

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін
Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

«Допущений до захисту»
Завідувач кафедри



д.т.н., доцент Гучек П.Й.

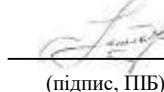
«19» червня 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему: Розробка програмного забезпечення для автоматизації
діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства

Виконав: студент групи 4157зш



Ігнатов М.С.

(підпис, ПІБ)

Керівник роботи:

Доцент, к.ф-м.н., доцент

(посада, науковий ступень вчене звання)

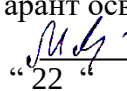


Латанська Л.О.

(підпис, ПІБ)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
ХЕРСОНСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін	
Галузь знань	12 “Інформаційні технології” (шифр і назва)
Спеціальність	121 “Інженерія програмного забезпечення” (шифр і назва)
Освітня програма	“Інженерія програмного забезпечення” (назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми
 Літвінова М.Б.
“22” квітня 2026 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Студенту Ігнатову Максиму Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Розробка програмного забезпечення для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства

Керівник роботи Латанська Людмила Олексіївна, к.ф.-м.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені розпорядженням ректора від “22” квітня 2026 року № 293 уч

2. Строк подання студентом роботи 03.06.2026 р.

3. Вихідні дані до роботи

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

4.1 Титульний аркуш, ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (ДИПЛОМНУ) РОБОТУ, АНОТАЦІЯ (українською, російською, англійською), ЗМІСТ, ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ТА ТЕРМІНІВ (при необхідності).

4.2 ВСТУП

4.3 ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ, ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

4.4 ПРОЄКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ (ПЗ)(зовнішні специфікації ПЗ, стани програми при виконанні, структура програми, структура даних, потоки даних та управління, проєкт ПЗ на рівні програмних модулів, випробування ПЗ)

4.5 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ

4.6 РОЗДІЛ З ОХОРОНИ ПРАЦІ (ОХОРОНИ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА) _____

4.7 ВИСНОВКИ

4.8 СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

4.9 ДОДАТКИ (технічне завдання, опис програми, текст програми, програма та методика випробувань ПЗ, інструкція користувача)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1 Титульний аркуш. 2 Мета, завдання та об'єкт роботи

3 Контекстна діаграма ПЗ для автоматизації «AvtoRoad»

4 Декомпозиція контекстного процесу ПЗ для автоматизації «AvtoRoad»

5 Декомпозиція процесу «Обробити довідники» ПЗ для автоматизації «AvtoRoad»

6 Декомпозиція процесу «Формувати звіти» ПЗ для автоматизації «AvtoRoad»

7 Концептуальна модель даних ПЗ для автоматизації «AvtoRoad»

8 Логічна модель даних ПЗ для автоматизації «AvtoRoad»

9 Діаграма станів ПЗ для автоматизації «AvtoRoad»

10 Екранні форми ПЗ для автоматизації «AvtoRoad»

6. Консультанти розділів роботи

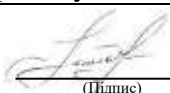
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4.1-4.3	Дудченко О.М., декан		
4.4-4.5	Латанська Л.О., доцент		
4.6	Щедролосєв О.В., професор		

7. Дата видачі завдання 23 квітня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опис та аналіз предметної галузі	24.04.2026 р.	
2.	Постановка та формалізація задачі	27.04.2026 р.	
3.	Ескізний проєкт програмного забезпечення	29.04.2026 р.	
4.	Технічний проєкт програмного забезпечення	04.05.2026 р.	
5.	Робочий проєкт програмного забезпечення	11.05.2026 р.	
6.	Випробування програмного забезпечення	18.05.2026 р.	
7.	Розробка робочої документації	20.05.2026 р.	
8.	Виконання графічних документів	22.05.2026 р.	
9.	Вирішення питань охорони праці	23.05.2026 р.	
10.	Оформлення пояснювальної записки	24.05.2026 р.	
11.	Подання кваліфікаційної роботи на попередній захист	03.06.2026 р.	
12.	Подання кваліфікаційної роботи рецензенту	05.06.2026 р.	
13.	Подання на кафедру ІТ та ФМД тексту остаточного варіанту роботи, підписаного її керівником, разом з заявою щодо самостійності виконання роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	08.06.2026 р.	
14.	Подання на кафедру ІТ та ФМД електронних версії наступних документів у форматі pdf: кваліфікаційної (дипломної) роботи; файлу-опису кваліфікаційної роботи (згідно Додатку до наказу ректора НУК від 19.05.2020 р. за №287-уч); презентації доповіді; письмового відгуку та рецензії на кваліфікаційну роботу	15.06.2026 р.	
15.	Подання на кафедру ІТ ФМД письмового відгуку та рецензії на кваліфікаційну роботу	22.06.2026 р.	

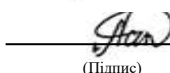
Студент


 (Підпис)

Ігнатов М.С.

(ПІБ)

Керівник роботи


 (Підпис)

Латанська Л.О.

(ПІБ)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі розглядається практична задача інженерії програмного забезпечення, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов і полягає в розробці ПЗ для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства. Комплексність задачі визначається інтеграцією взаємопов'язаних компонентів, потребою в оптимізації ресурсів та багатоманітністю вимог. Невизначеність вимог виникає внаслідок нечітких формулювань задач, варіативності користувацьких потреб і змін середовища функціонування.

Робота містить аналіз основних напрямків діяльності служби експлуатації автопідприємства, проєкт програмного забезпечення, результати розробки, розділ з охорони праці, а також технічне завдання, текст програми, програму і методику випробувань, опис програми та інструкцію користувача.

Результатом роботи є програмне забезпечення, яке дозволяє автоматизувати роботу служби експлуатації комерційного автопідприємства.

Робота викладена на 94 сторінках машинописного тексту, містить 15 рисунків, 9 таблиць, 5 додатків, список використаних джерел з 6 найменувань; викладена українською мовою.

Ключові слова: практична задача, інженерія програмного забезпечення, автоматизація діяльності, комерційне автопідприємство

ABSTRACT

The qualification work considers a practical problem of software engineering, which is characterized by complexity and uncertainty of conditions and consists in developing software to automate the activities of the maintenance service of a commercial automobile enterprise. The complexity of the problem is determined by the integration of interconnected components, the need to optimize resources and the diversity of requirements. The uncertainty of requirements arises as a result of vague formulations of tasks, variability of user needs and changes in the operating environment.

The work contains an analysis of the main areas of activity of the maintenance service of a commercial automobile enterprise, a software project, development results, a section on labor protection, as well as a technical specification, program text, test program and methodology, program description and user manual.

The result of the work is software that allows you to automate the work of the maintenance service of a commercial automobile enterprise.

The work posted on 94 typewritten pages, contains 15 figures, 9 tables, 5 appendices, contains 6 names of references, set out in Ukrainian.

Keywords: practical problem, software engineering, activity automation, commercial automobile enterprise.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОЇ ЗАДАЧІ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ СЛУЖБИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ «AVTOROAD»	11
1.1. Опис діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad».....	11
1.2 Аналіз існуючих аналогів та обґрунтування необхідності розробки ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»	13
1.3 Постановка задачі для розробки ПЗ для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства	17
2 ПРОЄКТ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ СЛУЖБИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КОМЕРЦІЙНОГО АВТОПІДПРИЄМСТВА	23
2.1 Ескізне проєктування ПЗ для автоматизації діяльності служби експлуатації «AvtoRoad».....	23
2.1.1 Контекстна діаграма ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»	23
2.1.2 Концептуальна модель даних ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»..	27
2.1.3 Модель переходів станів ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»	30
2.1.4 Проєктування інтерфейсу ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»	31
2.2 Технічне проєктування ПЗ для автоматизації діяльності служби експлуатації «AvtoRoad».....	34
2.2.1 Побудова діаграми потоків даних першого рівня для ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»	34
2.2.2 Побудова діаграм потоків даних другого рівня для ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»	35
2.2.3 Специфікації процесів програмного забезпечення.....	39
2.2.4 Логічна модель даних ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad».....	44
2.3 Робочий проєкт програмного забезпечення для служби експлуатації «AvtoRoad».....	45

2.3.1 Вибір засобів розробки ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad».....	43
2.3.2 Фізична модель даних ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»	46
2.3.3 Реалізація, тестування та випробування програмного забезпечення для служби експлуатації «AvtoRoad»	49
3 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СЛУЖБИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ «AVTOROAD»	56
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	58
4.1 Основні поняття та визначення	58
4.2 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів в приміщенні служби експлуатації «AvtoRoad»	58
4.3 Заходи щодо покращення умов праці	60
4.4 Пожежна безпека.....	61
ВИСНОВКИ.....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63
ДОДАТОК А – ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ СЛУЖБИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ «AVTOROAD»	64
ДОДАТОК Б – Опис ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad».....	73
ДОДАТОК В – Програма та методика випробувань програмного забезпечення для служби експлуатації «AvtoRoad»	77
ДОДАТОК Г – Керівництво користувача ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad».....	81
ДОДАТОК Д – Текст ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad».....	86

ВСТУП

У межах кваліфікаційної роботи розв'язується практична задача інженерії програмного забезпечення, яка полягає у розробці програмного продукту для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства.

У сучасних умовах розвитку інформаційних технологій функціонування підприємств без використання програмного забезпечення є практично неможливим. Автоматизація бізнес-процесів за допомогою програмних систем забезпечує підвищення ефективності роботи підприємства, зниження ймовірності помилок, спричинених людським фактором, а також покращення швидкості та надійності обробки оперативної інформації. Використання програмних систем дозволяє здійснювати обробку даних у режимі реального часу, підвищує рівень захисту інформації та сприяє оперативному прийняттю управлінських рішень. Натомість ручне ведення обліку значно збільшує час отримання необхідної інформації, що є критичним недоліком в умовах швидкої зміни ринкового середовища.

На сьогодні розроблено значну кількість програмних систем, призначених для автоматизації різних напрямів діяльності підприємств. Частина таких систем орієнтована на виконання окремих спеціалізованих функцій, тоді як інші забезпечують комплексну автоматизацію основних бізнес-процесів і підрозділів підприємства. Водночас ефективне використання будь-якої програмної системи потребує її адаптації до специфіки діяльності конкретного підприємства та особливостей його бізнес-процесів.

Однією з ключових проблем упровадження готових програмних рішень є їх економічна доцільність, оскільки вартість таких систем часто є досить високою. У зв'язку з цим виникає необхідність оцінювання ефективності використання конкретного програмного забезпечення на підприємстві та його окупності. Для багатьох підприємств придбання комплексних інформаційних систем є фінансово недоцільним, особливо у випадках, коли наявні бізнес-процеси функціонують задовільно або потребують автоматизації лише окремих напрямів діяльності.

Тому поширеним підходом є розробка спеціалізованих програмних продуктів, орієнтованих на автоматизацію найбільш важливих процесів підприємства. Вартість таких рішень зазвичай значно нижча порівняно з великими корпоративними системами, оскільки вони створюються з урахуванням конкретних потреб підприємства невеликими ІТ-компаніями або власними розробниками. Разом з тим подібне програмне забезпечення має вузькоспеціалізований характер і, як правило, не може бути ефективно використане на інших підприємствах через відмінності у структурі, організації роботи та специфіці бізнес-процесів.

У даній кваліфікаційній роботі як предметна галузь розглядається діяльність служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad» з метою обліку, зберігання й аналізу інформації.

Метою даної роботи є розробка програмного забезпечення для підвищення ефективності діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad».

Для досягнення поставленої в роботі мети необхідно розв'язати такі завдання:

- проаналізувати практичну задачу інженерії програмного забезпечення;
- сформулювати основні вимоги до програмного забезпечення;
- здійснити ескізне проектування програмного продукту;
- виконати технічне проектування системи;
- здійснити робоче проектування, що передбачає розробку програмного коду та тестування;
- сформулювати комплект необхідної документації.

Об'єктом дослідження в роботі є процес розробки програмного забезпечення для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства. Дане програмне забезпечення повинно охоплювати всі основні функції по роботі служби експлуатації та вирішувати наступні завдання: збір інформації про роботу служби експлуатації, формування первинних документів, здійснення контролю над витратою палива, формування звітів по перевезенням, формування звітів по витратам палива. Так само

програмне забезпечення повинно враховувати особливості специфіки підприємства.

1 АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОЇ ЗАДАЧІ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ СЛУЖБИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ «AVTOROAD»

1.1. Опис діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad»

У даній кваліфікаційній роботі як предметна галузь розглядається діяльність служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad» з метою обліку, зберігання й аналізу інформації. Основною діяльністю підприємства є доставка вантажів за заявками замовників.

Служба експлуатації є самостійним структурним підрозділом підприємства. Основним завданням підрозділу є [1]:

- організація безперебійного транспортного обслуговування клієнтів;
- своєчасне виконання перевезень при найменших витратах;
- поліпшення використання транспортних засобів;
- підвищення економічності транспортних засобів.

Основним оперативним керуючим робочими процесами в службі експлуатації є диспетчер. Він підтримує постійний чи періодичний зв'язок з наступними відділами та посадовими особами:

- від директора підприємства диспетчер отримує прямі накази та розпорядження щодо своєї роботи.
- з бухгалтерії одержує інструкцію про ведення обліку в підрозділі.
- від менеджера з перевезень отримує накази-наряди на перевезення.
- від водія одержує дані про виконаний рейс.

Згідно посадовим обов'язкам диспетчер повинен:

- згідно наказу-наряду видати подорожні листи (ПЛ) та прийняти від водіїв відпрацьовані подорожні листи.
- обробити подорожню документацію, проставляючи відстані в ПЛ згідно довідника відстаней, табельні номери водіїв і номери автомобілів;

– обов'язково при видачі подорожніх листів перевірити наявність водійського посвідчення;

– вести облік роботи водіїв у диспетчерському журналі. Диспетчерський журнал роботи водіїв включає: номер по порядку, номер подорожнього листа, прізвище водія, час від'їзду, час повернення, спідометр при від'їзді та при поверненні, пальне при від'їзді та при поверненні;

– не приймати до обробки подорожні листи: не підписані й не завірені печаткою «Замовника»; з виправленими записами показань спідометра; з виправленим часом виїзду й повернення автомобіля; листи, в яких не відповідають нормам витрати палива; немає відмітки медпункту при виїзді й поверненні з лінії; немає відмітки про проходження інструктажу з безпеки руху при міжміських перевезеннях вантажів й у відрядженні; є записи в подорожньому листі контролюючих органів ДАІ;

– при виявленні записів в подорожніх листах про порушення Правил дорожнього руху або Правил перевезень вантажів направити водія до керівника підприємства для з'ясування обставин і підпису подорожнього листа;

– кожен день видавати подорожній лист та щомісяця видавати пробіг автомобілів за місяць, відомість експлуатаційних показників роботи авто, відомість експлуатаційних показників роботи водіїв по маркам машин;

– спільно зі службою безпеки руху інструктувати водіїв про особливі умови перевезень вантажів, приділяючи увагу особливостям руху на окремих ділянках доріг і метеорологічним умовам.

Диспетчер також несе відповідальність за: правильність обробки подорожньої документації; правильне застосування норм витрат паливно-мастильних матеріалів (ПММ); щомісячне складання звіту по залишку ПММ і передачу в бухгалтерію; перевірку водійських посвідчень при видачі подорожнього листа водіям; правильність застосування тарифів /розцінок/ вартості автомобільних перевезень; за правильність введення інформації і її видачу.

Для вирішення завдань, які поставлені перед диспетчером служби експлуатації та у зв'язку з великим документообігом було прийняте рішення автоматизувати його роботу.

1.2 Аналіз існуючих аналогів та обґрунтування необхідності розробки ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

На сьогодні для автоматизації діяльності транспортних підприємств використовується значна кількість програмних продуктів, які дозволяють здійснювати управління перевезеннями, автопарком, маршрутами, водіями та супровідною документацією. Проведемо аналіз найбільш поширених програмних систем, що використовуються у сфері транспортної логістики та управління автотранспортом.

– «BAS Управління автотранспортом Стандарт»

Розробник – BAS (Business Automation Software).

Програмний продукт призначений для автоматизації управлінського та оперативного обліку на автотранспортних підприємствах. Система дозволяє вести облік транспортних засобів, водіїв, ПММ, ремонтів та перевезень. Також підтримується диспетчеризація рейсів і формування подорожніх листів [2]. Форма для роботи з подорожніми листами наведена на рисунку 1.1.

Основні функціональні можливості:

- облік автопарку та водіїв;
- формування подорожніх листів;
- облік ПММ;
- планування перевезень;
- контроль ремонтів і технічного обслуговування;
- формування звітності.

