «управління технологічними процесами, управління якістю продукції, управління стандартизацією, управління технічною підготовкою виробництва».

Розрахунки проводяться для кожної стадії розроблення ІС. Визначаються наступні стадії розроблення: ескізний проект (передпроектне дослідження об'єкта автоматизації), технічне завдання, технічний проект, робочий проект, впровадження ІС.

Ступень новизни розроблюваних задач – «В», група складності алгоритму за їх характеристикою – «Алгоритми автоматизації і моделювання систем та об'єктів».

На основі аналізу вхідної та вихідної інформації функціональної моделі системи було визначено вид інформації, що використовується. Результати представлені у табл.1.4.

Витрати часу на розробку ескізного проекту (передпроектного дослідження)  $T_1$  і технічного завдання  $T_2$  за даними:

Ескізний проект  $T_1 = 67$  год;

Технічне завдання  $T_2 = 31$  год.

Таблиця 1.4. Визначення виду інформації

Вид інформації	Позначення	Кількість наборів даних
Кількість видів змінної інформації	ЗІ	$m=5$
Кількість видів нормативно-довідкової інформації	НДІ	$n=5$
Кількість банків (баз) даних	БД	$p=1$
Обробка в режимі реального часу	РЧ	Так
Забезпечення телекомунікаційної обробки даних і управління віддаленими об'єктами	ТОУ	Так

Визначаються витрати часу на стадіях «технічний проект», «робочий проект» і «впровадження».

Розробникам постановки задачі - вхідна інформація 5; вихідна інформація 5. Технічний проект (  $T_{Б3}$  ) – 78 год .

Розробникам постановки задачі - вхідна інформація 5; вихідна інформація 3. Робочий проект (  $T_{Б4}$  ) – 38 год.

Розробникам програмного забезпечення - вхідна інформація 3; вихідна інформація 2. Впровадження системи (  $T_{Б5}$  ) – 19 год.

Розрахунок витрат часу для стадії «технічний проект» ( $T_3$ ):

$k_{п}$  – коефіцієнт трудомісткістю.

Формула:

$$k_{п} = \frac{k_1 * m + k_2 * n + k_3 * p}{m + n + p} = \frac{1 * 5 + 0,72 * 5 + 2,08 * 1}{5 + 5 + 1} = 0,97$$

$k_0$  – коефіцієнт ступеню новизни проекту.

Технічний проект. ТООУ. 1,36.

$$T_3 = T_{Б3} * k_{п} * k_0 = 78 * 0,97 * 1,36 = 102,89 \text{ (год)}$$

Розрахунок витрат часу на стадії «робочий проект» ( $T_4$ ):

11 – вхідні дані і документи різного формату і структури, контроль здійснюється перехресно, тобто враховується зв'язок між показниками різних документів.

22 – друк документів подібної форми та змісту, виведення масивів даних на машині носії.

Коефіцієнт складності контролю вхідної та вихідної інформації  $k_C$  (11 x 22) – 1,07.

$$k_{п} = \frac{1,2 * 5 + 0,58 * 5 + 0,48 * 1}{5 + 5 + 1} = 0,85$$

$k_0$  – коефіцієнт ступеню новизни проекту.

Робочий проект. ТООУ. 1,41.

Визначення витрат часу «робочий проект»

$$T_4 = T_{Б4} * k_{п} * k_0 * k_C = 38 * 0,85 * 1,41 * 1,07 = 48,73 \text{ (год)}$$

Визначення витрат часу на стадії «впровадження» ( $T_5$ )

$$k_{\Pi} = \frac{1,2 * 5 + 0,58 * 5 + 0,48 * 1}{5 + 5 + 1} = 0,85$$

$k_0$  – коефіцієнт ступеню новизни проекту.

Робочий проект. ТООУ. 1,26.

Визначення витрат часу «впровадження»

$$T_5 = T_{Б5} * k_{\Pi} * k_0 * k_C = 19 * 0,85 * 1,26 * 1,07 = 21,77 \text{ (год)}$$

Для визначення загальних витрат часу на розробку системи використовується формула:

$$T_{\Sigma} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 = 67 + 31 + 102,89 + 48,73 + 21,77 = 271,39 \text{ (годин)}$$

Визначення чисельності виконавців:

$$\text{Ч} = \frac{T_{\Sigma}}{\Phi} = \frac{271,39}{65} = 4,17 \text{ (5 виконавців)}$$

де  $\Phi$  – кількість робочих днів на виконання проекту.

Оплата праці виконавців підраховується за формулою:

$$V'_1 = \text{Ч} * \text{М} * \text{ЗП}_{\text{ПР}} = 5 * 3 * 15\,000 = 225\,000$$

де  $\text{ЗП}_{\text{ПР}}$  – заробітна плата працівника.

Витрати, пов'язані з розробкою програми на ПК.

$$T_{\text{ОП}} = 2000$$

$$T_{\text{ПК}} = T_{\text{ОП}} - (6 * 8 + 5 * 12) = 2000 - (6 * 8 + 5 * 12) = 1892 \text{ годин}$$

$$R = 400 \text{ годин}$$

$$T'_{\text{ПК}} = T_{\text{ПК}} * \frac{R}{T_{\text{ОП}}} = 1892 * \frac{400}{2000} = 378,4 \text{ годин}$$

Поточні витрати на експлуатацію  $V_1$

$$\text{Ц}_{\text{ПК}} = \text{Ц}_p * (1 + k_{\text{УН}}) = 8000 * (1 + 0,12) = 8960 \text{ грн}$$

Амортизаційні відрахування використання ПК:

$$\text{З}_{\text{АМ}} = \frac{\text{Ц}_{\text{ПК}}}{\text{Н}_A} = \frac{8960}{5} = 1792 \text{ грн}$$

Витрати на електроенергію:  $\text{РПК} = 0,7 \text{ кВт}$ ;

$$T'_{\text{ПК}} = 378,48$$

$$\text{ЦЕЛ} = 1,68 \text{ грн/кВт}; A = 0,9$$

$$Z_{\text{ЕЛ}} = P_{\text{ПК}} * T_{\text{ПК}} * C_{\text{ЕЛ}} * A = 0,7 * 378,48 * 1,68 * 0,9 = 400,57 \text{ (грн)}$$

Витрати на поточний ремонт та технічне обслуговування ПК (6% від балансової вартості ПК):

$$Z_{\text{р}} = C_{\text{ПК}} * 0,06 = 8960 * 0,06 = 536,6 \text{ (грн.)}$$

Непрямі витрати становлять 5% від балансової вартості ПК:

$$Z_{\text{МАТ}} = C_{\text{ПК}} * 0,05 = 8960 * 0,05 = 448 \text{ грн}$$

Отже, заробітна плата обслуговуючого персоналу:  $Z_{\text{ОП}} = 1750$  грн:

$$Z_{\text{АМ}} = 1792 \text{ грн}; Z_{\text{ЕЛ}} = 400,57 \text{ грн}; Z_{\text{р}} = 536,6 \text{ грн}; Z_{\text{МАТ}} = 448 \text{ грн}$$

Поточні витрати на експлуатацію  $V_1''$ :

$$V_1'' = Z_{\text{ОП}} + Z_{\text{АМ}} + Z_{\text{ЕЛ}} + Z_{\text{р}} + Z_{\text{МАТ}} = 1750 + 1792 + 400,57 + 536,6 + 448 = 4927,17 \text{ (грн)}$$

Таким чином, загальні витрати на розробку ПЗ комп'ютерної системи розраховуються за формулою:

$$V_1 = V_1' + V_1'' = 225\,000 + 4927,17 = 229\,927,17 \text{ грн}$$

$$V_2 = C_{\text{ПК}} = 8960 \text{ грн}$$

Витрати на підготовку приміщення  $V_3 = 0$  грн, тому що пристосоване приміщення присутнє.

Витрати на навчання персоналу складають  $V_4 = 2500$  грн. (з розрахунку тривалості навчання персоналу 1 місяць)

Сумарні витрати на розробку ІС складають:

$$V_{\Sigma} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 229,927,17 + 8960 + 0 + 2500 = 241\,387,17 \text{ грн.}$$

Так як амортизаційні витрати для комп'ютерних систем  $N_A = 5$ , то для розрахунку річного економічного ефекту слід брати до розгляду величину:

$$V_{\text{р}} = \frac{V_{\Sigma}}{N_A} = \frac{241\,387,17}{5} = 48\,273,43 \text{ грн}$$

Річний прибуток  $\Pi_{\text{р}}$  від провадження системи буде досягнуто за рахунок підвищення продуктивності робіт працівників відділу постачання та відділу виробництва та ремонту, при незмінних витратах на оплату робіт працівників вказаних відділів, та за рахунок зменшення термінів виконання робіт і орієнтовно складатиме 30000 грн на рік.

Коефіцієнт економічної ефективності розробки вираховується за:

$$K_{\text{ЕФ}} = \frac{\Pi_p}{V_p} = \frac{30\,000}{48\,273,43} = 0,62$$

Термін окупності розробки розраховується за формулою:

$$T_{\text{ОК}} = \frac{1}{K_{\text{ЕФ}}} = \frac{1}{0,62} = 1,61$$

Таким чином, термін окупності ІС буде 1 рік, 7 місяців і 5 днів.

## РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

### 2.1. Загальні положення

Найменування системи: «Інформаційна система підтримки постачання та використання запасних частин авіатехніки».

Результати робіт зі створення інформаційної системи оформлюються згідно з вимогами ДСТУ на відповідні етапи розробки. Оформлення та передача результатів робіт виконується згідно зі змістом та календарним планом виконання розроблення.

На наступних стадіях робіт, у випадку необхідності по створенню ІС, окремі положення можуть уточнюватися.

### 2.2. Призначення і цілі створення системи.

#### 2.2.1. Призначення системи.

Інформаційна система призначена для автоматизації процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки. Система автоматизує роботу персоналу відділу постачання, складу та відділу виготовлення і ремонту, а саме процеси при створенні звітів та формування статистичних даних, обліку використання запасних частин авіатехніки. Також система містить дані про постачальників та комплекс додаткових функцій, які дозволяють виконувати зручний пошук постачальників за різними властивостями.

#### 2.2.2. Цілі створення системи.

Основною метою створення ІС є забезпечення оперативного отримання повної і достовірної інформації щодо постачальників, автоматизація обліку надходження, зберігання та використання запасних частин авіатехніки. Це забезпечить створення умов для поліпшення діяльності працівників відділу постачання, складу та відділу виготовлення та ремонту.

## 2.3. Характеристика об'єкту автоматизації.

Об'єктом автоматизації є процес постачання та використання запасних частин авіатехніки. Базовий об'єкт впровадження - підприємство «ТАВАТ», яке територіально розташоване в Київській області.

## 2.4. Вимоги до системи

### 2.4.1. Вимоги до системи в цілому.

Згідно з функціональною структурою відділів, які приймають участь у процесі постачання та використання запасних частин, система повинна бути пов'язана в мережі з автоматизованими робочими місцями:

- менеджеру відділу постачання;
- диспетчеру диспетчерського бюро відділу виготовлення та ремонту;
- диспетчеру складу.

Підсистема повинна мати можливість роботи в корпоративній мережі підприємства.

Систему планується використовувати співробітниками підприємства в робочі дні (з понеділка по п'ятницю) з 8:00 до 16:30, періодично, у міру надходження нової інформації, протягом року. Умовами, за яких припиняється рішення підсистеми автоматизованим способом є:

- аварійне відключення електроенергії;
- збій програмного забезпечення ІС або апаратних засобів;
- несанкціонований доступ в ІС;
- припинення операцій користувачем.

Дані підсистеми повинні бути захищені від несанкціонованого доступу.

ПО підсистеми повинно мати захищений програмний код з метою запобігання несанкціонованому доступу до коду програмного продукту.

ПО підсистеми повинно мати зручний інтерфейс користувача з продуманою системою меню і підказок; функціональна угруповання пунктів меню повинна відповідати завданням, найчастіше виконуваних користувачем.

У комплекті ПО повинен бути посібник користувача.

Персонал, який користується автоматизованою системою, повинен пройти навчання і дотримуватись технологічних інструкцій при роботі з системою в діалоговому режимі; дотримуватись у відповідності з інструкціями по експлуатації ПК, умов його експлуатації; дотримуватись правил та зберігання інформації та організації резервних копій БД; при роботі на ПК дотримуватись правил техніки безпеки.

Користувачем системи може виступати диспетчери складу та відділу виготовлення та ремонту, менеджери відділу постачання.

Кожному користувачу для входу у систему надається логін і пароль, який відображає рівень користувача: робота в режимі перегляду, робота із правом коригування БД і без права. Залежно від цього користувач отримує обмежений або повний доступ до системи. Кожен сеанс роботи системи має розпочинатися з введення індивідуального паролю.

Для забезпечення надійності програмного та інформаційного забезпечення комплекс технічних засобів повинен передбачити використання:

- програмних засобів контролю вхідної інформації з видачою користувачу повідомлень про виявлені помилки;
- програмних засобів коригування для виявлення і виправлення помилок у БД;
- модульного, структурного і об'єктно-орієнтованого програмування;
- засобів захисту від збоїв, несанкціонованого доступу, помилкових дій персоналу і т.д.;
- резервних копій БД.

Для захисту інформації від несанкціонованого доступу, надійності збереження інформації необхідно використовувати засоби захисту:

- 1) локальної мережі та програми захисту в мережі Firewall;
- 2) серверних операційних систем Windows 10;
- 3) клієнт-серверної СУБД.

Для забезпечення безпеки при експлуатації, монтажі, налагодженні, обслуговуванні та ремонті технічних засобів системи потрібно дотримуватись

вимог ДСТУ: ДСТУ 7239:2011, ДСТУ 2293-99, , ДСТУ 12.0.230:2008, ДСТУ7237:2011, ДСТУ ISO 6309:2007, ДСТУ 7238:2011, по доступним рівням, вібраційних і шумових навантажень, освітленості слід дотримуватися вимог відповідно, ДСТУ EN 14253:2018, ДСТУ 2867-94, ДСТУБ А.3.2-15:2011.

Для запобігання втомлюваності користувача при розробленні ПЗ слід створити зручний інтерфейс.

Необхідні площі для розміщення технічних засобів системи визначені в ДБН В.2.2-9-2009 та зазначені в експлуатаційній документації.

Напруга живлення технічних засобів системи:

- 220/380 В змінного струму,
- частотою  $(50 \pm 1)$  Гц,
- допустиме відхилення напруги від +10 до -15%,
- тривалість перерв у живленні не повинна перевищувати 0,001 с.

Розміщення, склад та умови зберігання та експлуатації компонентів технічних засобів системи виконується згідно експлуатаційній документації на ці елементи.

При аваріях необхідно передбачити засоби резервного збереження БД після коригування в архіві, а у випадку її руйнування забезпечити можливість завантажити БЗ зі збереженого архіву.

При цьому, резервний архів і сама БД мають знаходитися на різних пристроях чи машинних носіях.

Засоби, що виключають вплив шкідливих факторів на функціонування КТЗ, повинні бути запроектовані згідно з ДБН В.2.2-9-2009, засоби по стійкості до зовнішніх впливів повинні відповідати ДСТУ 2506-94.

#### 2.4.2. Вимоги до функцій.

Система повинна здійснювати:

- введення та обробку даних на поставку запасних частин,
- введення та обробку даних про постачальників;
- введення та обробку даних про використання запасних частин при ремонті обладнання авіатехніки;

- забезпечення засобів розмежування доступу до конфіденційної інформації;
- забезпечення завдання критеріїв для пошуку інформації;
- попередній висновок друкованих форм на екран перед друком, висновок готових форм на паперові носії.

Вихідною інформацією буде форма зі списком постачальників, форма зі списком запасних частин, форма за результатами пошуку постачальників, форма за результатами пошуку запчастин відповідно.

#### 2.4.3. Вимоги до видів забезпечення.

У вимогах до математичного забезпечення системи, достатньо можливостей обраної СУБД, для реалізації покладених на систему функцій додатково спеціального математичного забезпечення не потрібно.

ІЗ системи повинно містити дані, достатні для виконання всіх покладених на систему функцій та повинно гарантувати організацію зберігання інформації та своєчасний доступ до неї.

Діалог користувача з системою повинен відбуватися шляхом набору в меню та підказок, орієнтованих на виконання користувачем своїх функцій. Запити користувача до системи повинні задаватись переважно простою, природною мовою.

ПЗ системи має забезпечувати надійне та якісне виконання функціональних завдань системи, розроблятися з орієнтацією на такі програмні продукти:

- ОС — Windows10
- СУБД — MS SQL server.

Загальні вимоги до системного ПЗ: мінімальні вимоги до ресурсів ТЗ, швидкодія; повне задоволення потреб функціональних завдань системи.

Введення і коректування інформації повинна виконуватися за допомогою клавіатури і миші. Для виведення форм документів на паперовий носій використовується лазерний принтер.

До програмного забезпечення висуваються вимоги, відповідно до яких воно повинно забезпечувати:

- збільшення потужності вхідного потоку документів, числа і видів запитів, структуризацію інформації, ведення ієрархії і системи пріоритетів користувачів;

- програмне забезпечення не повинно вимагати від користувача знання програмування і великих навичок роботи з комп'ютерною технікою;

- ПЗ повинно вести журнал обліку зміни інформації для можливості відновлення після збоїв;

- одноразовий введення інформації;

- ПЗ має забезпечувати зручне представлення даних для користувача.

ОС повинна забезпечити мінімальне використання ресурсів комп'ютера для власних потреб, передусім оперативної і дискової пам'яті; максимальну швидкодію при управлінні зовнішніми пристроями.

ОС сервера — Windows 10, ОС клієнта — Windows 10

СУБД повинна забезпечити: максимальне задоволення потреб функціональних задач, ефективне управління потрібного обсягу і структури, максимальну надійність, мінімальні вимоги до ТЗ, швидкість виконання запитів користувачів.

Ресурсомісткість сервісів, що надаються інформаційною системою, а також обсяг даних для забезпечення комфортної роботи користувача припускають використання сучасних високопродуктивних комп'ютерів.

Виходячи з отриманого досвіду експлуатації ІС, рекомендуються до використання наступні конфігурації ПК.

Для сервера: процесор не нижче 2 ГГц, 512 RAM, вільного місця на диску для ПО 1,5 Гб. Операційна система: MS Windows 10.