Рисунок 1.1 – Форма для роботи з подорожніми листами «BAS Управління автотранспортом Стандарт»

Переваги:

- широкий функціонал;
- інтеграція з іншими BAS-системами;
- підтримка бухгалтерського та оперативного обліку;
- гнучке налаштування тарифів.

Недоліки:

- складність налаштування;
- висока вартість впровадження;
- перевантаженість інтерфейсу для невеликих підприємств;
- потреба у навчанні персоналу.

– «Qguar TMS»

Розробник – Quantum International.

«Qguar TMS» є системою управління транспортною логістикою, що забезпечує автоматизацію процесів перевезення, планування маршрутів, контроль виконання рейсів та аналіз витрат. Система використовується логістичними компаніями, перевізниками та підприємствами з власним автопарком [3]. Форма для роботи з маршрутами наведена на рисунку 1.2.

Основні функціональні можливості:

- автоматичне та ручне планування маршрутів;
- моніторинг транспорту;
- контроль заявок на перевезення;

- розрахунок вартості доставки;
- аналіз витрат;
- інтеграція з ERP (Enterprise Resource Planning) та WMS (Warehouse Management System) системами.



Рисунок 1.2 – Форма для роботи з маршрутами «Qguar TMS»

Переваги:

- підтримка GPS (Global Positioning System)-моніторингу;
- автоматизація логістичних процесів;
- можливість інтеграції з іншими інформаційними системами;
- розвинені аналітичні інструменти.

Недоліки:

- складність впровадження;
- необхідність технічного супроводу;
- висока вартість для малого бізнесу;
- значні вимоги до технічної інфраструктури.

– «ANT-Logistics»

Розробник – ANT-Logistics.

«ANT-Logistics» є хмарною системою транспортної логістики, орієнтованою на автоматизацію доставки та оптимізацію маршрутів. Програмний продукт активно використовується у сфері дистрибуції, е-

commerce та транспортних перевезень [4]. Форма для планування маршрутів наведена на рисунку 1.3.

Основні функціональні можливості:

- автоматичне планування маршрутів;
- GPS-контроль транспорту;
- мобільний додаток для водіїв;
- контроль виконання доставки;
- аналітика та звітність;
- інтеграція з CRM (Customer Relationship Management) та ERP-системами.

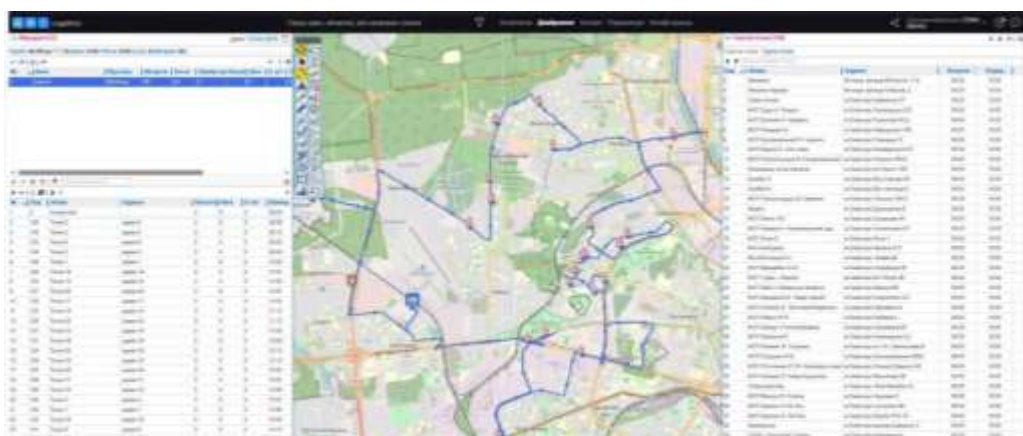


Рисунок 1.3 – Форма для планування маршрутів «ANT-Logistics»

Переваги:

- сучасний веб-інтерфейс;
- хмарна архітектура;
- підтримка мобільних технологій;
- швидка оптимізація маршрутів.

Недоліки:

- залежність від Інтернет-з'єднання;
- обмежені можливості локального налаштування;
- частина функцій доступна лише у платних тарифах;
- орієнтація переважно на логістику «останньої милі».

Проведений аналіз показав, що існуючі програмні продукти мають широкий функціонал та дозволяють автоматизувати значну частину процесів транспортного підприємства. Проте більшість таких систем характеризуються високою вартістю впровадження, складністю налаштування та надлишковим функціоналом для невеликих комерційних автопідприємств. Крім того, окремі програмні рішення потребують значних технічних ресурсів та спеціального навчання персоналу.

У зв'язку з цим виникає необхідність розробки спеціалізованого програмного забезпечення для служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad», яке забезпечить автоматизацію основних процесів роботи диспетчерів, формування подорожніх листів, контроль роботи водіїв і транспортних засобів, а також формування необхідної звітності.

Розроблюване програмне забезпечення повинно мати зрозумілий інтерфейс, невисокі вимоги до технічного забезпечення та можливість адаптації до потреб конкретного підприємства, що дозволить підвищити ефективність роботи служби експлуатації та зменшити витрати часу на виконання операційної діяльності.

1.3 Постановка задачі для розробки ПЗ для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства

На підставі аналізу практичної задачі інженерії програмного забезпечення деталізуємо постановку задачі кваліфікаційної роботи.

У даній роботі необхідно розробити ПЗ для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства, яке буде задовольняти наступним вимогам:

Вимоги до складу виконуваних функцій

Проектоване програмне забезпечення повинно виконувати наступні функції:

- 1) Автоматичне формування подорожніх листів.

Заповнення інформації по подорожніх листах повинне відбуватися в автоматизованому режимі, тобто всі пункти (де це можливо) повинні заповнюватися за допомогою вибору однієї з декількох альтернатив, представлених у вигляді меню.

У подорожній лист при його формуванні вноситься наступна інформація: дата, № машини, П.І.Б. водія, вид палива, напрямок, початкові показання спідометра, сезонна норма(за замовчуванням – літня), норма перевезення (норма вартості перевезення на 1 км).

2) Збір інформації по подорожніх листах водіїв після повернення з рейсу.

У цьому випадку необхідно повернутися до вже сформованого документу та скорегувати його.

У подорожній лист після повернення з рейсу вноситься інформація: кількість використаного палива, зазначена водієм, кінцеві показники спідометра, вартість перевезення.

3) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Посади».

Довідник «Посади» повинен містити інформацію про назву посади.

4) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Сезонні норми».

Довідник «Сезонні норми» повинен містити тільки два записи:

- літня норма,
- зимова норма.

5) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Напрямки».

У довіднику «Напрямки» повинна зберігатися інформація про відрядні напрямки машин, тобто найменування напрямку.

6) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Види палива».

Довідник «Види палива» повинен містити найменування видів палива.

7) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Співробітники».

Довідник «Співробітники» повинен містити інформацію про водіїв комерційного автопідприємства. А саме: прізвище, ім'я, по батькові, посада (дані вибираються з довідника «Посада»), дата народження, № паспорта, дата видачі паспорта, ким виданий паспорт, ідентифікаційний код, № посвідчення водія, дата видачі посвідчення, категорія транспортних засобів, адреса проживання, телефон домашній, телефон мобільний.

8) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Машини».

Довідник «Машини» повинен містити наступну інформацію: номер машини, норма списання палива на 100 км (зимова), норма списання палива на 100 км (літня).

9) Аналіз перевезення.

Користувач при виборі пункту меню «Аналіз перевезення» повинен одержати звіт у вигляді excel-таблиці.

Таблиця повинна містити наступні стовпці:

- Прізвище водія
- Дата подорожнього листа
- Напрямок
- Початкові показання спідометра
- Кінцеві показання спідометра
- Фактичний пробіг

Фактичний пробіг = Кінцеві показання спідометра - Початкові показання спідометра

- Вартість перевезення
- Вартість перевезення на 1 км

Вартість перевезення на 1км = Вартість перевезення / Фактичний пробіг

- Абсолютне відхилення

Абсолютне відхилення = Норма перевезення - Вартість перевезення на 1км

- Відносне відхилення:

Відносне відхилення = Вартість перевезення на 1км /Норма перевезення-1

10) Аналіз витрат палива.

Здійснення контролю над використаним паливом повинне відбуватися за допомогою щоденного розрахунку кількості використаного палива по нормах списання палива з урахуванням сезонних норм і порівняння розрахункових даних з даними, зазначеними водіями в подорожніх листах.

Користувач при виборі пункту меню «Аналіз витрат палива» повинен одержати звіт у вигляді excel-таблиці.

Таблиця повинна містити наступні стовпці:

- Прізвище водія
- Номер машини
- Дата подорожнього листа
- Напрямок
- Початкові показання спідометра
- Кінцеві показання спідометра
- Фактичний пробіг

Фактичний пробіг = Кінцеві показання спідометра - Початкові показання спідометра

- Норма витрат палива на 100 км.
- Витрачено палива по нормі

Якщо сезонна норма літня:

Кількість використаного палива = Фактичний пробіг / 100 * Норму витрат палива (Л)

Якщо сезонна норма зимова:

Кількість використаного палива = Фактичний пробіг / 100 * Норму витрат палива (З)

- Фактична витрата палива
- Абсолютне відхилення від норми

Абсолютне відхилення від норми = Фактична витрата палива - Витрачено палива по нормі

- Відносне відхилення від норми

Відносне відхилення від норми = Фактична витрата палива / Витрачено палива по нормі - 1

11) Формування зведеного звіту по перевезенню (по машинах).

Інформаційна частина: дата початку звітної періоду, дата кінця звітної періоду, номер машини, водій, вартість перевезення.

Групування записів – по номеру машини. Суми підсумкові.

12) Формування зведеного звіту по перевезенню (по напрямках).

Інформаційна частина: дата початку звітної періоду, дата кінця звітної періоду, напрямки, вартість перевезення.

Групування записів – по напрямках. Суми підсумкові.

Для формування звітів необхідно вказати звітний період.

Вимоги до організації вхідних та вихідних даних

Вимоги до організації вхідних даних

Вхідними даними розроблюваного програмного забезпечення є:

- Інформація про посади.
- Інформація про види палива.
- Інформація про сезонні норми.
- Інформація про напрямки.
- Інформація про співробітників.
- Інформація про машини.
- Інформація по подорожніх листах.
- Запити на звіти.

Вимоги до організації вихідних даних

Вихідними даними розроблюваного програмного забезпечення є:

- Подорожні листи.
- Аналіз перевезення.
- Аналіз витрат палива.
- Зведений звіт по перевезенню в розрізі машин.
- Зведений звіт по перевезенню в розрізі відрядних напрямків.

Організація вхідних та вихідних даних повинна відповідати інформаційній структурі виконуваних операцій.

Введення оперативних даних повинно виконуватися з використанням діалогових екранних форм, побудованих на основі візуальних компонентів. Звіти, які створюються програмою, повинні виводитися на екран монітору, зберігатися на електронних носіях, роздруковуватися і представляти аналог паперових документів

Вимоги до складу й параметрів технічних засобів

Для забезпечення стабільної роботи системи користувач повинен мати персональний комп'ютер із такими мінімальними технічними характеристиками:

- процесор Intel Pentium Dual-Core / Intel Core i3 або аналогічний;
- оперативна пам'ять обсягом не менше 2 ГБ;
- вільний дисковий простір не менше 5 ГБ.

Вимоги до інформаційної та програмної сумісності

Для роботи програмного забезпечення на комп'ютері мають бути встановлені такі програмні засоби:

- операційна система Microsoft Windows 7/10;
- пакет офісних програм Microsoft Office;
- драйвери периферійних пристроїв.

Файли, що зберігаються і завантажуються програмою, є таблицями Microsoft Access і можуть бути відкриті, змінені в інших, сумісних з ним редакторах.

Детальні вимоги до ПЗ наводяться у технічному завданні на розробку програмного забезпечення для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства (додаток А).

2 ПРОЄКТ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ СЛУЖБИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КОМЕРЦІЙНОГО АВТОПІДПРИЄМСТВА

У процесі розробки програмного забезпечення необхідно виконати етапи ескізного, технічного та робочого проєктування.

2.1 Ескізне проєктування ПЗ для автоматизації діяльності служби експлуатації «AvtoRoad»

Ескізне проєктування включає аналіз вимог до ПЗ. На цьому етапі формується загальна схема роботи системи, а також визначаються структури вхідних і вихідних даних. Крім того, описуються стани програми та переходи між ними, які відбуваються у відповідь на дії користувача, та створюється користувацький інтерфейс.

2.1.1 Контекстна діаграма ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

На основі отриманих результатів можна перейти до проєктування та розробки відповідних рішень. Початковим кроком є розробка контекстної діаграми (рисунк 2.1). Зовнішня сутність «Диспетчер по транспорту» взаємодіє з процесом «Автоматизувати службу експлуатації «AvtoRoad»».

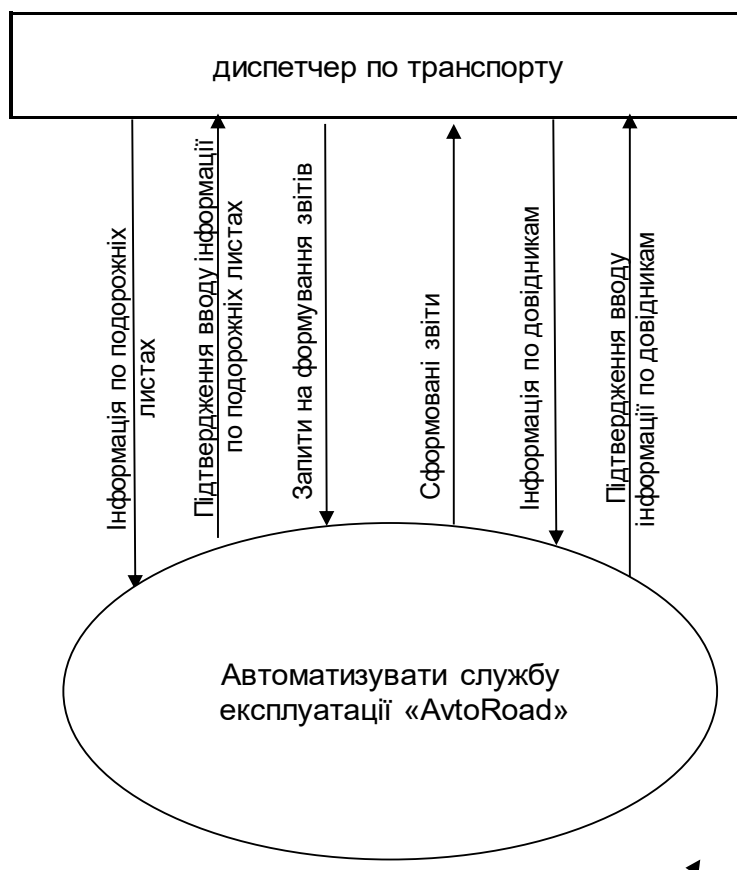


Рисунок 2.1 – Контекстна діаграма ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

У таблиці 2.1 представлені назви потоків та складові потоків, що відповідають побудованій контекстній діаграмі.

Таблиця 2.1 – Назви потоків та складові потоків для контекстної діаграми

Ім'я потоку	Структура потоку
1	2
Запити на формування звітів	Запит № 1 – на одержання звіту по перевезенню Запит № 2 – на одержання звіту по витратах палива Запит № 3 – на одержання звіту по перевезенню по машинам Запит № 4 – на одержання звіту по перевезенню по напрямках

Продовження таблиці 2.1

1	2
Інформація по довідникам	Довідник «Напрямки» – найменування напрямку. Довідник «Види палива» – найменування палива. Довідник «Сезонні норми» – сезонна норма палива. Довідник «Посади» – найменування посади. Довідник «Співробітники» – прізвище, ім'я, по батькові, посада, дата народження, № паспорта, дата видачі паспорта, ким виданий паспорт, ідентифікаційний код, № посвідчення водія, дата видачі посвідчення, категорія транспортних засобів, адреса проживання, телефон домашній, телефон мобільний. Довідник «Машини» – номер машини, норма списання палива (літня), норма списання палива (зимова)
Підтвердження вводу інформації по довідникам	Занесення інформації в таблицю «Напрямки» БД чи повідомлення про помилку Занесення інформації в таблицю «Види палива» БД чи повідомлення про помилку Занесення інформації в таблицю «Сезонні норми» БД чи повідомлення про помилку Занесення інформації в таблицю «Посади» БД чи повідомлення про помилку Занесення інформації в таблицю «Співробітники» БД чи повідомлення про помилку Занесення інформації в таблицю «Машини» БД чи повідомлення про помилку

Кінець таблиці 2.1

1	2
Інформація по подорожніх листах	Дата подорожнього листа, водій, машина, напрямок, початкові показання спідометра, кінцеві показання спідометра, вартість перевезення, вид палива, кількість фактично витраченого палива, сезонна норма, норма перевезення
Підтвердження вводу інформації по по подорожніх листах	Занесення інформації до БД чи повідомлення про помилку
Сформовані звіти	Звіт № 1 – звіт по перевезенню Звіт № 2 – звіт по витратам палива Звіт № 3 – звіт по перевезенню по машинах Звіт № 4 – звіт по перевезенню по напрямках

2.1.2 Концептуальна модель даних ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Концептуальну модель звичайно представляють у вигляді діаграми «Сутність-Зв'язок» (ER Діаграми). З її допомогою визначаються важливі для предметної галузі об'єкти (сутності), їхні властивості (атрибути) і відносини один з одним (зв'язки).

Перший крок побудови моделі – виділення сутностей. Провівши аналіз предметної області, визначили 7 основних сутностей та їх атрибути:

- Посади – найменування посади;
- Види палива – найменування виду палива;
- Напрямки – найменування напрямку;
- Співробітники – прізвище, ім'я, по батькові, посада, дата народження, № паспорта, дата видачі паспорта, ким виданий паспорт, ідентифікаційний код, № посвідчення водія, дата видачі посвідчення, категорія транспортних засобів, адреса проживання, телефон домашній, телефон мобільний;

– Витрати палива (подорожні листи) – дата подорожного листа, водій, машина, напрямок, початкові показання спідометра, кінцеві показання спідометра, вартість перевезення, вид палива, кількість фактично витраченого палива, сезонна норма, норма перевезення;

– Сезонні норми – найменування сезонної норми;

– Машини – номер машини, норма списання палива (літня), норма списання палива (зимова).

На наступному етапі визначаються зв'язки між сутностями. Опис зв'язків між сутностями наведений в таблиці 2.2:

Таблиця 2.2 – Зв'язки між сутностями

Зв'язок	Опис зв'язку	Відношення
1	2	3
Сезонні норми – Витрати палива	по одній сезонній нормі списують нуль, одну або багато витрат палива, але кожній витраті палива відповідає одна сезонна норма	Один до багатьох
Напрямки – Витрати палива	один напрямок має нуль, одну або багато витрат палива, але кожній витраті палива відповідає один напрямок	Один до багатьох
Види палива – Витрати палива	один вид палива зустрічається в нуль, одній або багато витратах палива, але кожній витраті палива відповідає один вид палива	Один до багатьох
Співробітники – Витрати палива	один співробітник здійснює нуль, одну або багато витрат палива, але кожній витраті палива відповідає один співробітник	Один до багатьох

Кінець таблиці 2.2

1	2	3
Машини – ВитратиПалива	на одну машину списується нуль, одна або багато витрат палива, але кожній витраті палива відповідає одна машина	Один до багатьох
Посади – Співробітники	одну посаду мають нуль, один або багато співробітників, але кожному співробітнику відповідає одна посада	Один до багатьох

На рисунку 2.2 представлена концептуальна модель даних програмного забезпечення.

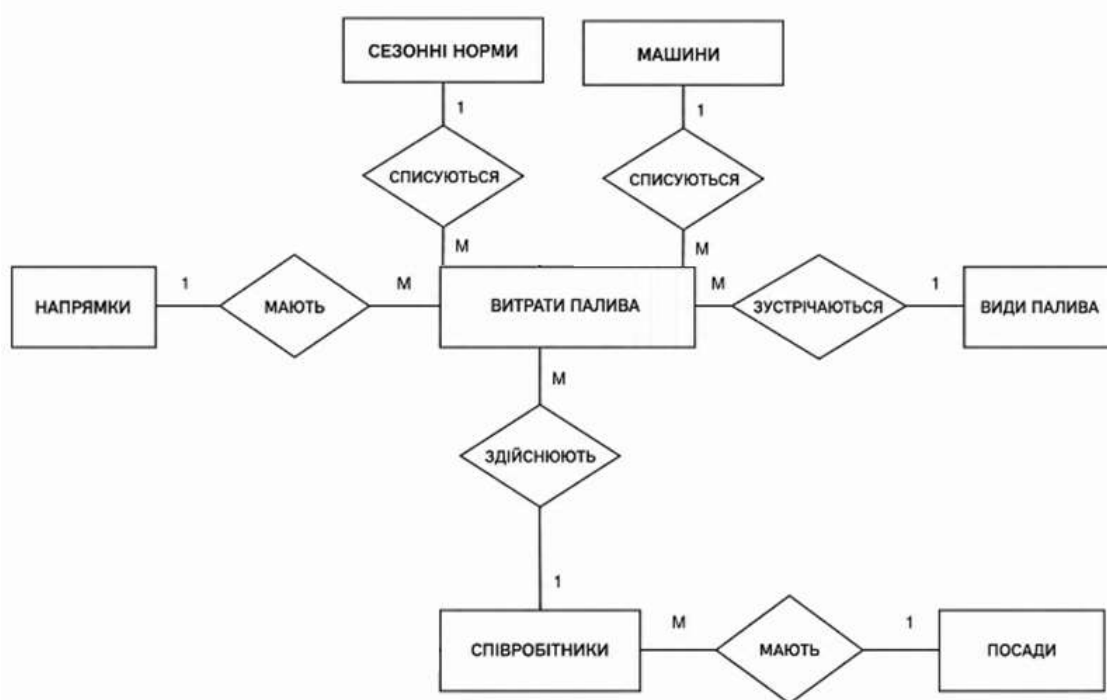


Рисунок 2.2 – Концептуальна модель даних ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

На наступному кроці необхідно побудувати модель переходив станів ПЗ.

2.1.3 Модель переходів станів ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

На основі контекстної діаграми та концептуальної моделі даних було розроблено модель переходів станів системи. Вона відображає можливі стани програмного забезпечення, а також події та дії користувачів, які спричиняють перехід між цими станами. Модель переходів станів розроблюваної системи наведена на рисунку 2.3.

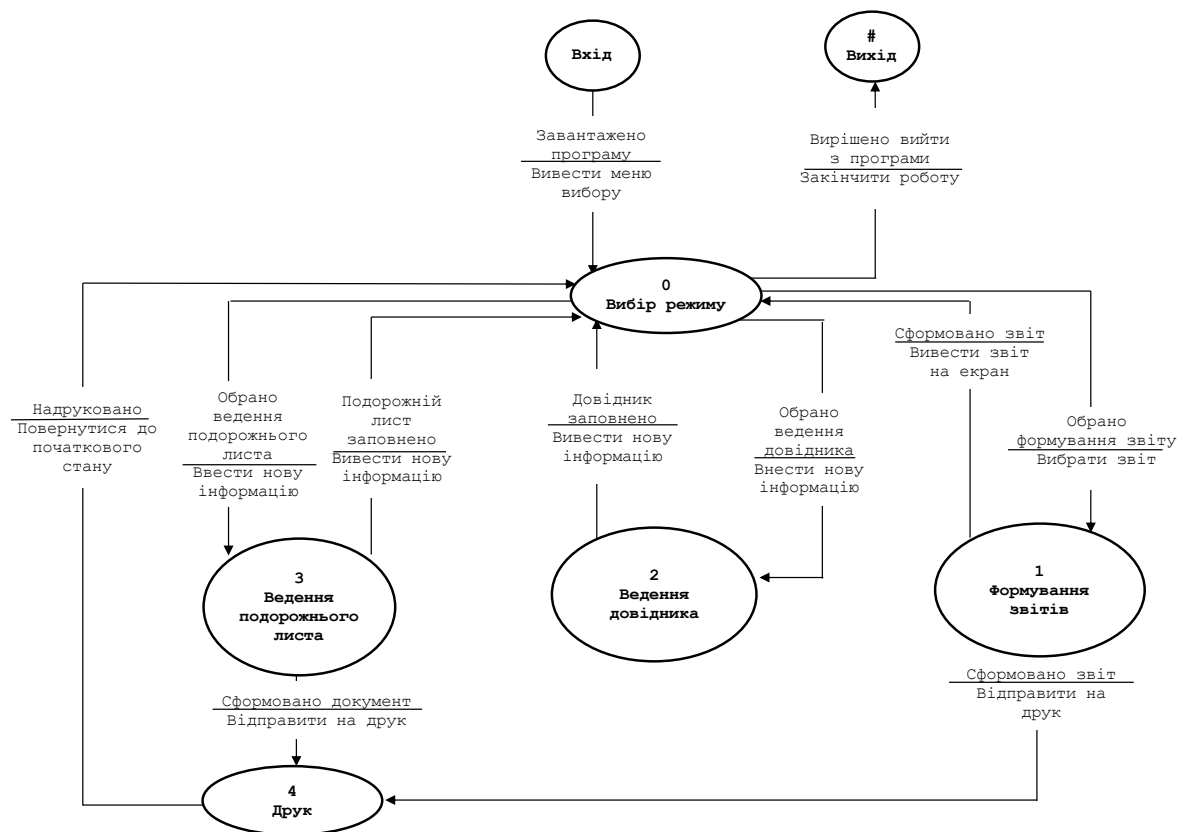


Рисунок 2.3 – Модель переходів станів ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Основними станами програмного забезпечення є: «Ведення подорожнього листа», «Ведення довідника», «Формування звітів».

2.1.4 Проектування інтерфейсу ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

В результаті аналізу контекстної діаграми, діаграми переходів станів та вимог, визначених у технічному завданні, було сформовано вимоги до зовнішнього інтерфейсу програмного забезпечення.

Згідно з діаграмою переходів станів системи (рисунок 2.3), робота користувача із програмою розпочинається з входу до системи та переходу до головного вікна. Тому основний інтерфейс доцільно реалізувати у вигляді головної форми з меню навігації та елементами керування, що забезпечують запуск основних функцій ПЗ (рисунок 2.4).

Інтерфейс системи повинен надавати можливість роботи з довідковою інформацією, обліком транспортних засобів, керуванням даними про водіїв, обробкою експлуатаційної документації та отриманням необхідної звітності. Для забезпечення ефективної роботи користувачів усі функції системи мають бути логічно структуровані та доступні через відповідні форми й модулі.

Приклади окремих форм програмного забезпечення наведено на рисунках 2.5-2.8. Вони демонструють реалізацію основних функцій системи та особливості взаємодії користувача з ПЗ.

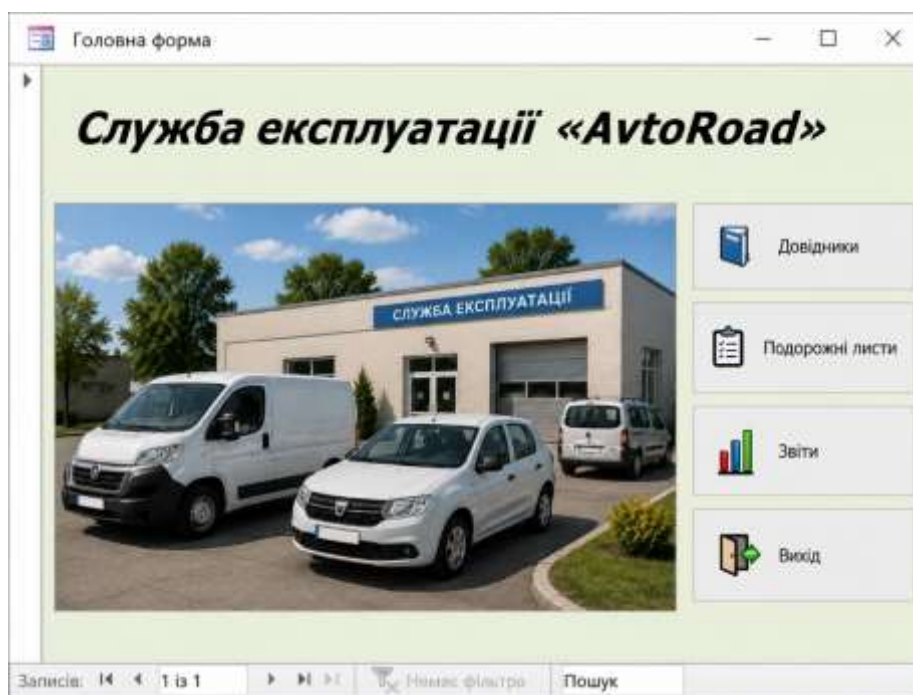


Рисунок 2.4 – Головне меню ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Рисунок 2.5 – Форма «Подорожні листи» ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Рисунок 2.6 – Форма «Звіти» ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

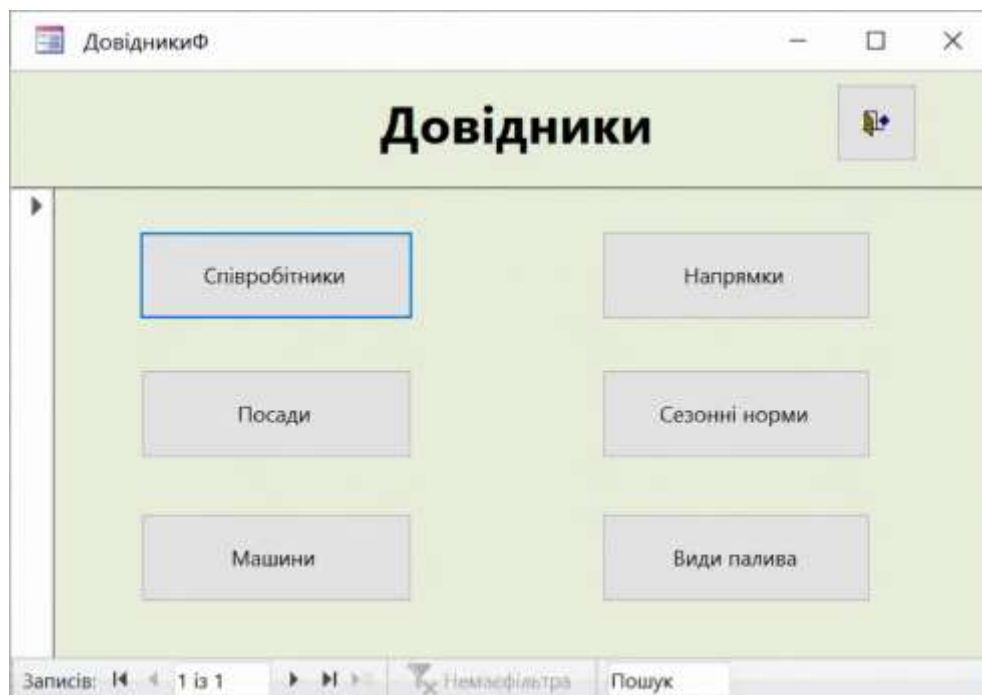


Рисунок 2.7 – Форма «Довідники» ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Рисунок 2.8 – Форма «Водії» ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

2.2 Технічне проєктування ПЗ для автоматизації діяльності служби експлуатації «AvtoRoad»

На етапі технічного проєктування було сформовано ієрархію діаграм потоків даних, розроблено специфікації окремих програмних модулів та створено логічну модель даних, яка відображає структуру та взаємозв'язки інформації в системі.

2.2.1 Побудова діаграми потоків даних першого рівня для ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Діаграма потоків даних (DFD) необхідна для відображення усіх процесів, що відбуваються з даними. Для вирішення поставленої задачі необхідно прослідкувати за потоками даних, що показані на рисунку 2.1, де зображена контекстна модель програми. На рисунку 2.9 приведена DFD першого рівня, на якій зображена деталізація контекстного процесу «Автоматизувати службу експлуатації «AvtoRoad»».

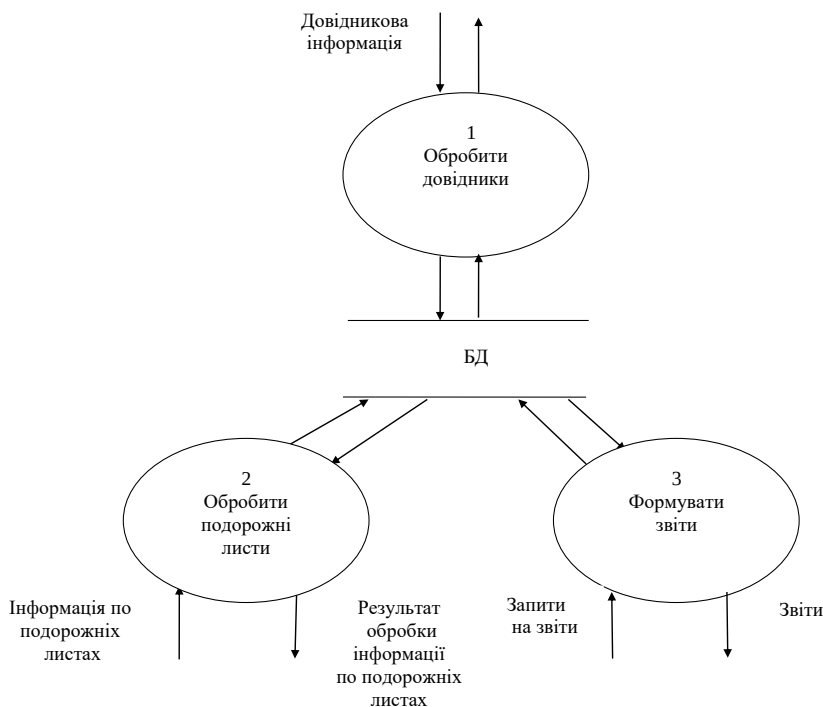


Рисунок 2.9 – DFD першого рівня ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Він декомпозується до DFD першого рівня процесами «Обробити подорожні листи», «Формувати звіти», «Обробити довідники».