Робочі станції: процесор не нижче 2 ГГц, 256 RAM, 1 Гб вільного місця на вінчестері. Операційна система: MS Windows 10.

Протокол обміну даними в мережі - TCP \ IP.

Час передачі даних по мережі - не більше 20 ms при передачі пакета 1 Kb між сервером і робочою станцією за статистикою ping.

Система не має вимірювальних каналів, вимірювальних приладів та обладнання, тому вимоги до даного виду забезпечення не висуваються.

Організаційне забезпечення системи розробляється в відповідності з вимогами державного стандарту по АСУП.

При впровадженні системи збільшення або скорочення штатної чисельності підприємства не передбачається. Територіальне розміщення робочих місць, на яких буде встановлена система, визначається підприємством.

## 2.5. Склад і зміст робіт по створенню системи.

У табл. 2.1 наведені стадії створення системи і терміни виконання робіт

Таблиця 2.2 Найменування робіт при створенні системи

№ п/п	Найменування робіт	Початок виконання	Витрати часу на виконання
1	Передпроектне дослідження об'єкта автоматизації	01.09.2021	8
2	Складання технічного завдання	13.09.2021	15
3	Проектування ІС	4.10.2021	10
4	Створення бази даних по запасним частинам та постачальникам	18.10.2021	5
5	Перенесення документів та даних в електронний вигляд	25.10.2021	3
6	Створення інтерфейсу користувача	28.10.2021	6
7	Тестування ІС	05.11.2021	15
8	Оформлення документації	26.11.2021	5
9	Виведення ІС на рівень експлуатації	03.12.2021	3

## 2.6. Порядок контролю і приймання системи.

Система вводиться на діючому підприємстві «ТАВАТ». При введенні в дію, згідно з ДСТУ 3974-2000, система повинна пройти приймальні випробування.

Після випробування ІС та визначення її працездатності, розробники разом із замовником виносять рішення про можливість приймання системи в дослідну експлуатацію. Програму випробувань складає розробник, затверджує замовник. В дослідну експлуатацію задача системи здійснюється на основі технічного завдання та інструкції користувача. За результатами випробувань експлуатації системи, формується перелік доробок та рекомендовані строки їх виконання.

Введення в дію системи оформлюється актом задачі-прийому.

## 2.7. Вимоги до складу і змісту робіт із підготовки до введення системи в дію.

Для введення системи у експлуатацію, замовник повинен виконати наступні роботи із підготовки об'єкта: проводить укомплектування необхідних технічних засобів; при необхідності, організує навчання користувачів системи роботі на ПК та вивчення інструкції з її експлуатації; проводить дослідну експлуатацію системи і вводиться систему в дію.

## 2.8. Вимоги до документації.

Документація, яка розробляється на ІС - технічне завдання та технічний проект. Документація на систему розробляється у відповідності з вимогами Державних стандартів серії 19 «Єдина система програмної документації» та серії 24 «Єдина система стандартів автоматизованих систем управління».

## РОЗДІЛ 3. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ

### 3.1. Інформаційне забезпечення системи

Інформаційна система - це програмно-апаратний комплекс, призначений для зберігання та обробки інформації про будь-яку предметну область. Найважливішим компонентом будь-якої ІС є база даних. БД - це структурований, організований набір даних, об'єднаний відповідно до деякої обраної моделлю і описує характеристики будь-якої фізичної або віртуальної системи. Саме БД дозволяє експлуатувати ІС, виконувати її поточне обслуговування, модифікувати і розвивати її при модернізації підприємства, або зміні інформаційних потоків, законодавства і форм звітності підприємства.

Модель - штучний об'єкт, що представляє собою відображення (образ) системи та її компонентів. Модель даних - це графічне або текстове представлення аналізу, який виявляє дані, необхідні організації з метою досягнення її функцій, стратегій, для управління та оцінки діяльності організації. Модель даних виявляє сутності, домени (атрибути) і зв'язку з іншими даними, а також надає концептуальне представлення даних і зв'язку між даними. Мета створення моделі даних полягає в забезпеченні розробника ІС концептуальною схемою бази даних у формі однієї моделі або кількох локальних моделей, які відносно легко можуть бути інтегровані в будь-яку базу даних.

При створенні моделей даних використовується метод семантичного моделювання. Метод ґрунтується на значенні структурних компонентів або характеристик даних, що сприяє правильності їх інтерпретації (розуміння, роз'яснення) [7, 8]. Як інструмент семантичного моделювання використовуються різні варіанти діаграм сутність-зв'язок (ER - Entity-Relationship) - ERD.

Основними конструктивними елементами моделей є сутності, зв'язки між ними та їх властивості (атрибути).

Сутність (таблиця, ставлення) - це представлення набору реальних або абстрактних об'єктів (людей, речей, місць, подій, і т. д.), які можна виділити в одну групу, тому що вони мають однакові характеристики і можуть брати участь в схожих зв'язках, та інформацію про яких необхідно зберігати в БД.

Логічна структура бази даних - це опис складу, типу і довжини інформаційних одиниць бази даних і зв'язку між ними.

Сутності та зв'язки моделі даних представляються у вигляді реляційної таблиці (відносини). Ставлення, відповідне сутності, містить атрибути (стовпці), що є атрибутами сутності і описують сутність (об'єкт). Атрибут або безліч атрибутів, які однозначно визначають об'єкт називаються ключем [9].

Сутність в моделі зображується у вигляді прямокутника з найменуванням. Екземпляр сутності (запис, кортеж) - це конкретний представник даної сутності.

Атрибут сутності (поле, домен) - це іменована характеристика, що є деяким властивістю сутності. Зв'язок - це деяка асоціація між двома сутностями.

Кожен зв'язок може мати один з наступних типів зв'язку:

- один-до-одного,
- багато-до-багатьох,
- один-до-багатьох.

Процес побудови концептуальної моделі складається з наступних етапів:

- визначення сутностей;
- визначення залежностей між сутностями;
- задання первинних і альтернативних ключів;
- визначення атрибутів сутностей;
- приведення моделі до необхідному рівню нормальної форми.

На логічному рівні представлення моделі відбувається абстрактний погляд на дані. Дані представляються так, як виглядають у реальному світі. Логічна модель даних ніяк не пов'язана з конкретною реалізацією СУБД і є

універсальною. На рисунку 3.1 представлена логічна модель БД, на рис. 3.2 – фізична модель БД (копія у додатку В).



Рисунок 3.1 Логічна модель БД

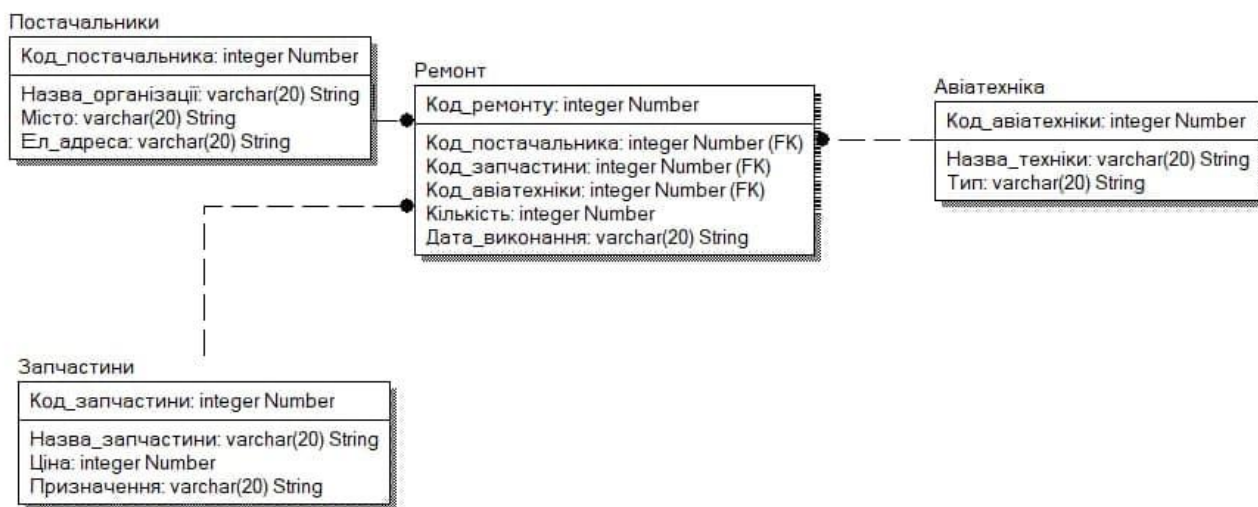


Рисунок 3.2 Фізична модель БД

Створення моделі даних, починається зі створення логічної моделі. Після опису логічної моделі, можна вибрати необхідну СУБД і ERwin автоматично створить відповідну фізичну модель. На основі фізичної моделі ERwin може згенерувати системний каталог СУБД або відповідний SQL-скрипт. Цей процес

називається прямим проектуванням (Forward Engineering). Тим самим досягається масштабованість - створивши одну логічну модель даних, можна згенерувати фізичні моделі під будь-яку підтримувану ERwin СУБД. З іншого боку, ERwin здатний по вмісту системного каталогу або SQL-скрипту відтворити і фізичну, і логічну модель даних (Reverse Engineering). На основі отриманої логічної моделі даних можна згенерувати фізичну модель для іншої СУБД і потім згенерувати її системний каталог. Отже, ERwin дозволяє вирішити задачу по перенесенню структури даних з одного сервера на інший.

Модель СУБД автоматично генерується з трансформаційної моделі і є точним відображенням системного каталогу СУБД. ERwin безпосередньо підтримує цю модель шляхом генерації системного каталогу.

Для створення бази даних, а також самого розроблюваного програмного засобу, який здійснює доступ до даних бази, обраний MS SQL Server по сукупності його переваг.

MS SQL Server 2019 працює на хмарних серверах, а також локальних серверах, можна комбінувати типи застосовуваних серверів одночасно. Дозволяє відстежувати зміни даних з плином часу, підтримує динамічну маскування даних, яка гарантує, що тільки авторизовані користувачі будуть бачити конфіденційні дані. СУБД дуже проста у використанні, працює швидко і стабільно, є можливість регулювати і відслідковувати рівні продуктивності, це дозволяє знизити використання ресурсів, дуже добре взаємодіє з іншими продуктами Microsoft.

БД в складі автоматизованої системи, що розробляється повинна відповідати наступним вимогам:

- зберігання великих обсягів актуальної та достовірної інформації;
- простота звернень користувачів до БД;
- можливість внесення, зміни, видалення, сортування та інших маніпуляцій з даними БД;
- пошук інформації по різним групам ознак;

- можливість розширення і реорганізації даних в БД при змінах предметної області.

Все вищесказане говорить про необхідність використання БД і відповідно СУБД - MS SQL Server 2019

### 3.2. Алгоритмізація та реалізація комплексу задач автоматизації

При розробці ІС була використана СУБД MS SQL Server 2019

Будь-яка СУБД дозволяє виконувати чотири найпростіші операції з даними:

- додавати в таблицю одну або кілька записів;
- видаляти з таблиці одну або кілька записів;
- знаходити одну або кілька записів, що задовольняють заданій умові;
- оновлювати значення деяких полів в одній або декількох записах.

Для виконання цих операцій використовується механізм запитів. Результатом виконання запитів є або відібране за певними критеріями безліч записів, які зміни в таблицях. Запити до бази формуються на спеціально створеному для цього мові - мові структурованих запитів (Structured Query Language - SQL).

Ще одна функція СУБД - управління даними. Під управлінням даними зазвичай розуміють захист даних від несанкціонованого доступу, підтримку багату режиму роботи з даними і забезпечення цілісності та узгодженості даних. MS SQL Server дозволяє організувати зручний і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача для роботи з даними.

Кожен запит може виконуватися відразу декількома реляційними операціями: з'єднання різних таблиць, проєкцію (відбір потрібних полів БД), селекцію (вибір записів по кожному критерію), а також деякі обчислення. Результат запиту виглядає як таблиця і називається набором записів.

Після того, як було побудовано логічна та фізичну модель даних за допомогою AllFusion ERWin Data Modeler, було згенеровано БД в MS SQL Server 2019. Перед цим, у MS SQL Server була створена порожня база даних.

На основі створеного SQL коду після натиснення кнопки Generate у AllFusion ERWin Data Modeler відбувається генерація структури БД. Отримано згенеровану базу даних в середовищі MS SQL Server 2019 (рис. 3.3)

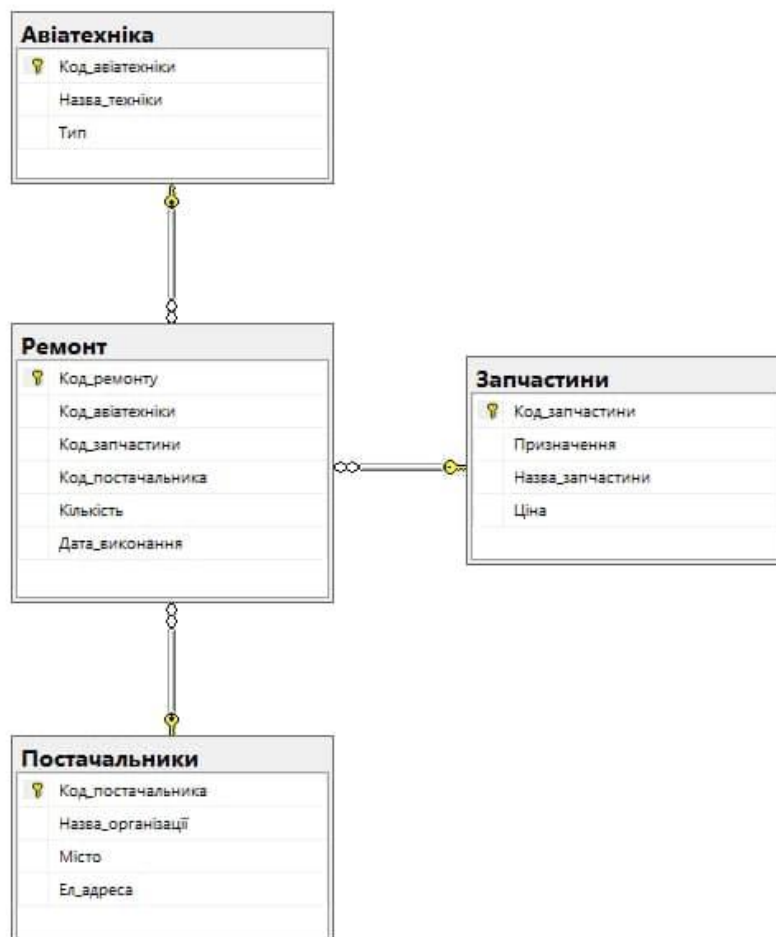


Рисунок 3.3 Схеми бази даних у MS SQL Server 2019

Після того, як базу даних було створено та завантажено на MS SQL Server 2019, необхідно під'єднати її до Visual Studio 2019 для подальшої розробки системи. Усі таблиці пізніше будуть підключені до форм, на яких можливе додавання, видалення, редагування, фільтрування даних, а також генерування звітів.

Щоб під'єднати БД до середовища Microsoft Visual Studio 2019 використовується компонент «джерело даних». Потім обирається «додати нове

джерело», де треба ввести назву сервера та обрати необхідну БД. Після перевірки підключення можна починати роботу.

Кроки підключення БД до середовища VS 2019 відображено на рисунках 3.4- 3.9.