Процес 1 (Обробити довідники) вносить в базу довідникову інформацію по довідникам «Види палива», «Напрямки», «Сезонні норми», «Посади», «Співробітники», «Машини».

На вході процес має потік: довідникова інформація.

На виході процес має потік: результат обробки довідникової інформації.

Процес 2 (Обробити подорожні листи) вносить в базу даних інформацію по подорожніх листах.

На вході процес має потік: дата подорожнього листа, водій, машина, напрямок, початкові показання спідометра, кінцеві показання спідометра, вартість перевезення, вид палива, кількість фактично витраченого палива, сезонна норма, норма перевезення.

На виході процес має потік: результат обробки інформації по подорожніх листах.

Процес 3: (Формувати звіти) формує звіти на запити в результаті виконання обробок, а з бази даних отримує дані, необхідні для звітів, отримані в результаті обробки введених нових та змінених даних в системі.

На вході процес має потік: запити на звіти.

На виході процес має потік: сформовані звіти.

Процеси «Формувати звіти» та «Обробити довідники» являються складними та потребують подальшої декомпозиції.

2.2.2 Побудова діаграм потоків даних другого рівня для ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Декомпозиція процесу «Обробити довідники»

Як видно з рисунку 2.10, процес «Обробити довідники», який представлений на діаграмі потоків даних першого рівня, деталізується до DFD другого рівня процесами «Обробити довідник «Види палива»», «Обробити довідник «Напрямки»», «Обробити довідник «Посади»», «Обробити довідник

«Сезонні норми»», «Обробити довідник «Співробітники»», «Обробити довідник «Машини»».

Процес 1.1 (Обробити довідник «Посади») призначений для внесення в базу даних інформації про посади.

На вході процес має потік: інформація про посади (найменування посади).

На виході процес має потік: результат обробки інформації про посади.

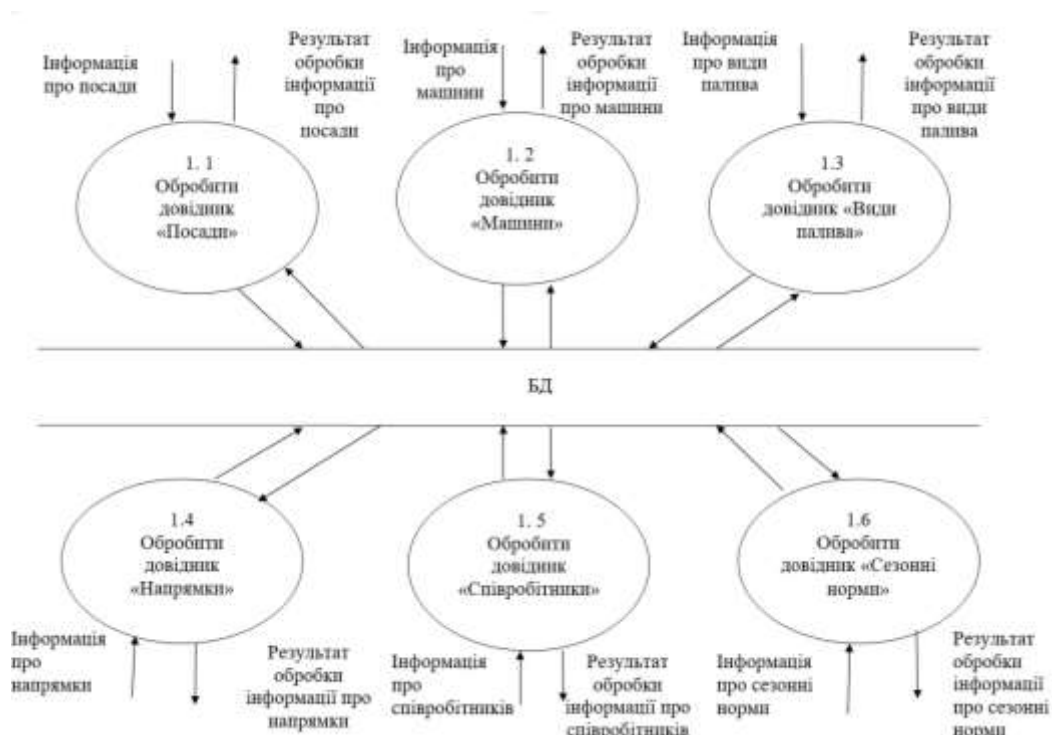


Рисунок 2.10 – Декомпозиція процесу «Обробити довідники» ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Процес 1.2 (Обробити довідник «Машини»)) призначений для внесення в базу даних інформації про машини.

На вході процес має потік: інформація про машини (номер машини, норма списання палива (літня), норма списання палива (зимова)).

На виході процес має потік: результат обробки інформації про машини.

Процес 1.3 (Обробити довідник «Види палива») призначений для внесення в базу даних інформації про види палива.

На вході процес має потік: інформація про види палива (найменування палива).

На виході процес має потік: результат обробки інформації про види палива.

Процес 1.4 (Обробити довідник «Напрямки») призначений для внесення в базу даних інформації про напрямки відрядження.

На вході процес має потік: інформація про напрямки (найменування напрямку).

На виході процес має потік: результат обробки інформації про напрямки.

Процес 1.5 (Обробити довідник «Співробітники»)) призначений для внесення в базу даних інформації по співробітникам.

На вході процес має потік: інформація про співробітників (прізвище, ім'я, по батькові, посада, дата народження, № паспорта, дата видачі паспорта, ким виданий паспорт, ідентифікаційний код, № посвідчення водія, дата видачі посвідчення, категорія транспортних засобів, адреса проживання, телефон домашній, телефон мобільний).

На виході процес має потік: результат обробки інформації про співробітників.

Процес 1.6 (Обробити довідник «Сезонні норми») призначений для внесення в базу даних інформації про сезонні норми витрат палива.

На вході процес має потік: інформація про сезонні норми (найменування сезонної норми).

На виході процес має потік: результат обробки інформації про сезонні норми.

Декомпозиція процесу «Формувати звіти»

Як показано на рисунку 2.11, процес «Формувати звіти», який представлений на діаграмі потоків даних першого рівня, деталізується на діаграмі другого рівня сукупністю підпроцесів: «Формувати звіт по перевезенню», «Формувати звіт по витратам палива», «Формувати звіт по перевезенню по машинах», «Формувати звіт по перевезенню по напрямкам».

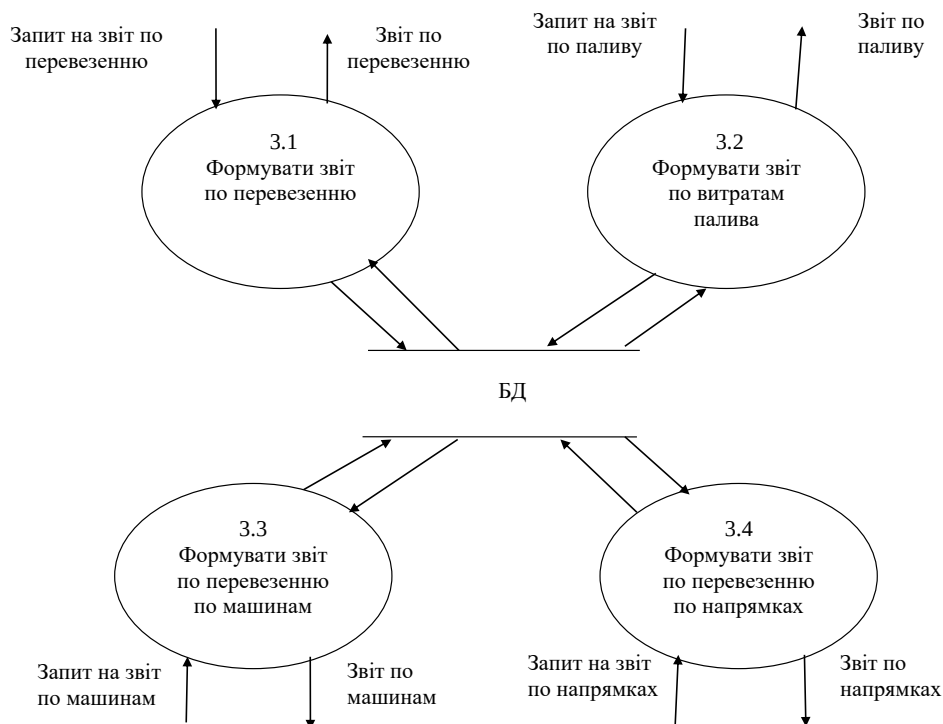


Рисунок 2.11 – Декомпозиція процесу «Формувати звіти» ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Така декомпозиція дозволяє більш детально відобразити функціонування підсистеми формування звітності та інформаційні потоки між її складовими.

Процес 3.1 (Формувати звіт по перевезенню) призначений для формування звіту по аналізу перевезення.

На вході процес має потік: запит на звіт по перевезенню, дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду.

На виході процес має потік: сформований звіт по перевезенню (з атрибутами: дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду, водій, дата подорожнього листа, напрямок, поч. показання спідометра, кін. показання спідометра, фактичний пробіг, вартість перевезення, вартість перевезення на 1 км, абсолютне відхилення, відносне відхилення).

Процес 3.2 (Формувати звіт по витратам палива) призначений для формування звіту по аналізу витрат палива.

На вході процес має потік: запит на звіт по паливу, дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду.

На виході процес має потік: сформований звіт по витратах палива (з атрибутами: дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду, водій, напрямок, поч. показання спідометра, кін. показання спідометра, фактичний пробіг, норма витрати палива на 100 км, витрачено палива по нормі, фактично витрачено палива, абсолютне відхилення, відносне відхилення).

Процес 3.3 (Формувати звіт по перевезенню по машинам) призначений для формування звіту з аналізом вартості перевезення на один кілометр.

На вході процес має потік: запит на звіт по машинам, дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду.

На виході процес має потік: сформований звіт по перевезенню (з атрибутами: дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду, номер машини, водій, вартість перевезення). Групування записів – по номеру машини. Суми підсумкові.

Процес 3.4 (Формувати звіт по перевезенню по напрямкам) призначений для відображення вартості перевезення по напрямкам.

На вході процес має потік: запит на звіт по напрямкам, дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду.

На виході процес має потік: сформований звіт по напрямкам (з атрибутами: дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду, напрямок, вартість перевезення). Групування записів – по напрямках. Суми підсумкові.

Декомпозиція процесів програмного забезпечення доведена в роботі до рівня специфікацій програмних модулів.

2.2.3 Специфікації процесів програмного забезпечення

№ 1.1. Обробити довідник «Посади»

Призначення: Занесення інформації про посади в базу даних.

Вхідні дані: Найменування посади.

Вихідні дані: Підтвердження обробки інформації про посади.

Вхідні умови: Занесення даних правильного формату у форму й натискання кнопки керування «Зберегти».

Процедура обробки: Після перевірки коректності введених даних система генерує унікальний ідентифікатор запису та зберігає отримані дані у таблицю «Посади» бази даних.

№ 1.2. Обробити довідник «Машини»

Призначення: Занесення інформації про машини підприємства в базу даних.

Вхідні дані: Номер машини, норма списання палива (літня), норма списання палива (зимова).

Вихідні дані: Підтвердження обробки інформації про машини.

Вхідні умови: Занесення даних у форму правильного формату, наявність даних для потоку, натискання кнопки керування «Зберегти».

Алгоритм виконання: Після перевірки коректності введених даних система генерує унікальний ідентифікатор запису та зберігає отримані дані у таблицю «Машини» бази даних.

№ 1.3. Обробити довідник «Види палива»

Призначення: Занесення інформації про види палива в базу даних.

Вхідні дані: Найменування виду палива.

Вихідні дані: Підтвердження обробки інформації про вид палива.

Вхідні умови: Занесення даних правильного формату у форму й натискання кнопки керування «Зберегти».

Алгоритм виконання: Після перевірки коректності введених даних система генерує унікальний ідентифікатор запису та зберігає отримані дані у таблицю «ВидиПалива» бази даних.

№ 1.4. Обробити довідник «Напрямки»

Призначення: Занесення інформації про відрядні напрямки в базу даних.

Вхідні дані: Найменування напрямку.

Вихідні дані: Підтвердження обробки інформації про напрямки.

Вхідні умови: Занесення даних правильного формату у форму й натискання кнопки керування «Зберегти».

Алгоритм виконання: Після перевірки коректності введених даних система генерує унікальний ідентифікатор запису та зберігає отримані дані у таблицю «Напрямки» бази даних.

№ 1.5. Обробити довідник «Співробітники»

Призначення: Занесення інформації про співробітників, що займають посади водіїв, в базу даних.

Вхідні дані: Прізвище, ім'я, по батькові, посада, дата народження, № паспорта, дата видачі паспорта, ким виданий паспорт, ідентифікаційний код, № посвідчення водія, дата видачі посвідчення, категорія транспортних засобів, адреса проживання, телефон домашній, телефон моб.

Вихідні дані: Підтвердження обробки інформації про співробітників.

Вхідні умови: Занесення даних у форму правильного формату, наявність даних для потоку, натискання кнопки керування «Зберегти».

Алгоритм виконання: Після перевірки коректності введених даних система генерує унікальний ідентифікатор запису та зберігає отримані дані у таблицю «Співробітники» бази даних.

№ 1.6. Обробити довідник «Сезонні норми»

Призначення: Занесення інформації про сезонні норми в базу даних.

Вхідні дані: Найменування сезонної норми.

Вихідні дані: Підтвердження обробки інформації про сезонну норму.

Вхідні умови: Занесення даних правильного формату у форму й натискання кнопки керування «Зберегти».

Алгоритм виконання: Після перевірки коректності введених даних система генерує унікальний ідентифікатор запису та зберігає отримані дані у таблицю «СезНорми» бази даних.

№ 2. Обробити подорожні листи

Призначення: Занесення інформації з подорожніх листів у базу даних.

Вхідні дані: Дата подорожнього листа, № машини, водій, машина, вид палива, напрямок, початкові показання спідометра, кінцеві показання

спідометра, вартість перевезення, кількість фактично витраченого палива, сезонна норма, норма перевезення.

Вихідні дані: Результат обробки інформації з подорожніх листів

Вхідні умови: Занесення даних у форму правильного формату, наявність даних для потоку, натискання кнопки керування «Зберегти».

Початкові показання спідометра $\leq$ Кінцеві показання спідометра

Алгоритм виконання: Після перевірки коректності введених даних система генерує унікальний ідентифікатор запису та зберігає отримані дані у таблицю «ВитратиПалива» бази даних.

№ 3.1 Формувати звіт по перевезенню

Призначення: Формування звіту по перевезенню і виведення його в excel - файл.

Вхідні дані: Дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду.

Вихідні дані: Звіт по перевезенню (дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду, водій, дата подорожнього листа, напрямок, поч. показання спідометра, кін. показання спідометра, фактичний пробіг, вартість перевезення, вартість перевезення на 1 км, абсолютне відхилення, відносне відхилення).

Вхідні умови: Наявність даних для потоку, натискання кнопки керування «Аналіз перевезення», визначення звітного періоду, вказівка шляху для розміщення файлу зі звітом.

Алгоритм виконання: Після натискання кнопки керування «Аналіз перевезення» необхідно вказати звітний період, за який необхідно сформувати звіт.

№ 3.2 Формувати звіт по витратах палива

Призначення: Формування звіту по витратах палива і виведення його в excel - файл.

Вхідні дані: Дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду.

Вихідні дані: Звіт по витратах палива (дата початку звітного періоду, дата кінця звітного періоду, водій, машина, напрямок, поч. показання спідометра, кін. показання спідометра, фактичний пробіг, норма витрати палива на 100 км,

витрачено палива по нормі, фактично витрачено палива, абсолютне відхилення, відносне відхилення).

Вхідні умови: Наявність даних для потоку, натискання кнопки керування «Аналіз витрат палива», визначення звітної періоду, вказівка шляху для розміщення файлу зі звітом.

Алгоритм виконання: Після натискання кнопки керування «Аналіз витрат палива» необхідно вказати звітний період, за який необхідно сформувати звіт.

№3.3. Формувати звіт по перевезенню по машинам

Призначення: Формування звіту по перевезенню по машинам, друк звіту, виведення його на екран.

Вхідні дані: Дата початку звітної періоду, дата кінця звітної періоду.

Вихідні дані: Звіт по перевезенню по машинам (дата початку звітної періоду, дата кінця звітної періоду, номер машини, водій, вартість перевезення)

Вхідні умови: Наявність даних для потоку, натискання кнопки керування «Зведений звіт по перевезенню (по машинам)», визначення звітної періоду, вказівка шляху для розміщення файлу зі звітом.

Алгоритм виконання: Після натискання кнопки керування «Зведений звіт по перевезенню (по машинам)», необхідно вказати звітний період, за який необхідно сформувати звіт. Групування записів – по номеру машини. Суми підсумкові.

№ 3.4. Формувати звіт по перевезенню по напрямках

Призначення: Формування звіту по перевезенню по напрямках, друк звіту, виведення його на екран.

Вхідні дані: Дата початку звітної періоду, дата кінця звітної періоду.

Вихідні дані: Звіт по перевезенню по напрямках (дата початку звітної періоду, дата кінця звітної періоду, напрямки, вартість перевезення)

Вхідні умови: Наявність даних для потоку, натискання кнопки керування «Зведений звіт по перевезенню (по машинам)», визначення звітної періоду, вказівка шляху для розміщення файлу зі звітом.

Алгоритм виконання: Після натискання кнопки керування «Зведений звіт по перевезенню (по напрямкам)», необхідно вказати звітний період, за який необхідно сформувати звіт. Групування записів – по напрямках. Суми підсумкові.

2.2.4 Логічна модель даних ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Після розроблення концептуальної моделі виконується її перетворення в логічну модель даних, яка враховує особливості обраної моделі даних. Логічна модель визначає структуру даних, об'єкти, атрибути та взаємозв'язки між об'єктами предметної області незалежно від фізичної реалізації.

У реляційній моделі дані зберігаються у вигляді взаємопов'язаних таблиць. Кожна таблиця описує окрему сутність предметної області та складається з полів (атрибутів) і записів. Для забезпечення унікальної ідентифікації записів використовується первинний ключ. Наявність первинних і зовнішніх ключів дозволяє встановлювати зв'язки між таблицями, підтримувати цілісність даних та забезпечувати ефективну організацію їх зберігання й обробки.

Логічна модель даних ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad» представлена на рисунку 2. 12.

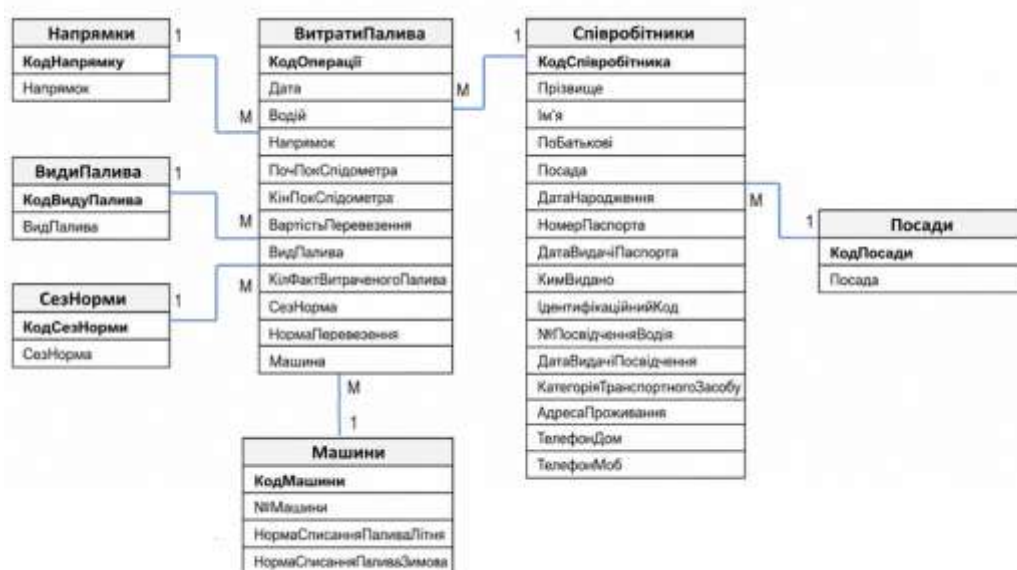


Рисунок 2.12 – Логічна модель даних ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Наступним кроком є розробка робочого проєкту.

2.3 Робочий проєкт програмного забезпечення для служби експлуатації «AvtoRoad»

На етапі робочого проєктування було здійснено уточнення та доопрацювання проєктних рішень, розроблено фізичну модель даних, обрано технології та інструментальні засоби реалізації системи. Також на цьому етапі виконано програмну реалізацію розробленого рішення, проведено його тестування та випробування з метою забезпечення коректної й стабільної роботи програмного продукту.

2.3.1 Вибір засобів розробки ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Для роботи з базою даних обрана Microsoft Access, що є реляційною СУБД.

Цей підхід подання даних має ряд переваг:

- простота.

У реляційній моделі даних предметна область представляється у вигляді декількох зв'язаних реляційних відношень (таблиць);

- теоретичне обґрунтування.

Наявність теоретично обґрунтованих методів нормалізації відношень дозволяє одержувати бази даних із заздалегідь заданими властивостями;

- незалежність даних.

Коли необхідно змінити структуру реляційної бази даних, це, як правило, приводить до мінімальних змін у прикладних програмах.

Програма буде написана з використанням мови програмування Visual Basic і реалізована в програмному продукті Microsoft Access.

2.3.2 Фізична модель даних ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

У реляційній моделі бази даних об'єкти представляються у вигляді таблиць.

Для розв'язання задачі, поставленої в даній кваліфікаційній роботі необхідно створити сім таблиць:

- «Співробітники»,
- «Посади»,
- «ВидиПалива»
- «Напрямки»,
- «СезНорми»,
- «Машини»,
- «ВитратиПалива».

Таблиця «ВитратиПалива» є основною, тому що вона відбиває процес, що відбувається. У цій таблиці створені поля, кожне з яких зустрічається в окремих, відповідних їм таблицях. Такими є:

- «Співробітники»,
- «Посади»,
- «ВидиПалива»
- «Напрямки»,
- «СезНорми»,
- «Машини».

Дані таблиці містять поля, назва яких відбиває фізичний зміст даних.

Фізична модель даних ПЗ будується на основі логічної моделі даних з технічного проєкту. У фізичній моделі даних враховується обрана СКБД. Таблиці фізичної моделі даних ПЗ представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Фізична модель даних ПЗ

Назва таблиці	Фізичне ім'я атрибута	Належність до ключа	Логічне ім'я атрибута	Тип даних	Розмір поля
1	2	3	4	5	6
Посади	КодПосади	РК	Код	Числовий	Довге ціле
	Посада		Посада	Текстовий	30
Співробітники	КодСпівробітника	РК	Код	Числовий	Довге ціле
	Прізвище		Прізвище	Текстовий	50
	Ім'я		Ім'я	Текстовий	50
	ПоБатькові		ПоБатькові	Текстовий	50
	ДатаНародження		ДатаНародження	Дата/час	Коротк. формат
	НомерПаспорта	АК	НомерПаспорта	Текстовий	50
	ДатаВидачіПаспорта		ДатаВидачіПаспорта	Дата/час	Коротк. формат
	КимВиданийПаспорт		КимВид	Текстовий	50
	ІдентифікаційнийКод	АК	ІдентифікаційнийКод	Числовий	Довге ціле
	АдресаПроживання		АдресаПроживання	Текстовий	50
	ТелефонДом		ТелефонДом	Текстовий	50
	ТелефонМоб		ТелефонМоб	Текстовий	50
	№ ПосвідченняВодія		№ ПосвідченняВодія	Текстовий	50
	ДатаВидачіПВ		ДатаВидачіПВ	Дата/час	Коротк. формат
	КатегоріяТранспортнихЗасобів		КатегоріяТранспортнихЗасобів	Текстовий	50
	Посада		Посада	Числовий	Довге ціле

Кінець таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6
Машини	КодМашини	РК	КодМашини	Числовий	Довге ціле
	НомерМашини		НомерМашини	Текстовий	50
	НормаСписПаливаЛіт		НормаСписПаливаЛіт	Грошовий	Фіксов
	НормаСписПаливаЗим		НормаСписПаливаЗим	Грошовий	Фіксов
Напрямки	Код напрямку	РК	КодНапрямку	Числовий	Довге ціле
	Напрямок		Напрямок	Текстовий	50
СезНорми	КодНорми	РК	КодНорми	Лічильник	Довге ціле
	СезНорма		СезНорма	Текстовий	50
ВидиПалива	КодПалива	РК	КодПалива	Лічильник	Довге ціле
	Вид палива		ВидПалива	Текстовий	50
ВитратиПалива	КодОперації	РК	КодОперації	Лічильник	Довге ціле
	Дата		Дата	Дата/час	Коротк. формат
	Водій	FK	Водій	Числовий	Довге ціле
	Машина	FK	Машина	Числовий	Довге ціле
	Напрямок	FK	Напрямок	Числовий	Довге ціле
	ПочПокСпідометра		ПочПокСпідометра	Числовий	Довге ціле
	КінПокСпідометра		КінПокСпідометра	Числовий	Довге ціле
	ВартістьПеревезення		ВартістьПеревезення	Грошовий	Фіксов
	ВидПалива	FK	ВидПалива	Числовий	Довге ціле
	Кільк-стьПаливВитрат Факт		Кільк-стьПаливВитрат Факт	Грошовий	Фіксов
	СезоннаНорма	FK	СезоннаНорма	Числовий	Довге ціле
	НормаПеревезення		НормаПеревезення	Грошовий	Фіксов

Представлена модель даних задовольняє умовам третьої нормальної форми.

2.3.3 Реалізація, тестування та випробування програмного забезпечення для служби експлуатації «AvtoRoad»

Розробка інтерфейсу

Інтерфейс програмного забезпечення реалізовано в середовищі Microsoft Access за допомогою конструктора форм та вбудованих засобів Visual Basic for Applications (VBA). Для створення форм використовувалися стандартні елементи керування: кнопки, поля введення, списки та інші компоненти, які забезпечують зручну взаємодію користувача з базою даних. Для обробки подій та виконання необхідних операцій були розроблені відповідні програмні процедури.

Розробка запитів

Для роботи з даними використано механізм запитів Microsoft Access. Запити забезпечують пошук, відбір, аналіз, оновлення та обробку інформації, що зберігається в базі даних. У програмі реалізовано запити на вибірку, параметричні запити, а також запити на додавання, оновлення та видалення даних. Основна частина запитів створена з використанням мови SQL, що забезпечує гнучкість та ефективність роботи з інформацією.

Розробка макросів

Для автоматизації типових операцій у системі використано макроси на мові VBA. Вони забезпечують автоматичне відкриття форм, виконання команд користувача, формування звітів та інші службові операції. Застосування макросів дозволило спростити роботу користувачів і підвищити ефективність використання програмного забезпечення.

Тестування програмного забезпечення

Метод «чорного ящика»

Процес № 2. Обробити подорожні листи

Призначення: Занесення інформації з подорожніх листів у базу даних.

Вхідні дані: Дата подорожнього листа, № машини, водій, вид палива, напрямок, початкові показання спідометра, кінцеві показання спідометра, вартість перевезення, кількість фактично витраченого палива, сезонна норма, норма перевезення.

Вихідні дані: Результат обробки інформації з подорожніх листів

Вхідні умови: Занесення даних у форму правильного формату, наявність даних для потоку, натискання кнопки керування «Зберегти».

Початкові показання спідометра $\leq$ Кінцеві показання спідометра

Алгоритм виконання: Після перевірки коректності введених даних система генерує унікальний ідентифікатор запису та зберігає отримані дані у таблицю «ВитратиПалива» бази даних.

Класи еквівалентності представлені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Класи еквівалентності

Вхідні умови	Правильні класи еквівалентності	Неправильні класи еквівалентності
1	2	3
Дата	1. Шестизначне не негативне число, розділене попарно крапкою або комою	2.Символ (крім чисел) 3. Число менше 0
Водій	4.Вибір із запропонованого списку	
Напрямок	5.Вибір із запропонованого списку	
Початкові показання спідометра	6.Не негативне ціле число	7.Символ (крім чисел) 8. Число менше 0

Кінець таблиці 2.4

1	2	3
Кінцеві показання спідометра	9.Не негативне ціле число	10.Символ (крім чисел) 11. Число менше 0 12. Кін.показання спідометра менше показань початкових
Вартість перевезення	13.Не негативне число	14.Символ (крім чисел) 15. Число менше 0
Вид палива	16.Вибір із запропонованого списку	
Кіл-сть факт витрач палива	17.Не негативне число	18.Символ (крім чисел) 19. Число менше 0
Сезонна норма	20. Вибір із запропонованого списку	
Норма перевезення	21.Не негативне число	22.Символ (крім чисел) 23. Число менше 0
Номер машини	24. Вибір із запропонованого списку	

Тести по вірним класам еквівалентності наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Тести по вірним класам еквівалентності

№ тесту	№ класу еквівалентності	Вхідні умови	Результат
1	2	3	4
1	1	12,01,26	Інформація з подорожнього листа
	4	Іванов	
	5	Миколаївська область	

Кінець таблиці 2.5

1	2	3	4
	6	4527	
	9	4640	
	13	10344,00	
	16	Дп	
	17	35,6	
	20	Зимова	
	21	1000	
	24	ВМ 4501 КЕ	

Тести по невірним класам еквівалентності наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Тести по невірним класам еквівалентності

№ тесту	№ класу еквівалентності	Вхідні умови	Результат
1	2	А	Помилка! Введіть дату! (xx . xx .xx)
2	3	-1	Помилка! Введіть дату! (xx . xx .xx)
3	7	А	Помилка! Введіть ціле позитивне число
4	8	-1	Помилка! Введіть ціле позитивне число
5	10	А	Помилка! Введіть ціле позитивне число
6	11	-1	Помилка! Введіть ціле позитивне число
7	12	3300	Помилка! Початкове показання спідометра перевищує значення кінцевого показання спідометра
8	14	А	Помилка! Введіть позитивне число
9	15	-1	Помилка! Введіть позитивне число
10	18	А	Помилка! Введіть позитивне число
11	19	-1	Помилка! Введіть позитивне число
12	22	А	Помилка! Введіть позитивне число
13	23	-1	Помилка! Введіть позитивне число

№ 1.2. Обробити довідник «Машини»

Призначення: Занесення інформації про машини підприємства в базу даних.

Вхідні дані: Номер машини, норма списання палива (літня), норма списання палива (зимова).

Вихідні дані: Підтвердження обробки інформації про машини.

Вхідні умови: Занесення даних у форму правильного формату, наявність даних для потоку, натискання кнопки керування «Зберегти».

Алгоритм виконання: Після перевірки коректності введених даних система генерує унікальний ідентифікатор запису та зберігає отримані дані у таблицю «Машини» бази даних.

Класи еквівалентності представлені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Класи еквівалентності

Вхідні умови	Правильні класи еквівалентності	Неправильні класи еквівалентності
№ машини	1.Будь-які символи	
Норма списання палива (літня)	2.Не негативне число	3.Символ (крім чисел) 4. Число менше 0
Норма списання палива (зимова)	5.Не негативне число	6.Символ (крім чисел) 7. Число менше 0

Тести по вірним класам еквівалентності наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Тести по вірним класам еквівалентності

№ тесту	№ класу еквівалентності	Вхідні умови	Результат
1	1	НомерМашини	Інформація про транспорт
	2	10,0	
	5	11,0	

Тести по невірним класам еквівалентності наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Тести по невірним класам еквівалентності

№ тесту	№ класу еквівалентності	Вхідні умови	Результат
1	3	A	Помилка! Введіть не негативне число.
2	4	-1	Помилка! Введіть не негативне число.
3	6	A	Помилка! Введіть не негативне число.
4	7	-1	Помилка! Введіть не негативне число.

Текст програми представлений у додатку Д.

Випробування програмного забезпечення

Випробування ПЗ є завершальним етапом процесу розробки та важливою складовою його життєвого циклу. На цьому етапі здійснюється перевірка працездатності системи, оцінка її функціональних можливостей та визначення відповідності реалізованого програмного продукту вимогам, встановленим у технічному завданні.

Програма і методика випробувань наведені в додатку Г. Відповідно до описаних у ньому процедур було проведено тестування розробленого програмного забезпечення з метою перевірки коректності його роботи та підтвердження відповідності поставленим вимогам.

Перевірка функції Введення довідникової інформації в базу даних

В якості довідників представляються наступні об'єкти:

- посади;
- сезонні норми;
- напрямки;

- види палива;
- машини;
- співробітники.