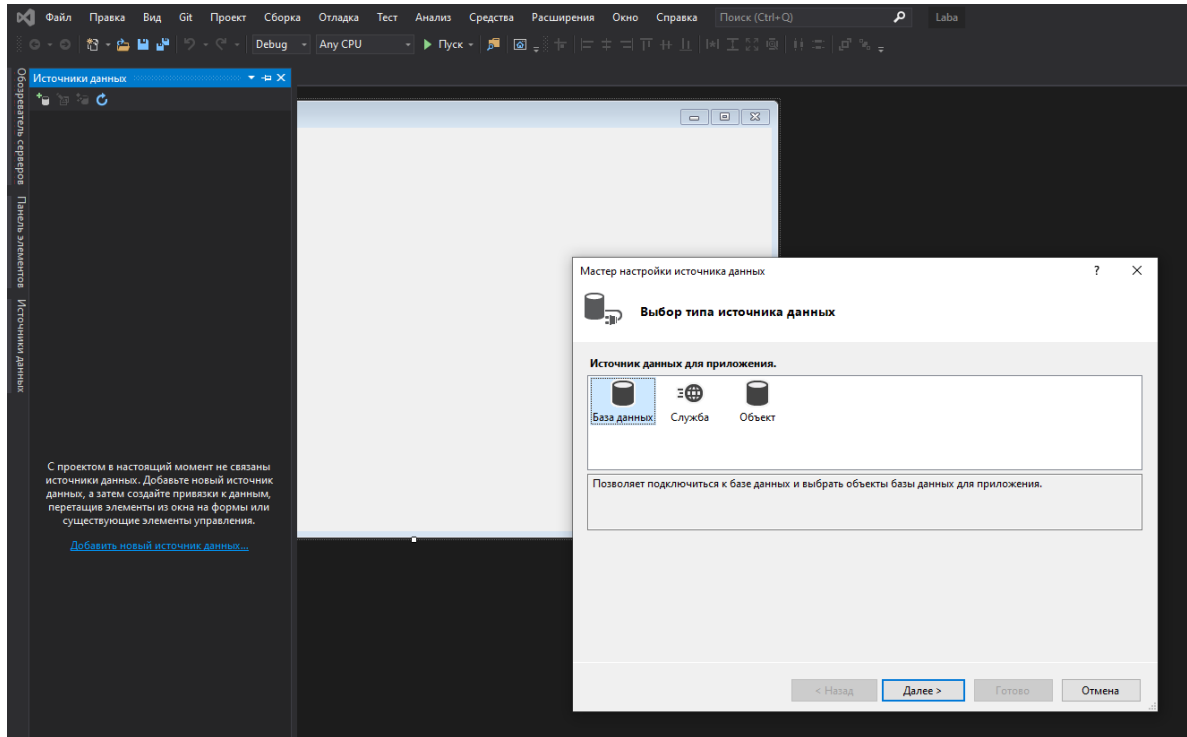


Рисунок 3.4 Майстер настройки джерела даних

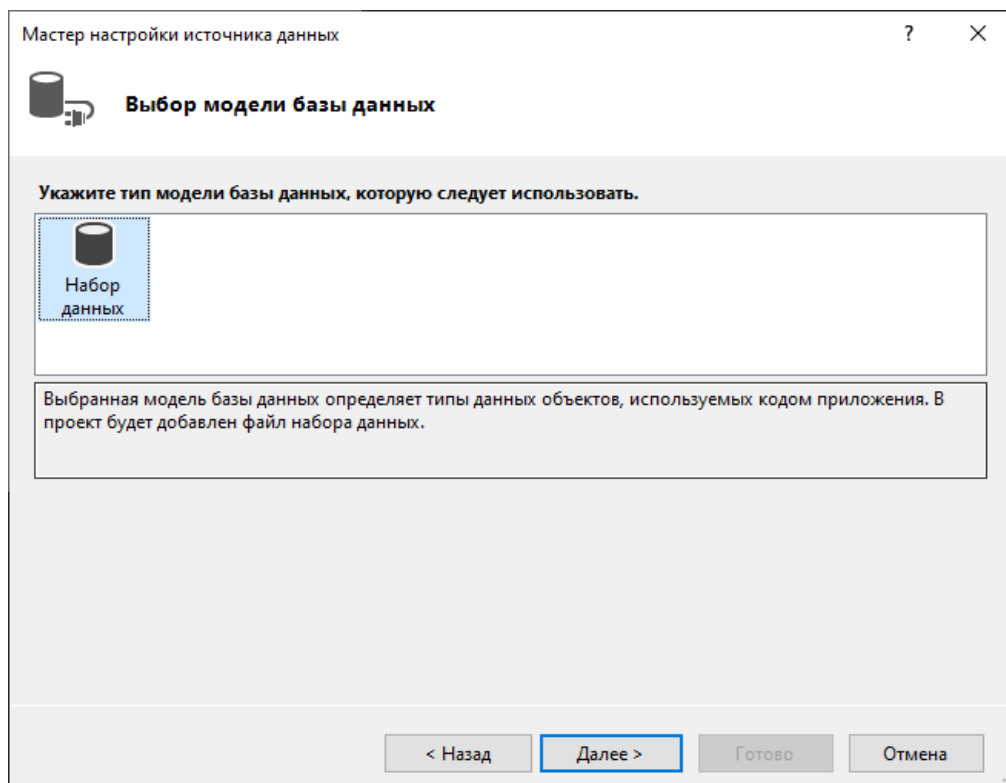


Рисунок 3.5 Вибір моделі БД

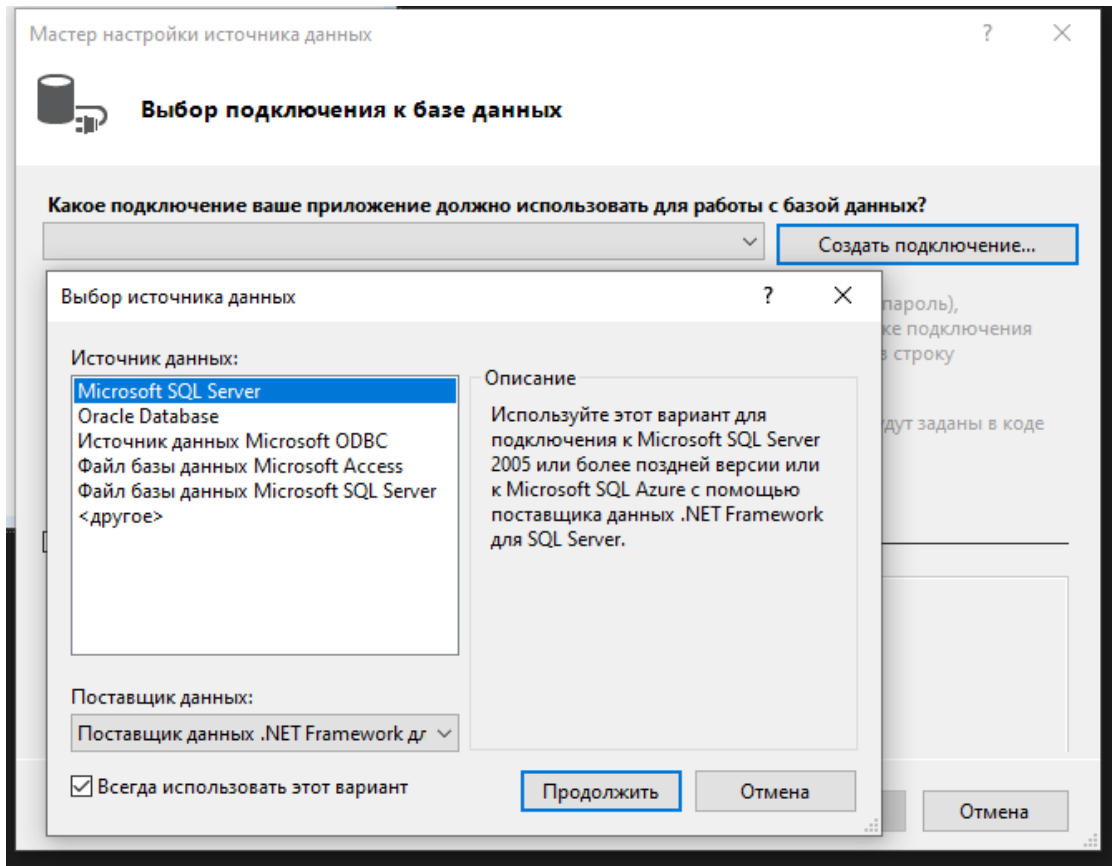


Рисунок 3.6 Вибір джерела даних

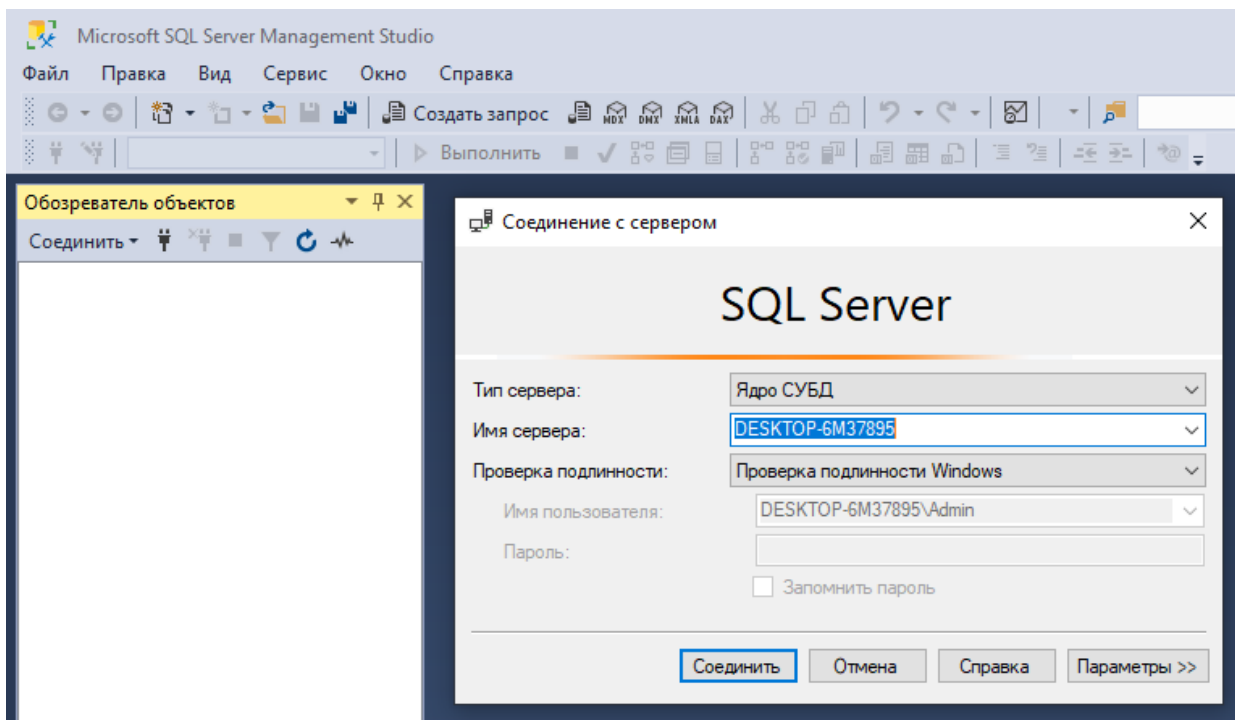


Рисунок 3.7 Відомості про сервер

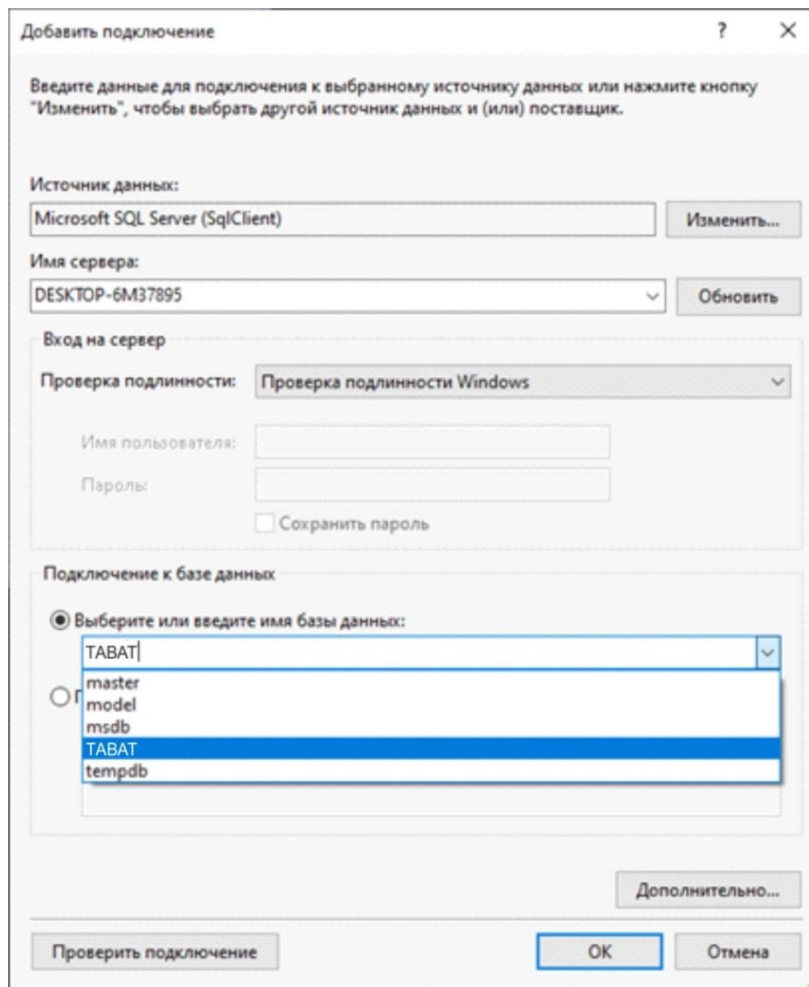


Рисунок 3.8 Вибір БД

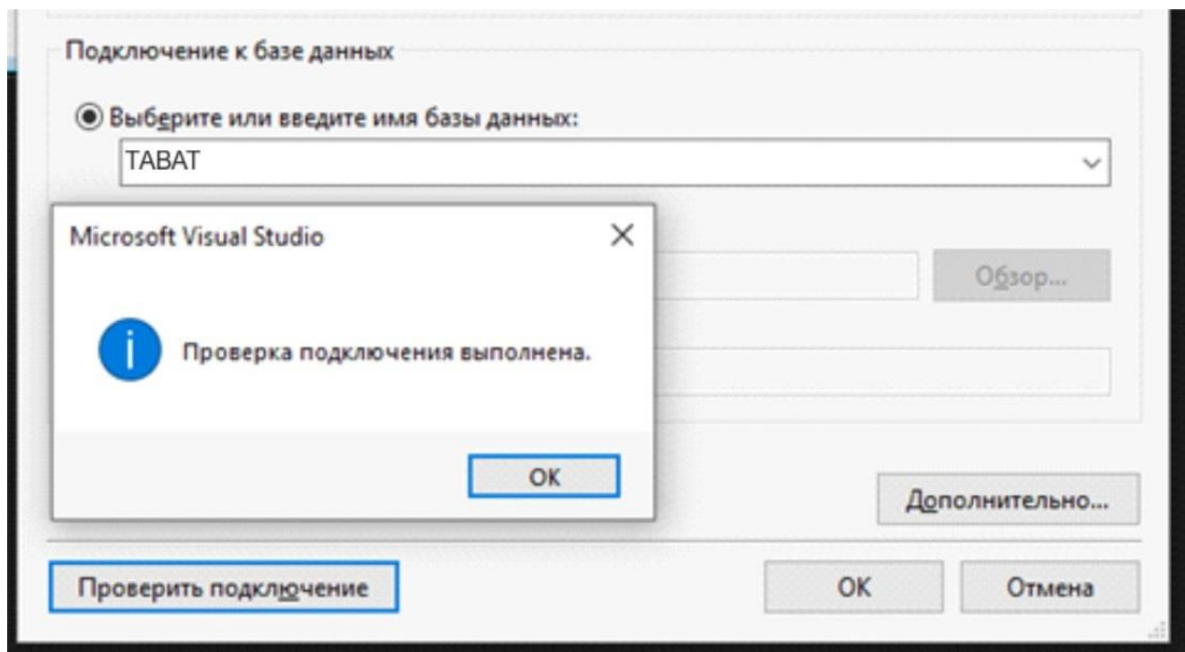


Рисунок 3.9 Перевірка підключення

Для роботи з MS SQL Server 2019 за допомогою DataSet створено набір даних з відповідними таблицям, який має вигляд:

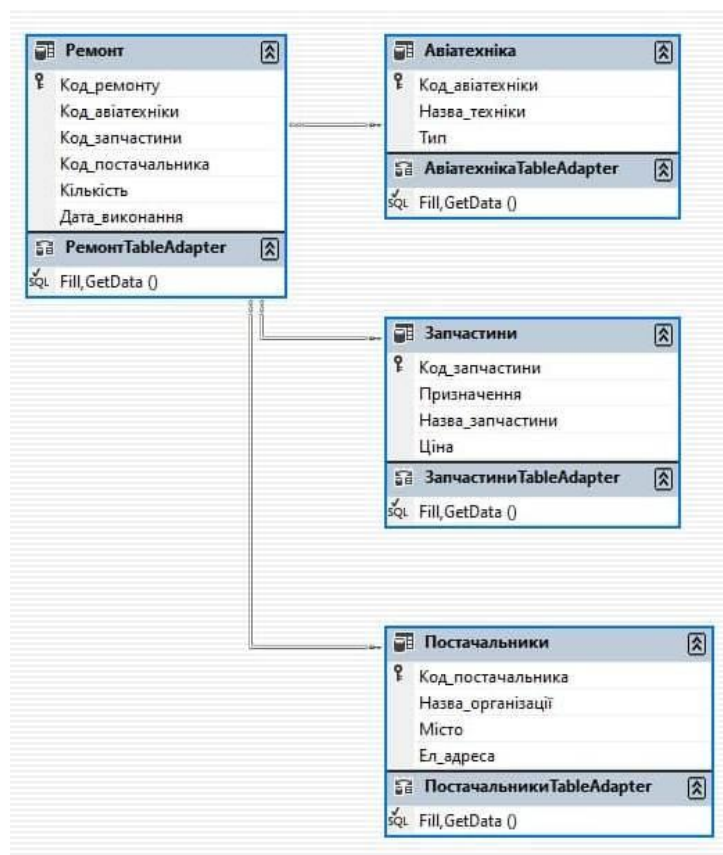


Рисунок 3.10 Схема БД DataSet у вигляді XSD (у середовищі VS 2019)

Після підключення БД до середовища VS 2019 було створено зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача. Головна форма має 5 кнопок: авіатехніка, запчастини, постачальники, ремонт та аналіз даних (рис. 3.11).

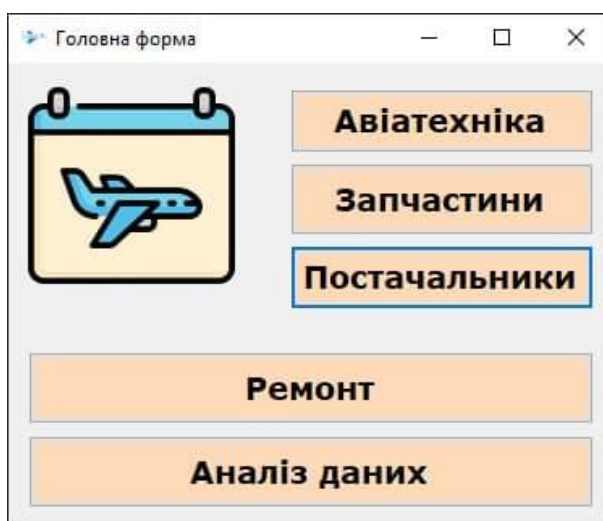


Рисунок 3.11 Головна форма інформаційної системи

Після створення інтерфейсу користувача було додано код, який відповідає за відкриття інших форм системи ( рис. 3.12).

```
ссылка: 1
private void aerotechnics_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Aerotechnics aerotechnicsForm = new Aerotechnics();
    aerotechnicsForm.Show();
}

ссылка: 1
private void equipments_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Equipments equipmentsForm = new Equipments();
    equipmentsForm.Show();
}

ссылка: 1
private void suppliers_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Suppliers suppliersForm = new Suppliers();
    suppliersForm.Show();
}

ссылка: 1
private void repair_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Repair repairForm = new Repair();
    repairForm.Show();
}

ссылка: 1
private void analys_Click(object sender, EventArgs e)
{
    AnalysDataForm analysDataForm = new AnalysDataForm();
    analysDataForm.Show();
}
```

Рисунок 3.12 Код кнопок (які забезпечують перехід між формами)

Щоб помістити поля на форми введення даних - у меню «Дані» застосовано команду «Показати джерело даних», обрані необхідні таблиці, спосіб їх представлення та перетягнуто їх на форму.

Для додавання зв'язаних таблиць були перетягнуті відповідні дочірні таблиці в меню «Джерело даних» в списку полів батьківської таблиці.

Після того, як були додані всі необхідні елементи, була отримана форма з прикріпленою базою даних, в якій можна вже додавати, видаляти, та редагувати дані.