Вибрали довідник «Посади» та ввели найменування посади та натиснули кнопку керування «Зберегти».

Відбулося присвоєння унікального номеру запису й занесення кортежу в таблицю «Посади» бази даних.

2) Перевірка функції Автоматичне формування подорожніх листів

Формування подорожніх листів відбувається в автоматизованому режимі, тобто всі пункти (де це можливо) заповнюються за допомогою вибору однієї з декількох альтернатив, представлених у вигляді меню.

В меню вибирається пункт «Новий запис». Даний пункт має наступні реквізити:

- дата;
- № машини
- П.І.Б. водія;
- вид палива;
- кількість використаного палива, зазначена водієм-експедитором;
- напрямок;
- початкові показання спідометра;
- кінцеві показники спідометра;
- вартість перевезення;
- сезонна норма(за замовчуванням – літня);
- норма перевезення.

«Прізвище водія», «Номер машини», «Напрямок», «Вид палива», «Сезонна норма» заповнюються за допомогою вибору однієї з декількох альтернатив, представлених у вигляді меню. При формуванні подорожніх листів заповнилася тільки частина інформації, а інша буде заповнюватися після повернення з рейсу.

Випробування програмного забезпечення продемонструвало відповідність розробленого ПЗ вимогам технічного завдання.

3 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СЛУЖБИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ «AVTOROAD»

В ході виконання кваліфікаційної роботи було розроблене програмне забезпечення для служби експлуатації «AvtoRoad».

Створене програмне забезпечення реалізує наступні функції:

- 1) Автоматичне формування подорожніх листів.
- 2) Збір інформації по подорожніх листах водіїв після повернення з рейсу.
- 3) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Посади».
- 4) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Сезонні норми».
- 5) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Напрямки».
- 6) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Види палива».
- 7) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Співробітники».
- 8) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Машини».
- 9) Аналіз перевезення.
- 10) Аналіз витрат палива.
- 11) Формування зведеного звіту по перевезенню (по машинах).
- 12) Формування зведеного звіту по перевезенню (по напрямках).

Вхідні дані:

- Інформація про посади.
- Інформація про вид палива.
- Інформація про сезонну норму.
- Інформація про напрямки.
- Інформація про співробітників.

- Інформація про машини.
- Інформація по подорожніх листах.
- Запити на звіти.

Програма написана з використанням мови програмування Visual Basic і реалізована в програмному продукті Microsoft Access.

Також розроблена наступна документація:

- Додаток А. Технічне завдання на розробку ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad».
- Додаток Б. Опис ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad».
- Додаток В. Керівництво користувача ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad».
- Додаток Г. Програма та методика випробувань ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad».
- Додаток Д. Текст програми.

Для забезпечення стабільної роботи програмного забезпечення користувач повинен мати персональний комп'ютер із такими мінімальними технічними характеристиками:

- процесор Intel Pentium Dual-Core / Intel Core i3 або аналогічний;
- оперативна пам'ять обсягом не менше 2 ГБ;
- вільний дисковий простір не менше 5 ГБ.

Створений програмний продукт було протестовано. У ході тестування програмне забезпечення показало свою повну працездатність, а також високий рівень роботи з виконанням усіх необхідних задач, поставлених при його проєктуванні.

Випробування програмного забезпечення було проведене відповідно до програми й методики випробувань, що містить уточнення вимог технічного завдання для даного програмного забезпечення й гарантує їхню коректну перевірку.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Основні поняття та визначення

Охорона праці являє собою комплекс правових, організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці, збереження здоров'я працівників та підтримання їх працездатності під час виконання трудових обов'язків.

Основною метою охорони праці є запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням та негативному впливу виробничих факторів на організм людини. Для цього впроваджуються відповідні організаційні рішення, технічні засоби захисту та заходи щодо покращення умов праці [5].

В умовах активного використання інформаційних технологій особлива увага приділяється безпеці працівників, які працюють з персональними комп'ютерами. Тривала робота за комп'ютером може спричиняти підвищене навантаження на органи зору, опорно-руховий апарат та нервову систему, тому необхідно забезпечувати відповідність робочих місць вимогам чинних нормативних документів.

4.2 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів в приміщенні служби експлуатації «AvtoRoad»

Працівники служби експлуатації комерційного автопідприємства більшу частину робочого часу працюють з комп'ютерною технікою та спеціалізованим програмним забезпеченням. У процесі виконання службових обов'язків на них можуть впливати такі фактори [5]:

- недостатня або надмірна освітленість робочого місця;
- підвищене навантаження на органи зору;
- тривале перебування в сидячому положенні;
- нервово-емоційне напруження;

- монотонність виконуваних операцій;
- електромагнітне випромінювання від електронного обладнання;
- ризик ураження електричним струмом;
- підвищений рівень шуму від офісної техніки;
- несприятливі параметри мікроклімату;
- пожежна небезпека.

Освітлення

Недостатній рівень освітленості призводить до швидкої втоми очей, зниження концентрації уваги та продуктивності праці. Особливо це актуально при роботі з електронними документами та базами даних.

Навантаження на органи зору

Постійна робота з монітором викликає напруження очних м'язів, що може призводити до погіршення зору, появи головного болю та загальної втоми.

Ергономічні фактори

Тривале перебування за робочим столом без зміни положення тіла може викликати захворювання хребта, ший та суглобів. Неправильне розташування монітора, клавіатури та інших засобів роботи негативно впливає на здоров'я працівника.

Електробезпека

Персональні комп'ютери, мережеве обладнання та периферійні пристрої працюють від електромережі, тому існує ризик ураження електричним струмом у разі пошкодження ізоляції або порушення правил експлуатації обладнання.

Психофізіологічні навантаження

Робота працівників служби експлуатації пов'язана з обробкою значних обсягів інформації, плануванням перевезень та прийняттям оперативних рішень. Це може викликати підвищене нервово-психічне навантаження та втому.

4.3 Заходи щодо покращення умов праці

Для зменшення негативного впливу шкідливих факторів необхідно впроваджувати комплекс організаційних і технічних заходів.

Забезпечення належного освітлення

Рівень освітленості робочих місць повинен відповідати нормативним вимогам та становити 300-500 лк. Робочі місця слід розташовувати таким чином, щоб уникати появи відблисків на екранах моніторів. Для регулювання природного освітлення рекомендується використовувати жалюзі або ролети [6].

Організація робочого місця

Робочий стіл і крісло повинні забезпечувати комфортне положення працівника протягом робочого дня. Монітор рекомендується розташовувати на відстані 60-70 см від очей користувача, а верхня межа екрана повинна знаходитися приблизно на рівні очей.

Режим праці та відпочинку

Для зменшення навантаження на органи зору та опорно-руховий апарат необхідно передбачати регулярні перерви під час роботи за комп'ютером. Рекомендується виконувати вправи для очей та змінювати положення тіла протягом робочого дня.

Забезпечення електробезпеки

Усе електрообладнання повинно бути справним та відповідати вимогам електробезпеки. Необхідно використовувати заземлення обладнання, справні мережеві кабелі та захисні пристрої. Працівники повинні проходити інструктажі з безпечної експлуатації електротехнічних засобів.

Забезпечення сприятливого мікроклімату

У приміщенні необхідно підтримувати температуру повітря в межах 20-24 °C та відносну вологість 40-60 %. Для цього використовуються системи вентиляції та кондиціонування повітря.

Зниження рівня шуму

Для зменшення шумового навантаження рекомендується використовувати сучасну малошумну комп'ютерну техніку та раціонально розміщувати офісне обладнання.

4.4 Пожежна безпека

Приміщення служби експлуатації належить до категорії приміщень з підвищеною кількістю електротехнічного обладнання, тому необхідно дотримуватися вимог пожежної безпеки.

Для попередження виникнення пожеж слід:

- використовувати справне електрообладнання;
- не допускати перевантаження електромережі;
- проводити періодичний контроль технічного стану обладнання;
- забезпечити приміщення первинними засобами пожежогасіння;
- розмістити плани евакуації та знаки пожежної безпеки.

Працівники повинні бути ознайомлені з правилами дій у разі виникнення пожежі та порядком евакуації.

Проведений аналіз умов праці працівників служби експлуатації комерційного автопідприємства дозволив визначити основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, пов'язані з використанням комп'ютерної техніки. Запропоновані організаційні та технічні заходи спрямовані на підвищення рівня безпеки праці, збереження здоров'я персоналу та створення комфортних умов для ефективної роботи з розробленим програмним забезпеченням.

ВИСНОВКИ

Метою даної роботи була розробка програмного забезпечення для підвищення ефективності роботи служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad».

Для досягнення поставленої в роботі мети були вирішені такі завдання:

- проаналізована практична задача інженерії програмного забезпечення;
- сформульовані основні вимоги до програмного забезпечення;
- здійснено ескізне проєктування програмного продукту;
- виконано технічне проєктування системи;
- здійснено робоче проєктування, що передбачає розробку програмного коду та тестування;
- сформований комплект необхідної документації.

Програмне забезпечення реалізоване з використанням мови програмування Visual Basic в програмному продукті Microsoft Access;

Розроблені програма та методика випробувань, що дозволило перевірити працездатність, а також відповідність можливостей програмного продукту пропонованим до нього вимогам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дмитрієв І.А. Транспортне підприємництво: навч. посіб. / І.А. Дмитрієв, Я.С. Левченко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2018. – 308 с
2. BAS Управління автотранспортом Стандарт. URL: <https://itlinegroup.com.ua/programs-and-services/bas/bas-management-vehicles-standards/> (дата звернення: 16.05.2026).
3. Qguar TMS – система управління транспортом. URL: <https://quantum-int.com/products/tms-sistema-upravlinnya-transportom/> (дата звернення: 16.05.2026).
4. ANT-Logistics. URL: <https://ant-logistics.com/en/main.html> (дата звернення: 16.05.2026).
5. Жидецький В. Ц. Охорона праці користувачів комп'ютерів [Навчальний посібник]. / В. Ц. Жидецький. – Львів: Афіша, 2000. – 176 с.
6. Тубальцев А.М. Виробниче освітлення та його розрахунок [Навчальний посібник]. / А.М. Тубальцев. – Миколаїв: УДМТУ, 2001. – 84 с.

ДОДАТОК А – ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ СЛУЖБИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ «AVTOROAD»

Вступ

Повне найменування програмного продукту: Програмне забезпечення для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad».

Коротка характеристика області застосування: як предметна галузь розглядається діяльність служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad» з метою підвищення ефективності роботи диспетчера по транспорту.

1 Підстави для розробки

Підставою для розробки ПЗ для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad» є наказ ректора Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова на теми кваліфікаційних робіт бакалаврів.

2 Призначення розробки

2.1 Функціональне призначення

Функціональне призначення розробки:

- Внесення в базу даних довідкової інформації.
- Внесення в базу дані інформації на підставі подорожніх листів.
- Контроль витрат палива.
- Аналіз отриманих даних.
- Формування звітів.

2.2 Експлуатаційне призначення програми:

Застосування програмного забезпечення для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad» дозволить

значно скоротити витрати ручної праці, підвищити контроль над роботою автопарку, скоротити час одержання аналізу даних.

3 Вимоги до програмного виробу

3.1 Вимоги до функціональних характеристик

3.1.1 Вимоги до складу виконуваних функцій

Проектоване програмне забезпечення повинно виконувати наступні функції:

1) Автоматичне формування подорожніх листів.

Заповнення інформації по подорожніх листах повинне відбуватися в автоматизованому режимі, тобто всі пункти (де це можливо) повинні заповнюватися за допомогою вибору однієї з декількох альтернатив, представлених у вигляді меню.

У подорожній лист при його формуванні вноситься наступна інформація: дата, № машини, П.І.Б. водія, вид палива, напрямок, початкові показання спідометра, сезонна норма(за замовчуванням – літня), норма перевезення (норма вартості перевезення на 1 км).

2) Збір інформації по подорожніх листах водіїв після повернення з рейсу.

У цьому випадку необхідно повернутися до вже сформованого документу та скорегувати його.

У подорожній лист після повернення з рейсу вноситься інформація: кількість використаного палива, зазначена водієм, кінцеві показники спідометра, вартість перевезення.

3) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Посади».

Довідник «Посади» повинен містити інформацію про назву посади.

4) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Сезонні норми».

Довідник «Сезонні норми» повинен містити тільки два записи:

- літня норма,
- зимова норма

5) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Напрямки».

У довіднику «Напрямки» повинна зберігатися інформація про відрядні напрямки машин, тобто найменування напрямку.

6) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Види палива».

Довідник «Види палива» повинен містити найменування видів палива.

7) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Співробітники»

Довідник «Співробітники» повинен містити інформацію про водіїв комерційного автопідприємства. А саме: прізвище, ім'я, по батькові, посада (дані вибираються з довідника «Посади»), дата народження, № паспорта, дата видачі паспорта, ким виданий паспорт, ідентифікаційний код, № посвідчення водія, дата видачі посвідчення, категорія транспортних засобів, адреса проживання, телефон домашній, телефон мобільний.

8) Введення, збереження, редагування та видалення запису довідника «Машини».

Довідник «Машини» повинен містити наступну інформацію: номер машини, норма списання палива на 100 км (зимова), норма списання палива на 100 км (літня), водій (дані вносяться з таблиці «Водії»).

9) Аналіз перевезення.

Користувач при виборі пункту меню «Аналіз перевезення» повинен одержати звіт у вигляді excel-таблиці.

Таблиця повинна містити наступні стовпці:

- Прізвище водія
- № машини
- Дата подорожнього листа
- Напрямок
- Початкові показання спідометра
- Кінцеві показання спідометра
- Фактичний пробіг

Фактичний пробіг = Кінцеві показання спідометра - Початкові показання спідометра

- Вартість перевезення
- Вартість перевезення на 1 км

Вартість перевезення на 1км = Вартість перевезення / Фактичний пробіг

- Абсолютне відхилення

Абсолютне відхилення = Норма перевезення - Вартість перевезення на 1км

- Відносне відхилення:

Відносне відхилення = Вартість перевезення на 1км / Норма перевезення -1

10) Аналіз витрат палива:

Здійснення контролю над використаним паливом повинне відбуватися за допомогою щоденного розрахунку кількості використаного палива по нормах списання палива з урахуванням сезонних норм і порівняння розрахункових даних з даними, зазначеними водіями в подорожніх листах.

Користувач при виборі пункту меню «Аналіз витрат палива» повинен одержати звіт у вигляді еxcel-таблиці.

Таблиця повинна містити наступні стовпці:

- Прізвище водія
- № машини
- Дата подорожнього листа
- Напрямок
- Початкові показання спідометра
- Кінцеві показання спідометра
- Фактичний пробіг

Фактичний пробіг = Кінцеві показання спідометра - Початкові показання спідометра

- Норма витрат палива на 100 км.
- Витрачено палива по нормі

Якщо сезонна норма літня:

Кількість використаного палива = Фактичний пробіг / 100 * Норму списання палива (Л)

Якщо сезонна норма зимова:

Кількість використаного палива = Фактичний пробіг / 100 * Норму списання палива (З)

- Фактична витрата палива
- Абсолютне відхилення від норми

Абсолютне відхилення від норми = Фактична витрата палива -

Витрачено палива по нормі

- Відносне відхилення від норми:

Відносне відхилення від норми = Фактична витрата палива / Витрачено палива по нормі - 1

11) Формування зведеного звіту по перевезенню (по машинах)

Інформаційна частина: дата початку звітної періоду, дата кінця звітної періоду, номер машини, водій, вартість перевезення.

Групування записів – по номеру машини. Суми підсумкові.

12) Формування зведеного звіту по перевезенню (по напрямках)

Інформаційна частина: дата початку звітної періоду, дата кінця звітної періоду, напрямки, вартість перевезення.

Групування записів – по напрямках. Суми підсумкові.

Для формування звітів необхідно вказати звітний період.

Вимоги до організації вхідних та вихідних даних

Вимоги до організації вхідних даних

Вхідними даними розроблюваного програмного забезпечення є:

- Інформація про посади.
- Інформація про види палива.
- Інформація про сезонні норми.
- Інформація про напрямки.
- Інформація про співробітників.
- Інформація про машини.

- Інформація по подорожніх листах.
- Запити на звіти.

Вимоги до організації вихідних даних

Вихідними даними розроблюваного програмного забезпечення є:

- Подорожні листи.
- Аналіз перевезення.
- Аналіз витрат палива.
- Зведений звіт по перевезенню в розрізі машин.
- Зведений звіт по перевезенню в розрізі відрядних напрямків.

Організація вхідних та вихідних даних повинна відповідати інформаційній структурі виконуваних операцій.

Введення оперативних даних повинно виконуватися з використанням діалогових екранних форм, побудованих на основі візуальних компонентів. Звіти, які створюються програмою, повинні виводитися на екран монітору, зберігатися на електронних носіях, роздруковуватися і представляти аналог паперових документів.

3.2 Вимоги до надійності

Вимоги до забезпечення надійного (стійкого) функціонування програми

Надійне (стійке) функціонування програми повинне бути забезпечене виконанням сукупності організаційно-технічних заходів, перелік яких наведений нижче:

- Організацією безперебійного живлення технічних засобів.
- Використанням ліцензійного програмного забезпечення.
- Регулярним виконанням вимог стандарту по захисту інформації.
- Випробуванням програмних засобів на наявність комп'ютерних вірусів.

Час відновлення після відмови

Час відновлення після відмови, не пов'язаної з роботою програми, повинен складатися з: часу перезапуску операційної системи; часу повторного введення або зчитування з носіїв втрачених даних.

Контроль вхідної та вихідної інформації

Програма повинна забезпечувати контроль вхідної й вихідної інформації, перевіряти правильність формату інформації, що вводиться. У випадку неправильних вхідних даних програма видає попередження про помилки й просить користувача виправити їх.

3.3 Вимоги до умов експлуатації

Програмне забезпечення потребуватиме спеціальних навичок для роботи із ним. Програма призначена для використання в службі експлуатації «AvtoRoad». Програма повинна зберігатися у виді двох копій – еталонної і робочої, на яких вказується номер версії програми, дата запису і дата її наступного перезапису. Періодичний перезапис інформації повинен здійснюватися відповідно до нанесеного маркування.

3.4 Вимоги до складу та параметрів технічних засобів

Для забезпечення стабільної роботи програмного забезпечення користувач повинен мати персональний комп'ютер із такими мінімальними технічними характеристиками:

- процесор Intel Pentium Dual-Core / Intel Core i3 або аналогічний;
- оперативна пам'ять обсягом не менше 2 ГБ;
- вільний дисковий простір не менше 5 ГБ.

3.5 Вимоги до інформаційної та програмної сумісності

Для роботи програмного забезпечення на комп'ютері мають бути встановлені такі програмні засоби:

- операційна система Microsoft Windows 7/10;
- пакет офісних програм Microsoft Office;
- драйвери периферійних пристроїв.

4 Вимоги до програмної документації

Повний пакет документів повинен включати:

- технічне завдання;
- опис програми;

- інструкцію користувача;
- текст програми;
- програму й методику випробувань.

5 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники в даній роботі не розраховувалися.

6 Стадії та етапи розробки

Стадії та етапи розробки ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad» зазначені у таблиці А1.

Таблиця А1 – Стадії та етапи розробки програмного забезпечення

Стадії розробки	Етапи робіт	Термін виконання робіт	
		Початок етапу	Кінець етапу
1. Технічне завдання	1.1 Обґрунтування необхідності розробки програми	03.02.2026	10.02.2026
	1.2 Розробка технічного завдання	10.02.2026	17.02.2026
	1.3 Затвердження технічного завдання	17.02.2026	24.02.2026
2. Ескізний проєкт	2.1 Розробка ескізного проєкту	24.02.2026	06.03.2026
	2.2 Затвердження ескізного проєкту	06.03.2026	20.03.2026
3. Технічний проєкт	3.1 Розробка технічного проєкту	20.03.2026	6.04.2026
	3.2 Затвердження технічного проєкту	06.04.2026	13.04.2026
4. Робочий проєкт	4.1 Розробка робочого проєкту	13.04.2026	27.04.2026
	4.2 Затвердження робочого проєкту	27.04.2026	04.05.2026
	4.3 Розробка документації	04.05.2026	22.05.2026

7 Порядок приймання й контролю

Приймання програми здійснюється згідно з вимогами програми та методики випробувань, представником замовника та представником виконавця. Результати випробувань заносяться до «Акту приймання програми». У разі невідповідності яким-небудь вимогам технічного завдання, це відображається в «Акті приймання програми» і вимагає доопрацювання розробником програми протягом одного тижня. Після виконання доопрацювання, проводиться повторне приймання програми. Представник замовника повідомляється про повторне приймання не пізніше 4 днів до початку випробувань.

ДОДАТОК Б – Опис ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

1 Загальні відомості

Програмне забезпечення для автоматизації діяльності служби експлуатації «AvtoRoad».

Область застосування – як предметна галузь розглядається діяльність служби експлуатації комерційного автопідприємства з метою обліку, зберігання й аналізу інформації з подорожніх листів водіїв.

Для проєктування ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad» був обраний Microsoft Access, що є реляційною СУБД. Програма написана з використанням мови програмування Visual Basic і реалізована в програмному продукті Microsoft Access.

Для роботи програми потрібна ОС Windows 7/10. Файли, що зберігаються й використовуються програмою, є таблицями Microsoft Access і можуть бути відкриті, змінені в інших, сумісних з ним редакторах.

2 Функціональне призначення розробки

ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad» повинне скоротити витрати праці й взяти на себе розв'язання наступних задач:

- Внесення в базу даних довідкової інформації.
- Внесення в базу дані інформації на підставі подорожніх листів.
- Контроль витрат палива.
- Аналіз отриманих даних.
- Формування звітів.

3 Експлуатаційне призначення розробки

Застосування програмного забезпечення для автоматизації діяльності служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad» дозволить значно скоротити витрати ручної праці, підвищити контроль над роботою автопарку, скоротити час одержання аналізу даних.

4 Опис логічної структури

Об'єкти бази даних представлені у вигляді таблиць. Кожна таблиця представляє один об'єкт і складається з рядків і стовпців. Атрибутом у таблиці є будь-який стовпець, а записом (кортежем) – рядок у таблиці. Ключем є стовпець, значення якого однозначно визначає рядок таблиці.

Кожна сутність має ключове поле, що представляє первинний ключ, або ж ключове поле є частиною складеного первинного ключа.

Такий механізм, як первинний ключ таблиці, крім однозначної ідентифікації записів, дозволяє реалізувати зв'язки між таблицями. Завдяки цим зв'язкам інформація з однієї таблиці стає доступною для іншої.

Для розв'язання задачі, сформульованої в даній кваліфікаційній роботі, створено сім таблиць:

- «Співробітники»
- «Посади»
- «ВидиПалива»
- «Напрямки»
- «СезНорми»
- «Машини»
- «ВитратиПалива».

Таблиця «ВитратиПалива» є основною, тому що вона відбиває процес, що відбувається. У цій таблиці створені поля, кожне з яких зустрічається в окремих, відповідних їм таблицях. Такими є:

- «Співробітники»,
- «Посади»,
- «ВидиПалива»
- «Напрямки»,
- «СезНорми»,
- «Машини».

Дані таблиці містять поля, назва яких відбиває фізичний зміст даних.

5 Технічні засоби

Для забезпечення стабільної роботи програмного забезпечення користувач повинен мати персональний комп'ютер із такими мінімальними технічними характеристиками:

- процесор Intel Pentium Dual-Core / Intel Core i3 або аналогічний;
- оперативна пам'ять обсягом не менше 2 ГБ;
- вільний дисковий простір не менше 5 ГБ.

6 Виклик і завантаження

Для запуску програми необхідно на робочому столі запустити ярлик «AvtoRoad».

7 Вимоги до організації вхідних і вихідних даних

Вимоги до організації вхідних даних

Вхідними даними розроблюваного програмного забезпечення є:

- Інформація про посади.
- Інформація про види палива.
- Інформація про сезонні норми.
- Інформація про напрямки.
- Інформація про співробітників.
- Інформація про машини.
- Інформація по подорожніх листах.
- Запити на звіти.

Вимоги до організації вихідних даних

Вихідними даними розроблюваного програмного забезпечення є:

- Подорожні листи.
- Аналіз перевезення.
- Аналіз витрат палива.
- Зведений звіт по перевезенню в розрізі машин.
- Зведений звіт по перевезенню в розрізі відрядних напрямків.

Організація вхідних та вихідних даних повинна відповідати інформаційній структурі виконуваних операцій.

Введення оперативних даних повинно виконуватися з використанням діалогових екранних форм, побудованих на основі візуальних компонентів. Звіти, які створюються програмою, повинні виводитися на екран монітору, зберігатися на електронних носіях, роздруковуватися і представляти аналог паперових документів.

ДОДАТОК В – Програма та методика випробувань програмного забезпечення для служби експлуатації «AvtoRoad»

1 Об'єкт випробувань

Об'єкт випробувань: Програмне забезпечення для служби експлуатації «AvtoRoad».

Область застосування – як предметна галузь розглядається діяльність служби експлуатації комерційного автопідприємства «AvtoRoad» з метою підвищення ефективності роботи служби.

2 Мета випробувань

Метою випробувань є перевірка програмного забезпечення на відповідність вимогам, викладеним у технічному завданні, яке наведене у додатку А. Якщо прийнятний рівень відповідності програмного забезпечення вимогам досягнутий, а також відсутні помилки й грубі недоліки, то програмне забезпечення приймається в експлуатацію.

3 Вимоги до програми

При проведенні випробувань функціональні характеристики програми підлягають перевірці на відповідність вимогам, викладеним у пункті «Вимоги до функціональних характеристик» технічного завдання.

Для проведення випробувань будемо розглядати всі функції. Через великий обсяг функцій наведемо випробування наступних функцій:

- Автоматичне формування подорожніх листів.
- Внесення інформації про водіїв.

4 Вимоги до програмної документації

Повний пакет документів повинен включати:

- технічне завдання;
- опис програми;

- інструкцію користувача;
- текст програми;
- програму й методику випробувань.

5 Засоби й порядок випробувань

Засоби випробувань.

Для випробувань даної програми необхідно, щоб на комп'ютері, де буде встановлено програмне забезпечення, стояла операційна система Microsoft Windows 7/10 та вище та відповідала тим характеристикам, що зазначені у технічному завданні. Також необхідна СУБД MS Access.

Відображення інформації повинне бути адекватним (відображення інформації, що необхідна користувачеві).

Для роботи із програмою необхідний наступний склад технічних засобів з мінімальними параметрами:

- процесор Intel Pentium Dual-Core / Intel Core i3 або аналогічний;
- оперативна пам'ять обсягом не менше 2 ГБ;
- вільний дисковий простір не менше 5 ГБ.

Порядок проведення випробувань.

Випробування програмного забезпечення будуть проводитися протягом двох тижнів. Замовник самостійно проводить тестування усіх функцій програми в присутності розроблювача. При наявності відповідної можливості, у процесі проведення випробувань можуть додатково брати участь програмісти, які не брали участь у розробці програми.

Попередньо (не пізніше трьох днів), до початку випробувань визначається кінцевий склад групи, що буде проводити випробування. Кожен член групи одержує необхідну документацію до програми (технічне завдання, опис програми, керівництво користувача, програму та методику випробувань).

При випробуваннях проводиться:

- Контроль складу виконуваних функцій.
- Контроль коректності виконання окремих функцій.

– Випробування на правильність роботи окремих модулів програмного забезпечення.

– Комплексне випробування. Перевірка правильної роботи всіх модулів програмного забезпечення як єдиної системи.

При виявленні помилок у роботі ПЗ складається їхній перелік і обговорюється термін їхнього виправлення розроблювачем. Після цього замовник проводить повторне тестування в повному обсязі (можливе використання нових чи додаткових тестів).

6 Методи випробувань

Тестування програми проводиться, використовуючи стратегії «чорного ящика» (під керуванням вхідних і вихідних даних).

Випробування планується проводити в наступному порядку:

- перевірка вхідних/вихідних даних;
- перевірка основних виконуваних функцій.

1) Перевірка вхідних/вихідних даних.

Вводимо некоректні дані.

Результат випробування – повідомлення про помилку Введення даних.

Середовище Microsoft Access контролює значення, які вводяться в поля й не дозволяє вводити дані не тих типів, або які не відповідають маскам введення.

2) перевірка основних виконуваних функцій

Перевірка роботи функції «Внесення довідникової інформації в базу даних»

В якості довідників представляються наступні об'єкти:

- посади;
- сезонні норми;
- напрямки;
- види палива;
- машини;
- співробітники.

Якщо вибрати довідник «Посади» та ввести найменування посади та натиснули кнопку керування «Зберегти», тоді повинно відбутися присвоєння унікального номеру запису й занесення кортежу в таблицю «Посади» бази даних.

Перевірка роботи функції програми: «Автоматичне формування подорожніх листів»

В подорожній лист при його формуванні необхідно внесли інформацію за допомогою меню, де вибрати пункт «Новий запис». Даний пункт повинен мати наступні реквізити:

- Дата
- № машини
- П.І.Б. водія
- Вид палива
- Напрямок
- Початкові показання спідометра
- Сезонна норма(за замовчуванням – літня)
- Норма перевезення.

«Прізвище водія», «Напрямок», «Сезонна норма» необхідно заповнювати за допомогою вибору однієї з декількох альтернатив, представлених у вигляді меню. Меню має містити у собі довідники. При виборі у пропонуваному списку «П.І.Б. водія» «Номер машини» і «Норма списання палива» мають проставлятися автоматично. При формуванні подорожніх листів заповнилася тільки частина інформації, а інша буде заповнюватися після повернення з рейсу.

ДОДАТОК Г – Керівництво користувача ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

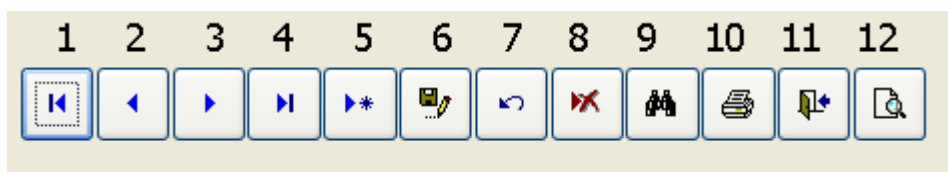
1 Установка програми

Для установки програми на комп'ютері повинні бути встановлені операційна система MS Windows 7/10 та вище та відповідала тим характеристикам, що зазначені у технічному завданні. Також необхідна СУБД MS Access.

Для установки програми необхідно запустити архів install.exe. Для коректної роботи програми не рекомендується переміщати програму після її установки.

2 Робота із програмою

У формах програми представлені наступні кнопки керування:



1 - перший запис

2 - попередній запис

3 - наступний запис

4 - останній запис

5 - додати запис

6 - зберегти запис

7 - скасувати

8 - видалити запис

9 - пошук

10 - друк

11 - вихід

12 – перегляд

Для запуску програми необхідно на робочому столі запустити ярлик «AvtoRoad».

Відкриється головна форма «Головне меню». На головній формі розміщені кнопки керування програмою (рисунок Г.1). Натискання кнопки керування в меню приведе на наступний логічний рівень програми.

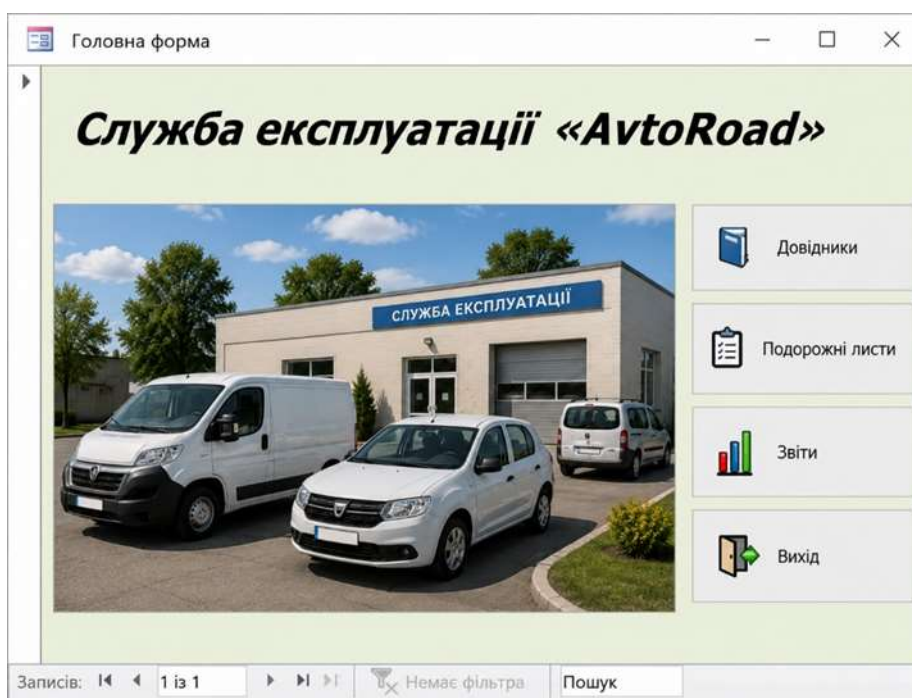


Рисунок Г.1– Головне меню ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Подорожні листи

Введення в базу дані інформації з подорожніх листів можна здійснити, натиснувши кнопку керування «Подорожні листи» у головному меню. Перед Вами відкриється вікно для введення даних (рисунок Г.2)

Дана форма складається із двох залежних інформаційних частин.

Частина перша – головна. У ній Ви вносите інформацію, передбачену для збереження.

У поле «Дата» вноситься дата подорожнього листа в короткому форматі, а саме XX.XX.XX.

У полі «Водій» знаходиться інформація про співробітників відділу.

Досить натиснути на  й перед Вами відкриється список водіїв. Виберіть

необхідний запис і натисніть праву кнопку миші на ньому. Обране Вами прізвище з'явиться в даному полі.

Рисунок Г.2 – Форма «Подорожні листи» ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

При виборі прізвища водія в другій частині («Додаткова інформація») відіб'ється інформація про автотранспорт (номер машини й норми списання палива), закріплений за водієм.

Поле «Напрямок» містить інформацію про відрядні напрямки. Робота з даним полем аналогічна роботі з полем «Водій».

Поля «Початкові показники спідометра», «Кінцеві показники спідометра», «Вартість перевезення», «Кількість фактично витраченого палива» заповнюються на підставі даних з подорожнього листа.

Поле «Вид палива» – інформація про види палива. Робота з даним полем аналогічна роботі з полем «Водій».

Поля «Норма перевезення» і «Сезонна норма» уже будуть містити дані. При бажанні їх можна змінити шляхом редагування.

Для збереження запису всі поля зі списком, що випадає, повинні бути заповнені.

З появою повідомлення про помилку введення даних – прочитайте уважно запропоновані рекомендації , натисніть ОК і повторно введіть уже коректні дані.

При натисканні кнопки керування «Звіти» у головному меню з’явиться форма для вибору виду звітів, яка представлена на рисунку Г.3.

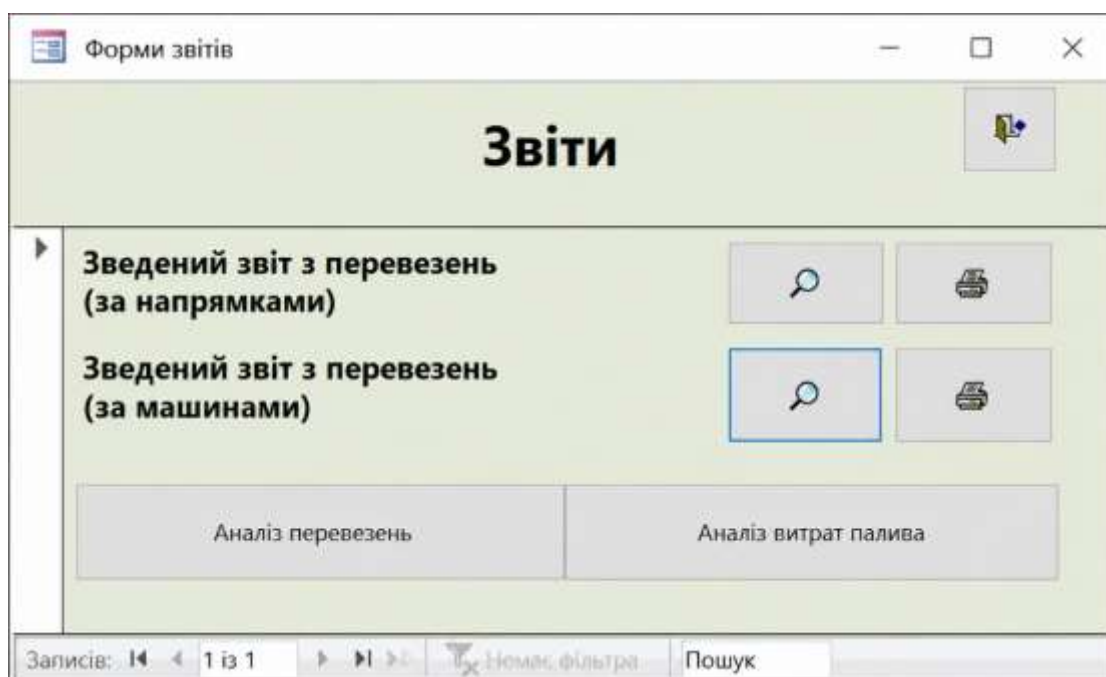


Рисунок Г.3 – Форма «Звіти» ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

У вікні форми можна задати вид звіту.

При натисканні кнопки керування «Довідники» в головному меню, з’явиться форма для вибору виду довідника, яка представлена на рисунку Г.4.

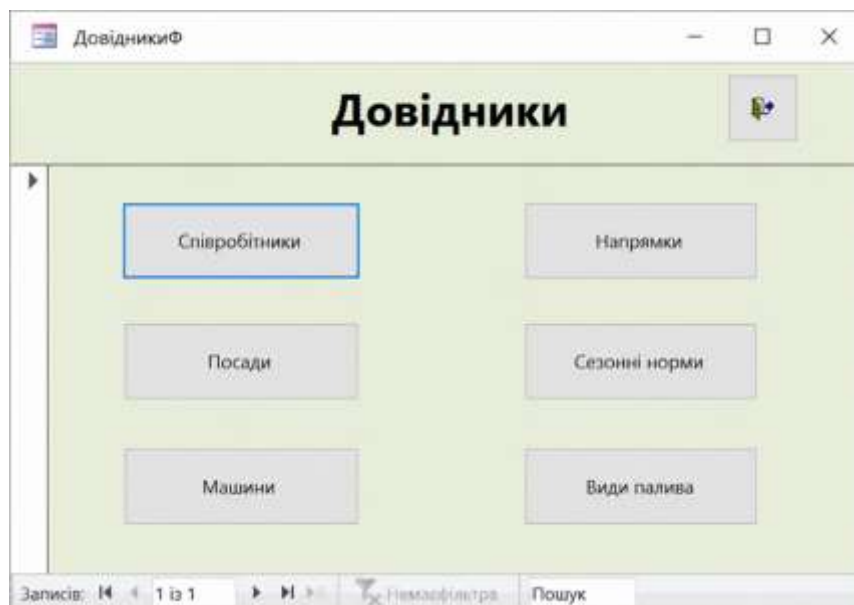


Рисунок Г.4 – Форма «Довідники» ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

При натисканні кнопки керування «Водії» в головному меню, з'явиться форма для вводу інформації про водіїв, яка представлена на рисунку Г.5.

Рисунок Г.5 – Форма «Водії» ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Аналогічно заноситься інформація в інші довідники.

ДОДАТОК Д – Текст ПЗ для служби експлуатації «AvtoRoad»

Головна форма

Option Compare Database

Private Sub PacxТопл_Click()

On Error GoTo Err_PacxТопл_Click

Dim stDocName As String

Dim stLinkCriteria As String

stDocName = ChrW(1056) & ChrW(1072) & ChrW(1089) & ChrW(1093)
& ChrW(1086) & ChrW(1076) & ChrW(1058) & ChrW(1086) & ChrW(1087) &
ChrW(1083) & ChrW(1080) & ChrW(1074) & ChrW(1072) & ChrW(1060) &
ChrW(1086) & ChrW(1088) & ChrW(1084) & ChrW(1072)

DoCmd.OpenForm stDocName, , , stLinkCriteria

Exit_PacxТопл_Click:

Exit Sub

Err_PacxТопл_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_PacxТопл_Click

End Sub

Private Sub Кнопка3_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка3_Click

Dim stDocName As String

Dim stLinkCriteria As String

stDocName = ChrW(1054) & ChrW(1090) & ChrW(1095) & ChrW(1077)
& ChrW(1090) & ChrW(1099) & ChrW(1060) & ChrW(1086) & ChrW(1088) &
ChrW(1084) & ChrW(1072)

DoCmd.OpenForm stDocName, , , stLinkCriteria

Exit_Кнопка3_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка3_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка3_Click

End Sub

```
Private Sub Кнопка4_Click()
On Error GoTo Err_Кнопка4_Click
```

```
    Dim stDocName As String
    Dim stLinkCriteria As String
```

```
    stDocName = ChrW(1057) & ChrW(1087) & ChrW(1088) & ChrW(1072)
& ChrW(1074) & ChrW(1086) & ChrW(1095) & ChrW(1085) & ChrW(1080) &
ChrW(1082) & ChrW(1080) & ChrW(1060)
    DoCmd.OpenForm stDocName, , , stLinkCriteria
```

```
Exit_Кнопка4_Click:
Exit Sub
```

```
Err_Кнопка4_Click:
MsgBox Err.Description
Resume Exit_Кнопка4_Click
```

```
End Sub
Private Sub Кнопка5_Click()
On Error GoTo Err_Кнопка5_Click
```

```
    Dim stDocName As String
    Dim stLinkCriteria As String
```

```
    stDocName = ChrW(1057) & ChrW(1087) & ChrW(1088) & ChrW(1072)
& ChrW(1074) & ChrW(1086) & ChrW(1095) & ChrW(1085) & ChrW(1080) &
ChrW(1082) & ChrW(1080) & ChrW(1060)
    DoCmd.OpenForm stDocName, , , stLinkCriteria
```

```
Exit_Кнопка5_Click:
Exit Sub
```

```
Err_Кнопка5_Click:
MsgBox Err.Description
Resume Exit_Кнопка5_Click
```

```
End Sub
Private Sub Кнопка6_Click()
On Error GoTo Err_Кнопка6_Click
```

```
DoCmd.Quit
```

```
Exit_Кнопка6_Click:
Exit Sub
```

```
Err_Кнопка6_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_Кнопка6_Click
```

```
End Sub
```

Форма витрат палива

Option Compare Database

```
Private Sub Кнопка28_Click()
    On Error GoTo Err_Кнопка28_Click
```

```
    Screen.PreviousControl.SetFocus
    DoCmd.DoMenuItem acFormBar, acEditMenu, 10, , acMenuVer70
```

```
Exit_Кнопка28_Click:
    Exit Sub
```

```
Err_Кнопка28_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_Кнопка28_Click
```

```
End Sub
Private Sub Кнопка29_Click()
    On Error GoTo Err_Кнопка29_Click
```

```
    DoCmd.GoToRecord , , acFirst
```

```
Exit_Кнопка29_Click:
    Exit Sub
```

```
Err_Кнопка29_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_Кнопка29_Click
```

```
End Sub
Private Sub Кнопка30_Click()
    On Error GoTo Err_Кнопка30_Click
```

```
    DoCmd.GoToRecord , , acPrevious
```

```
Exit_Кнопка30_Click:
    Exit Sub
```



```

Err_Кнопка30_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_Кнопка30_Click

End Sub
Private Sub Кнопка31_Click()
On Error GoTo Err_Кнопка31_Click

    DoCmd.GoToRecord , , acNext

Exit_Кнопка31_Click:
    Exit Sub

Err_Кнопка31_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_Кнопка31_Click

End Sub
Private Sub Кнопка32_Click()
On Error GoTo Err_Кнопка32_Click

    DoCmd.GoToRecord , , acLast

Exit_Кнопка32_Click:
    Exit Sub

Err_Кнопка32_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_Кнопка32_Click

End Sub
Private Sub Кнопка33_Click()
On Error GoTo Err_Кнопка33_Click

    DoCmd.Close

Exit_Кнопка33_Click:
    Exit Sub

Err_Кнопка33_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_Кнопка33_Click

```

```
End Sub
Private Sub Кнопка34_Click()
On Error GoTo Err_Кнопка34_Click
```

```
DoCmd.DoMenuItem acFormBar, acEditMenu, 8, , acMenuVer70
DoCmd.DoMenuItem acFormBar, acEditMenu, 6, , acMenuVer70
```

```
Exit_Кнопка34_Click:
Exit Sub
```

```
Err_Кнопка34_Click:
MsgBox Err.Description
Resume Exit_Кнопка34_Click
```

```
End Sub
Private Sub Кнопка35_Click()
On Error GoTo Err_Кнопка35_Click
```

```
DoCmd.DoMenuItem acFormBar, acRecordsMenu, acSaveRecord, ,
acMenuVer70
```

```
Exit_Кнопка35_Click:
Exit Sub
```

```
Err_Кнопка35_Click:
MsgBox Err.Description
Resume Exit_Кнопка35_Click
```

```
End Sub
Private Sub Кнопка36_Click()
On Error GoTo Err_Кнопка36_Click
```

```
DoCmd.DoMenuItem acFormBar, acEditMenu, acUndo, , acMenuVer70
```

```
Exit_Кнопка36_Click:
Exit Sub
```

```
Err_Кнопка36_Click:
MsgBox Err.Description
Resume Exit_Кнопка36_Click
```

```
End Sub
Private Sub Кнопка64_Click()
On Error GoTo Err_Кнопка64_Click
```

DoCmd.GoToRecord , , acNewRec

Exit_Кнопка64_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка64_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка64_Click

End Sub

Форма «Сотрудники»

Option Compare Database

Private Sub Кнопка32_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка32_Click

DoCmd.GoToRecord , , acNewRec

Exit_Кнопка32_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка32_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка32_Click

End Sub

Private Sub Кнопка33_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка33_Click

DoCmd.DoMenuItem acFormBar, acRecordsMenu, acSaveRecord, ,
acMenuVer70

Exit_Кнопка33_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка33_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка33_Click

End Sub

Private Sub Кнопка34_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка34_Click

DoCmd.DoMenuItem acFormBar, acEditMenu, 8, , acMenuVer70
DoCmd.DoMenuItem acFormBar, acEditMenu, 6, , acMenuVer70

Exit_Кнопка34_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка34_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка34_Click

End Sub

Private Sub Кнопка35_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка35_Click

Screen.PreviousControl.SetFocus

DoCmd.DoMenuItem acFormBar, acEditMenu, 10, , acMenuVer70

Exit_Кнопка35_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка35_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка35_Click

End Sub

Private Sub Кнопка36_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка36_Click

DoCmd.GoToRecord , , acFirst

Exit_Кнопка36_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка36_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка36_Click

End Sub

Private Sub Кнопка37_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка37_Click

DoCmd.GoToRecord , , acLast

Exit_Кнопка37_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка37_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка37_Click

End Sub

Private Sub Кнопка38_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка38_Click

DoCmd.GoToRecord , , acPrevious

Exit_Кнопка38_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка38_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка38_Click

End Sub

Private Sub Кнопка39_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка39_Click

DoCmd.GoToRecord , , acNext

Exit_Кнопка39_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка39_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка39_Click

End Sub

Private Sub Кнопка40_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка40_Click

DoCmd.Close

Exit_Кнопка40_Click:

Exit Sub

```
Err_Кнопка40_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_Кнопка40_Click
```

```
End Sub
```

Форма «Довідники»

Option Compare Database

```
Private Sub Кнопка1_Click()
    On Error GoTo Err_Кнопка1_Click
```

```
    DoCmd.Close
```

```
Exit_Кнопка1_Click:
    Exit Sub
```

```
Err_Кнопка1_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_Кнопка1_Click
```

```
End Sub
Private Sub Кнопка2_Click()
    On Error GoTo Err_Кнопка2_Click
```

```
    Dim stDocName As String
    Dim stLinkCriteria As String
```

```
    stDocName = ChrW(1057) & ChrW(1086) & ChrW(1090) & ChrW(1088)
    & ChrW(1091) & ChrW(1076) & ChrW(1085) & ChrW(1080) & ChrW(1082) &
    ChrW(1080) & ChrW(1060)
    DoCmd.OpenForm stDocName, , , stLinkCriteria
```

```
Exit_Кнопка2_Click:
    Exit Sub
```

```
Err_Кнопка2_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_Кнопка2_Click
```

```
End Sub
Private Sub Кнопка3_Click()
    On Error GoTo Err_Кнопка3_Click
```

DoCmd.Close

Exit_Кнопка3_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка3_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка3_Click

End Sub

Private Sub Кнопка4_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка4_Click

DoCmd.Close

Exit_Кнопка4_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка4_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка4_Click

End Sub

Private Sub Кнопка5_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка5_Click

DoCmd.Close

Exit_Кнопка5_Click:

Exit Sub

Err_Кнопка5_Click:

MsgBox Err.Description

Resume Exit_Кнопка5_Click

End Sub

Private Sub Кнопка7_Click()

On Error GoTo Err_Кнопка7_Click

DoCmd.Close

Exit_Кнопка7_Click:

Exit Sub

```
Err_Кнопка7_Click:  
    MsgBox Err.Description  
    Resume Exit_Кнопка7_Click
```

```
End Sub  
Private Sub Кнопка8_Click()  
On Error GoTo Err_Кнопка8_Click
```

```
    DoCmd.Close
```

```
Exit_Кнопка8_Click:  
    Exit Sub
```

```
Err_Кнопка8_Click:  
    MsgBox Err.Description  
    Resume Exit_Кнопка8_Click
```

```
End Sub
```