The screenshot shows a window titled 'Авіатехніка'. At the top, there are navigation icons and the text '1 для 5'. Below this is a table with the following data:

	Код_авіатехніки	Назва_техніки	Тип
▶	1	АН-40	Літак
	2	АН-250	Літак
	3	СУ-25	Гвинтокрил
	4	СУ-27	Гвинтокрил
	5	АН-55	Літак
•			

Below the table is a form for editing the selected record (code 1). It includes a small image of a blue aircraft and the following fields:

**Код авіатехніки:**

**Назва техніки:**

**Тип:**

Рисунок 3.13 Форма «Авіатехніка»

The screenshot shows a window titled 'Запчастини'. At the top, there are navigation icons and the text '1 для 5'. Below this is a table with the following data:

	Код_запчастини	Призначення	Назва_запчастини	Ціна
▶	1	Автопілот	Плата - AA211	100
	2	Мовний інформ...	Плата - FF10	250
	3	Автопілот	Плата - Q54	300
	4	Двигун	Датчик темпера...	400
	5	Крило	Плата - A101	500
•				

Below the table is a form for editing the selected record (code 1). It includes a small image of a green circuit board and the following fields:

**Код запчастини:**

**Ціна:**

**Призначення:**


**Назва запчастини:**

Рисунок 3.14 Форма «Запчастини»

Постачальники

1 для 5

Код_постачальни	Назва_організації	Місто	Ел_адреса
1	MotorSeech	Житомир	motorseech@gm...
2	Sky	Тернопіль	sky@gmail.com
3	Air	Львів	air@gmail.com
4	PosSky	Київ	possky@gmail.com
5	LetW	Одеса	letw@gmail.com


**Код постачальника:** 
**Ел адреса:**


**Назва організації:**

**Місто:**

Рисунок 3.15 Форма «Постачальники»

Ремонт авіатехніки

4 для 10



**Код ремонту:**

**Назва авіатехніки:**

**Назва запчастини:**

**Назва постачальника:**

**Кількість:**

**Дата виконання:**

Рисунок 3.16 Форма «Ремонт авіатехніки»

## Встановлення властивостей для компонентів ComboBox для зв'язку з відповідними таблицями і формування списків.

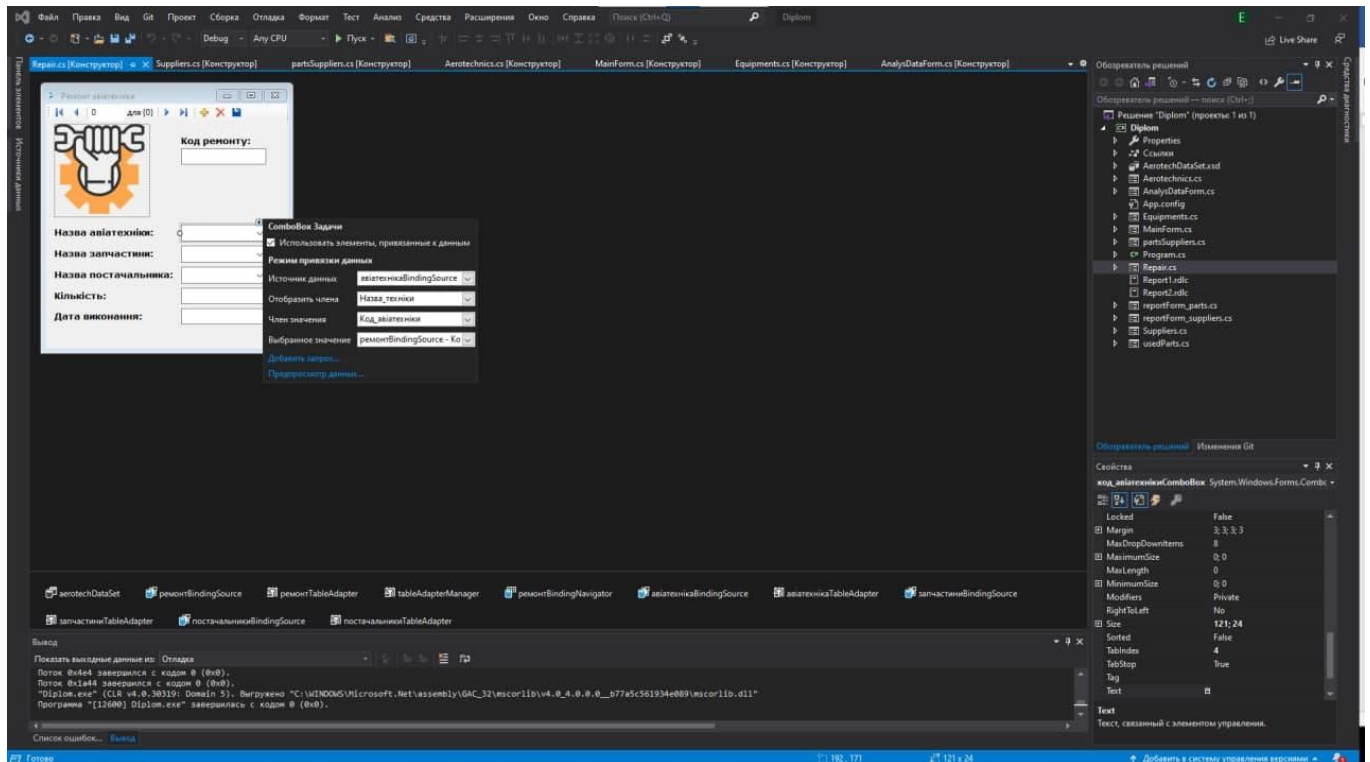


Рисунок 3.17 Налаштування ComboBox

Для фільтрування даних був створений параметричний запит за допомогою «Построитель запросов» в середовищі SQL Server 2019, який буде виводить дані про постачальників та запасні частини, які використовуються при ремонті обладнання на підприємстві.

DESKTOP-6M37895...и\_постачальників X DESKTOP-6M37895...икористані\_деталі

**Постачальники**

- \* (все столбцы)
- Код\_постачальника
- Назва\_організації
- Місто
- Ел\_адреса

**Запчастини**

- \* (все столбцы)
- Код\_запчастини
- Призначення
- Назва\_запчастини
- Ціна

**Ремонт**

- \* (все столбцы)
- Код\_ремонту
- Код\_авіатехніки
- Код\_запчастини
- Код\_постачальника

Столбец	Псевдо...	Таблица	Выход	Тип сортиро...	Порядок сор...	Фильтр
Назва_органі...		Постачал...	<input checked="" type="checkbox"/>			
Назва_запча...		Запчасти...	<input checked="" type="checkbox"/>			
Дата_викона...		Ремонт	<input checked="" type="checkbox"/>			
			<input type="checkbox"/>			
			<input type="checkbox"/>			
			<input type="checkbox"/>			
			<input type="checkbox"/>			

```

SELECT  dbo.Постачальники.Назва_організації, dbo.Запчастини.Назва_запчастини, dbo.Ремонт.Дата_в
FROM    dbo.Постачальники INNER JOIN
        dbo.Ремонт ON dbo.Постачальники.Код_постачальника = dbo.Ремонт.Код_постачальника I
        dbo.Запчастини ON dbo.Ремонт.Код_запчастини = dbo.Запчастини.Код_запчастини

```

Назва_органі...	Назва_запас...	Дата_виконан...
Sky	Плата - A101	05.05.2021
MotorSeech	Плата - Q54	06.05.2021
LetW	Плата - AA211	07.05.2021
MotorSeech	Датчик темпер...	08.05.2021
Air	Плата - A101	09.05.2021
LetW	Датчик темпер...	10.05.2021

1 для 10 Ячейка доступна только для чтения.

Рисунок 3.18 Запит на відображення постачальників та запчастин, що використовуються при ремонті

DESKTOP-6M37895....икористані\_деталі

**Авіатехніка**

- \* (все столбцы)
- Код\_авіатехніки
- Назва\_техніки
- Тип

**Ремонт**

- Код\_авіатехніки
- Код\_запчастини
- Код\_постачальника
- Кількість
- Дата\_виконання

**Запчастини**

- \* (все столбцы)
- Код\_запчастини
- Призначення
- Назва\_запчастини
- Ціна

Столбец	Псевдо...	Таблица	Выход	Тип сортиро...	Порядок сор.
Назва_техніки		Авіатехніка	<input checked="" type="checkbox"/>		
Назва_запча...		Запчасти...	<input checked="" type="checkbox"/>		
Кількість		Ремонт	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		

```

SELECT  dbo.Авіатехніка.Назва_техніки, dbo.Запчастини.Назва_запчастини, dbo.Ремонт.
FROM    dbo.Авіатехніка INNER JOIN
        dbo.Ремонт ON dbo.Авіатехніка.Код_авіатехніки = dbo.Ремонт.Код_авіатехнік
        dbo.Запчастини ON dbo.Ремонт.Код_запчастини = dbo.Запчастини.Код_запч

```

Назва_техніки	Назва_запчас...	Кількість
АН-40	Плата - А101	17
АН-55	Плата - Q54	1
АН-55	Плата - AA211	15
СУ-25	Датчик темпер...	2
АН-55	Плата - А101	22
АН-55	Латчик темпер...	13

Ячейка доступна только для чтения.

Рисунок 3.19 Запит на відображення авіатехніки, що ремонтується, та запчастин, що використовуються при ремонті

Після того, як запити було створено, в середовищі Visual Studio 2019 було налаштовано TableAdapter таким чином:

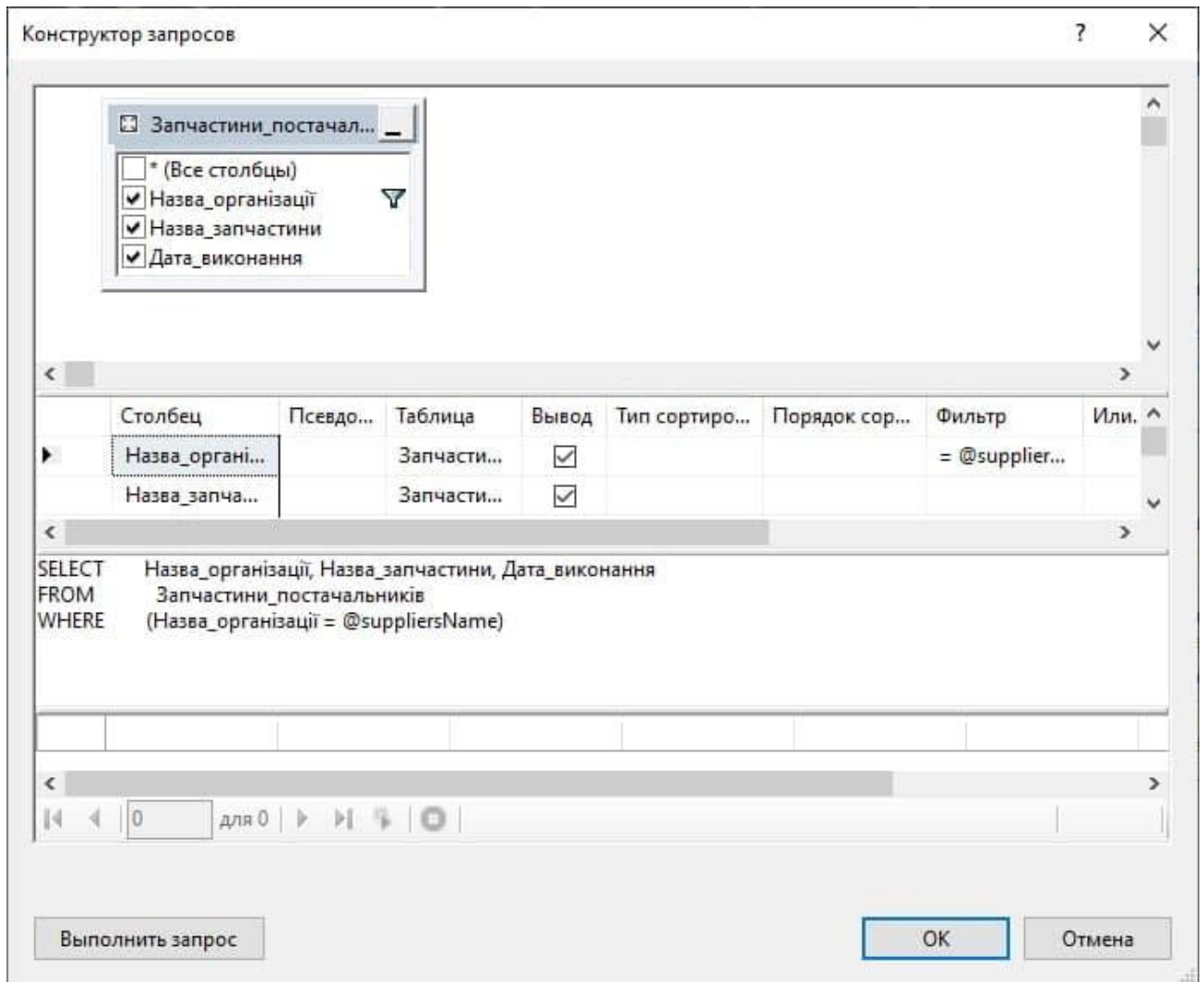


Рисунок 3.20 Налаштування TableAdapter

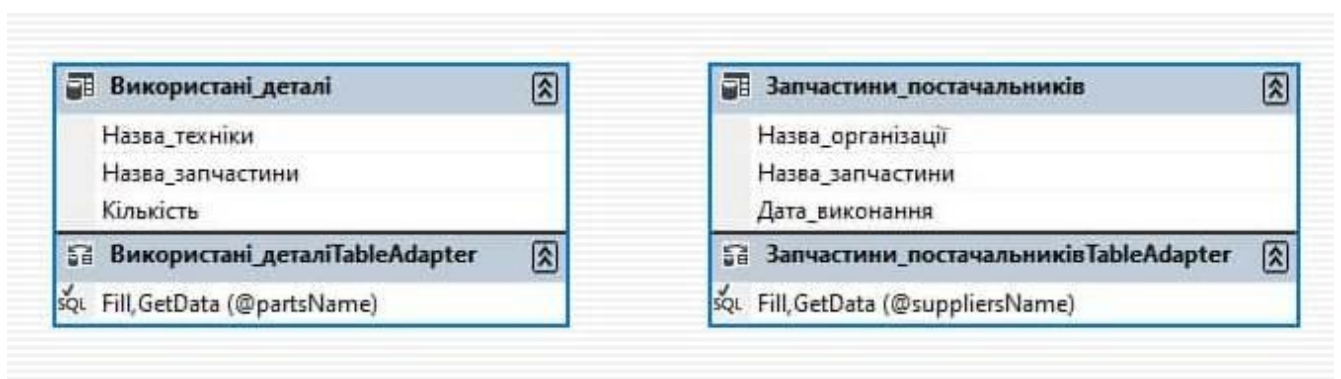


Рисунок 3.21 Вигляд TableAdapter

Наступним кроком було налаштування форми, де користувач зможе фільтрувати дані. Для цього розміщуємо на форму табличний вигляд нашого запиту та поля для вводу даних.

На елементи ComboBox було вказано шлях до назв запчастин, щоб у користувача була можливість обрати потрібну йому інформацію.

Після того, як форма була підготована, запускаємо її на виконання та перевіряємо коректність роботи запиту (рис. 3.22-3.25).

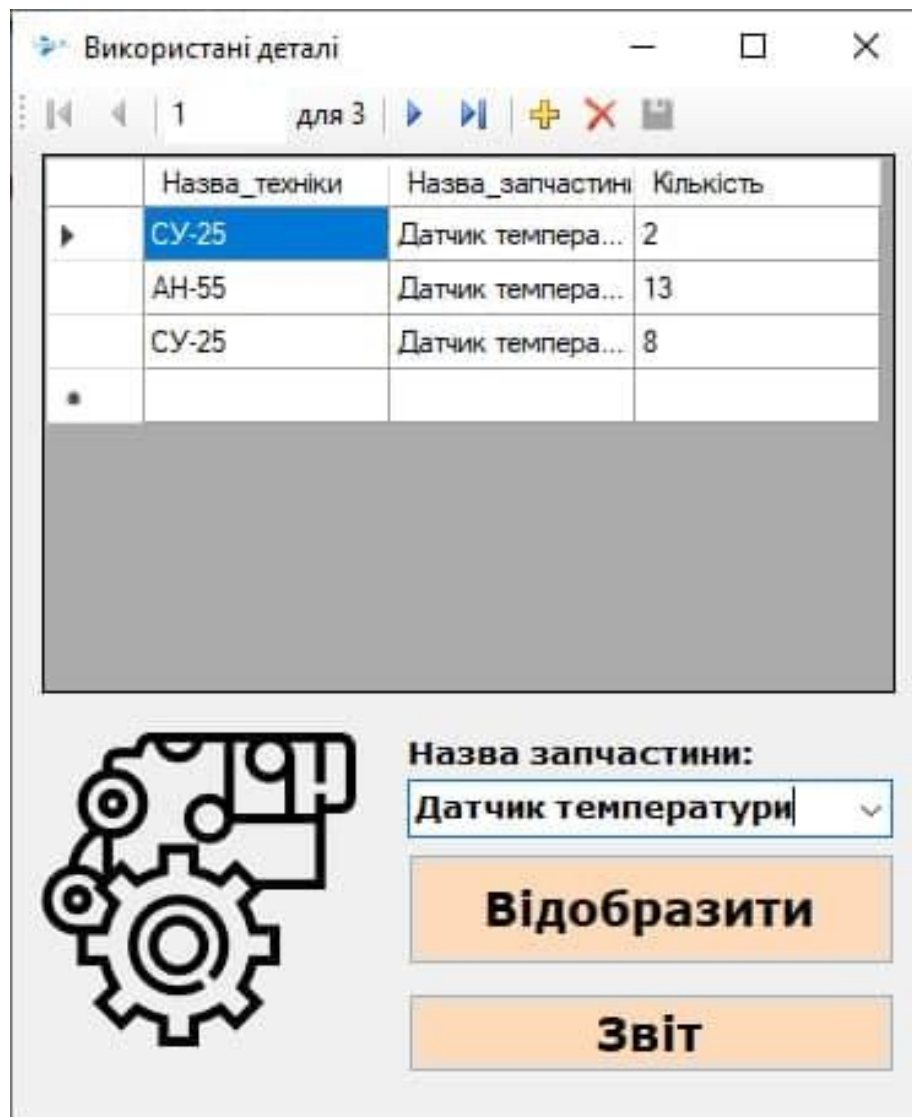


Рисунок 3.22 Перевірка роботи запиту

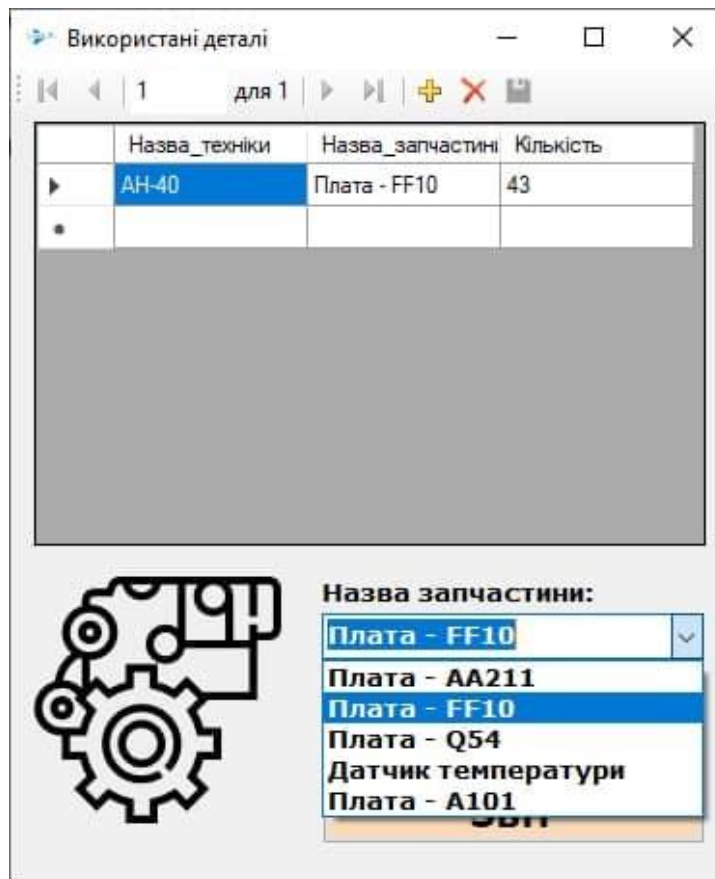


Рисунок 3.23 Перевірка роботи запиту

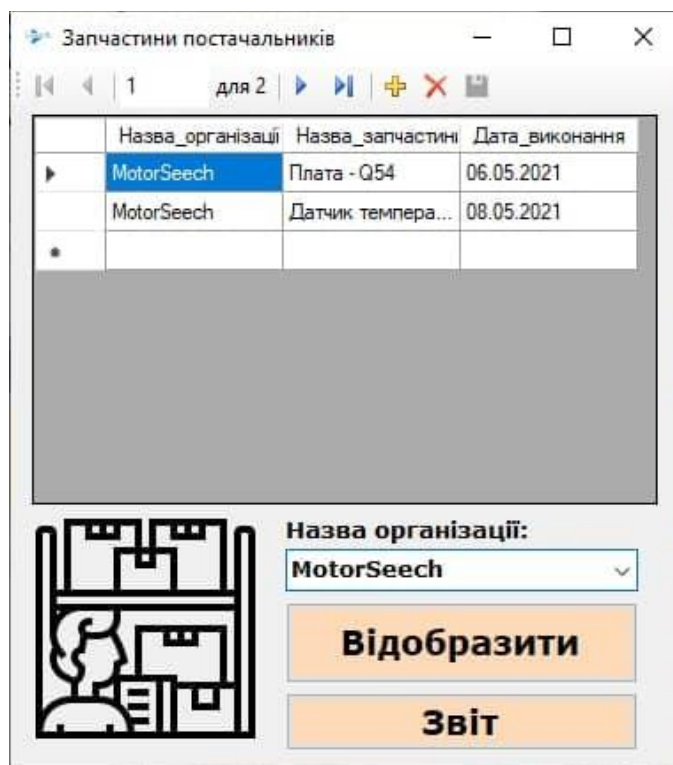


Рисунок 3.24 Перевірка роботи запиту

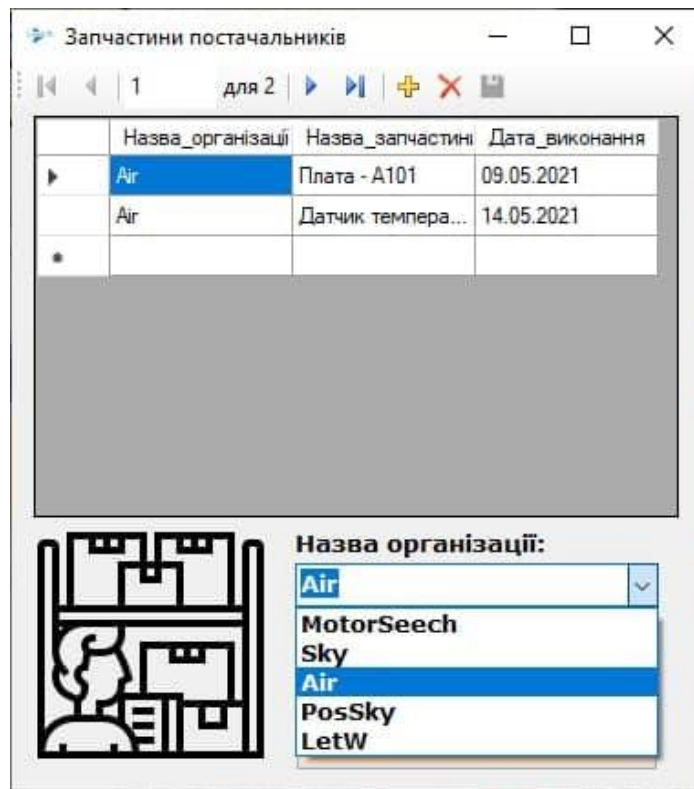


Рисунок 3.25 Перевірка роботи запити

Щоб запит працював потрібно додати такий функціональний код до кнопок форми.

```

ссылка: 1
private void авиатехникаBindingNavigatorSaveItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    this.Validate();
    this.авиатехникаBindingSource.EndEdit();
    this.tableAdapterManager.UpdateAll(this.aerotechDataSet);
}

ссылка: 1
private void Aerotechnics_Load(object sender, EventArgs e)
{
    this.авиатехникаTableAdapter.Fill(this.aerotechDataSet.Авиатехника);
}

```

Рисунок 3.26 Функціональний код кнопок форми «Авіатехніка»  
(продубльовано на всі форми)

Приклади інтерфейсу користувача у середовищі Microsoft Visual Studio 2019 та фрагменти коду представлені у додатку Г.

### 3.3. Інструкція користувача.

При запуску програми з'являється зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача, що забезпечує навігацію по системі.

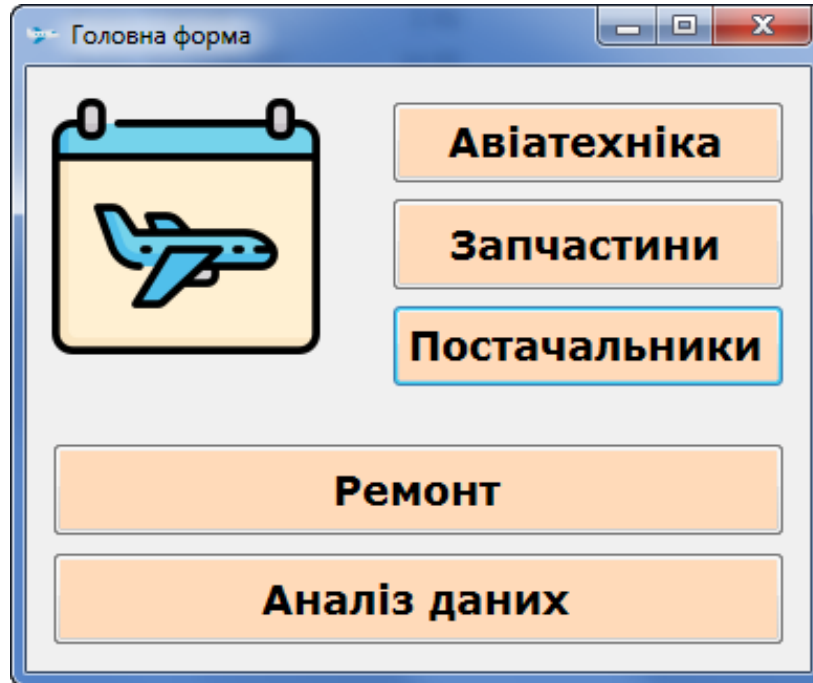


Рисунок 3.27 Головне меню програми

Якщо натиснути на кнопку «Авіатехніка» то з'явиться вікно з назвами усіх типів авіатехніки. В цьому вікні можливо додавати, редагувати та видаляти дані.

При натисканні на кнопку «Запчастини» з'явиться таблиця з назвами запчастин, до якої частини авіатехніки вони належить та ціною.

Якщо натиснути на кнопку «Постачальники», то з'явиться вікно з назвами організацій постачальників, місцем розташування та електронною адресою.

При натисканні на кнопку «Ремонт» з'явиться вікно з кодом ремонту, назвою авіатехніки, що ремонтувалась, назвою запчастин та їх кількість, назва постачальника да дата виконання ремонту.

Зовнішній вигляд зазначених вікон представлений в додатку Д.

При натисканні на кнопку «Аналіз даних» з'явиться вікно «Аналіз даних» з двома кнопками «Використані деталі» та «Запчастини постачальників» (рис. 3.28). Аналіз даних показує загальну статистику використаних деталей та дати виконання проекту для створення звіту.

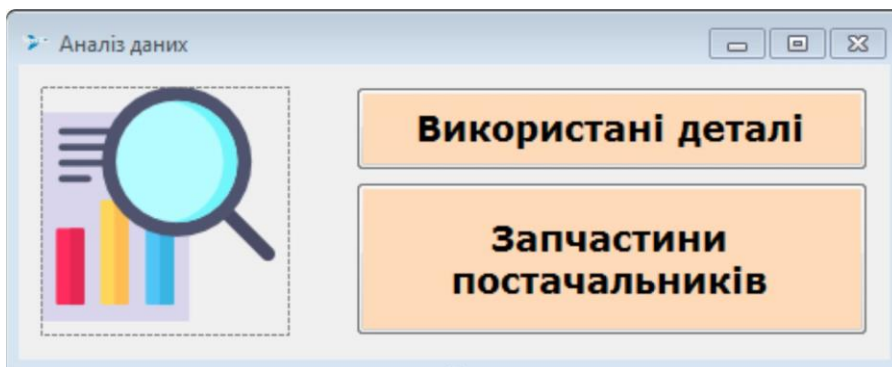


Рисунок 3.28 Меню «Аналіз даних»

Якщо натиснути на кнопку «Використані деталі», з'явиться вікно де можна обрати запит для аналізу деталей, використаних при ремонті обладнання авіаційної техніки (рис. 3.29-3.31).

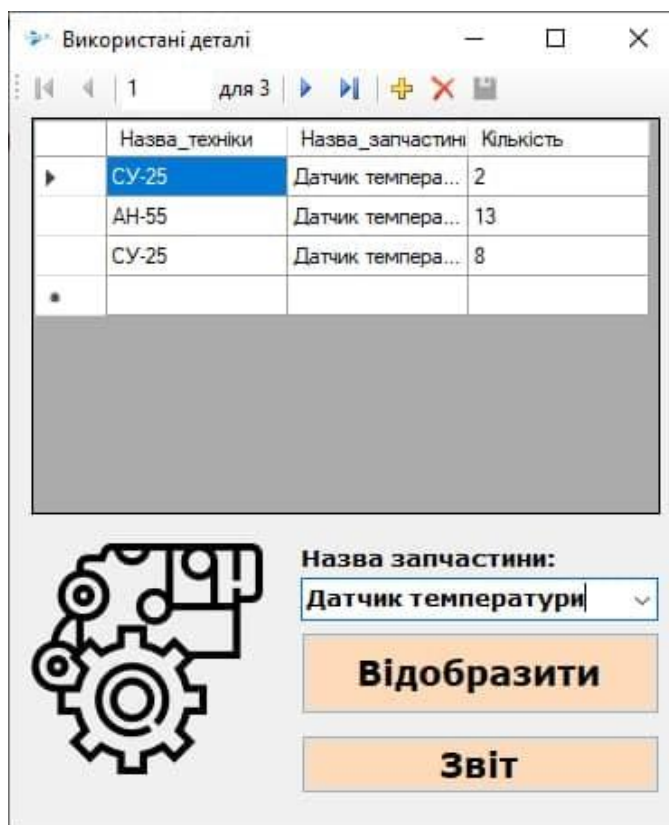


Рисунок 3.29 Форма «Використані деталі»

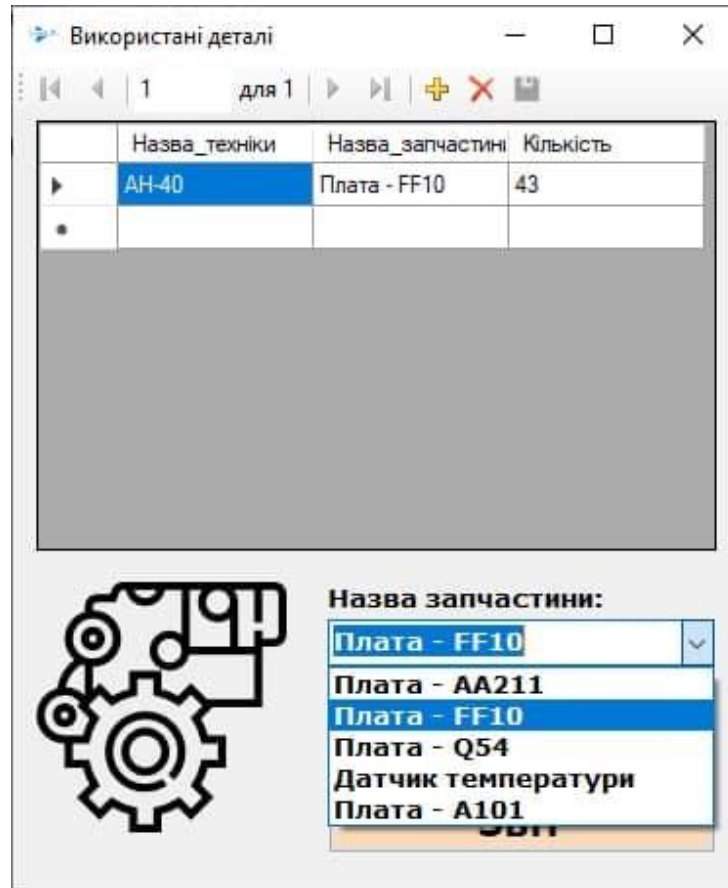


Рисунок 3.30 Форма «Використані деталі»

Назва техніки	Назва запчастини	Кількість
⊖	Плата - A101	17
АН-40	Плата - FF10	43
	Плата - A101	38
⊖	Плата - Q54	1
	Плата - AA211	15
АН-55	Плата - A101	22

Рисунок 3.31 Звіт по використаним запчастинам

Якщо натиснути на кнопку «запчастини постачальників» , з’явиться вікно де можна обрати запит які запасні частини постачає даний постачальник (рис. 3.32, 3.33).

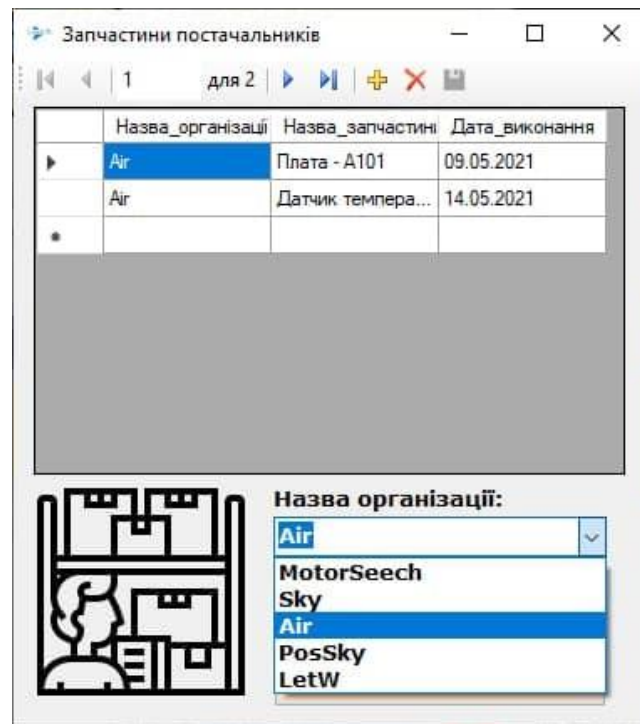





Рисунок 3.32 Форма «Запчастини постачальників»

Назва організації	Назва запчастини	Дата виконання
Air	Плата - A101	09.05.2021
Air	Датчик температури	14.05.2021
LetW	Плата - AA211	07.05.2021
LetW	Датчик температури	10.05.2021
LetW	Плата - A101	12.05.2021

Рисунок 3.33 Звіт по запчастинам постачальників

В усіх вікнах, що відкриваються, користувач має доступ до перегляду, додавання, редагування та видалення даних. При додаванні нових даних необхідно у верхньому меню вікна натиснути на жовтий хрестик . Після цього в таблиці з'явиться пустий рядок і користувач має можливість заповнити дані у поля поруч з таблицею. Після введення нових даних, необхідно їх зберегти. Це досягається натисканням на кнопку збереження  у верхньому меню, після чого вся інформація автоматично додається у базу даних.

При необхідності видалення певного рядка таблиці достатньо натиснути на червоний хрестик .

### 3.4. Технічне та системне забезпечення розробки.

#### 3.4.1 Технічне забезпечення

Технічне забезпечення являє собою комплекс технічних засобів, документацію на ці засоби і технологічні процеси, які призначені для роботи інформаційної системи.

Комплекс технічних засобів становлять:

- комп'ютери;
- пристрої передачі даних та ліній зв'язку;
- пристрої збору, обробки, накопичення, передачі та виведення інформації;
- оргтехніка;
- експлуатаційні матеріали та ін.

Документацією оформляються попередній вибір та організація експлуатації технічних засобів, технологічний процес обробки даних, технологічне оснащення. Документацію можна умовно розділити на три групи:

- 1) загальносистемну, що включає державні та галузеві стандарти по технічному забезпеченню;
- 2) спеціалізовану, що містить комплекс методик по всіх етапах розробки технічного забезпечення;

3) нормативно-довідкову, використовувану при виконанні розрахунків по технічному забезпеченню.

При виборі КТЗ для вирішення завдань ІС підтримки процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки на підприємстві «ТАВАТ» проаналізовані вимоги до обладнання, до операційної системи і інструментальних засобів.

Були визначені мінімальні вимоги до телекомунікаційного забезпечення клієнтів підсистеми. Для забезпечення підвищення рівня надійності та ефективності функціонування підсистеми може змінюватися способи програмно-технічної реалізації її елементів, що вимагає від елементів ІС відповідної адаптації їх програмних і технічних засобів.

Вимоги, що висуваються до сервера мережі:

Процесор - Intel Xeon E-2224G (3.5 — 4.7 ГГц)

Об'єм оперативної пам'яті - 64 GB

Жорсткий диск - HDD: 2x 2 ТБ SSD: 2 x 500 ГБ Samsung/ Microsoft Windows Server 2019 Standard.

Вимоги, до робочої станції мережі:

Процесор - Intel Pentium Gold G6400 (4.0 ГГц)

Об'єм оперативної пам'яті - 8 ГБ

Жорсткий диск - HDD 1 ТБ/Intel UHD Graphics 610/ Windows 10.

Для введення даних можна використовувати будь-яку сумісну клавіатуру і мишу. Для зручної роботи з екранними формами і зниження навантаження на зір користувача рекомендується використання 19-ти дюймового LCD-монітора з розширенням 1440x900 і вище, наприклад LCD 19 "Asus Vw193dr.

Щоб забезпечити збереження даних у разі аварійного відключення електроживлення, необхідно придбати джерело безперервного живлення APC BACK-UPS CS 500va. Він забезпечить живлення ПК і периферійне устаткування на час, необхідний для коректного завершення роботи з системою і виключення ПК.

### 3.4.2 Визначення топології комп'ютерної мережі

На практиці розрізняють наступні види базової топології: шинна (магістральна), зіркоподібна, кільцева, деревоподібна, змішана. Деякі види з плином часу застаріли і практично перестали застосовуватися. До таких, наприклад, відноситься шинна топологія.

В даний час широке розповсюдження отримала зіркоподібна (променева) топологія мережі.

При цьому виді топології кожна станція приєднана одним або двома виділеними каналами до єдиного центрального вузла, іменованого концентратором (хаб). Станція може безпосередньо здійснювати доступ тільки до цього вузла. У мережах з такою топологією через центральний вузол проходить весь мережевий трафік.

У мережах з топологією «зірка» концентратор служить центральним вузлом. Серед концентраторів виділяються активні і пасивні. Активні концентратори регенерують і передають сигнали так само, як це роблять репітери.

Деякі типи концентраторів є пасивними, наприклад монтажні панелі або комутуючі блоки. Вони пропускають через себе сигнал як вузли комутації, не посилюючи і не відновлюючи його. Пасивні концентратори не треба підключати до джерела живлення.

Переваги зіркоподібної топології:

- розрив кабелю в мережі з топологією «шина» призведе до порушення функціонування мережі. Розрив кабелю, підключеного до концентратора, порушить роботу тільки цього сегмента. Інші сегменти залишаться працездатними;

- простота зміни або розширення мережі: достатньо підключити ще один комп'ютер або концентратор;

- використання різних портів для підключення кабелів різних типів;

- централізований контроль роботи мережі і трафіку: активні концентратори мають діагностичні можливості, що дозволяють визначити працездатність з'єднання.

Недоліки:

- пропускна здатність мережі обмежується пропускною здатністю центрального вузла;

- вихід з ладу центрального вузла призводить до відмови всієї мережі. Тому потрібно резервування найбільш важливих пристроїв центрального вузла;

- розширюваність мережі обмежена можливостями центрального вузла.

Виберемо для комп'ютерної мережі підприємства «ТАВАТ» зіркоподібну топологію, враховуючи зазначені вище гідності.

### 3.4.3 Системне забезпечення

Оскільки функціонування ІС підприємства «ТАВАТ» відбувається в локальній мережі, то необхідно вибрати ОС, що підтримує роботу в мережі. Вона дозволяє робочим станціям працювати з мережевим диском або принтером, які фізично не підключені до цієї станції.

В останні роки операційна система Windows 10 стала вкрай поширеною серед користувачів. Одним з головних достоїнств Windows 10 є те, що в цій ОС дуже просто усунути виникаючі проблеми, її підтримку та відновлення після вірусів в ній здійснювати простіше, оскільки дана ОС встановлюється на більшості сучасних ноутбуків, стаціонарних комп'ютерів і нетбуків. Ще одна перевага цієї системи - це стабільність роботи. На даний показник впливає безліч факторів - версії драйверів, грамотна настройка, встановлені додатки, що використовується залізо, наявність оновлень, можливість підключення до Інтернет. Інтерфейс користувача дуже зручний. "Десятка", в порівнянні з Vista і Windows 7, має дуже ефектний інтерфейс: яскравість фарб, і стилі оформлення. Тут легко встановлюється ПЗ, що дозволяє шукати безкоштовні IP адреси в Windows або програма для запису dvd формату iso в Windows.

Дуже важливим показником є хороша сумісність з найпоширенішими сучасними програмними продуктами. Велику роль при виборі операційної системи грає показник стійкості проти необережних і помилкових дій користувачів. У цьому сенсі Windows 10 характеризується найбільшим рівнем.

На підставі аналізу переваг та недоліків ОС була обрана операційна система Microsoft Windows 10.

#### 3.4.4. Заходи захисту від несанкціонованого доступу до системи

Методи захисту комп'ютерів від несанкціонованого доступу діляться на програмно-апаратні і технічні. Перші відсікають неавторизованих користувачів, другі призначені для виключення фізичного проникнення сторонніх людей в приміщення компанії.

Створюючи СЗІ в організації, слід враховувати, наскільки велика цінність внутрішніх даних в очах зловмисників. Для грамотного захисту від несанкціонованого доступу важливо зробити наступне:

- впорядкувати і розбити інформацію на класи, визначити рівні допуску до даних для користувачів;
- оцінити можливості передачі інформації між користувачами (встановити зв'язок співробітників один з одним).

В результаті цих заходів з'являється певна ієрархія інформації в компанії. Це дає можливість розмежування доступу до відомостей для співробітників залежно від роду їх діяльності.

Аудит доступу до даних повинен входити в функціонал засобів інформаційної безпеки. Крім цього, програми, які компанія вирішила використовувати, повинні включати наступні опції:

- ідентифікація при вході в систему;
- контроль допуску до інформації для користувачів різних рівнів;
- виявлення та реєстрація спроб несанкціонованого доступу;
- контроль працездатності використовуваних систем захисту інформації;
- забезпечення безпеки під час профілактичних або ремонтних робіт.

Для захисту інформації, що зберігається на жорстких дисках комп'ютерів, використовуються багатоступінчасті засоби шифрування та авторизації. При завантаженні операційної системи треба використовувати складний пароль, який неможливо підібрати звичайними методами. Можливість входу в систему користувача з боку виключається шляхом шифрування даних в BIOS і використання паролів для входу в розділи диска. Для особливо важливих пристроїв слід використовувати модуль довіреної завантаження. Це апаратний контролер, який встановлюється на материнську плату комп'ютера. Він працює тільки з довіреними користувачами і блокує пристрій при спробах включення за відсутності власника.

Комп'ютери, підключені до Інтернету, постійно піддаються ризику зараження шкідливим програмним забезпеченням.. Нерідко віруси містяться в розсилках електронної пошти, потрапляють в систему через сумнівні мережеві ресурси або викачані програми, тому на комп'ютерах обов'язково має бути встановлено антивірусне ПЗ.

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1. Характеристика негативних факторів проектного об'єкта

ІС розробляється для працівників відділу постачання, диспетчерів складу та відділу виготовлення і ремонту, тому негативні чинники, що виникають в процесі користування будуть являти собою негативні фактори, присутні при роботі оператора ПЕОМ.

Для виділення домінуючого небезпечного або шкідливого виробничого фактору, наведемо аналіз системи «людина-машина-середовище». При аналізі зв'язків між елементами системи «людина-машина-середовище» можна відзначити, що «людина» виступає одночасно в якості декількох елементів системи, кожен з яких бере участь у своїх зв'язках і грає в системі свою роль.

Елемент «навколишнє середовище» розглядається з точки зору змін, які виникають в ній під дією зовнішніх факторів, і як джерело шкідливих чинників на «машину» і «людини».

В елементі «машина» передбачена функція аварійного самоконтролю і захисту. Елемент «машина» ділимо на три функціональні частини: виконує основну технологічну функцію, виконує функцію аварійного захисту, являю собою джерело шкідливих впливів на людину і навколишнє середовище.

Людина впливає на середу шляхом волого- і тепловиділення. Вплив середовища на людину і машину проявляється у вигляді впливу вологості, температури, освітлення і стороннього шуму. Людина впливає на машину, задаючи режими її роботи. У свою чергу машина впливає на людину і довкілля у вигляді електромагнітного випромінювання, шуму, тепла, напруги. Крім того, середа і машина впливають на фізіологічний стан людини, що проявляється у вигляді втоми.

Таким чином, можна виділити наступні фізичні небезпечні і шкідливі фактори:

- підвищена або знижена температура повітря робочої зони, підвищена або знижена вологість повітря, підвищена рухливість повітря;

- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень статичної електрики;
- підвищений рівень іонізуючих випромінювань у робочій зоні;
- підвищений рівень електромагнітних випромінювань;
- недостатня освітленість робочої зони;
- відсутність або нестача природного світла.

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори - нервово-психічні перевантаження, розумове перенапруження, перенапруження зорових аналізаторів, монотонність праці, емоційні і статичні перевантаження, великий об'єм інформації, що обробляється в одиницю часу, монотонність праці, нерациональна організація робочого місця. Вони призводять до швидкої стомлюваності, виникнення стресу, а також сутулості, викривлення хребта, появи головних болів. При постійному впливі психофізіологічних небезпечних та шкідливих факторів знижується працездатність людини, збільшується кількість помилок, що може привести до небажаних наслідків.

Наприкінці робочого дня оператори ПК відчувають головний біль, втому в очах, болі в м'язах шиї, рук і спини і т.д. З часом, ці нездужання можуть привести до часткової втрати зору, шкірним запаленням, сколіозу, та іншим небажаним явищам. Ці нездужання крім падіння працездатності, підривають здоров'я людини. Тривале незмінне положення тіла оператора ПК викликає м'язово-скелетні порушення, постійна напруга при введенні або коригуванні даних призводить до постійного напруження очей. Крім цього, на стан здоров'я людини впливає електростатичні і електромагнітні поля комп'ютера.

Тривала робота на комп'ютері може стати джерелом таких професійних захворювань, як травма навантажень, що переходить в захворювання нервів, м'язів і сухожилів руки.

## 4.2 Профілактичні заходи з охорони праці

Створення здорових і безпечних умов праці включає в себе організаційні і технічні заходи. Робота диспетчерів виконуються сидячи, не вимагають систематичного фізичного напруження. Для забезпечення нормальних санітарно - гігієнічних норм у виробничому приміщенні прийняті наступні заходи: забезпечена необхідна освітленість на робочих місцях, забезпечені оптимальні мікрокліматичні параметри виробничого середовища: температури, відносної вологості, швидкості руху та запилення повітря.

Робоче місце має не допускати загального дискомфорту працівника, зменшувати його втомлюваність та підвищувати його продуктивність праці, забезпечувати найкраще розміщення предметів праці.

Площа робочого місця має бути такою, щоб працівник не відчував незручності і не робив зайвих рухів під час виконання роботи. Важливо під час роботи мати можливість змінити робочу позу - положення, рук, ніг, корпусу, та мінімізувати або виключити всі фізіологічно неприродні і незручні положення тіла [17, 18].

Основні ергономічні вимоги до проектування робочого місця в системі «людина-машина-середовище» зображені на рис. 4.1:

Принципи організації робочого місця:

- усі необхідні для роботи предмети не повинні заважати працівнику і мають бути поряд;
- на робочому місці не повинно бути нічого зайвого;
- робоче місце не повинно бути захаращене;
- предмети, які беруть лівою рукою, повинні розташовуватися зліва, а предмети, які беруть правою рукою - справа;
- організація робочого місця повинна забезпечувати необхідну оглядовість [10].

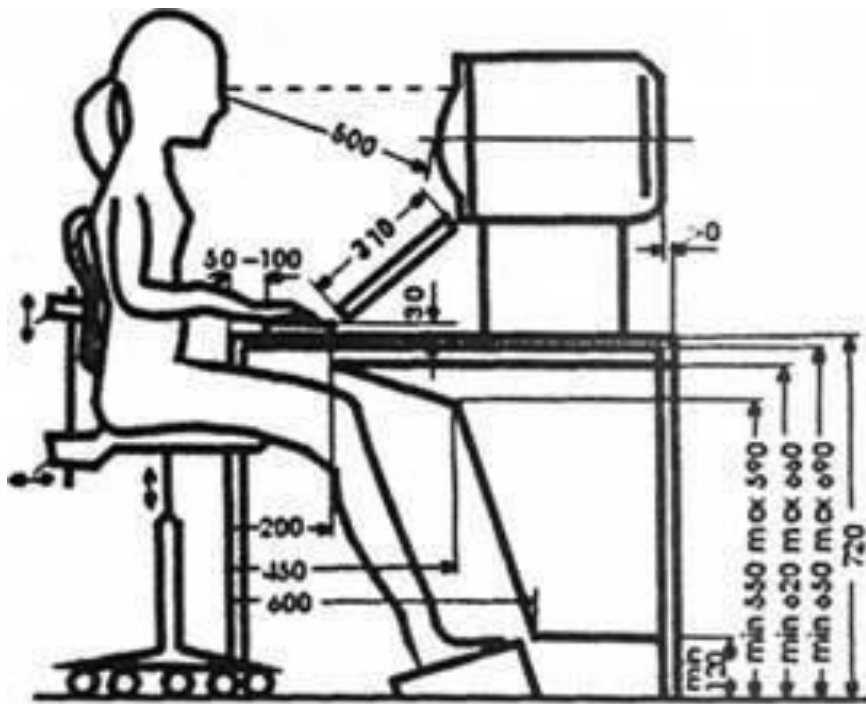


Рис. 4.1 Робочий стіл і розміщення користувача ПК

Площа, на якій розташоване одне робоче місце оператора ПК, повинна становити не менше як  $6,0 \text{ м}^2$ , об'єм приміщення - не менше як  $20 \text{ м}^3$ .

Поверхня підлоги має бути неслизькою, рівною зручною для очищення та вологого прибирання, мати антистатичні властивості.

Висока або низька температура повітря негативно позначається як на функціональному стані людини, так и на працездатності ПК. В технічних умовах експлуатації багатьох ПК вказані наступні допустимі робочі діапазони параметрів мікроклімату:

- температура повітря має знаходитись в межах від  $10$  до  $40^\circ\text{C}$ ;
- відносна вологість має знаходитися в межах від  $40$  до  $90 \%$ .

Оптимальними значеннями температури у приміщенні, за даними ВООЗ, є  $19-23^\circ\text{C}$ , відносної вологості повітря -  $55 \%$ , швидкості руху повітря не більш  $0,1 \text{ м/с}$  на рівні обличчя. Якщо температура повітря, або поверхонь, які контактують з людиною, занадто висока (більше  $45^\circ\text{C}$ ) передбачаються засоби охолодження або ізоляції. Особлива увага приділяється відводу повітря, щоб виключити перегрівання або протяг.

Згідно з діючими в нашій країні нормативними документами (ВСНиПРВЦ, СН 4088-86 «Микроклимат производственных помещений» ГОСТ 12.1.005-88) у холодні періоди року:

температура повітря повинна складати 22-24°C;

відносна вологість повітря - 40-60 %,

швидкість його руху - 0,1 м/с;

В теплі пори року:

температура повітря дорівнює 23-25 °С;

швидкість його руху - 0,1-0,2 м/с;

вологість - 40-60 % .

Робоче місце - це обладнаний технічними засобами простір, де виконавець здійснює свою діяльність (або група виконавців). Вимоги до освітлення для візуального сприймання користувачами інформації з екрана ПК та з паперового носія - різні. При низькому рівні освітленості при читанні документів погіршується сприймання інформації, а при надто високому рівні відбувається зменшення контрасту зображення знаків на екрані.

При 10 % зменшенні освітленості працездатність знижується на 1 %. Оптимальною освітленістю робочих приміщень для роботи з ПК є освітленість від 300 до 500 лк.

Освітлення робочого місця має бути змішаним (природним та штучним). Природне освітлення повинно відповідати нормальним рівням за СНиП 11-4-79 "Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования" та здійснюватися у вигляді бічного освітлення.

Також слід передбачити наявність сонцезахисних засобів, наприклад, жалюзі, або плівок з металізованим покриттям, які знижують перепади між природним світлом та свіченням екрана ПК. Коли штучне освітлення змішується з природним, треба використовувати лампи за спектральним складом, які є найбільш близькі до сонячного світла.

Робоче місце оператора ПК повинно бути розташоване так, щоб в поле зору не потрапляли вікна або освітлювальні прилади.

Штучне освітлення у приміщеннях з ПК здійснюється з використанням люмінесцентних джерел світла у світильниках загального освітлення. Розташовують їх над робочими поверхнями у рівномірно-прямокутному порядку. Пульсація люмінесцентних ламп не повинна перевищувати 10 %.

Приміщення, в якому працюють менеджери відділу постачання, да диспетчера виробничого відділу відповідно до класифікації виробничих приміщень за ступенем небезпеки ураження людини електричним струмом згідно з НПАОП 40.1-1.21-98 відноситься до класу приміщень без підвищеної небезпеки, тому що в даному приміщенні відсутні всі ознаки властиві приміщенням з підвищеною небезпекою та особливо небезпечних.

В приміщеннях з оргтехнікою присутня особлива пожежна небезпека.. Джерелами запалювання можуть бути електронні схеми пристроїв електроживлення, комп'ютерів, принтерів, де внаслідок різноманітних порушень виникає перегрівання елементів, утворюються електричні іскри та дуги. Горючими речовинами є будівельні та опоряджувальні матеріали, пластмасові корпуси техніки, шнури тощо.

Основним обладнанням робочого місця користувача комп'ютера є монітор, системний блок та клавіатура.

Робочі місця мають бути розташовані на відстані не менше 1,5 м від стіни з вікнами, на відстані 1м від інших стін, між собою на відстані не менше 1,5 м. Природне світло повинно падати на робоче місце збоку, переважно зліва.

Згідно статті 18 Закону України "Про охорону праці" працівник зобов'язаний:

а) знати і виконувати правила поведіння з устаткуванням та іншими засобами виробництва, вимоги нормативних актів про охорону праці, користуватися засобами індивідуального захисту;

б) дотримуватись зобов'язань щодо охорони праці, передбачених правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства та колективним договором;

в) приймати участь у організації безпечних і нешкідливих умов праці, повідомляти про небезпеку свого безпосереднього керівника, особисто вживати посильних заходів щодо усунення виробничої ситуації, яка створює загрозу його здоров'ю чи життю, або людей, які його оточують.

Згідно з НПАОП 0.00-4.12-05 з працівниками підприємства проводяться такі організаційні заходи:

- ввідний інструктаж (проводиться з метою ознайомлення нових працівників незалежно від їх освіти і стажу роботи, до загальних положень з техніки безпеки і виробничої санітарії, виробничої обстановкою і правилами внутрішнього трудового розпорядку на підприємстві;

- первинний інструктаж на робочому місці - ознайомлення працівника з конкретної виробничої обстановкою і безпечними прийомами праці на даному робочому місці. Проводиться до початку виробничої діяльності.

При необхідності проводяться позаплановий і цільовий інструктажі.

## ВИСНОВКИ

Метою даної роботи є забезпечення інформаційної підтримки процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки на підприємстві «ТАВАТ».

Проаналізувавши структуру підприємства «ТАВАТ», аналіз нинішнього стану комп'ютеризації, існуючий процес постачання та використання запасних частин, оформлення документації, пов'язаних з придбанням і використанням запасних частин авіатехніки, СУБД, яка застосовується на підприємстві, зроблено висновок про необхідності у розробці такої інформаційної системи.

Розробку інформаційної системи було виконано у середовищі Microsoft Visual Studio 2019 при використанні Visual C # та СУБД MS SQL Server 2019.

Для усунення проблем, пов'язаних зі швидкістю внесення, пошуку, обробки та отримання необхідної інформації, а також усунення конфліктів при редагуванні одних і тих самих даних кількома користувачами, була використана система управління базами даних з клієнт-серверною архітектурою, а саме - MS SQL Server 2019.

Дана інформаційна система повинна значно полегшити роботу працівників підприємства, а саме таким чином - зручний перегляд та редагування даних в таблицях, виконання пошуку і фільтрації даних та формування звітів. Графічний інтерфейс реалізований максимально інтуїтивно та зрозумілий для простого користувача.

Усі задачі автоматизації, які були сформульовані після аналізу процесу постачання та використання запчастин, виконані.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бугорский В.Н., Фомин В.И. Информационные системы в экономике: основы информационного бизнеса. Учебное пособие СПб.: СПбГИЭА, 1999.
2. Носкова Т. О. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ [Електронний ресурс] / Тетяна Олегівна Носкова // Могилів-Подільський технолого-економічний коледж Вінницького національного аграрного університету. – 2012. – Режим доступу до ресурсу:  
[http://sophus.at.ua/publ/2012\\_12\\_11\\_12\\_kampodilsk/sekcija\\_4\\_2012\\_12\\_11\\_12/problemi\\_ta\\_perspektivi\\_vprovadzhennja\\_informacijnikh\\_tekhnologij\\_v\\_organizaciji\\_bukhgalters\\_kogo\\_obliku/14-1-0-342](http://sophus.at.ua/publ/2012_12_11_12_kampodilsk/sekcija_4_2012_12_11_12/problemi_ta_perspektivi_vprovadzhennja_informacijnikh_tekhnologij_v_organizaciji_bukhgalters_kogo_obliku/14-1-0-342).
3. Липаев В. В Управление разработкой программных средств. Методы, стандарты, технология. - М.: Финансы и статистика, 1993.
4. Крѐнке Д. Теория и практика построения баз данных. 8-е изд СПб.: Питер, 2003. – 800 с
5. Маклаков С. В. Создание информационных систем с ALLFusion Modeling Suite / С. В. Маклаков. – М. : Диалог – МИФИ, 2005. – 432 с.
6. Гайна Г. А. Основы проектирования баз данных : навч. посіб. – К. : КНУБА, 2005. – 204 с.
7. Кватрани Т. Rational Rose 2000 и UML. Визуальное моделирование /Т. Кватрани. – М. : ДМК Пресс, 2001. – 176 с.
8. Карпова Т. Базы данных. Модели, разработка, реализация. СПб. : Питер, 2001. – 304 с.
9. Пасічник В. В., Резніченко В. А. Організація баз даних та знань. – К. : ВНУ, 2006. – 384 с.
10. Купчик М.П., Гандзюк М.П , Степанець І Ф, Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко. О. В. Основы охраны праці. - К.: Основа, 2000. - 416 с.
11. ДСТУ 2226:1993. Автоматизовані системи.
12. ДСТУ ISO/IEC 27000:2015. Інформаційні технології. Методи захисту. Система управління інформаційною безпекою. Огляд і словник.

13. ДСТУ ISO/IEC 12207:2016 (ISO/IEC 12207:2008, IDT). Інженерія систем і програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення.

14. ДСТУ 2941:1994. Системи оброблення інформації. Розроблення систем. Терміни та визначення.

15. ДСТУ 1.0:2003. СТУ 1.0:2003. Національна стандартизація. Основні положення.

16. ДСТУ 3321:2003. Системи конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.

17. ДСТУ ISO 6309:2007. Пожежна безпека. Загальні вимоги.

18. ДСТУ ISO/IEC 29155-1:2015. Розроблення систем і програмного забезпечення. Платформи для тестування проєктів з розроблення інформаційних систем. Частина 1. Концепції та визначення.

19. ДСТУ ISO/IEC 12207:2014. Інженерія систем і програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення.

20. ДСТУ ISO/IEC 15910:2012. Інформаційні технології. Документування програм. Документація користувача

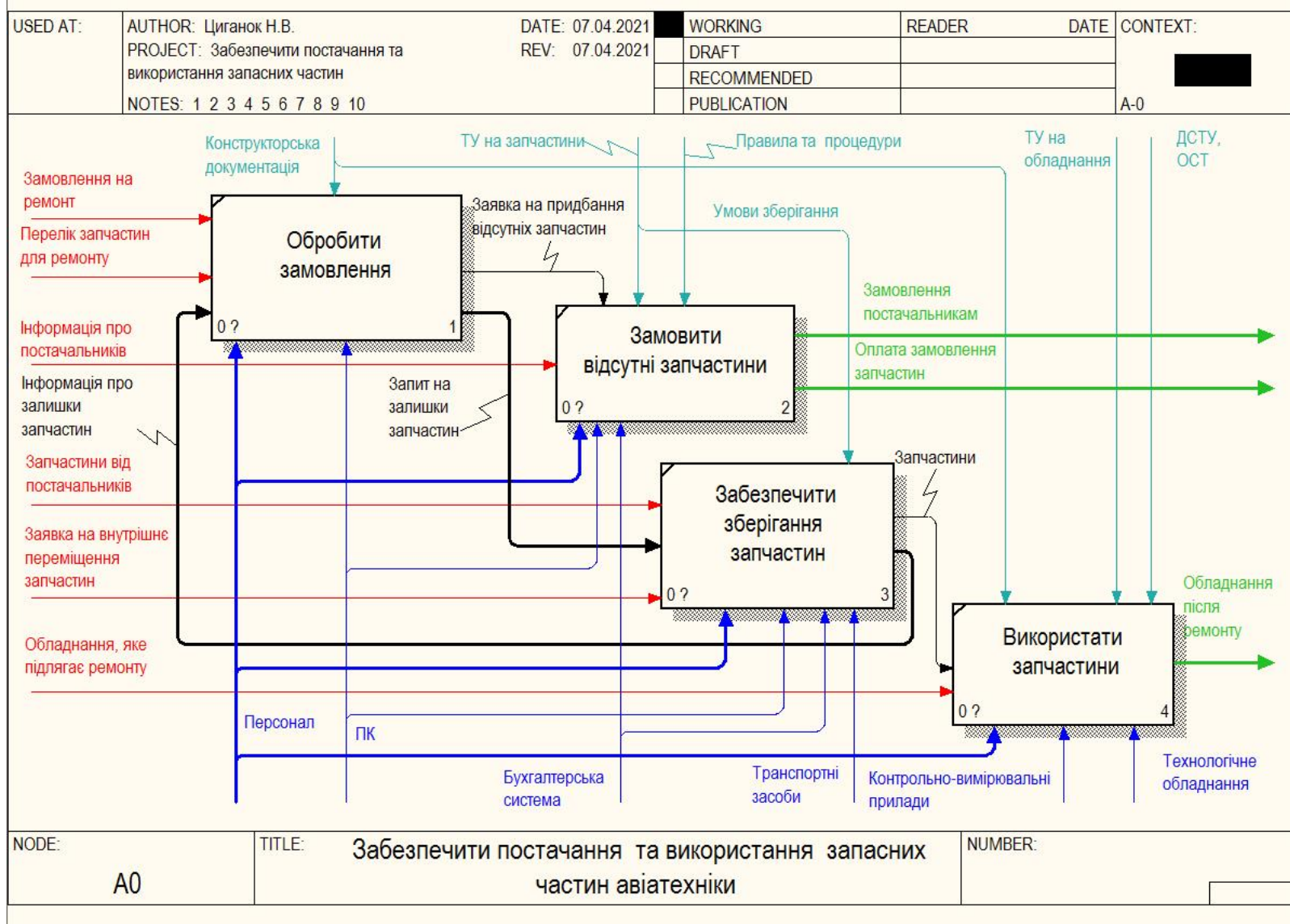
# ДОДАТКИ

Додаток А

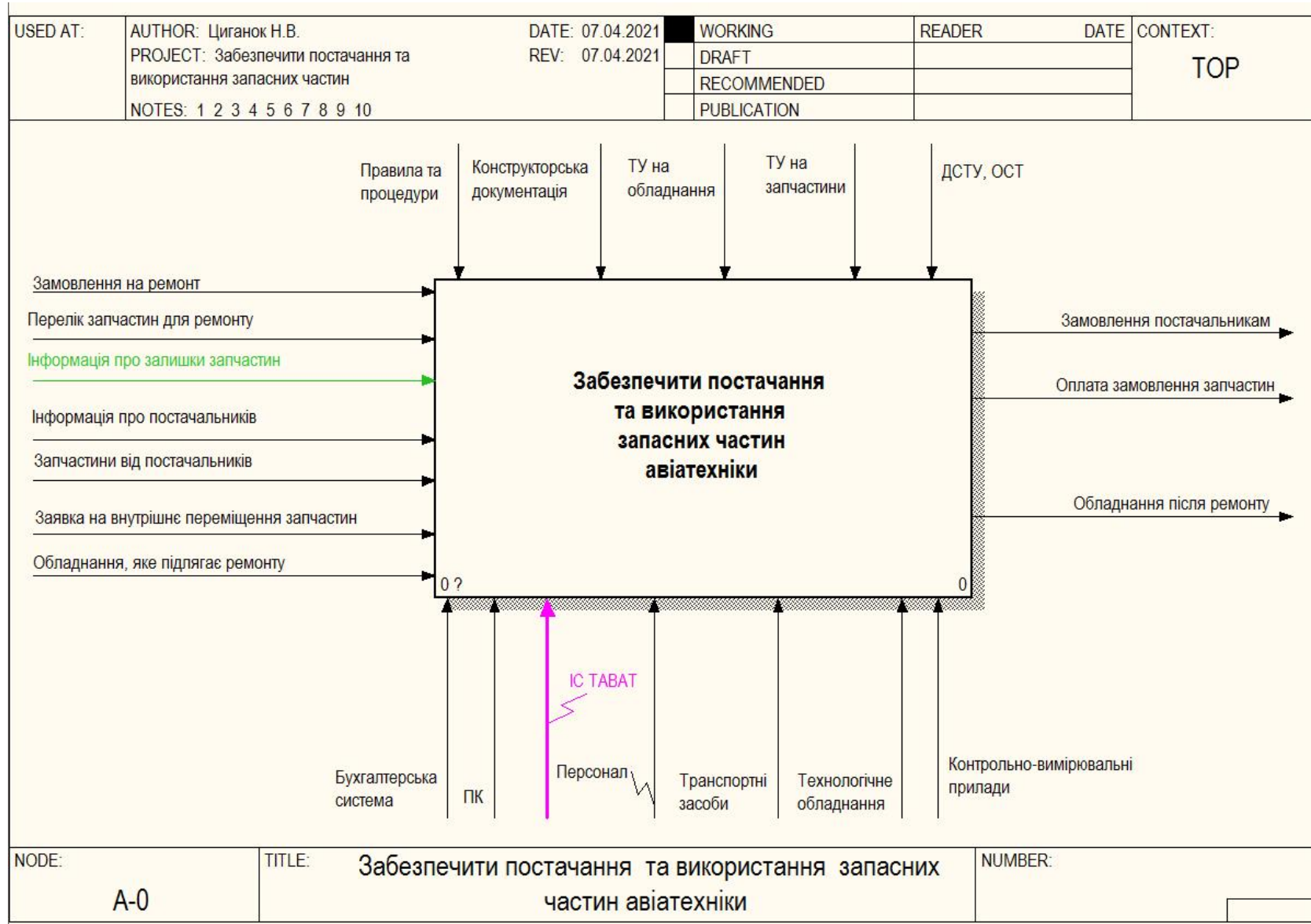
## Функціональні моделі та огляд існуючих СУБД для автоматизації зазначених задач Контекстна діаграма процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки (AS IS)



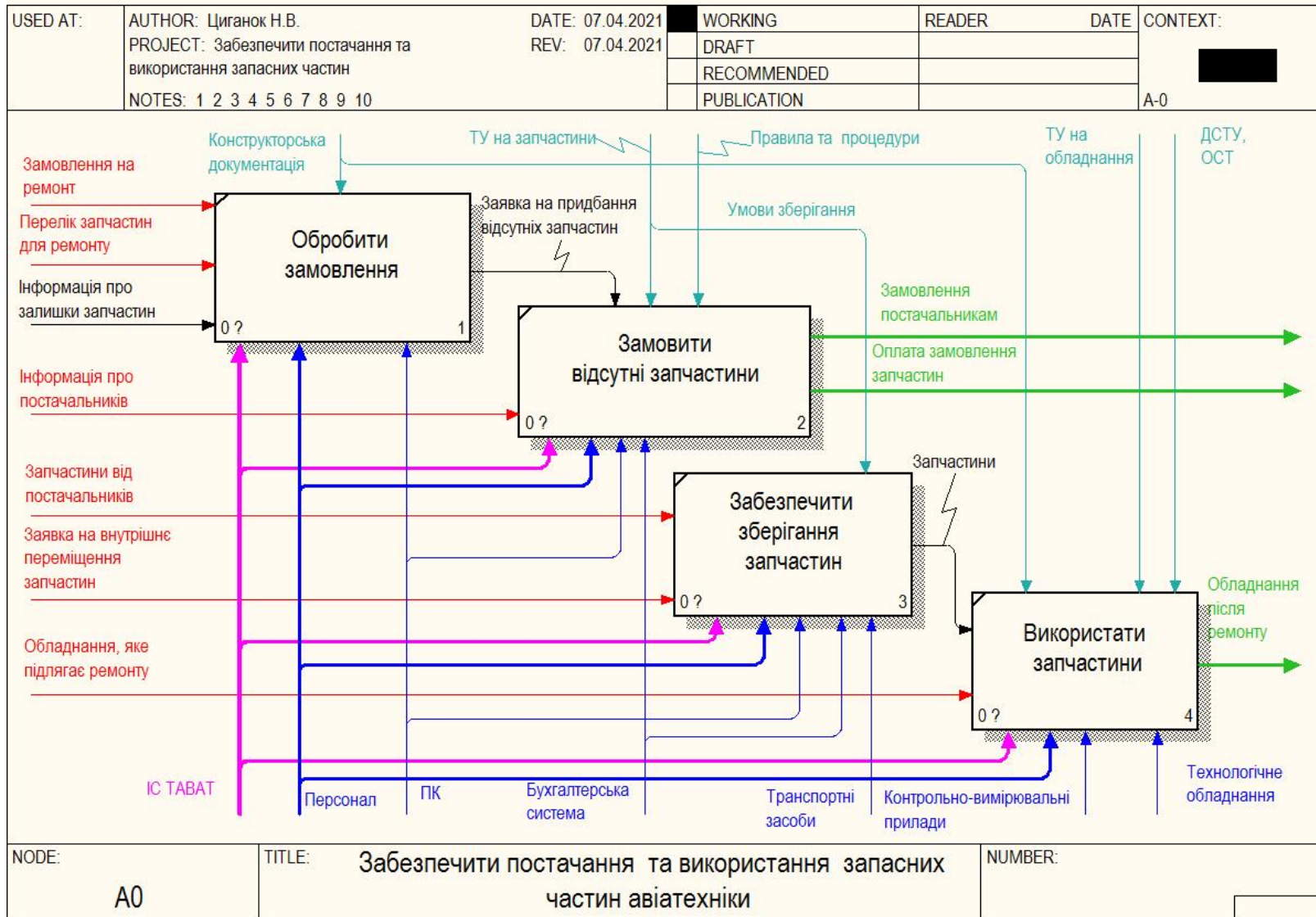
# Діаграма декомпозиції процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки (AS IS)



## Контекстна діаграма процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки (TO BE)



## Діаграма декомпозиції процесу постачання та використання запасних частин авіатехніки (TO BE)



NODE: <b>A0</b>	TITLE: <b>Забезпечити постачання та використання запасних частин авіатехніки</b>	NUMBER:
--------------------	---	---------

Порівняльна таблиця характеристик існуючих СУБД для автоматизації зазначених задач

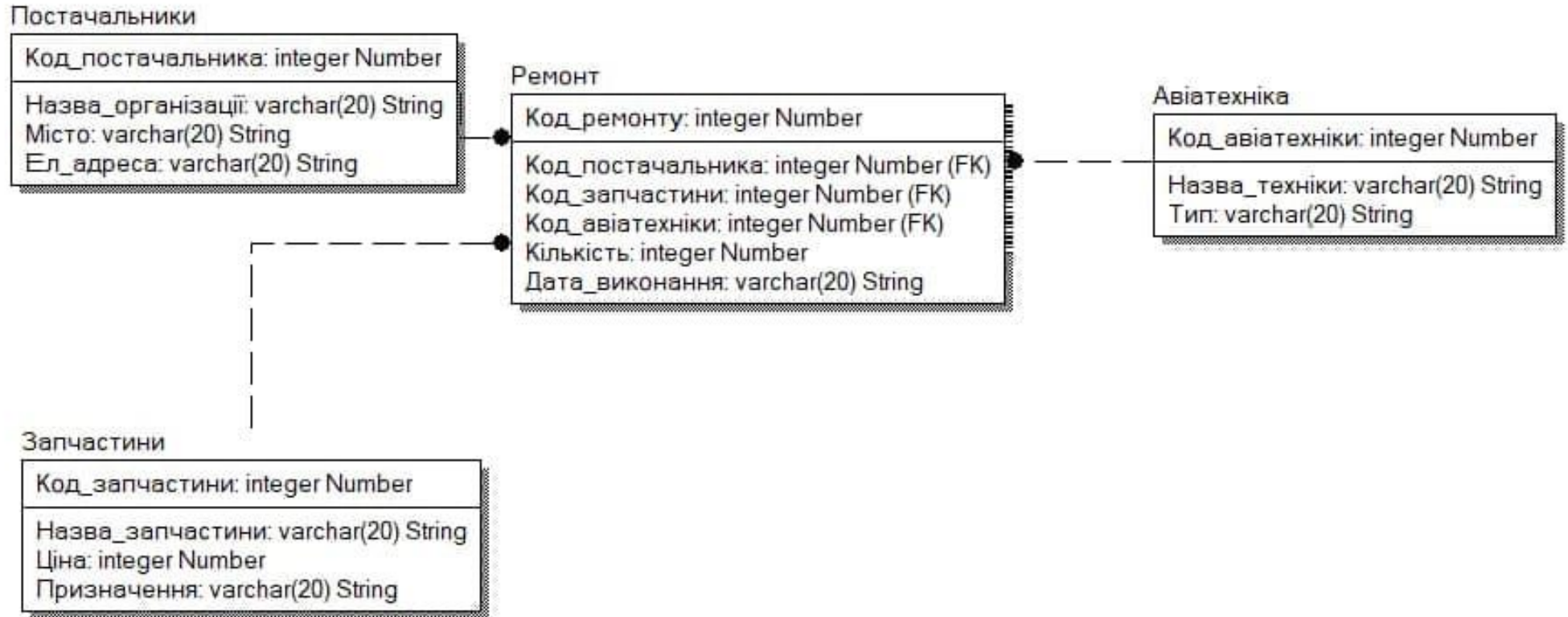
СУБД	Короткий опис	Переваги	Недоліки
Oracle 19c	Призначена для хмарних середовищ і може бути розміщена на декількох серверах, це дозволяє управляти базами даних, які містять мільярди записів	<ul style="list-style-type: none"> <li>- найсвіжіші інновації;</li> <li>- вражаючий функціонал ;</li> <li>- вкрай надійна</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- висока вартість;</li> <li>- вимагає значних ресурсів,</li> <li>- платна підтримка</li> </ul>
MySQL	Найпопулярніша база даних для веб-додатків. Фактично, є стандартом для веб-серверів, які працюють під управлінням операційної системи Linux. Вона також має простий у використанні інтерфейс, і пакетні команди, які дозволяють зручно обробляти величезні обсяги даних.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- розповсюджується безкоштовно;</li> <li>- чудово документована;</li> <li>- підтримка великої кількості таблиць;</li> <li>- підтримує набір призначених для користувача інтерфейсів;</li> <li>- може працювати з іншими базами даних;</li> <li>- надійна</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проблеми при створенні інкрементних резервних копій;</li> <li>- відсутня вбудована підтримка XML або OLAP;</li> <li>- доступна тільки платна підтримка</li> </ul>
M SQL Server	Працює на хмарних серверах, а також локальних серверах, можна комбінувати типи застосовуваних серверів одночасно, дозволяє відстежувати зміни даних з плином часу. Підтримує динамічну маскування даних, яка гарантує, що тільки авторизовані користувачі будуть бачити конфіденційні дані.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дуже проста у використанні;</li> <li>- працює швидко і стабільно;</li> <li>- є можливість регулювати і відслідковувати рівні продуктивності, це дозволяє знизити використання ресурсів</li> <li>- дуже добре взаємодіє з іншими продуктами Microsoft;</li> <li>- безкоштовна підтримка.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проблеми з використанням служби інтеграції для імпорту файлів;</li> </ul>

Моделі та схеми БД

Логічна модель БД

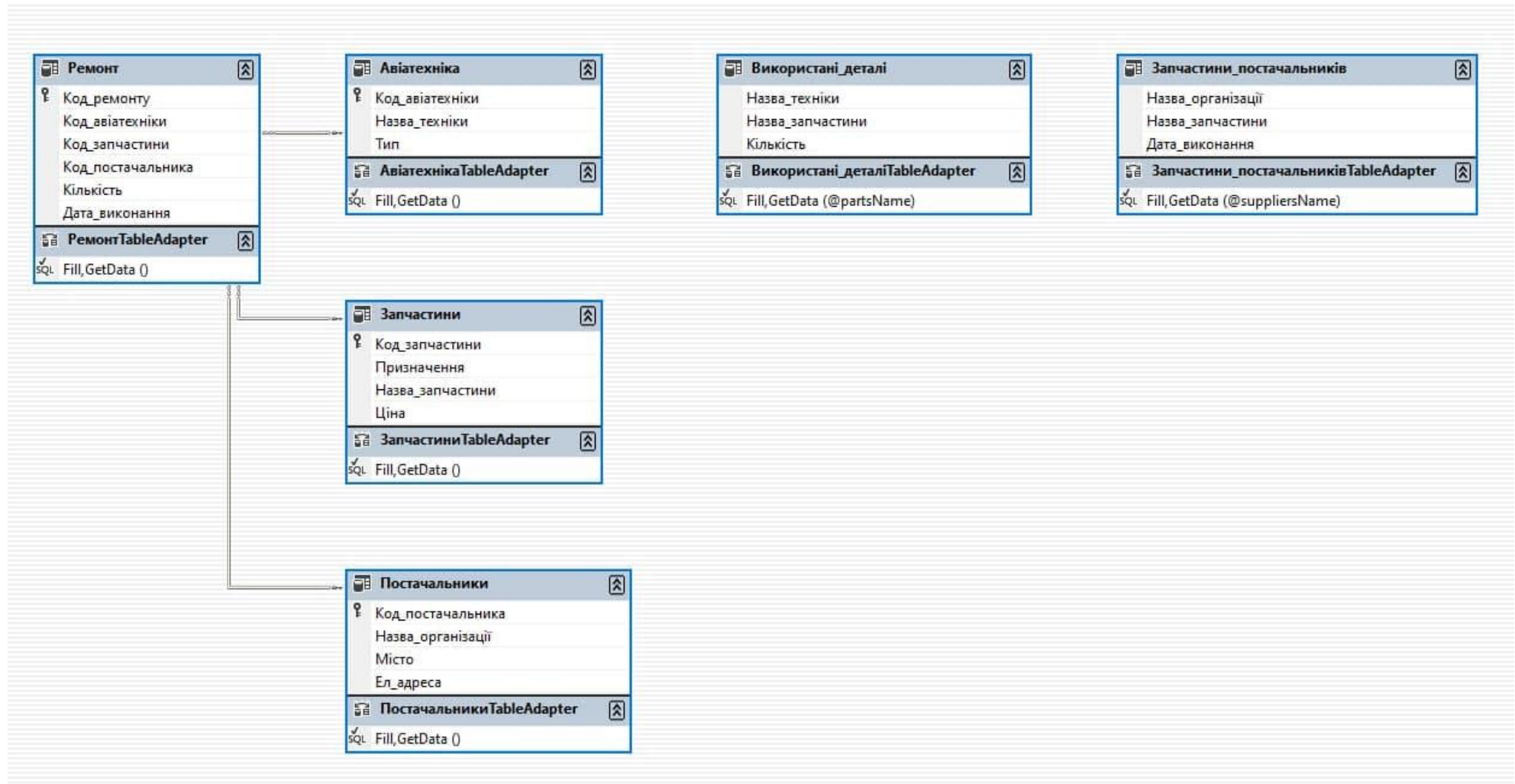


## Фізична модель БД



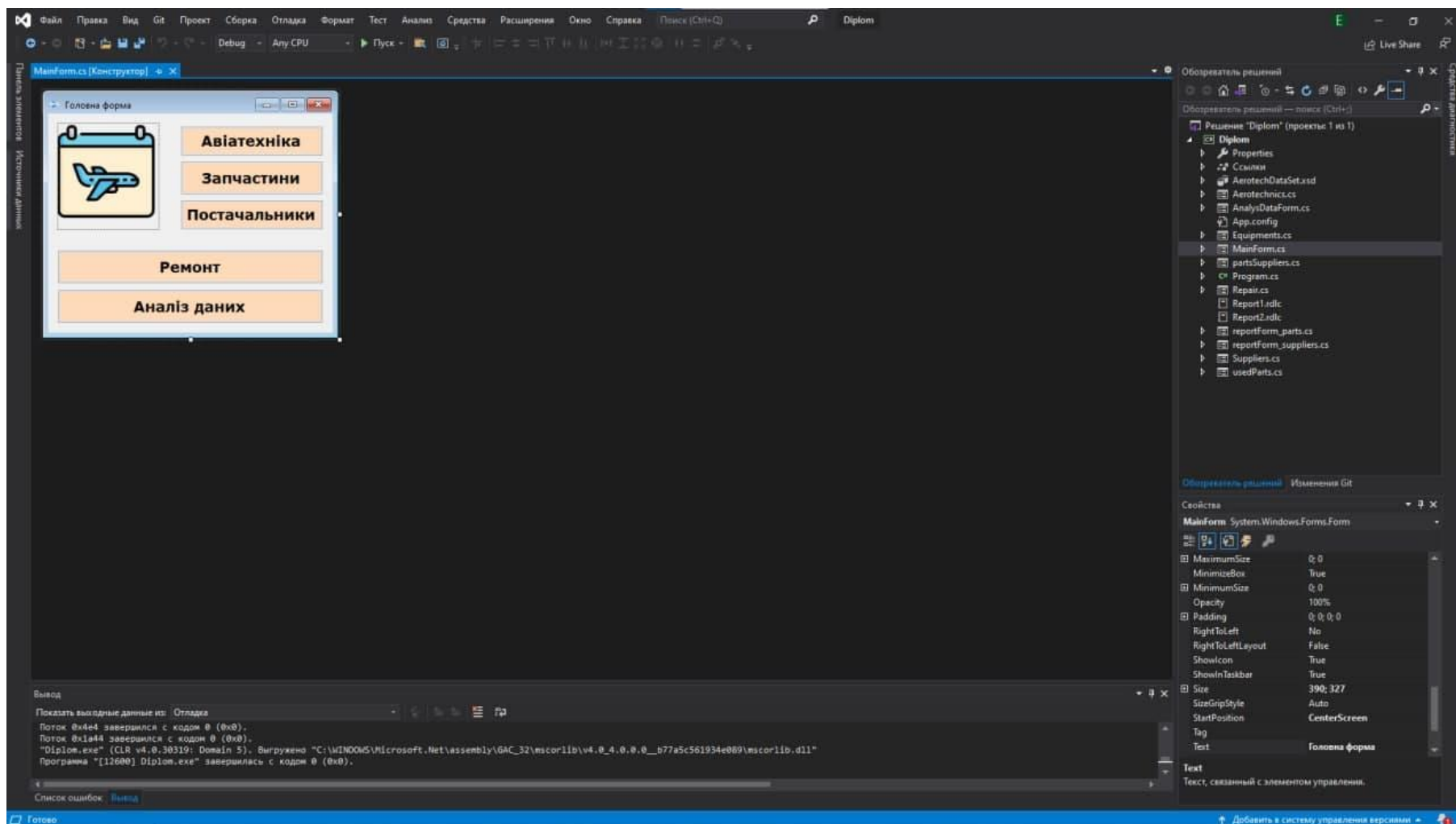


## Схема БД DataSet у вигляді XSD (у середовищі VS 2019)



## Приклади інтерфейсу користувача у середовищі Microsoft Visual Studio 2019

### Кваліфікаційна робота в середовищі Visual Studio 2019



Файл Правка Вид Git Проект Сборка Отладка Тест Анализ Средства Расширения Окно Справка Поиск (Ctrl+Q) Diplom

Debug - Алы CPU - Пуск -

Данные отчета Report1.rdlc [Проект] MainForm.cs [Конструктор]

Создать - Изменить

- Встроенные поля
- Параметры
- Изображения
- Источники данных
- Набор данных
  - DataSet1
    - Назва\_організації
    - Назва\_запчастини
    - Дата\_виконання

Запчастини постачальників		
Назва організації	Назва запчастини	Дата виконання
[Назва_організації]	[Назва_запчастини]	[Дата_виконання]

Группы строк  
[ Назва\_організації  
= (Подробности)

Группы столбцов

Выход  
Показать выходные данные из: Отладка  
Поток 0x1e4 завершил с кодом 0 (0x0).  
Поток 0x1a44 завершил с кодом 0 (0x0).  
"Diplom.exe" (CLR v4.0.30319; Domain 5). Выгружено "C:\WINDOWS\Microsoft.NET\assembly\GAC\_32\mscorlib\v4.0.0.0\_0\_b77a5c561934e009\mscorlib.d11"  
Программа "[12500] Diplom.exe" завершилась с кодом 0 (0x0).  
Список ошибок: [Выход](#)

Обозреватель решений

Обозреватель решений — поиск (Ctrl+J)

Решение "Diplom" (проект: 1 из 1)

- Diplom
  - Properties
  - Ссылки
  - AerotechDataSet.xsd
  - AerotechTechnics.cs
  - AnalysisDataForm.cs
  - App.config
  - Equipments.cs
  - MainForm.cs
  - partsSuppliers.cs
  - Program.cs
  - Repair.cs
  - Report1.rdlc
  - Report2.rdlc
  - reportForm\_parts.cs
  - reportForm\_suppliers.cs
  - Suppliers.cs
  - usedParts.cs

Обозреватель решений Изменения Git

Свойства

Отчет

- Assemblies
- Author
- AutoRefresh 0
- BackgroundColor  Auto
- BackgroundImage
- BorderColor Black
- BorderStyle None
- BorderWidth 1pt
- Classes
- Code
- Columns
  - ConsumeContainerWhitesp False
  - CustomProperties
  - DataElementName
- Assemblies  
Указывает список сборок, на которые имеются ссылки в отчете.

Готово

Добавить в систему управления версиями

```

ссылка: 1
public reportForm_parts()
{
    InitializeComponent();

    ReportDataSource rds = new ReportDataSource("DataSet1", Parts());
    reportViewer1.LocalReport.ReportPath = @"C:\Users\Admin\Google Диск\Универ\Некит\Diplom\Diplom\Diplom\Report2.rdlc";
    reportViewer1.LocalReport.DataSources.Add(rds);

    reportViewer1.RefreshReport();
}

ссылка: 1
public DataTable Parts()
{
    DataTable dt = new DataTable();
    SqlConnection con = new SqlConnection("Data Source=DESKTOP-6M37895;Initial Catalog=Aerotech;Integrated Security=True");
    con.Open();
    SqlCommand cmd = new SqlCommand("select * from Використані_деталі", con);
    SqlDataReader rd = cmd.ExecuteReader();
    dt.Load(rd);

    return dt;
}

```

App.config × Aerotechnics.cs\* MainForm.cs Program.cs Repair.cs [Конструктор] Suppliers.cs [Конструктор] partsSupplie

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <configSections>
  </configSections>
  <connectionStrings>
    <add name="Diplom.Properties.Settings.AerotechConnectionString"
        connectionString="Data Source=DESKTOP-6M37895;Initial Catalog=Aerotech;Integrated Security=True"
        providerName="System.Data.SqlClient" />
  </connectionStrings>
  <startup>
    <supportedRuntime version="v4.0" sku=".NETFramework,Version=v4.7.2" />
  </startup>
</configuration>

```


## Приклади роботи програмного додатку (інтерфейсу користувача)

Вікна «Авіатехніка» та «Запчастини»

Авіатехніка

1 для 5

	Код_авіатехніки	Назва_техніки	Тип
▶	1	АН-40	Літак
	2	АН-250	Літак
	3	СУ-25	Гвинтокрил
	4	СУ-27	Гвинтокрил
	5	АН-55	Літак



**Код авіатехніки:**  
1

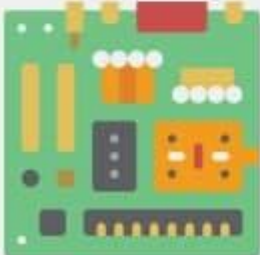
**Назва техніки:**  
АН-40

**Тип:**  
Літак

Запчастини

1 для 5

	Код_запчастини	Призначення	Назва_запчастини	Ціна
▶	1	Автопілот	Плата - AA211	100
	2	Мовний інформ...	Плата - FF10	250
	3	Автопілот	Плата - Q54	300
	4	Двигун	Датчик темпера...	400
	5	Крило	Плата - A101	500



**Код запчастини:**  
1

**Ціна:**  
100

**Призначення:**  
Автопілот


**Назва запчастини:**  
Плата - AA211

Вікна «Постачальники» та «Ремонт авіатехніки»

Постачальники

1 для 5

Код_постачальни	Назва_організації	Місто	Ел_адреса
1	MotorSeech	Житомир	motorseech@gm...
2	Sky	Тернопіль	sky@gmail.com
3	Air	Львів	air@gmail.com
4	PosSky	Київ	possky@gmail.com
5	LetW	Одеса	letw@gmail.com



Код постачальника:


Ел адреса:

Назва організації:

Місто:

Ремонт авіатехніки

4 для 10



Код ремонту:

Назва авіатехніки:

Назва запчастини:

Назва постачальника:

Кількість:

Дата виконання: