

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Тернопільський національний економічний університет
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій
Кам'янець – Подільський навчально-консультаційний центр
Кафедра комп'ютерної інженерії

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри
комп'ютерної інженерії
к.т.н., доц. О.М.Березький

“ _____ ” _____ 20__ р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ
освітньо-кваліфікаційного рівня "Спеціаліст"
зі спеціальності 7.05010201 “Комп'ютерні системи та мережі”
на тему:

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ
РУХОМ АВТОТРАНСПОРТУ**

Студент групи
КСМзскп-51 _____ Лохматов А.М.
(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент _____ Трембач Р.Б.
(підпис)

Консультант
з нормоконтролю
к.т.н., доцент _____ Васильків Н.М.
(підпис)

Консультант
з охорони праці
доцент _____ Сапожник Г.В.
(підпис)

2012

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						1
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Тернопільський національний економічний університет
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії
спеціальність 7.05010201 – “Комп'ютерні системи та мережі”

“Затверджую”
завідувач кафедри
комп'ютерної інженерії
к.т.н., доц. О.М.Березький

“ _____ ” _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТА
Лохматова Андрія Миколайовича**

1.Тема проекту: Автоматизована система керування рухом автотранспорту

затверджена наказом по університету № 475 від “14” жовтня 2011р.

2.Термін здачі студентом закінченого проекту “15” квітня 2012р.

3. Вхідні дані по проекту: технічне завдання

4. Перелік задач, які мають бути вирішені:

- провести аналіз стану автоматизації автопідприємства;
- визначити об'єкт автоматизації та їх послідовність;
- вибрати метод локальної сигналізації автомобіля;
- розробити апаратну частину системи сигналізації автомобіля;
- розробити контролера даних;
- розробити структуру бази даних автопідприємства;
- розробити форми та звіти бази даних.

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

- Алгоритм роботи програми для PIC16F876
- Схема електрична принципова сигналізації автомобіля
- Схема електрична принципова контролера даних
- Структурна схема інформаційної системи

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

АНОТАЦІЯ

Дипломний проект містить 72 сторінки пояснюючої записки, 29 рисунків, 7 таблиць, 6 додатків. Обсяг графічного матеріалу 4 аркуші формату А1.

В дипломному проекті розроблена автоматизована система керування рухом автотранспорту.

Під час виконання проекту була спроектована база даних з усіма необхідними таблицями, зв'язками та іншими необхідними елементами по веденню оперативного обліку в диспетчерській АТП. Також був розроблений користувацький інтерфейс для введення усієї необхідної інформації. В основу принципу побудови даного інтерфейсу були покладені механізми для простої та зручної роботи людини-оператора, від якої вимагаються найпростіші навички по роботі з персональним комп'ютером.

Для реалізації даного завдання в середовищі Microsoft Visual FoxPro 8 розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє реєструвати та облікувати всі бізнес-процеси які виникають в ході повсякденної роботи диспетчера АТП, з реєстрацією всіх необхідних документів, їх друком, а також збір необхідної статистичної та аналітичної інформації для подальшого її використання в плануванні роботи підприємства. Як результат, використання системи дозволить мати оперативну інформацію про рух, стан та наявність транспортних засобів для нормального конкурентоздатного функціонування підприємства.

Розроблений в проекті програмний продукт може використовуватися не тільки на базі АТП, але і на будь-якому іншому автотранспортному підприємстві, що займається аналогічними послугами.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ANNOTATION

Diploma proet contains 72 pages of explaining message, 29 pictures, 7 tables, 6 additions. Volume of graphic material 4 leaves of format A1.

In this graduate degree work was developed the system of automation dispatcher's workplace in the haulage contractor.

During the accomplishment of the degree work was adjusted a database with all necessary tables, ties and other necessary elements for management accounts in a control room of this haulage contractor. Also, an interface for data input was engineered. The base of foundation of this interface was mechanism for easy and comfortable operator's work, from whom the minimal computer skills are demanded.

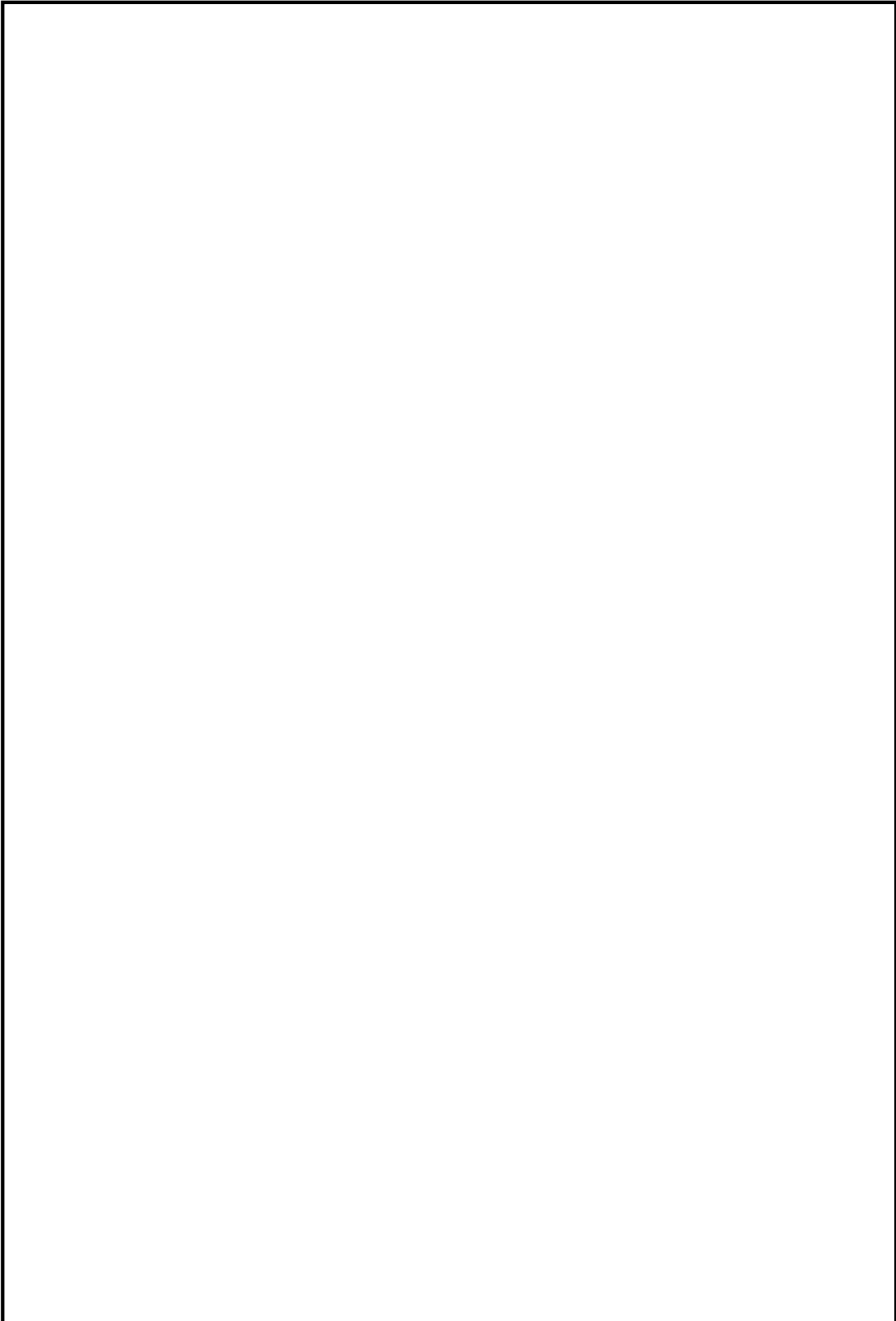
For the realization of this task in an environment of Microsoft Visual FoxPro 8 was engineered a software that allow to registries and calculate all business processes which appear during the daily dispatcher's work of haulage contractor with registration of all necessary documents and it's printing, also the collection of necessary statistics and analytical information for the next use in planning of organization's work. As a result, application of the system will allow to have the on-line data about movement, state and availability of means of transports for normal competitiveness operation of business.

The software that was engineered in this degree work can be used not only by the haulage contractor, it can be used by any haulage contractor that made analogical service.

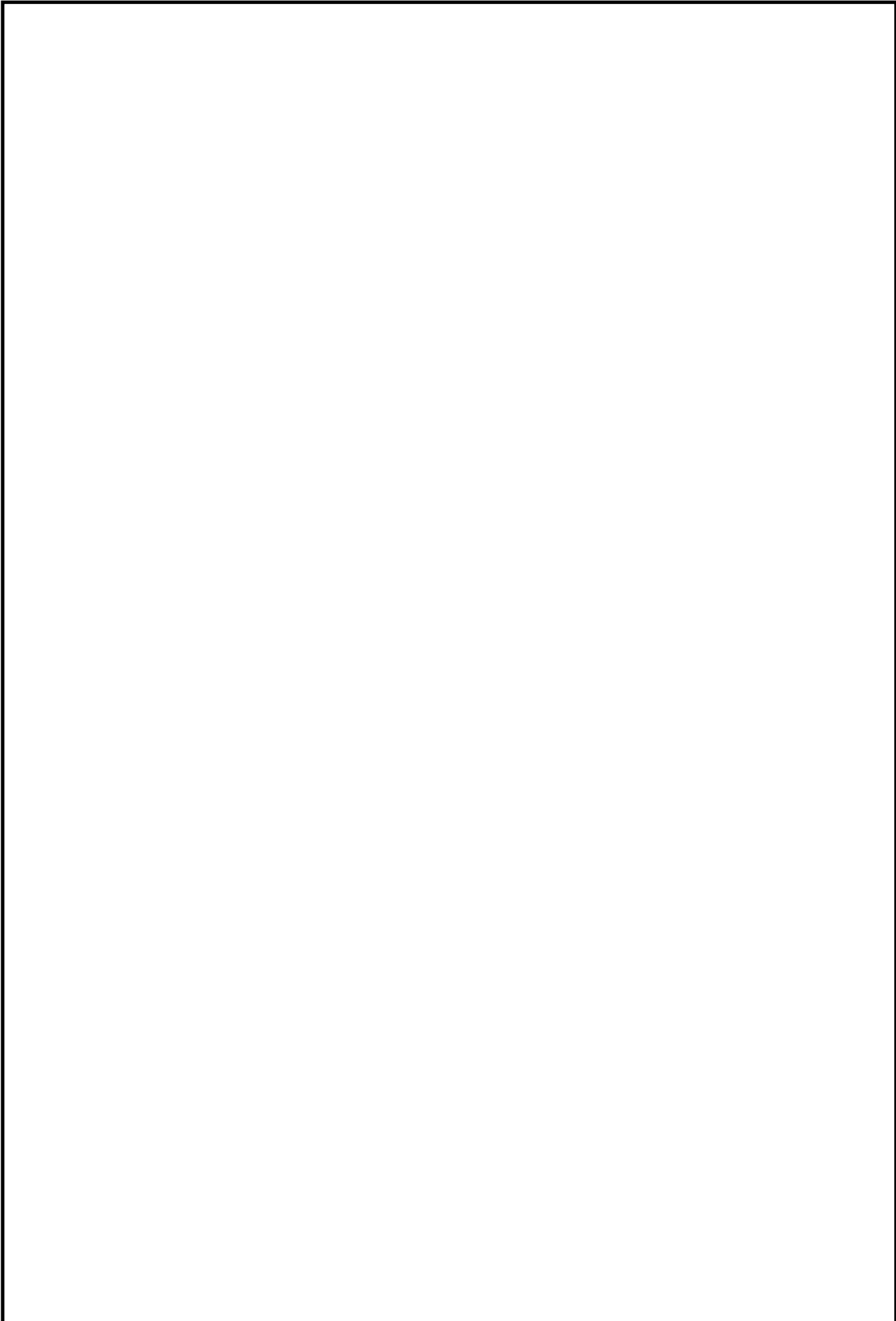
					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ЗМІСТ

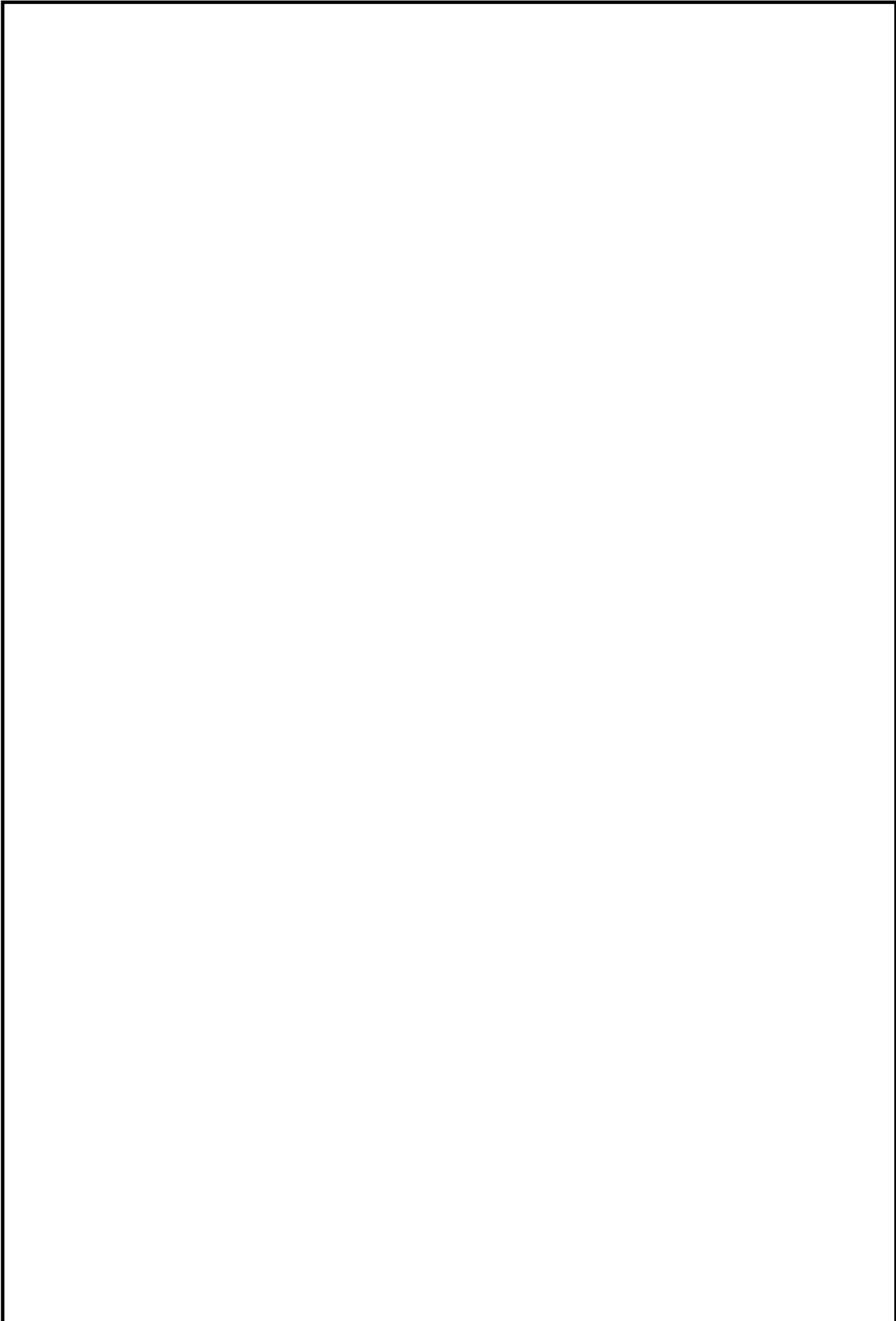
Вступ	9
1 Аналіз предметної області	10
1.1 Характеристика стану автоматизації автопідприємства	10
1.2 Існуючі шляхи розв'язку задачі автоматизації роботи диспетчера. Об'єкти автоматизації та їх послідовність	13
1.3 Сучасні системи глобального спостереження за рухом транспортних засобів	14
1.4 Постановка задачі на дипломне проектування	17
2 Розробка системи зв'язку і визначення місця перебування транспортного засобу	20
2.1 Система локальної сигналізації автомобіля	20
2.2 Система визначення місця перебування транспортного засобу	26
2.3 Розробка локального контролера та системи передавання даних	36
3 Розробка інформаційної системи керування рухом автотранспорту	45
3.1 Опис структури бази даних	47
3.2 Форми та звіти	55
4 Охорона праці	65
4.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливостей виробничої сфери	65
4.2 Забезпечення нормальних умов праці	68
4.3 Пожежна безпека	70
Висновки	71
Список використаних джерел	72



					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		



					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		



					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку автотранспортних підприємств проходить подальше вдосконалення управлінської діяльності підприємств. Зміни, які проходять в економіці України, потребують підвищення ефективності та якості управлінської праці. Це викликано всезростаючим науково-технічним прогресом, впровадженням на підприємствах досягнень науки і техніки.

В даному дипломному проекті розглянуто задачу комплексної автоматизації керування рухом автомобілів автотранспортного підприємства (АТП).

Дана задача являється однією з найбільш нереалізованою виходячи з малої кількості аналогічних програмних продуктів і водночас найбільш трудомісткою в діяльності автопідприємства, так як її вирішення передбачає наявність в документообігу підприємства багатьох різних документів.

Об'єктивні передумови створення даного автоматизованого робочого місця (АРМ) можуть бути сформульовані наступним чином:

- стан реалізації та експлуатації інформаційних технологій в сфері діяльності діяльності АТП, який вимагав модернізації та уніфікації;
- розширення переліку задач АТП, що підлягають автоматизації;
- висування нових, більш жорстких, вимог до якісних характеристик послуг, що надаються з використанням інформаційних систем;
- розвиток сучасних засобів обчислювальної та телекомунікаційної техніки, який дозволяє побудувати ефективну розподілену систему, що об'єднує інформаційні ресурси підрозділів АТП в єдиному інформаційному середовищі;
- необхідність підвищення керованості підприємством з метою залишатися конкурентноздатними на ринку;
- організації ефективних процесів розробки, впровадження, експлуатації, обслуговування, супроводу та підтримки цієї системи.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

АТП здійснює господарську діяльність, скеровану на виконання для об'єднань, підприємств, виробничих колективів та громадян, послуг та робіт у наданні транспортних послуг, поперебезенню пасажирів по Україні та поза її межами, надання транспорту для вантажних перевезень, ремонт та сервісне обслуговування транспортних засобів з метою одержання прибутків від основних видів діяльності.

Предметом діяльності підприємства є:

- надання різного роду транспортних послуг населенню та організаціям;
- розробка і реалізація програмних засобів обчислювальної техніки, в тому числі їх адаптація до проблем діагностики та ремонту;
- проведення маркетингових досліджень в області транспортних послуг;
- виконання науково-методичної і рекламної діяльності;
- навчання, підготовка кадрів та підвищення кваліфікації;
- розробка і впровадження заходів, виготовлення приладдя, інструментів та пристроїв, скерованих на охорону праці;
- надання посередницьких послуг з основних видів діяльності;
- надання послуг по ремонту транспортних засобів;
- здійснення внутрішніх і міжнародних перевезень автомобільним транспортом.

1.1 Характеристика стану автоматизації автопідприємства

Функціонує системи слабо сумісні одна з одною та такі, що не могли бути організовані в єдину комплексну систему шляхом локальних доробок в силу наступних причин:

- створювались різними розробниками в різний час як самодостатні системи;

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

- практично не призначались для взаємодії одна з одною, або ця взаємодія була реалізована не як одна з фундаментальних функцій, а дороблялась в процесі виникнення такої необхідності;
- відбувалось дублювання функцій та інформації в різних системах;
- інформація, що дублювалась в різних системах, до того ж була не узгодженою;
- не існувало спільної нормативно-довідкової інформації (НДІ) та загальних реєстрів;
- функціонували на різних програмних та апаратних платформах;
- були реалізовані в різних архітектурах, з використанням різних СУБД, різними засобами розробки;
- як правило, призначались для автоматизації функцій в межах одного відділу і не враховували організаційну структуру АТП та технологічні зв'язки між різними структурними підрозділами;
- не дотримувались єдиних принципів щодо забезпечення інформаційної безпеки;
- при їх створенні не існувало загальної концепції розвитку інформаційних технологій, якої необхідно було б дотримуватись для розробки оптимальних рішень.

Телекомунікаційна система знаходилась на початковій стадії розвитку, що призводило до неможливості організувати повноцінний обмін інформацією між відділами АТП, які розподілені по досить значній території. Стан систем обміну інформацією характеризувався слабким розвитком, відсутністю загальних підходів до організації інформаційного обміну, застарілістю більшої частини програмного та телекомунікаційного забезпечення, що використовується, “локальністю” впровадження окремих систем.

Були відсутні стабільні принципи управління підприємством. Це приводило до необхідності постійно виконувати доробки існуючих систем, що значно підвищує затрати на їх супровід та експлуатацію.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Широкий спектр апаратних засобів, що використовувався. Постачання апаратного забезпечення для інформаційних систем відбувалось спеціалізовано “під конкретні системи”, до того ж на протязі дуже довгого з точки зору розвитку інформаційних технологій проміжку часу.

Головною метою створення АРМу диспетчера є оснащення АТП сучасною розподіленою інформаційною системою, яка буде задовольняти наступними основними вимогам до себе:

- забезпечувати комплексну автоматизацію функціональних та технологічних процесів діяльності АТП у відповідності до загальної концепції створення системи автоматизації на даному підприємстві;
- бути реалізованою на сучасному рівні інформаційних технологій з відкритістю для подальшої модернізації та масштабування;
- архітектурні та організаційні рішення, покладені в її основу, повинні дозволяти проводити розробку та супровід окремих складових частин єдиної системи різними організаціями-підрядниками;
- інтегрувати структурні підрозділи в єдине інформаційне середовище з централізованим банком даних на центральному рівні, а також забезпечувати обмін інформацією з суміжними системами;
- забезпечити надійне збереження і використання за призначенням усієї накопиченої інформації;
- забезпечувати керованість та моніторинг розподілених інформаційних ресурсів та підсистем;
- вимагати прийнятних затрат на створення, а особливо на подальшу експлуатацію, модифікацію та технічну підтримку з метою оптимізації загальної вартості володіння системою;
- забезпечувати комплексний захист інформації;
- забезпечувати високу загальну готовність системи;
- допускати можливість поетапного розвитку та впровадження.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

1.2 Існуючі шляхи розв'язку задачі автоматизації роботи диспетчера. Об'єкти автоматизації та їх послідовність

Оскільки методика обліку єдина і стандартизована, вибір шляху розв'язку даної задачі зводиться до вибору програмного середовища, в якому доцільніше її розв'язувати. Тут можливі два альтернативні напрямки – встановлення готової спеціалізованої системи і розробка власної. З спеціалізованих систем можна виділити російський “1С” та вітчизняний “X-Door” Запорізької фірми “SoftTaxi”. Ці обидва пакети є досить потужними і гнучкими (особливо “1С”). Зокрема, одним із шляхів вирішення проблеми міг би бути вибір компонента “1С” – “1С: АТП”, який можна додатково налаштувати на виконання деяких функцій оперативного обліку. Але на сьогодні всі спеціалізовані системи, які варті уваги, мають один суттєвий недолік – відносно високу вартість (в першу чергу це стосується дрібних підприємств). Очевидно, що якщо підприємство має на меті одержання прибутку, то так чи інакше всі управлінські рішення повинні бути економічно обґрунтованими. А для обґрунтування такого рішення, як вибір системи комп'ютеризованого обліку повинні враховуватись такі фактори, як економічна ефективність та ціна системи, і на основі аналізу цих факторів вже повинен робитись висновок про доцільність тієї чи іншої системи.

Метою впровадження на підприємстві автоматизованого бухгалтерського обліку є поступовий перехід на повністю комп'ютеризовану систему і заміна нею існуючої паперової системи. Це дасть змогу оперативно одержувати різноманітні звіти про діяльність фірми, як в розрізах, зручних для аналізу, так і документів, що являються необхідними звітними документами, навіть баланс всього підприємства. А як відомо, для того, щоб така система працювала на підприємстві, вона повинна бути ліцензована. Звісно, ліцензування нелегальних копій програмних продуктів (наприклад, “1С”) неможливе. Отже, окрім інших аспектів, використання нелегального програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку не є прийнятним ще й тому, що це не дасть можливості для розвитку системи в майбутньому.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		13

Вагомим аргументом на користь створення власної системи (наприклад, засобами Visual FoxPro) також є те, що в такій системі можна передбачити всі тонкощі і особливості, які пов'язані наданням послуг перевезення пасажирів та вантажів, для здійснення оперативного обліку і елементів аналізу.

Щодо вибору конкретного інструментарію для створення системи, він цілком виправдано падає на Microsoft Visual FoxPro, оскільки на підприємстві на даний момент вже працюють дві системи обліку ("Склад" та "Реалізація товару"), які створені на основі цієї СУБД. Це створить можливості для інтеграції всіх компонентів в єдину систему, модернізації існуючих та створення нових компонентів по мірі розвитку підприємства.

1.3 Сучасні системи глобального спостереження за рухом транспортних засобів

В даний час існує ряд фірм які використовуючи GPS-приймачі, пропонують послуги спостереження за транспортними засобами. На території СНГ дані послуги ще не досить поширені, оскільки вони на сьогодні порівняно дорогі. Тому фірми які їх пропонують розміщені в великих містах, державного значення – Москві, Санкт-Петербурзі, Києві, Харкові. Наведемо перелік послуг які надають конкретні фірми.

В Москві розташована фірма Cyclone. Система фірми Cyclone являє собою зручний спосіб організації розподіленого диспетчерського центру для зв'язку і спостереження за транспортними засобами, обладнаними супутниковими станціями Inmarsat-C чи мобільним телефоном GSM зі спеціальним GSM-SMS контролером.

Ввійшовши в систему, користувач одержує можливість:

- відправляти повідомлення на свої транспортні засоби;
- відправляти повідомлення на групу транспортних засобів;

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

- читати повідомлення спрямовані від транспортних засобів на адресу системи;
- дивитися місце розташування транспортних засобів на електронній карті;
- дивитися на карті траєкторію руху обраного об'єкта за заданий проміжок часу;
- опитувати транспортні засоби про їхнє поточне місце розташування;
- дистанційно програмувати графік звітів про місце розташування.

Усі повідомлення, що проходять через систему, представлені у вигляді таблиці, які користувач може сортувати чи фільтрувати зручним йому способом.

Ще одна московська фірма GuardMagic встановлює системи, що дозволяють у реальному часі здійснювати дистанційний контроль за станом автомобіля, визначати місцезнаходження автомобіля і здійснювати активну протидію викраденню автомобіля.

Охоронні пристрої серії GuardMagic потай встановлюються в автомобілі і за допомогою мобільного телефону дистанційно дозволяють:

- контролювати стан автомобіля і додаткових датчиків.
- визначати місцезнаходження автомобіля.
- блокувати роботу двигуна .
- автоматично передавати повідомлення про несанкціонований доступ на задалегідь зазначені номери телефонів.
- передавати повідомлення на центр безпеки.

Багато фірм розробляють програмне забезпечення яке дозволяє під'єднувати GPS-приймачі до персональних комп'ютерів. Основною проблемою яка обмежує використання подібних систем в СНД, в тому числі і в Україні, є обмежена кількість детальних електронних карт. Існують тільки карти великих міст і основні автомобільні дороги.

Також відомі автомобільні компанії в базову конфігурацію своїх автомобілів, або на спеціальне замовлення встановлюють GPS-приймачі. Це

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

дозволяє водієві безпосередньо визначати своє місцезнаходження при керуванні автомобілем.

В наш час із швидким розвитком телекомунікації значного використання набувають безпроводні способи передачі інформації. Серед них найбільш поширеними є радіозв'язок, мобільний, лазерний, супутниковий зв'язок. Кожен з цих видів зв'язку має свої переваги і недоліки.

Так собівартість радіозв'язку невисока, проте радіус його дії становить від 1 до 30 км в залежності від потужності передавачів.

Інтенсивно розвивається ще одна можливість організації безпроводного зв'язку – лазерний зв'язок, що має явні переваги перед радіозв'язком, коли діло доходить до організації безпроводних мостів (“точка-точка”) на віддаль до 1200 м. Він має більш високу пропускну здатність, володіє більшою заводо захищеністю і не потребує дозволу на користування радіочастотою. В той же час ціни на обладнання лазерного зв'язку повністю співставляються з цінами на радіозв'язок. Його недоліком є обов'язкова стаціонарність передавача, оскільки він точно повинен бути направлений на приймач.

Супутниковий зв'язок охоплює всю поверхню землі, але обмеженість його використання полягає у високій вартості.

Останнім часом значного поширення набув мобільний зв'язок стандарту GSM. Розглянемо основні його характеристики. Відповідно до рекомендації СЕРТ 1980 р., що стосується використання спектра частот пересувного зв'язку в діапазоні частот 862-960 МГц, стандарт GSM на цифрову загальноєвропейську (глобальну) стільникову систему наземного пересувного зв'язку передбачає роботу передавачів у двох діапазонах частот: 890-915 МГц (для передавачів рухомих станцій - MS), 935-960 МГц (для передавачів базових станцій - BTS) .

У стандарті GSM використовується вузькосмуговий багатостанційний доступ з тимчасовим поділом каналів (NB TDMA). Для захисту від помилок у радіоканалах при передачі інформаційних повідомлень застосовується блокове і згорткове кодування з суміщенням. Підвищення ефективності кодування і

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		16

суміщення при малій швидкості переміщення рухливих станцій досягається повільним переключенням робочих частот (SFH) у процесі сеансу зв'язку.

Для боротьби з інтерференційними затуханнями прийнятих сигналів, викликаними багатопроменевим поширенням радіохвиль в умовах міста, в апаратурі зв'язку використовуються еквалайзери, що забезпечують вирівнювання імпульсних сигналів із середньоквадратичним відхиленням часу затримки до 16 мкс.

У стандарті GSM обрана гаусівська частотна модуляція з мінімальним частотним зсувом (GMSK). Обробка розмов здійснюється в рамках прийнятої системи переривчастої передачі мови (DTX), що забезпечує включення передавача тільки при наявності мовного сигналу і відключення передавача в паузах і наприкінці розмови. У стандарті GSM досягається високий ступінь безпеки передачі повідомлень, здійснюється шифрування повідомлень по алгоритму шифрування з відкритим ключем (RSA).

У цілому система зв'язку, що діє в стандарті GSM, розрахована на її використання в різних сферах. Вона надає користувачам широкий діапазон послуг і можливість застосовувати різноманітне устаткування для передачі мовних повідомлень і даних, аварійних сигналів, підключатися до телефонних мереж загального користування (PSTN), мереж передачі даних (PDN) і цифрових мереж з інтеграцією служб (ISDN).

1.4 Постановка задачі на дипломне проектування

Завданням даного дипломного проекту є розробка системи збору для визначення положення транспортного засобу в просторі, а також системи передачі інформації про стан транспортного засобу і його місцезнаходження на контрольний пункт та обробки інформації.

Відповідно до цього завдання для транспортного засобу (у нашому випадку автомобіль) розробляється система яка складається із GPS-приймача з

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		17

виносною антеною, локальної сигналізації, блоку керування (контролера), і передавача. Загальна структура даної системи зображена на рисунку 1.1.

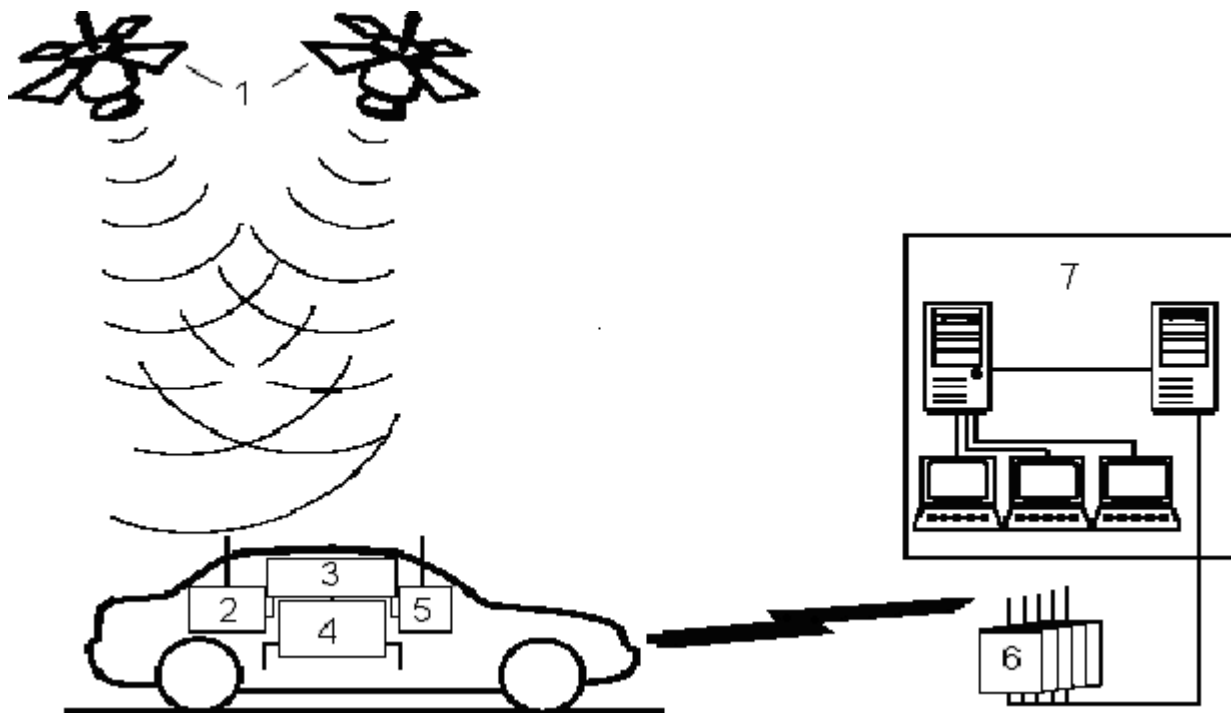


Рисунок 1.1 – Структура системи спостереження за розташуванням транспортних засобів

На рисунку 1.1 цифрами позначено: 1 – навігаційні космічні апарати (GPS-спутники); 2 – GPS-приймач; 3 – блок керування (контролер); 4 – локальна сигналізація; 5 – передавач; 6 – приймач на контрольному пункті; 7 – обчислювальний центр на контрольному пункті.

Розглянемо детально вимоги до кожної із частин розроблюваної системи.

Локальна сигналізація автомобіля повинна складатись із двох частин: самого пристрою сигналізації і дистанційного пульта управління (брелка). Вона повинна забезпечувати в режимі охорони контроль за доступом до автомобіля, реагувати на незначні вібрації частин автомобіля, виключати підбір коду доступу. Так як існують пристрої які дозволяють методом перебору визначити код, або перехопити його в момент передачі, потрібно забезпечити відповідну довжину коду і його зміну за випадковим законом при кожній передачі. При

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

несанкціонованому доступі сигналізація повинна унеможливлувати викрадення автомобіля.

Для визначення положення транспортного засобу використовується GPS-приймач до якого висуваються наступні вимоги: він повинен бути стійким до вібрації, дозволяти підключити зовнішню антену, мати можливість під'єднання до контролера для обміну даними. На точність системи визначення положення об'єкта впливають ряд факторів. Це похибка викликана атмосферою Землі при передачі сигналу від супутника до GPS-приймача, а також похибка яку вносить апаратно-програмний комплекс споживача. Тому потрібно проаналізувати вплив цих похибок на точність роботи системи вцілому.

Блок керування повинен забезпечувати обмін даними з GPS-приймачем, сигналізацією, формувати кадр даних з координатами транспортного засобу для передачі на контрольний пункт. При несанкціонованому доступі до автомобіля передавати сигнал тривоги на контрольний пункт. Також контролер повинен забезпечувати перевірку правильності отриманих даних від GPS-приймача.

Система передавання даних повинна забезпечувати передачу інформації про місцезнаходження автомобіля і його стан на значну відстань. Найбільш перспективним є використання стільникового зв'язку стандарту GSM 900 і 1800, який охоплює значну частину України, країн СНД і Європи. Ще однією перевагою використання стандарту GSM 900 і 1800 є можливість обміну цифровими даними за допомогою протоколу SMS (короткі пейженгові повідомлення), що планується використати в розроблюваній системі. Також система стільникового зв'язку стандарту GSM дозволяє забезпечити надійне шифрування даних і безпомилкову передачу.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

2 РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ І ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ ПЕРЕБУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

2.1 Система локальної сигналізації автомобіля

Існуюче різноманіття автомобільних охоронних сигналізацій можна умовно розділити на кілька категорій по ступені захищеності коду дистанційного пульта керування (“брilка”), що є, по суті, ключем для проникнення в автомобіль. У найпростіших і дешевих системах використовується короткий код, що ніколи не мінється. Кількість комбінацій коду достатня, щоб випадково не відкрити сусідній автомобіль на стоянці. Зламати таку систему нескладно шляхом простого перебору всіх можливих комбінацій. З'явилися прості пристрої – код-сканери, які виконували такий злом.

Наступне покоління автосигналізацій використовує більш довгі кодові послilки, і невеликі тимчасові затримки після прийому послilки. Перемноживши число можливих комбінацій коду на величину затримки, можна обчислити час, потрібний для перебору усіх варіантів. При довжині коду 40 біт і затримці в 0.1 секунди цей час більше 3-х тисяч років. Код-сканери не можуть відкривати такі системи, але з'явилися код-грабери – пристрої, що перехоплюють код у той момент, коли автомобіль відкриває власник, і запам'ятовують перехоплений код. Перемогти код-грабери змогли системи, код “брilка” в яких змінюється при кожному використанні. Так що, якщо код-грабер перехоплює код, яким тільки - що відкрили автомобіль, повторно відкрити цим кодом автомобіль уже неможливо.

Тому для надійного захисту автомобіля від викрадення в дипломному проєкті використана автосигналізація в конструкції якої використовується саме такий спосіб кодування. Розглянемо цей спосіб кодування докладніше. “Брилок” використовує 64 бітний код. Перші три біти – номер “брilка”. Усього може бути до семи “брilків” для одного автомобіля. Наступні 5 біт – код команди, переданої “брilком” в автомобіль. Далі йдуть 16 біт лічильника пакетів. При кожному

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

натисканні на кнопку, лічильник збільшується на одиницю. Наступні 32 біта – власне шифр. Шифр міняється від пакета до пакета по псевдовипадковому закону, однаковому для “брилка” і “його” автосигналізації. Останні 8 біт – контрольна сума пакета. Автосигналізація, прийнявши пакет, перевіряє його правильність по контрольній сумі, і якщо вона вірна, починає аналіз. Насамперед, лічильник у прийнятому пакеті порівнюється з одним із семи внутрішніх лічильників сигналізації, номер якого відповідає номеру “брилка”. Якщо прийнятий номер більший, ніж той що зберігається в пам'яті, але відрізняється не більше ніж на 1000 у більшу сторону, то з пам'яті зчитується 32-розрядний ключ цього “брилка” і сумується з прийнятим значенням лічильника. Отриманим значенням запускається генератор псевдовипадкових чисел (ПВЧ) і кілька разів (визначається по ключі) запускається генерація ПВЧ. Результат, отриманий від генератора ПВЧ, порівнюється з прийнятим від “брилка” 32 бітним шифром. Якщо числа збігаються, то в пам'ять записується нове значення лічильника, і виконується команда, код якої прийнятий у бітах 3-7. Помітимо, що ключ “брилка” не передається в ефірі. Інформації, що міститься в переданому пакеті принципово недостатньо для його розшифрування, якщо невідомий алгоритм генерації ПВЧ і число його запусків при генерації чергового шифру.

Описана автомобільна сигналізація здійснює охорону автомобіля, контролюючи сигнали від:

- вбудованого безконтактного сенсора вібрацій;
- контактних сенсорів дверей, капота, багажника;
- додаткового зовнішнього двохзонного об'ємного сенсора.

Сигнали тривоги подаються шляхом:

- включення електронної сирени;
- включення миготливого світла всіх покажчиків поворотів;
- включення освітлення салону;
- додатково блокується можливість запуску двигуна.

Пристрій володіє наступними додатковими можливостями:

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

- тривалість подачі сигналів тривоги програмується користувачем окремо для двох груп сенсорів;
- автоматичне повернення в режим охорони після закінчення заданого (програмується) часу;
- усе керування сигналізацією забезпечується дистанційним пристроєм керування на радіочастоті 433.96МГц, дальність до 150 м;
- при включенні/вимиканні режиму охорони автоматично закриваються/відмикаються замки дверей;
- автоматичне (відключається) запирання дверей при включенні запалювання і відмикання при вимиканні;
- автоматичне (відключається) включення режиму охорони автомобіля з виключеним запалюванням і закритими дверима після закінчення заданого (програмується) часу з запиранням замків чи без (програмується);
- дистанційне (із “брilка”) регулювання чутливості вбудованого вібросенсора;
- дистанційне включення/вимикання світла в салоні;
- програмне відключення будь-якого сенсора;
- безшумне включення/вимикання режиму охорони;
- пам'ять спрацювань;
- відновлення стану (охорона включена/виключена) після пропадання живлення.

Вся обробка сигналів сенсорів і логіка роботи пристрою реалізовані програмно на мікроконтролерах фірми «Microchip» типу PIC16F84. Наявність у контролері вбудованої енергонезалежної пам'яті дозволяє вирішити проблеми збереження кодових ключів, поточного стану лічильників, параметрів настроювання. Низьке енергоспоживання в сполученні з режимом “сну” дозволяє ощадливо витратити енергію маленької батарейки “брilка” й обійтися без вимикача живлення. Висока швидкодія в поєднанні з компактним ефективним

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

кодом, дозволяє реалізувати досить великий обсяг функцій автомобільного блоку сигналізації одночасно з безупинним контролем прийнятого з ефіру сигналу.

2.1.2 Розробка електричної принципової схеми “брилка”

Передавач “брилка” зібраний на транзисторі VT3 за схемою автогенератора, і працює на частоті 433.96МГц. Індуктивність контуру L1 одночасно є й антеною. Для живлення використовується батарейка типорозміру 23А, напругою 12 В. Процесор живиться напругою 5 ± 1 В через стабілізатор на транзисторах VT1,VT2. Напруга стабілізації визначається тільки напругою відсікання польового транзистора VT1, що звичайно, не дуже добре, тому що вимагає підбору транзистора, але це плата за нульовий струм споживання стабілізатора. Тактується процесор RC-генератором, частота визначається R2C2. Світлодіод VD1 – індикує передачу пакета.

Приймач автосигналізації (додаток Б), зібраний на транзисторах VT1-VT3 і операційному підсилювачі DA1. На транзисторі VT1 зібраний аперіодичний ПВЧ. ПВЧ не підвищує чутливості, але він потрібний, тому що дозволяє послабити вплив антени на контур зверхгенератора. У даній схемі стабілізація режиму роботи транзистора забезпечується за рахунок включення діода VD1 у нижнє плече дільника R8R9. Зверхрегенерація виконаний на транзисторі VT2. Детектований низькочастотний сигнал підсилюється операційним підсилювачем (ОП) DA1 і подається на вивід RA4 процесора DD1. На цьому вході усередині PIC-процесора є тригер Шмітта, так що додатковий зовнішній формувач фронтів не потрібний. На ОП DA2 зібраний підсилювач сигналу вбудованого вібросенсора. Коефіцієнт підсилення переключується ступінями по 10 dB комутацією резисторів R20-R22 у ланцюзі зворотного зв'язку ОП. Для цього «земляні» виводи резисторів підключені до виводів процесора RA0-RA3, що переключуються з режиму введення в режим виведення з подачею на вихід “0”. Власне вібросенсор виготовлений з п'єзовипромінювача. Пластинка (круглої форми) вставлена краєм у проріз друкованої плати і припаяна там. У точці,

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		23

діаметрально протилежній кріпленню, до пластинки перпендикулярно припаяний мідний дріт діаметром 1 і довжиною 40 мм із грузиком на кінці. У якості грузика використаний кінець дроту, згорнутий у спіраль діаметром 3мм довжиною 4-5мм. Спіраль пролуджена припоєм, так, що на кінці дроту висить крапля припою. При вібраціях виникають невеликі деформації пластинки, і виробляється ЕРС. Напруга живлення схеми стабілізована інтегральним стабілізатором на DA3, напруга бортмережі надходить на стабілізатор через ланку VD4, C15, R26, VD2, C16, C17, що захищає схему від перешкод з боку електроустаткування автомобіля. Початкове скидання процесора забезпечує схема на VT4, R27, R28, VD3.

При напрузі живлення, менше 3.9В стабілітрон не проводить, на резисторі R27 немає спаду напруги, транзистор закритий і напруга на виводі MCLR (скидання) процесора дорівнює нулю. При підвищенні напруги живлення, транзистор відкривається і процесор починає роботу (ця схема рекомендована фірмою виробником PIC-процесорів). Схема дозволяє надійно запускати процесор при повільному підвищенні напруги живлення і при коротких перервах живлення. Такі скачки напруги живлення часто виникають при пуску двигуна на автомобілі з поганим акумулятором чи погано затягнутими клемми на ньому. Тактується процесор внутрішнім кварцовим генератором із зовнішнім кварцом ZQ1. Невелике число ніжок процесора змушує сполучати на одному виводі функції керування виконавчими ключами й опитування стану сенсорів. Відбувається це так: велику частину часу виводи RB0 –RB7 знаходяться в стані виходу і керують ключами на транзисторах VT5-VT18, але з періодом, приблизно, у 1 мс на час бмкс переключаються в режим входу, і процесор зчитує стан сенсорів з дільників, утворених резисторами R32 -R31, R35 - R34, R38- R37, R41- R40, R44- R43.

Незмінний стан ключів на час зчитування підтримується конденсаторами C34-C38. Ключ на VT7 керує реле К3, контакти якого включають лампочки поворотів через діоди VD5 VD6, діоди розділяють кола лівих і правих кіл показників поворотів. Ключ VT8 і реле К4 блокують коло двигуна, перешкоджаючи запуску двигуна при включеній охороні. Ключі VT5, VT6 і реле

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

K1 K2 відривають і закривають замки дверей. У конструкції застосовані реле 904.3747 від автомобіля «Жигулі» опір обмотки 80 Ом, допустимий струм контактів 30А.

Для підключення до автомобіля і контролера використовуються роз'єми X1 і X2.

Контакти роз'єму X1:

1 – +5В використовується для живлення схеми контролера даних;

2, 3 – вихід на приводи дверних замків;

4 – +12.6 В живлення сигналізації. Повинне заводитись від акумулятора через окремий запобіжник і ніколи не виключатися. Струм споживання в режимі охорони – менш 20 мА, при спрацьовуванні реле – до 0.6А;

5 – +12.6 В живлення ламп показчиків повороту . Обов'язково через окремий запобіжник, тому що існує метод викрадення, заснований на замиканні ланцюга показчика повороту. Якщо запобіжник цього ланцюга буде загальний із сигналізацією – вона знеструмлюється при його перегорянні. Струм у колі – до 10А;

6,7 – вихід на показчики повороту – ліві і праві. Струм у кожному колі – по 5А;

8,10 – коло блокування двигуна. При спробі запуску двигуна при включеному режимі охорони реле ДО4 спрацьовує і розмикає це коло;

9 – корпус. Загальний провід усіх кіл. З'єднати з «масою» автомобіля;

11 – додатковий вихід 1. Використовується для генерації переривання від сигналізації для контролера;

12 – вихід на включення сирени. Другий контакт сирени включається на +12.6В;

13 – додатковий вихід 2. Ключ VT11 відкритий увесь час, поки включений режим охорони. Можна використовувати для включення живлення зовнішніх сенсорів.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Контакти роз'єму Х2:

1 – анод контрольного світлодіода. Нерівномірно мигає в режимі охорони. Після вимикання охорони часто мигає, якщо були спрацьовування сигналізації, інакше – гасне відразу;

2 – контакт «далекої зони» двохзонного зовнішнього сенсора. Повинний замикатися при спрацюванні;

3 – контакт «ближньої зони» двохзонного зовнішнього сенсора. Повинний замикатися при спрацюванні;

4 – ланцюг замка запалювання. При включенні запалювання в цьому ланцюзі повинна з'являтися напруга +12.6В;

5 – контакти сенсорів капота і багажника. З'єднані паралельно. При відкриванні капота/багажника ланцюг повинний замикатися на «корпус»;

6 – контакти дверних сенсорів. На більшості автомобілів можна використовувати ланцюг освітлення салону.

2.2 Система визначення місця перебування транспортного засобу

2.2.1 Принцип обміну даними між GPS-приймачем і зовнішнім пристроєм

В якості пристрою для визначення положення транспортного засобу використаний GPS-приймач GARMIN StreetPilot GPS фірми Garmin. В таблиці 2.1 наведені його технічні характеристики.

Розглянемо принципи обміну даними між GPS-приймачем і зовнішнім пристроєм. GPS-приймач фірми Garmin весь процес обміну даними здійснює за допомогою трьох видів протоколів. Протокол нижнього рівня – фізичний протокол. Це безпосередньо операції з послідовним портом, ініціалізація, відправлення й одержання через нього даних. Потім йде Link протокол (протокол

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		26

Зв'язку). Цей протокол встановлює правила формування формату кадру даних, що одержує чи посилає GPS-приймач.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики GPS-приймач GARMIN Street Pilot

Параметри, характеристики	GARMIN StreetPilot GPS
Карта-схема з відображенням орієнтирів	так
Відображення текучої траси	так
Графічний покажчик курсу/компас	так
Кількість маршрутів	20
Коментарії до орієнтирів	так
Маркіровка (ввід) точки на місцевості	так
Функція GOTO	так
Місцевий час і час по Грінвичу	так
Вказування найближчих орієнтирів	так
Точність вказування координат до 0.001 минути	так
Точність вказування висоти до 1 м (WGS 84)	так
Вивід даних в стандарті NMEA 183	так
Вивід траси і орієнтирів на РС	так
Ввід орієнтирів з РС	так
Наявність фірмової програми для РС	так
Кількість паралельних каналів приймача	12
Індикація розміщення супутників	так
Індикація очікуваної точності вимірювань	так
Межа вимірюваної наземної швидкості, м/с	46
Настройка сторінки на дисплеї	так
Підключення зовнішньої антени	так
Можливість підключення DGPS	так
Вбудована батарея для збереж. пам'яті	так
Потужність споживання, Вт	1.1
Час неперервної роботи, год	10
Час неперервної роботи в економному режимі, год	20

Протокол зв'язку також встановлює правила і послідовності посилки кадрів (пакетів) даних. Протокол зв'язку відслідковує коректність і цілісність передачі даних, не вдаючись у зміст кадру. За зміст кадру, що несе осмислену, потрібну користувачу інформацію, відповідає Application протокол.

Розглянемо принципи обміну даними між GPS-приймачем і зовнішнім пристроєм. GPS-приймач фірми Garmin весь процес обміну даними здійснює за допомогою трьох видів протоколів. Протокол нижнього рівня – фізичний протокол. Це безпосередньо операції з послідовним портом, ініціалізація, відправлення й одержання через нього даних. Потім йде Link протокол (протокол зв'язку). Цей протокол встановлює правила формування формату кадру даних, що одержує чи посилає GPS-приймач. Протокол зв'язку також встановлює правила і послідовності посилки кадрів (пакетів) даних. Протокол зв'язку відслідковує коректність і цілісність передачі даних, не вдаючись у зміст кадру. За зміст кадру, що несе осмислену, потрібну користувачу інформацію, відповідає Application протокол.

Отже, обмін даними будується за наступним принципом. Програма підготовляє дані, формує кадр (пакет) даних за правилами, встановленими протоколом. Протокол зв'язку додає до кадру службову інформацію і передає Фізичному протоколу дані на відсилання. Фізичний протокол повертає протоколу Зв'язку службову інформацію про результати передачі даних.

Як зазначено у фірмовій інструкції, GPS-приймачів фірми Garmin використовують для зв'язку з комп'ютером чи іншим зовнішнім пристроєм послідовний порт. Передавання даних відбувається в інтерфейсі RS-232. Дані в RS-232 передаються в послідовному коді побайтно. Кожний байт супроводжується стартовим і стоповими бітами. Дані можуть передаватися як в один, так і в інший бік (дуплексний режим).

Формат даних, що передаються, показаний на рисунку 2.1. Власне дані супроводжуються стартовим бітом, бітом парності (біт парності може бути відсутнім) і одним або двома стоповими бітами.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		28

Отримавши стартовий біт, приймач вибирає з лінії біти даних через визначені інтервали часу.

Тактові частоти приймача і передавача обов'язково повинні бути однакові (припустима розбіжність – не більше 10%). Швидкість передачі по інтерфейсу RS-232C може вибиратися з ряду: 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 біт/с.

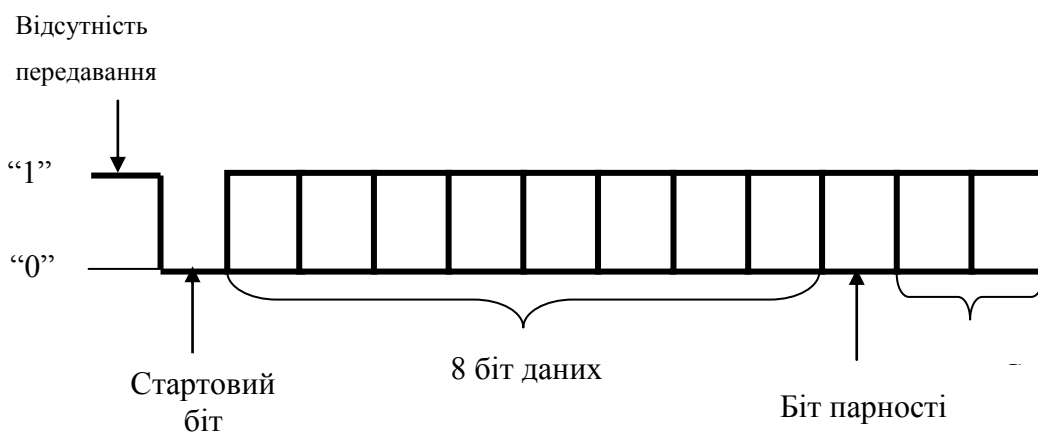


Рисунок 2.1 – Формат даних RS-232

Всі сигнали RS-232C передаються спеціально вибраними рівнями, які забезпечують високу завадостійкість зв'язку (рисунок 2.2). Дані передаються у інверсному коді (логічній одиниці відповідає низький рівень, логічному нулю – високий рівень).

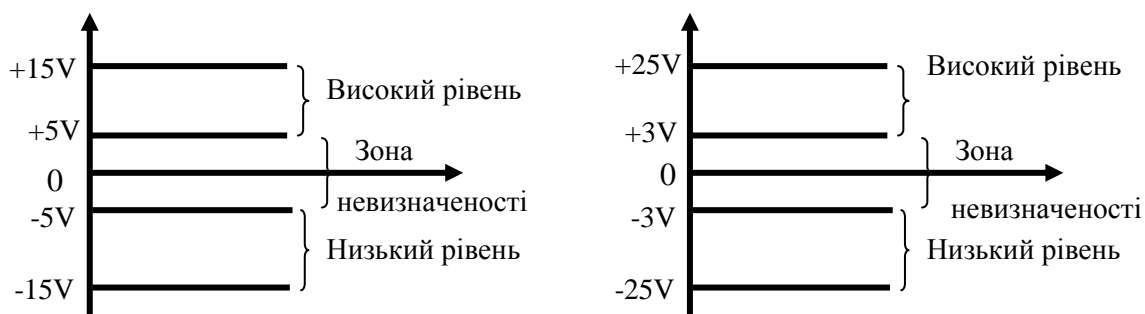


Рисунок 2.2 – Рівні сигналів в RS-232 на передавальному і приймальному кінцях лінії зв'язку.

Для двонаправленої передачі частіше всього використовується трьохпровідний зв'язок. Для обміну даними встановлюються наступні параметри: кількість бітів даних – 8, бітів парності – немає, стопових бітів – 1, швидкість передачі – 9600 бод.

Розглянемо детально протокол зв'язку. Формат пакету (кадру) даних GPS-приймача розписаний в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Формат пакету даних GPS-приймача

Номер байта	Опис байта даних	Примітка
0	Data Link Escape – керуючий ASCII символ	ASCII DLE десяткове 16, шістнадцяткове 10
1	Packet ID – Ідентифікатор Пакета (кадру)	Описує тип переданого кадру
2	Розмір кадру	Кількість байтів із третього по n-4. Де n - довжина пакета.
3 3 по n-4	Безпосередньо дані.	0 to 255 bytes. Максимальна довжина блоку даних пакета (кадру) може бути від 0 до 255
n-3	Контрольна сума	Двійкове доповнення суми всіх байт від 1 по n-4.
n-2	Data Link Escape	ASCII DLE, див вище
n-1	End of Text – керуючий символ. Позначає кінець тексту.	ASCII ETX десяткове 3, шістнадцяткове теж 3)

Кадр поділяється на заголовок, власне дані і постфікс.

Заголовок містить символ DLE, ідентифікатор пакета і розмір пакета. Всього три байти. Постфікс містить контрольну суму, символ DLE, і символ ETX. Теж три байти. Таким чином, символ DLE обмежує пакет.

Докладніше варто зупинитися на DLE символі. Очевидно, що й у тілі даних і в байті контрольної суми може міститися байт, рівний 16 dec. Garmin пропонує спосіб, як відрізнити DLE від числа 16 (байта що має значення hex 10).

Для цього кожен байт, що містить значення 16 dec і не є керуючим символом, дублюється ще одним байтом (відразу за ним вставляється ще один байт, рівний 16 dec). Причому додані байти не враховуються в розмірі пакета і не підраховуються в контрольній сумі.

При обміні даними між GPS-приймачем і зовнішнім пристроєм необхідно перевіряти коректність переданих даних і стежити за готовністю пристрою до прийому даних. Хоча ми зв'язуємося з приймачем за допомогою асинхронного фізичного протоколу, виникають випадки, коли один із пристроїв не може прийняти дані.

Для усунення цих неприємностей застосовується спеціальний метод, що називається Handshaking – “рукостискання”.

Для здійснення цієї процедури служать спеціальні пакети ACK і NAK. Пакети являють собою звичайні пакети обміну, у яких ідентифікатор пакета дорівнює символу ACK чи NAK. Символ ACK дорівнює 6 dec ASCII, а символ NAK дорівнює 21 dec. У полі даних обидва пакети містять 8 бітні числа, що вказують, на який пакет дається відповідь.

Наприклад, посилаємо ми навігатору пакет з ідентифікатором XX, а він нам дає у відповідь пакет ACK, у якому в полі даних міститься XX. Стає зрозумілим, що усе в порядку – дані дійшли й успішно декодовані. Відразу можна перевірити і те, наскільки точно навігатор зрозумів команду. Даний метод виявляє тільки помилки нижнього рівня (помилки передачі).

Усі GPS-приймачі підтримують мінімальний набір ідентифікаторів пакетів основного протоколу зв'язку. Пакети можуть бути командними й інформаційними. Командні пакети виділені в окрему групу і віднесені до протоколу зв'язку, тому що вони керують потоками даних й ініціалізують чи зупиняють передачу. Розглянемо деякі з них.

Command_Data = 10;

Ідентифікатор вказує, що в пакеті буде міститися команда пристрою.

Xfer_Cmplt = 12;

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		31

Пакет з таким ідентифікатором буде означати, що всі дані передані.

Pid_Records = 27;

Пакет з таким ідентифікатором буде містити в полі даних кількість записів, підготовлених для передачі, відповідно, приймаючий пристрій буде планувати їхнє розміщення й обробку.

Інші ідентифікатори подають інформацію про тип переданих даних.

Протокол додатку – це правила, по яких формуються записи для передачі даних між зовнішнім пристроєм і GPS-приймачем і навпаки.

Більшість операцій по передачі даних являють собою пересилання деякої кількості однотипних записів. Правило пересилання таких масивів наступне:

Якщо ми хочемо прийняти з GPS-приймача дані, ми посилаємо йому запит на передачу. Для цього ми формуємо пакет з ідентифікатором Command, куди включаємо ідентифікатор протоколу додатку, у якому закодована команда приймачу. Передавальний пристрій у відповідь на команду відправити дані видає пакет Records, у якому міститься інформація про кількість переданих записів. Одержавши сигнал АСК, пристрій починає послідовну передачу пакетів з користувацькими даними. Після передачі одного пакета з записом, пристрій повинний зупинитися і почекати відповіді АСК, після чого видає черговий пакет з даними. GPS-приймач це робить сам, при написанні програми ми повинні це пам'ятати і при передачі даних повинні чекати від нього відповіді. Після того, як усі записи передані, передавач видає пакет Xfer_Cmplt. Цей пакет говорить про те, що досягнуть кінець даних (передача закінчена).

Для того щоб пристрій почав передавати дані треба дати йому команду. Команда видається за допомогою пакета, що має Ідентифікатор Command. Після нього в пакет включені безпосередньо команди. Їхнє призначення наведено нижче.

Cmnd_Transfer_Alm := 1; // передача альманаху

Cmnd_Transfer_Posn := 2; // передача позиції

Cmnd_Transfer_Rte := 4; // передача маршруту

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Cmdn_Transfer_Time := 5; // передача часу

Cmdn_Transfer_Trk := 6; // передача координат і часу

Cmdn_Transfer_Wpt := 7; // передача орієнтирів

Cmdn_Turn_Off_Pwr := 8; // виключення живлення

Формат переданих даних умовно можна поділити на дві групи.

Одиночні – передаються дані типу моделі приймача, версії програмного забезпечення, зашитого в апарат і ін.

Ланцюжка – послідовність однотипних пакетів даних.

Дані координат представляються у вигляді Semicircles – специфічний тип запроваджений фірмою Garmin. В 1 градусі міститься 11930464.711111111111 semicircles. При передачі кут, виражений в semicircles, представляється 32 розрядним цілим.

2.2.2 Аналіз точності визначення координат об'єкта GPS-приймачем

На точність визначення координат GPS-приймачем впливають такі фактори:

- похибки ефімеридного і частотно-тимчасового забезпечення НКА;
- похибки вимірів, викликані атмосферою Землі;
- похибки, внесені апаратно-програмним комплексом споживача.

Для проведення обчислювальних експериментів були використані виміри трьох станцій, що регулярно публікуються в мережі Internet. Станції оснащені різними типами приймачів і розташовані на різних широтах

Неоднорідність діелектричної проникності іоносфери викликає скривлення траєкторії сигналу (рефракція), що приводить до додаткової затримки поширення сигналу від НКА до приймача. При розробці алгоритмів АСН КА варто виходити з мінімальних можливостей приймача, тобто використання С/А-коду на частоті L1, що не забезпечує вимір іоносферної похибки. Іоносферна похибка ввійде як складова помилки виміру.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Для обчислення іоносферної поправки були використані виміри псевдодальності на Р-коді на двох частотах. У силу зворотної пропорційності іоносферної затримки квадрату несучої частоти, співвідношення для обчислення іоносферної поправки має вигляд:

$$\Delta D_{\text{ион}} = \frac{D_{P2} - D_{P1}}{1 - \gamma}, \quad (2.1)$$

де $\gamma = \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 = \left(\frac{575.42}{1227.6}\right)^2$;

f_1 і f_2 – частоти сигналів GPS L1 і L2 ;

D_{P1} , D_{P2} – вимір псевдодальності на Р-коді на частотах L1 і L2 відповідно.

Затримка сигналу в тропосфері також викликана ефектами рефракції. На відміну від іоносферної затримки тропосферна затримка не залежить від частоти сигналу. Для обчислення тропосферної поправки виміру псевдодальності використовують виміри температури, тиску повітря і парціального тиску водяної пари. Ці виміри доступні в мережі Internet для кожної базової GPS станції.

Співвідношення для обчислення тропосферної поправки для наземного спостерігача має вигляд [15]:

$$\Delta D_{\text{трон}} = \frac{N_0 \cdot 10^{-2}}{\ln(93/N_0) \cdot \cos\theta}, \quad N_0 = \frac{77.6}{T} \cdot \left[P + \frac{4810 \cdot B}{T} \right], \quad (2.2)$$

де T – температура в K° ($T [K^\circ] = t [C^\circ] + 273.15$);

P – тиск повітря [мб];

B – парціальний тиск водяної пари [мб];

θ – зенітний кут напрямку на НКА.

Облік тропосферної похибки псевдодальності усуває систематичну помилку порядку 7-10 метрів у визначенні вектора положення нерухомого спостерігача.

Ефемерідна помилка. Розрахунок вектора стану НКА проводиться за допомогою прив'язаних до епохи прогнозу ефемерідних даних, переданих з борту

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

з дискретністю 7200 секунд . Помилка у визначенні вектора стану НКА чи ефемерідна помилка викликані неточністю аналітичної моделі руху НКА, а також неточністю прогнозу параметрів у рамках цієї моделі. Точність і вірогідність переданих із НКА ефемерідних даних залежить також і від часу, що пройшов від початку епохи.

Для статистичної оцінки ефемерідної помилки були узяті еталонні вектори положення НКА GPS з дискретністю 15 хвилин. Ці вектори положення отримуються в ході рішення зворотної задачі по уточненню орбіти НКА на основі вимірів базової мережі, що складає близько 600 точно прив'язаних GPS-станцій і доступні на ftp-сервері NASA.

Був проведений аналіз дворічної ефемерідної бази і бази точних векторів положень. У результаті були отримані статистичні характеристики помилок визначення вектора положення і швидкості НКА по штатним ефемерідним даним. Легко бачити, що використання ефемерідних даних, “вік” яких перевищує 7200 секунд, спричиняє ефемерідну помилку, більшу ніж максимальна помилка виміру зсуву псевдошумової послідовності C/A коду.

Для визначення статистичних характеристик ефемерідної складової похибки виміру псевдодальності були обчислені неув'язки між значеннями дальності до НКА, розраховані на основі штатних і уточнених ефемерід.

За допомогою проведених обчислювальних експериментів з еталонними значеннями ефемерід НКА було з'ясовано, що вплив ефемерідної помилки не носить систематичний характер у визначенні вектора положення нерухомого спостерігача і складає 0.7–1.0 м.

Помилка визначення відставання годинника НКА. Внаслідок нестабільності гетеродинів НКА виникає проблема прогнозу і розрахунку часу відставання бортових годинників. Час відставання годинника НКА прогнозується наземним сегментом керування системи GPS. Прогноз тимчасового виправлення закладається на борт НКА для наступної ретрансляції на Землю у виді

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		35

поліноміальних коефіцієнтів a_{f0}, a_{f1} і a_{f2} . Тимчасове виправлення для кожного НКА на момент t обчислюються в такий спосіб :

$$\Delta t_{SV} = a_{f0} + a_{f1} \left(-t_0 \right) + a_{f2} \left(-t_0 \right)^2, \quad (2.3)$$

де t_0 – час тимчасового виправлення.

Тимчасова помилка виникає через неточність прогнозу відставання бортових годинників і залежить від дальності.

Поряд з точними векторами положення НКА на сервері NASA представлені еталонні мітки бортового часу з дискретністю 15 хвилин. За допомогою цих еталонних міток часу проведений аналіз точності у визначенні часу НКА в залежності від давності епохи.

Відзначимо, що вплив тимчасової помилки, також як і ефемерідної, не носить систематичний характер у визначенні вектора положення нерухомого спостерігача і складає близько 1.2 м.

2.3 Розробка локального контролера та системи передавання даних

Для керування роботою системи розроблений контролер. Контролер забезпечує обмін даними з GPS-приймачем, формує пакет даних з координатами перебування транспортного засобу і часом в який ці координати були зняті для передачі на контрольний пункт, реагує на зовнішні переривання (спрацювання сигналізації автомобіля, здійснення екстрених викликів). Схема електрична принципова контролера наведена на додатку В.

Основним елементом схеми є мікроконтролер PIC16F876 фірми Microchip Technology Incorporated.

В якості тактового генератора для мікроконтролера використаний зовнішній кварцевий генератор зібраний на мікросхемах DD1.1 і DD1.2. Частота імпульсів генератора задається кварцевим резонатором і складає 1 МГц. Імпульси поступають на вхід зовнішнього тактового сигналу мікроконтролера (вив. 9).

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

В звичайному режимі мікроконтролер здійснює прийом від GPS-приймача дані про координати і час через кожні 5 хв. При прийомі він перевіряє правильність отриманих даних (перевіряється контрольна сума). Отримані дані записуються в пам'ять мікроконтролера. Після прийому 5 пакетів з координатами формується один пакет для передачі на контрольний пункт. Оскільки можливий варіант, що координати транспортного засобу тривалий час не змінюються (автомобіль на стоянці), мікроконтролер перевіряє на співпадання отримані дані і при співпаданні координат ігнорує наступні однакові пакети даних.

Для створення затримки в 5 хвилин, через які здійснюється прийом координат, використовується таймер 1 (TMR1). Модуль TMR1 є 16-розрядним таймером-лічильником, який складається з двох 8-розрядних регістрів TMR1H, TMR1L, які є доступними для запису та читання. Таймер 1 включаємо в режимі лічильника встановленням біту TMR1CS. Загальна частота без подільовача рівна $F_{osc}/4=250$ кГц ($F_{osc}=1$ МГц). Призначивши внутрішній маштабувач до TMR1, встановимо подільовач 1:8 (встановлення бітів T1CKPS1 і T1CKPS0). Оскільки таймер 1 є 16-розрядним, то інкрементуватись він буде з частотою 65536 Гц. Час одного переповнення таймера 1 становитиме 2.097 с. Для створення затримки в 5 хв таймер повинен переповнитись 144 рази.

Для прийому/передачі даних від GPS-приймача і передачі даних на пункт керування через систему зв'язку використовується синхронно-асинхронний приймач-передавач USART.

Для реалізації процедури приймання необхідно попередньо встановити в „1” такі біти в регістрі RCSTA:

- SPEN – дозвіл роботи послідовного порту;
- CREN – неперервне приймання;

Для реалізації процедури передавання необхідно встановити в „1” такі біти в регістрі TXSTA:

- TXEN – дозвіл передавання;
- BRGH – вибір високої швидкості;

– TRMT – біт статусу передавального регістру зсуву (TSR заповнений).

Встановлюємо швидкість передачі USART – 9600 біт/с. Визначивши біт високої швидкості (TXSTA, BRGH=1), визначаємо значення регістру SPBRG з формули:

$$9600 = \frac{F_{osc}}{16(SPBRG + 1)} \quad (2.4)$$

Підставивши значення $F_{osc} = 1$ МГц обчислюємо значення $SPBRG \approx 07h$ і заносимо його в регістр SPBRG – регістр генератора швидкості USART.

Так як контролер здійснює обмін даними між GPS-приймачем та мобільним телефоном, а для прийому/передачі існує тільки два виводи мікроконтролера (вив. 17 і 18), необхідно забезпечити комутацію між контролером і цими двома пристроями. Для цього використана мікросхема DD3. Вона являє собою мультиплексор (4 шт.) з двома входами даних і одним адресним входом. В розробленій схемі використані входи DA0 і DB1 (вив. 2 і 10) до яких підключений вивід 17 мікроконтролера (TX). Вихід мультиплексора QA під'єднаний до входу RX GPS-приймача, а вихід QB до входу RX мобільного телефону. Вивід 16 (RC5) мікроконтролера підключений до адресного входу A (вив. 1) мультиплексора. Встановлюючи біт 5 регістру TRISC в “1” на виході RC5 матимемо логічну “1” і дані з виходу TX мікроконтролера надходять на вивід RX мобільного телефону, в іншому випадку контролер буде підключений до GPS-приймача.

Розглянемо послідовність передачі даних за допомогою USART. Головним в передавачі є регістр зсуву TSR, який отримує дані із буфера передавача TXREG. Дані в регістр TXREG завантажуються програмно. Після передачі стопового біта попереднього байта, в останньому машинному такті циклу BRG, в TSR завантажується нове значення з TXREG (якщо воно присутнє), після чого встановлюється прапорець переривання TXIF (регістр PIR1). Прапорець TXIF встановлюється незалежно від стану біта TXIE і не може бути скинутий в “0” програмно. Очищення прапорця TXIF відбувається тільки після завантаження

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

нових даних в регістр TXREG. Аналогічним чином біт TRMT (регістр TXSTA) відображає стан регістра TSR. Біт TRMT доступний тільки для читання і не може викликати генерацію переривання. Для дозволу передачі необхідно встановити біт TXEN (регістр TXSTA) в "1". Передача даних не почнеться до тих пір, поки в TXREG не прийде наступний тактовий імпульс від генератора BRG.

Передача даних в асинхронному режимі здійснюється в наступній послідовності:

1. Встановлюється потрібна швидкість передачі за допомогою регістра SPBRG і біта BRGH (згідно проведених розрахунків в регістр SPBRG записуємо значення 07h);
2. Встановлюється асинхронний режим скиданням біта SYNC в "0" і встановленням біта SPEN в "1".
3. Для дозволу передавання встановлюємо біт TXEN в "1", при цьому автоматично встановлюється прапорець TXIF.
4. Записуються дані в регістр TXREG.
5. Очікуємо встановлення прапорця TXIF (регістр PIE1).

Тепер розглянемо послідовність приймання даних за допомогою USART. Головним в приймачі є регістр зсуву RSR. Після отримання стопового біта дані переписуються в регістр RCREG, якщо він порожній. Після запису в регістр RCREG виставляється прапорець переривання RCIF (регістр PIR1). Переривання можна дозволити/заборонити встановленням/скиданням біта RCIE (регістр PIE1). Прапорець RCIF доступний тільки для читання, скидається апаратно при читанні із регістра RCREG. Регістр RCREG має подвійну буферизацію, оскільки представляє собою буфер FIFO. Для видобування двох байт із FIFO необхідно два рази прочитати регістр RCREG.

Прийом даних в асинхронному режимі здійснюється в наступній послідовності:

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

1. Встановлюється потрібна швидкість передачі за допомогою регістра SPBRG і біта BRGH (згідно проведених розрахунків в регістр SPBRG записуємо значення 07h);
2. Встановлюється асинхронний режим скиданням біта SYNC в “0” і встановленням біта SPEN в “1”;
3. Для дозволу прийому встановлюємо біт CREN в “1”;
4. Очікуємо встановлення біта RCIF;
5. Зчитуємо 8 біт даних із регістра RCREG.

Прийом даних про координати від GPS-приймача відбувається через кожні 5 хвилин. Так як пакет даних який передається на контрольний пункт, містить координати п'ятох точок перебування автомобіля отримані через певний інтервал часу, то інформацію про координати потрібно зберігати деякий час в пам'яті контролера. Для цього використані регістри загального призначення мікроконтролера. Перший пакет даних зберігається в області пам'яті починаючи з адреси 0xA0h (банк 1), другий пакет даних – починаючи з адреси 0xB9h (банк 1), третій – починаючи з адреси 0xD2h (банк 1), четвертий – починаючи з адреси 0x20h (банк 2), п'ятий – починаючи з адреси 0x39h (банк 1).

Для запису і зчитування даних із пам'яті використовується непряма адресація. Для виконання непрямої адресації звертаємось до фізично не реалізованого регістру INDF. Звернення до регістра INDF фактично викликає дію з регістром, адреса якого вказана в FSR. Непряме читання регістру INDF (FSR=0) дає результат 00h.

Розроблений контролер реагує на чотири зовнішні переривання:

- переривання при спрацювання сигналізації;
- переривання при натисканні кнопки виклику швидкої медичної допомоги;
- переривання при натисканні кнопки виклику технічної служби;
- переривання при натисканні кнопки виклику міліції.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

При спрацюванні сигналізації автомобіля на виводі 11 роз'єму X1 сигналізації встановлюється "1". Цей вивід підключений до входу RB0/INT (вив. 21) мікроконтролера, який можна використовувати в якості входу зовнішніх переривань. Входи мікроконтролера RB4, RB5, RB6/PRG (вив. 25, 26, 27) можна використовувати для переривань по зміні рівня вхідного сигналу. При натисканні відповідної кнопки (S1, S2 або S3) на відповідний вхід мікроконтролера поступає імпульс який призводить до генерації переривання.

Мікроконтролер PIC16F876 має 13 джерел переривань. Регістр INTCON містить прапорці окремих переривань, біти дозволу цих переривань і біти глобального дозволу переривань. Для дозволу всіх немаскованих переривань треба встановити в "1" біт GIE, для дозволу зовнішнього переривання INT встановлюється в "1" біт INTE, а для дозволу переривань RB4:RB7 PORTB встановлюється в "1" біт RBIE регістру INTCON.

При спрацюванні сигналізації, або натисканні однієї з трьох кнопок екстреного виклику контролер зразу видає команду GPS-приймачу на передачу координат місцезнаходження автомобіля. Після прийому цих координат він формує пакет даних для передачі на контрольний пункт. Першим байтом цього пакету даних є одна з п'яти комбінацій 0 і 1, які несуть наступну службову інформацію:

0000 0000 (00h) – спрацювання сигналізації;

0000 1111 (0Fh) – виклик швидкої медичної допомоги;

1111 0000 (F0h) – виклик технічної служби;

1111 1111 (FFh) – виклик міліції.

1010 1010 (AAh) – сигналізація знаходиться в режимі охорони.

Далі йдуть значення координат перебування автомобіля і часу в який ці координати були зняті.

Передача такого пакету даних відбувається двічі, що підвищує надійність системи зменшуючи ймовірність неотримання пакета даних на контрольному пункті.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

При спрацюванні сигналізації генерується затримка на 30 с. Далі якщо переривання INT відсутнє (сигналізація перейшла в режим охорони) передається пакет даних про відбій (AAh), якщо ні – знову відбувається передача нових координат перебування автомобіля з часовою затримкою 10 с до моменту відключення сигналізації.

Для передачі даних на контрольний пункт використовується стільниковий телефон стандарту GSM-900. Дані на контрольний пункт передаються в вигляді коротких SMS-повідомлень.

Стільниковий телефон в даному випадку використовується в ролі модема. Встановлення конфігурації телефона на передачу даних здійснюються спеціальними AT-командами. Процедура програмування телефона здійснюється через клавіатуру самого телефона в наступній послідовності за допомогою таких команд:

1. Дозвіл передачі SMS-повідомлень і встановлення протоколів.

$$AT+CSMS = < servise >$$

де – $< servise > = 0$ – використання GSM 03.40 і 03.41 специфікації, тип SMS AT-команд GSM 07.05 Chase 2 Version 4.7.0;

2. Встановлення напрямку передачі. Дані приймаються з зовнішнього пристрою через послідовний порт і передаються за вказаним номером у вигляді SMS-повідомлень.

$$AT+CMGS = < length >$$

де – $< length > = 140$ – максимальна довжина пакету даних (байт);

3. Встановлення формату даних, які приймаються телефоном через послідовний порт від зовнішнього пристрою.

$$AT+ICF = < format >$$

де – $< format > = 3$ – формат даних (8 біт даних, 1 стоповий біт, біт парності відсутній);

4. Встановлення швидкості передачі даних із зовнішнього пристрою.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

$$AT+IPR = \langle rate \rangle$$

де – $\langle rate \rangle = 9600$ – відповідає швидкості передачі 9600 біт/с;

5. Встановлення номера за яким здійснюється передача повідомлень.

$$AT+CSCA = \langle sca \rangle$$

де – $\langle sca \rangle$ – набір цифр, які відповідають номеру телефона на контрольному пункті;

6. Збереження всіх установок.

$$AT+CSAS = \langle profile \rangle$$

де – $\langle profile \rangle = 0$ – збереження всіх установок в пам'яті.

В стільниковому телефоні для обміну даними із зовнішніми пристроями використовується послідовний порт. Телефон за допомогою кабеля з'єднується з роз'ємом X3 контролера. При встановленні сигналу логічної "1" на 8 контакті роз'єму, який інформує про готовність до передачі даних контролера, телефон переходить в режим приймання. Контролер здійснює передавання даних в форматі RS-232 (8 біт дани, 1 стоповий біт) зі швидкістю 9600 біт/с в асинхронному режимі.

Формат пакету даних, що передаються приведений в таблиці 2.3.

Розмір одного SMS-повідомлення може становити 163 байти, із яких:

- 1 байт заголовок, містить тип повідомлення;
- 7 байт "часова відмітка SMS-центру", в форматі YYMMDDHHMMSSZZ;
- до 12 байт – адреса джерела повідомлення;
- 1 байт – ідентифікатор протоколу;
- 1 байт – схема кодування даних;
- 1 байт – довжина користувацької області даних;
- до 140 бай – власне повідомлення.

Захист даних які передаються в мережі GSM-900 здійснюється на наступних рівнях:

- аутентифікації (перевірка відповідності) абонента;
- секретність передачі даних;

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

- секретність абонента;
- секретність напрямку виклику.

Таблиця 2.3 – Формат пакету даних для передачі на контрольний пункт

Номер байта	Опис байта даних	Примітка
0	Data Link Escape – керуючий ASCII символ	ASCII DLE десяткове 16, шістнадцяткове 10
1	Розмір кадру	Кількість байтів із другого по n-4. Де n - довжина пакета.
з 2 по n-4	Безпосередньо дані.	0 to 255 bytes. Максимальна довжина блоку даних пакета (кадру) може бути від 0 до 255
n-3	Контрольна сума	Двійкове доповнення суми всіх байт від 1 по n-4.
n-2	Data Link Escape	ASCII DLE, див вище
n-1	End of Text – керуючий символ. Позначає кінець тексту.	ASCII ETX десяткове 3, шістнадцяткове теж 3)

Для шифрування даних використовується алгоритм RSA. Для аутентифікації абонента використовується інформація, яка зберігається на SIM-карті: номер абонента, індивідуальний ключ аутентифікації, алгоритм аутентифікації.

3 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ РУХОМ АВТОТРАНСПОРТУ

Система, що розробляється, складається з клієнтської та серверної частини. У загальному випадку серверна частина встановлюється і функціонує на серверному комп'ютері. Клієнтська частина встановлюється і функціонує на комп'ютерах Замовника, використовуваних для адміністрування системи.

Інформаційний обмін між елементами відбувається по мережі, використовуючи tcp/ip-протокол. Для цього необхідні комп'ютер із установленою мережною картою, підключений у локальну мережу, або модем і стабільне з'єднання із сервером на швидкості не менш 33.8 k/s.

Кількість відвідувачів, що мають доступ до перегляду інформації, може бути необмежене. У даному постачанні система має один адміністративний доступ.

Необхідна кваліфікація персоналу – знання комп'ютера на рівні користувача ПК.

Питання безпеки збереження інформації вирішуються засобами системи, що поставляється. Адміністратор системи має унікальне ім'я. При вході користувача в систему, система запитує ім'я і пароль. У випадку правильного введення цих даних, адміністратор одержує доступ до інформації.

Всі інші питання безпеки відносяться до питань безпеки мережі в цілому і повинні вирішуватися системним адміністратором компанії.

За Законом про правову охорону програм для ЕОМ і баз даних, затвердженим постановою Верховної Ради №3 824-1 від 23 вересня 1992 року Авторські права на програмне забезпечення, що поставляється, належать Розробникові.

Система надає користувачам можливість створювати, наповняти і змінювати вміст через розроблений інтерфейс, що запускається на комп'ютері

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

користувача. Усю роботу контент менеджера можна розділити на наступні розділи:

- створювати структуру будь-якої вкладеності (без обмежень на кількість документів);
- відображати весь перелік документів системи;
- змінювати ієрархічну структуру системи (створювати, змінювати, видаляти документи);

У даній реалізації системи, для надання можливості контролю над контентом системи, існує операція друку документів. Тобто вміст системи зберігатися в двох версіях. Одна призначена для перегляду відвідувачами на апперових носіях, а інша призначена для редагування користувачами контент менеджера.

Інформаційний вміст системи представляється документами різних типів і форматів, що несуть різне значення і функціональне навантаження:

Основні документи, створюються і редагуються в контент-менеджері, представляють із себе друковані форми, відображаються у вікні клієнтської частини, визначеному дизайном системи, зберігаються у файловій структурі АРМу.

Усі типи документів мають набір атрибутів (так називана картка документа): автор, заголовок, дата, джерело.

Контент-менеджер працює з Win-1251, що забезпечує коректну підтримку різних мов для документів, створених у контент-менеджері.

Серверна і клієнтська частини даної системи написані мовою Visual FoxPro. Використання даної мови визначається легкістю перетворення даного формату в будь-який іншій, що визначає можливість розширення системи надалі. Структуровані дані зберігаються у файловій структурі системи (при необхідності система може бути перенесена з Windows платформи на Unix платформу, тобто воля вибору операційної системи).

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		46

Робота із системою не вимагає знання мов програмування і спеціальних знань і порівнянна з роботою в програмах MS Word (робота з контент-менеджером).

Для роботи описуваної системи необхідна наявність наступних програмних засобів:

На серверній стороні

1. Встановлені операційні системи:

– Unix-подібна POSIX-сумісна (Linux 2.2. 8 і вище, Sun Solaris v 8 і вище) або Windows;

– драйвери по роботі з БД VFP8.

На клієнтській стороні

– Windows;

– драйвери по роботі з БД VFP8.

3.1 Опис структури бази даних

Для реалізації даного проекту була розроблена база даних (БД) яка, складається з наступних елементів:

– табличних просторів;

– таблиць;

– звітів;

– форм.

В процесі розробки розроблено тільки 3 табличних просторів що є самодостаніми для повноцінного функціонування проекту. Вони, як і будь які інші одиниці файлової системи містяться в наступних файлах.

Atp.dbc – це основний файл, так званий контейнер бази даних. Має двійковий формат в якому зберігається вся службова інформація що стосується конкретної бази даних, наприклад назви включених таблиць та їх індексів, стан

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		47

таблиць (кількість і характер записів) і т.д., ну і звичайно інформацію про інші табличні протсори

Atp.dcx – файл в якому зберігаються всі процедури, представлення, тригера що створені і задіяні в проекті БД

Atp.dct – індексний файл який містить інформацію для швидкого доступу до даних інших табличних просторів.

Перед тим як наводити опис слід зазначити, що кожна таблиця має унікальне ключове поле RN, яке генерується автоматичним тригером і призначене для унікальної нумерації всіх записів. Ніде в системі воно недоступне для користувача, що дає змогу йому змінювати будь які значення і при чому не буде порушена цілісність бази даних. Це поле також дає змогу об'єднувати основні і дочірні таблиці.

Далі наведений опис кожної таблиці. Dest.dbf – призначена для збереження інформації про населені пункти та автостанції до яких можуть слідувати транспортні засоби (рисунок3.1). Призначене для подальшого використання при реєстрації специфікації маршрутних листів індексне поле RN

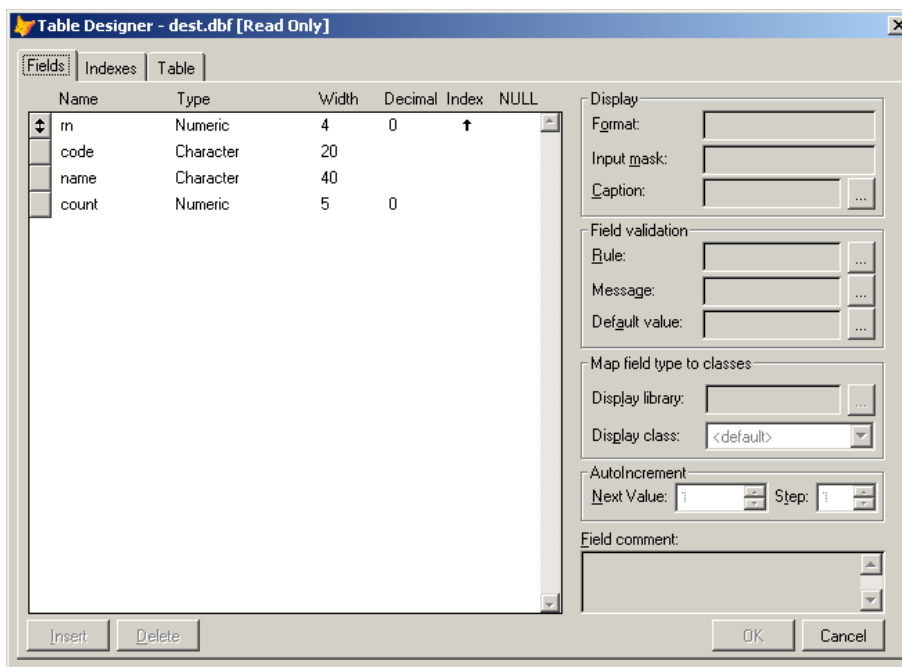


Рисунок 3.1 – Структура таблиці Dest.dbf

Doc_buf.dbf – таблиця (рисунок 3.2) призначена для проміжного запису результатів додавання або редагування будь-яких документів в системі. При виконанні користувачем дій запису або відміни, буфер спорожнюється і додає/модифікує записи у відповідних таблицях документів, або ж просто дані ігноруються і транзакція не виконує запис у таблиці. Індексні поля відсутні.

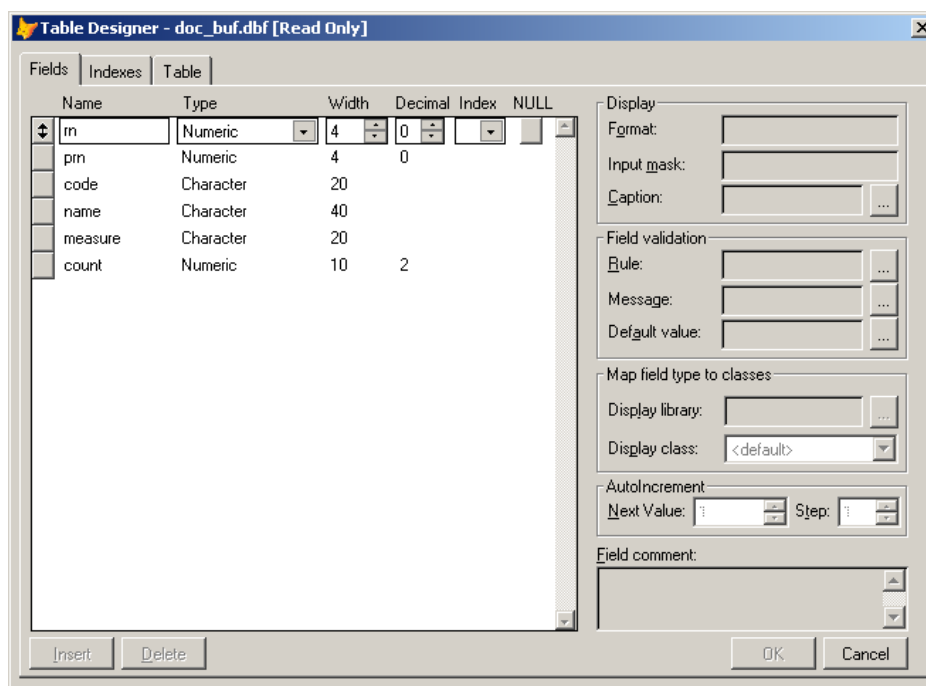


Рисунок 3.2 – Структура таблиці Doc_buf.dbf

Drivers.dbf – таблиця (рисунок 3.3) призначена для збереження усієї необхідної інформації про водіїв та обслуговуючий персонал для подальшого використання при реєстрації документів. Ідексне поле RN та T_num

Driver_h.dbf – містить (рисунок 3.4) додаткові дані щодо водіїв, наприклад паспортні дані і .т.д. Ідексне поле PRN – служить для зв'язку з батьківською таблицею.

Transport.dbf – містить (рисунк3.5) дані про транспорт, який коли-небудь був наявний на підприємстві. Використовується для реєстрації всієї первинної документації. Ідексне поле RN.

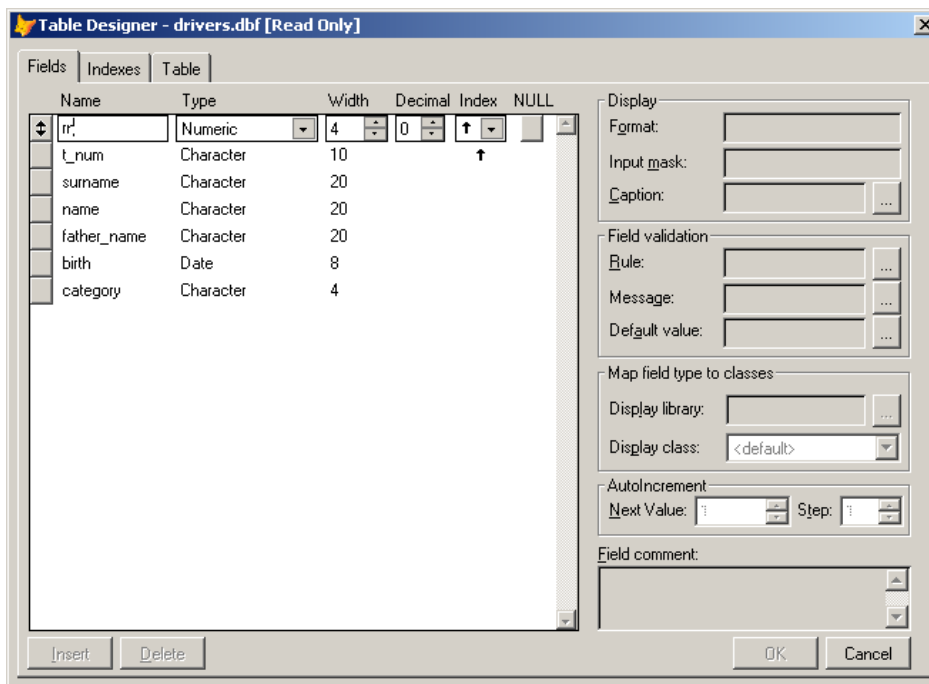


Рисунок 3.3 – Структура таблиці Drivers.dbf

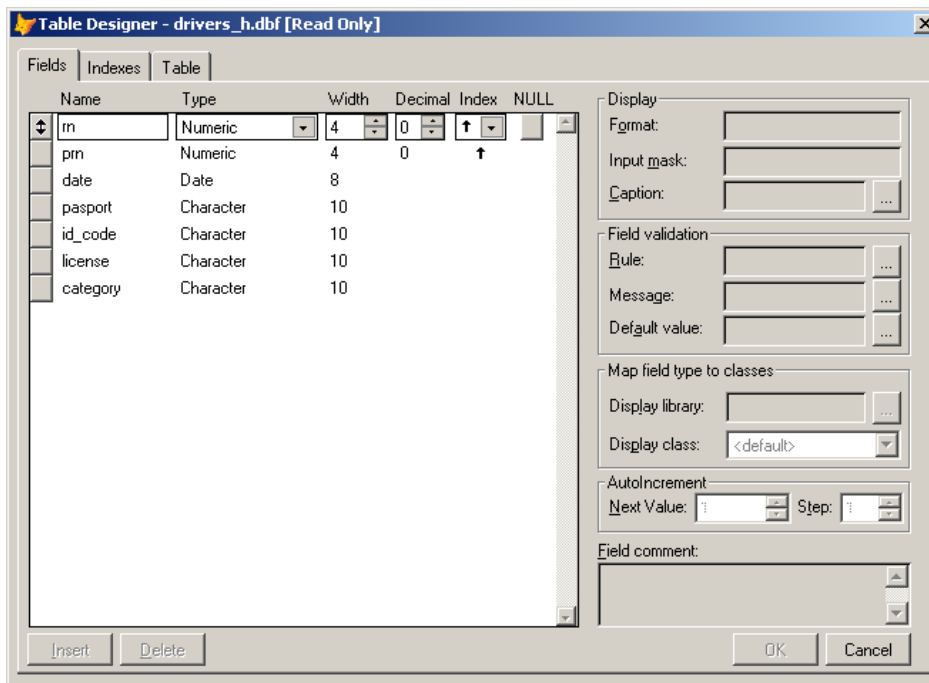


Рисунок 3.4 – Структура таблиці Driver_h.dbf

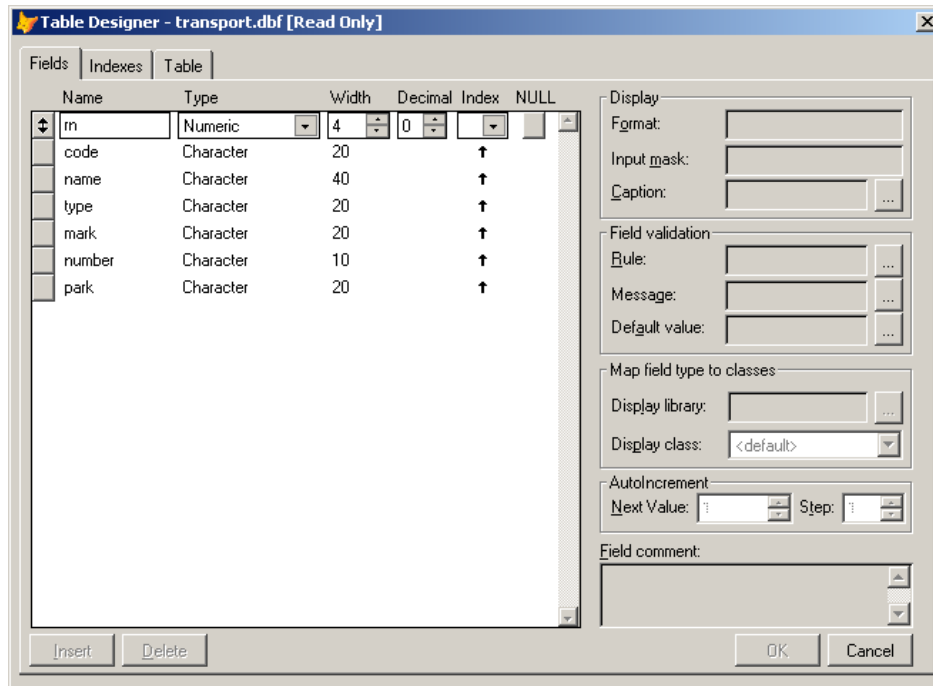


Рисунок 3.5 – Структура таблиці Transport.dbf

Transport_h.dbf – призначена (рисунок 3.6) для збереження додаткової інформації про транспортні засоби, наприклад, номера кузова, мотора і т.д. Ідексне поле PRN – служить для зв'язку з батьківською таблицею.

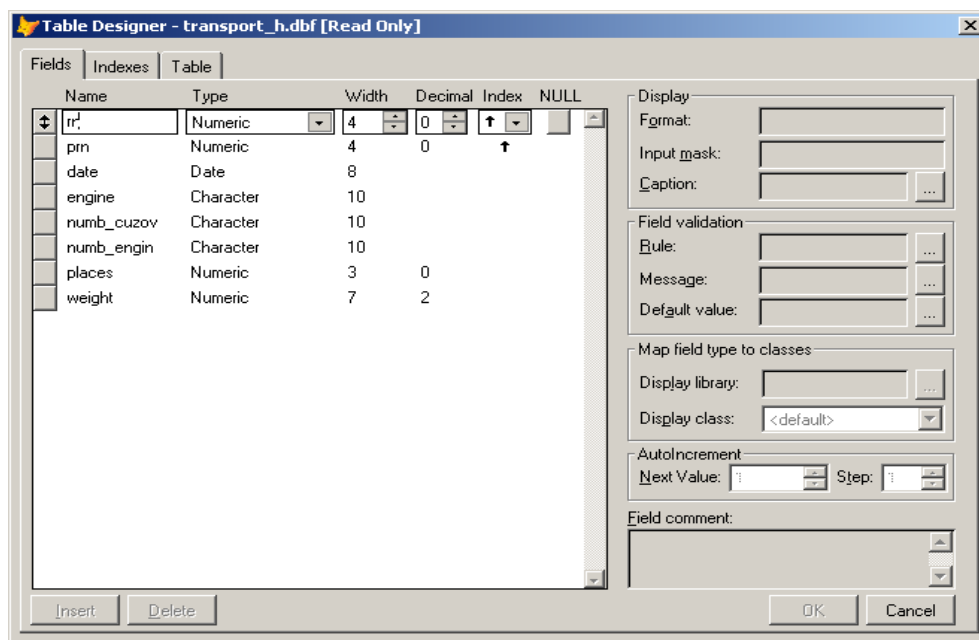


Рисунок 3.6 – Структура таблиці Transport_h.dbf

Pmm.dbf – служить (рисунок 3.7) для збереження інформації про перелік паливно-мастильних матеріалів та запчастин і використовується для реєстрації первинних документів. Ідексні поля RN, Code, Name, Orig_nom.

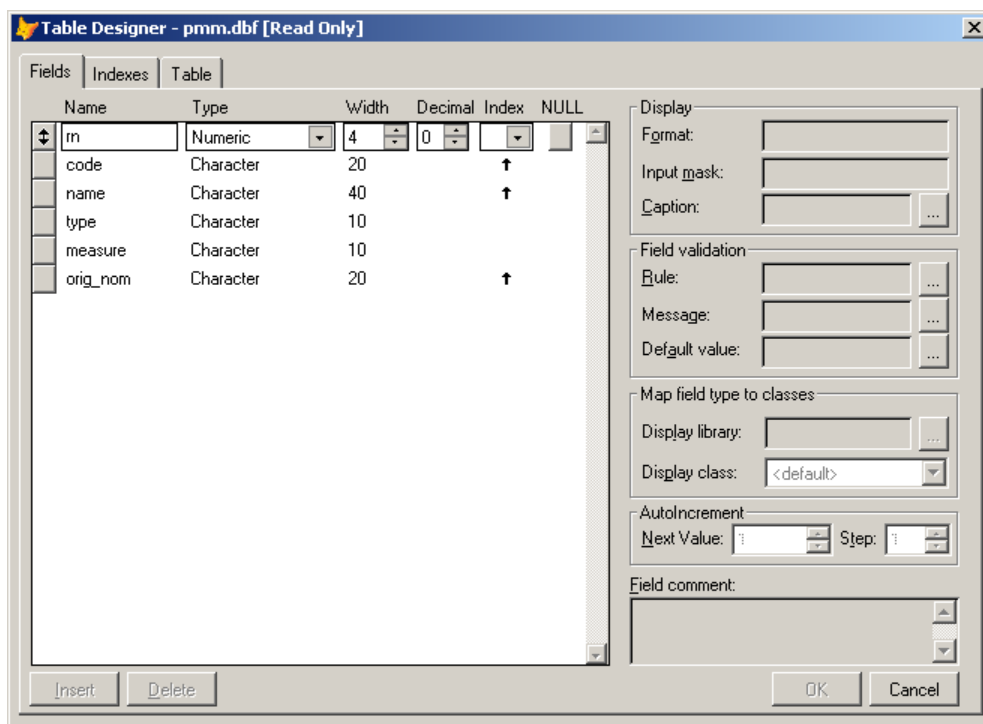


Рисунок 3.7 – Структура таблиці Pmm.dbf

Pmm_h.dbf – призначена (рисунок 3.8) для збереження додаткової інформації про запчастини, наприклад, виробник. Ідексне поле PRN – служить для зв'язку з батьківською таблицею.

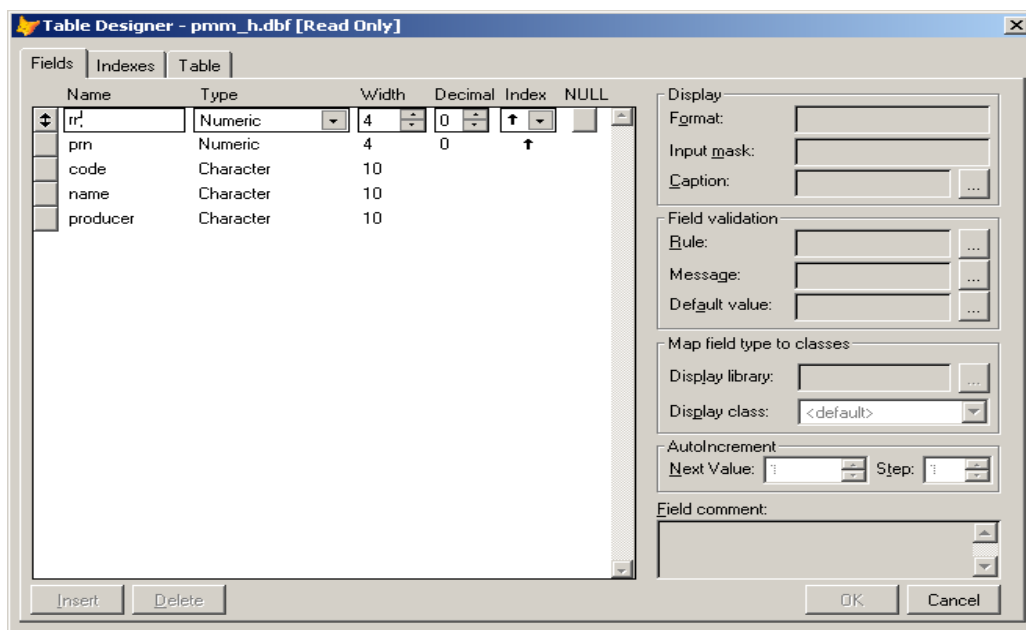


Рисунок 3.8 – Структура таблиці Pmm_h.dbf

Marks.dbf – зберігає (рисунок 3.9) інформацію про марки транспортних засобів

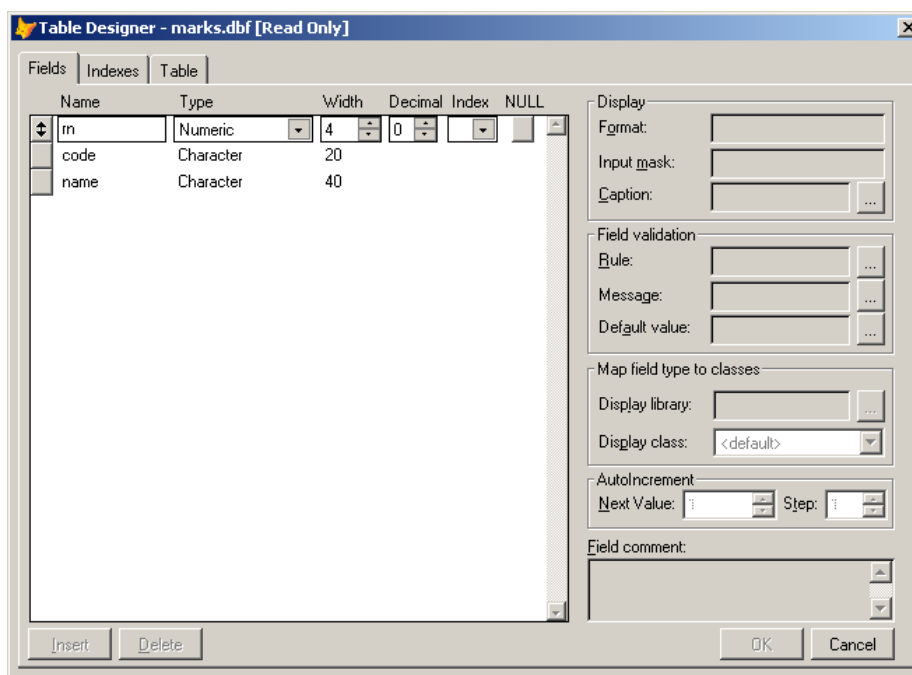


Рисунок 3.9 – Структура таблиці Marks.dbf

Measure.dbf – містить (рисунок 3.10) інформацію про одиниці виміру що використовуються в системі.

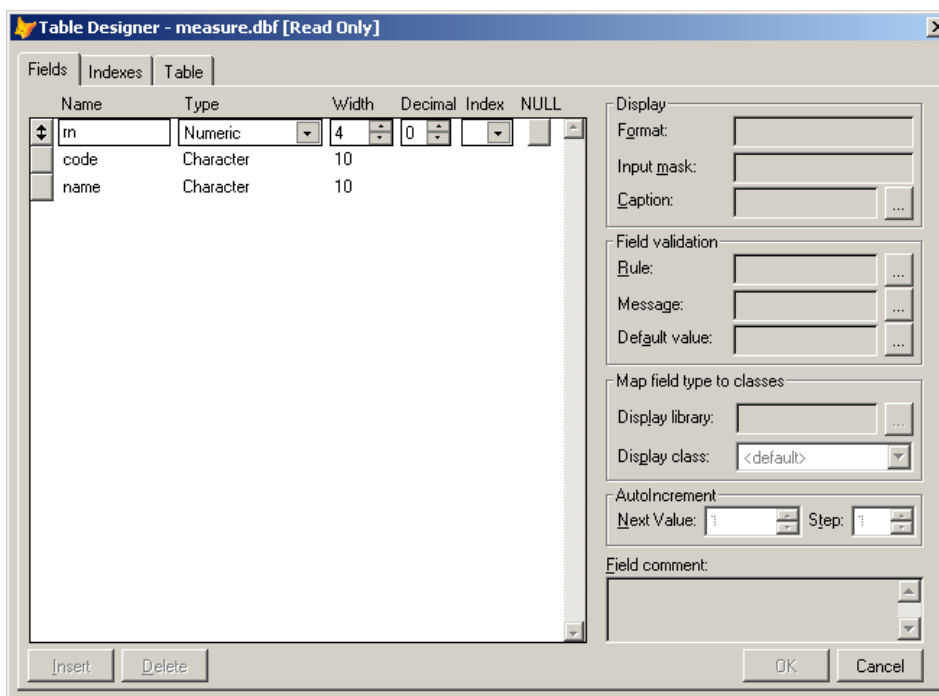


Рисунок 3.10 – Структура таблиці Measure.dbf

Parks.dbf – містить (рисунок 3.11) інформацію про наявні місця стоянок, гаражі, бокси.

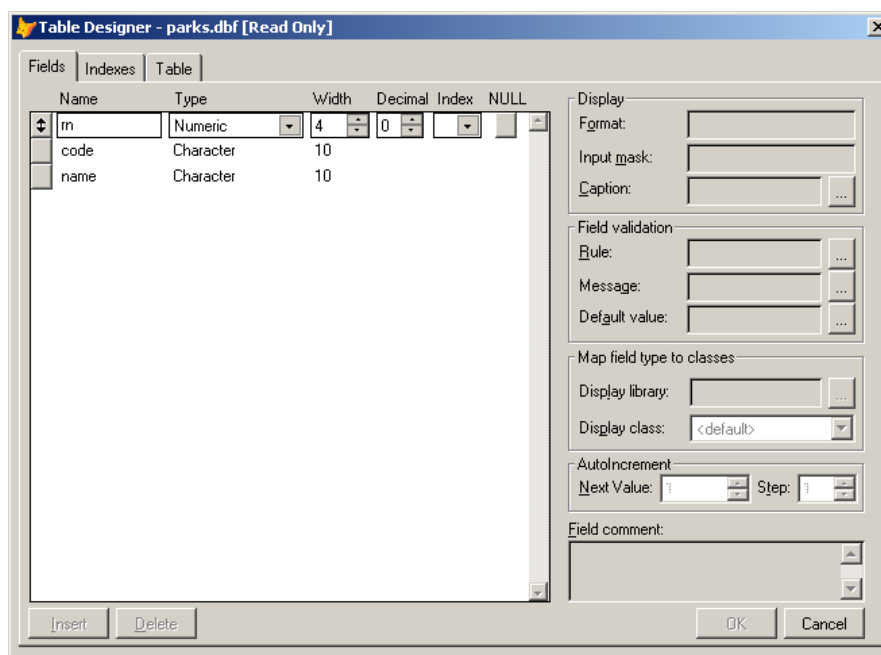


Рисунок 3.11 – Структура таблиці Parks.dbf

Nakl.dbf – зберігає (рисунок 3.12) інформацію про заголовки всіх первинних документів. Всі поля в таблиці проіндексовані.

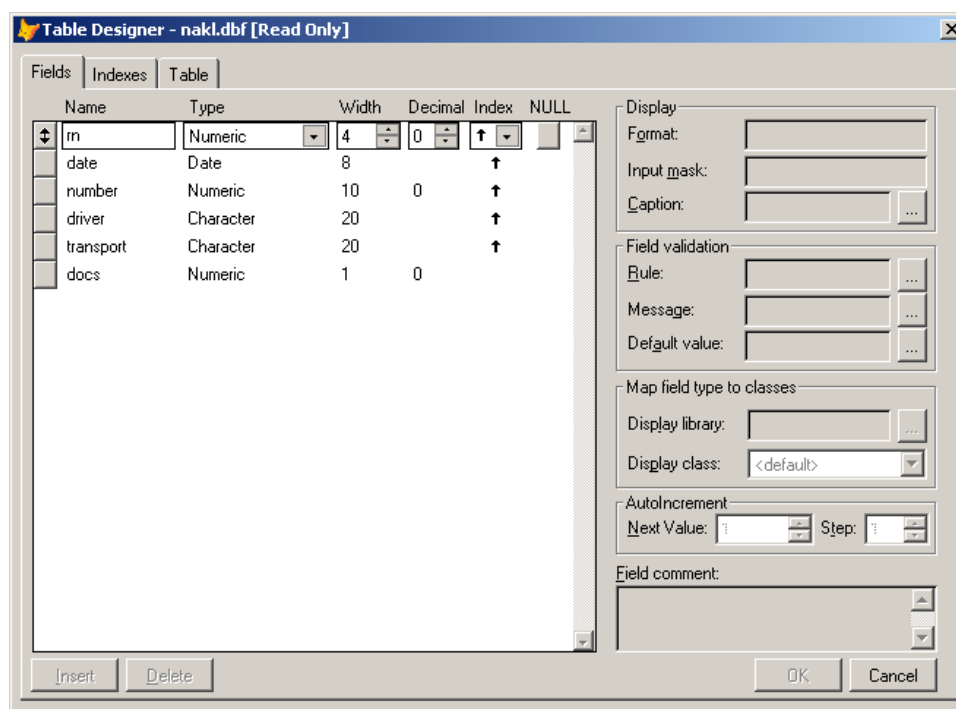


Рисунок 3.12 – Структура таблиці Nakl.dbf

Nakl_spec.dbf – містить (рисунок 3.13) дані про специфікації документів. Ідексне поле PRN – служить для зв'язку з батьківською таблицею.

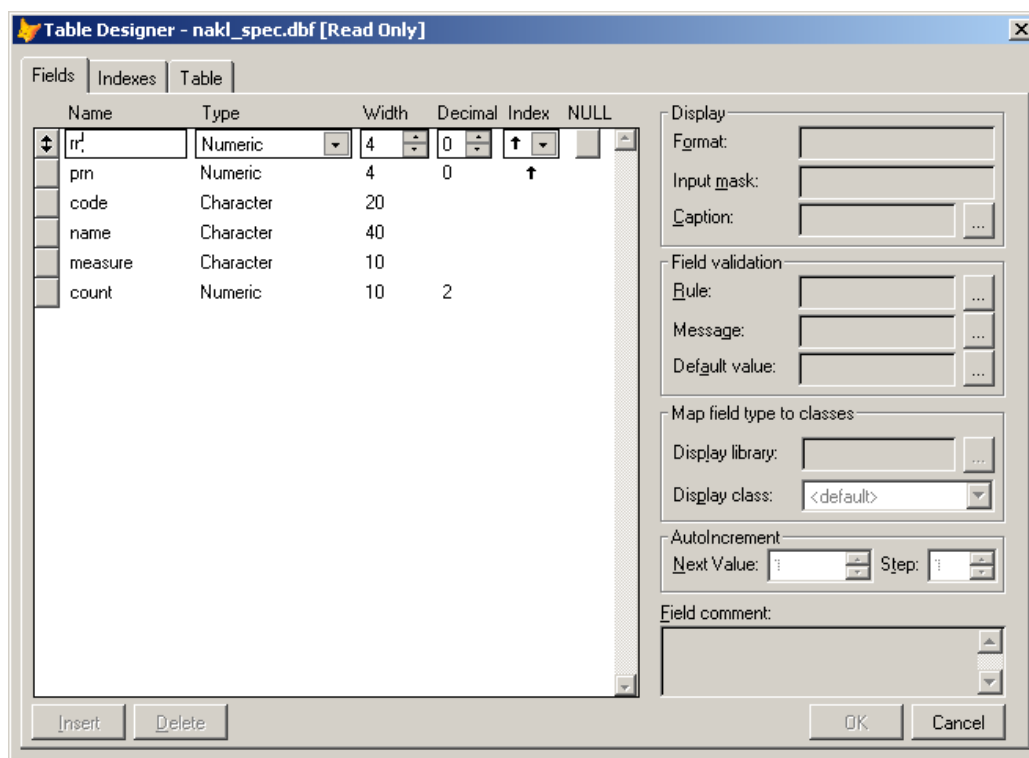


Рисунок 3.13 – Структура таблиці Nakl_spec.dbf

3.2 Форми та звіти

Форми, звіти і реалізований програмний код, буде описаний в наступних розділах та додатку Б і додатку В. Цей перелік таблиць є самодостатній в плані інформації, що вони містять. У всіх розділах де не застосовується безпосередній перегляд таблиць, використовуються динамічні представлення які генеруються самими формами, тому їхній опис не є доцільним.

3.2.1 Робоче вікно програми та меню

Головне меню програми містить наступні пункти:

- файл – призначений для відкриття і закриття бази даних;

- документи (рисунок 3.14) – призначений для реєстрації всіх необхідних первинних документів (Видаткові накладні, Актів списання, Транспортних листів);

Видаткова накладна	ALT+N
Акт списання	ALT+A
Маршрутний лист	ALT+M

Рисунок 3.14 – Меню “Документи”

- облік (рисунок 3.15) – містить всі необхідні облікові реєстри для аналізу в роботі диспетчера (Залишки ПММ та запчастин на машинах, Журнал перевезень, Наявний транспорт);

Залишки ПММ та запчастин	ALT+G
Журнал перевезень	ALT+P
Наявний транспорт	ALT+T

Рисунок 3.15 – Меню “Облік”

- звіти (рисунок 3.16) – призначений для друку звітів необхідних для інших служб (Транспортний графік, Рух ПММ та запчастин, Стан транспорту);

Транспортний графік	ALT+H
Рух ПММ та запчастин	ALT+R
Стан транспорту	ALT+L

Рисунок 3.16 – Меню “Звіти”

- довідники (рисунок 3.17) – призначений для збереження інформації необхідної для швидко і зручної роботи при реєстрації документів і додаткові дані (Транспортні засоби, ПММ та запчастини, Водії, Марки авто, Одиниці виміру, Гаражі та бокси, Пункти призначення)

Транспортні засоби	ALT+Q
ПММ та запчастини	ALT+Y
Водії	ALT+E
Марки авто	ALT+T
Одиниці виміру	ALT+U
Гаражі та бокси	ALT+B
Пункти призначення	ALT+G

Рисунок 3.17 – Меню “Довідники”

У всіх формах програми дії над даними відбуваються через контекстне меню (рисунок 3.18) що викликається по натисканні правої кнопки миші.

Додати	INS
Редагувати	F2
Вилучити	DEL

Рисунок 3.18 – Контекстне меню

3.2.2 Пункт меню “Довідники”

В цьому підпункті програми зібрані всі довідникові реєстри, що забезпечують, швидку та зручну роботу оператора, а також містять додаткову інформацію про одиниці обліку на підприємстві.

Пункт “Транспортні засоби” – призначений для занесення інформації про транспортні засоби, які коли-небудь були наявні на підприємстві, а також їхні технічні характеристики необхідні для достовірності та уніфікації кожної одиниці техніки та надання інформації про можливість наявного парку машин. У вікні цього довідника ми можемо не тільки зручно ввести необхідну інформацію, а й відібрати або відсортувати її по необхідним нам критеріям.

Сортування можна проводити по коду, найменуванню, типу авто, номеру марці та стоянці. Крім того існує можливість відібрати за конкретною маркою чи стоянкою.

Для додавання та редагування існує відповідна форма (рисунок 3.19).

Транспортний засіб: Редагування

Код
0001

Найменування
Мерседес

Номер
022-23 АВ

Марка
0001 ...

Стоянка
0002

Вантажні < 5 т
 Вантажні > 5 т
 Легкові
 Мікроавтобуси
 Автобуси

Записати

Відміна

Рисунок 3.19 – Форма редагування в довіднику “Транспортні засоби”

Слід звернути увагу, що дані у форму заносяться як руками, так і за допомогою взаємовиключаючого переліку і підлеглих довідників марок та стоянок.

По закінченні роботи з довідником необхідно натиснути на кнопку “Закрити”

Пункт “ПММ та запчастини” – призначений для занесення інформації про пально-мастильні матеріали та запчастини, які коли-небудь були наявні на підприємстві, а також характеристики їхніх модифікацій необхідні для достовірності та уніфікації кожного найменування номенклатури. У вікні цього довідника як і будь-якого іншого ми можемо не тільки зручно ввести необхідну інформацію, а й відібрати або відсортувати її по необхідним нам критеріям.

Сортування можна проводити по коду, найменуванню і оригінальному номеру запчастини. Крім того існує можливість контекстного пошуку по номеру запчастини.

Для додавання та редагування існує відповідна форма (рисунок 3.20).

Слід звернути увагу, що дані у форму заносяться як руками, так і за допомогою взаємовиключаючого переліку і підлеглого довідника одиниць виміру.

Пункт “Водії” (рисунок 3.21) – призначений для занесення інформації про водіїв та обслуговуючий технічний персонал, який коли-небудь працювали на

підприємстві, а також їхні індивідуальні дані необхідні диспетчеру в повсякденній роботі. У вікні цього довідника як і будь-якого іншого ми можемо не тільки зручно ввести необхідну інформацію, а й відібрати або відсортувати її по необхідним нам критеріям.

Рисунок 3.20 – Форма редагування в довіднику “Паливно-мастильні матеріали”

Рисунок 3.21 – Форма редагування в довіднику “Водії”

Сортування можна проводити по прізвищу та імені, а також по табельному номеру. Крім того існує можливість контекстного пошуку по прізвищу та відбір по категорії водія. Сортування можна проводити по коду, найменуванню і

оригінальному номеру запчастини. Крім того існує можливість контекстного пошуку по номеру запчастини. Для додавання та редагування існує відповідна форма. Слід звернути увагу, що дані у форму заносяться як руками, так і за допомогою переліку варіантів.

Пункт “Марки авто” (рисунок 3.22) – призначений для занесення інформації про марки автомобілів.

Код	Найменування
0001	Mercedes
0002	Wolkswagen
0003	Iveco
0004	Ford
0005	Ikarus

Рисунок 3.22 – Довідник “Марки авто”

Інформація в цей довідник заноситься за допомогою прості форми з переліком полів для заповнення.

Пункт “Одиниці виміру” (рисунок 3.23)– призначений для занесення даних про необхідні в роботі одиниці виміру. Інформація в цей довідник заноситься за допомогою прості форми з переліком полів для заповнення.

Пункт “Гаражі та бокси” (рисунок 3.24)– призначений для занесення даних про наявні на підприємстві місця стоянок, гаражі та бокси. Інформація в цей

особу. В результаті роботи цей перелік номенклатури списується за допомогою актів списання, що реєструється у відповідному розділі і маршрутних листах, які засвідчують факти виїзду машини з автопарку.

Окрім модифікації інформації в цій формі є можливість відібрати документи: за конкретний період, по машин та водію, також можна відсортувати по номеру та даті.

Для редагування та додавання документу та його специфікації існує наступна форма (рисунок 3.26).

Код	Найменування	Од. вим.
0003	Бензин А-95	л

Рисунок 3.26 – Форма редагування видаткової накладної

Як видно з рисунка 3.26 є можливість ручного вводу інформації, занесення за допомогою довідників водіїв, транспортних засобів та номенклатури.

3.2.4 Пункт меню “Облік”

Цей пункт призначений для узагальнення даних що накопичуються в процесі оперативного обліку, тобто дає можливість переглянути стан справ в диспетчерській службі на конкретний момент часу. Для цього існують три динамічні реєстри, що описані нижче.

Слід зазначити, що ці реєстри є оглядовані і призначені для показу інформації а не для редагування, оскільки, дані, за якими вони формуються, акумулюються в системі в процесі реєстрації первинної документації.

Отже “Журнал перевезень” – призначений для відображення інформації про відсутній на даний момент транспорт, тобто транспорт який знаходиться в рейсі.

Це дає змогу орієнтуватися диспетчеру при прийнятті рішення про замовлення конкретної машини яка зараз відсутня на АТП.

Сортування та відбір в цьому реєстрі відбувається аналогічно до довідника “Транспортні засоби”

“Залишки ППМ та запчастин” призначений для перегляду наявних н машинах ПММ та запчастин які ще не списані або списані частково. Це реєстр дасть змогу запобігати крадіжкам на підприємстві, та використанню автотранспорту у власних потреба водіїв.

Сортування та відбір в цьому реєстрі відбувається аналогічно до довідника “ПММ та запчастини”

“Наявний транспорт” призначений для узагальнення інформації про наявний на даний момент транспорт на підприємстві. Ця інформація в першу чергу важлива для прийому замовлень та планування роботи підприємства.

Сортування та відбір в цьому реєстрі відбувається аналогічно до довідника “Транспортні засоби”.

3.2.5 Пункт Меню “Звіти”

Практично цей пункт призначений для друку аналітичної інформації, що можна переглянути в динамічних облікових реєстрах, але в звітах є можливість відібрати для друку інформацію за певний період.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливостей виробничої сфери

В процесі праці людина вступає у взаємодію з предметами праці, засобами виробництва, іншими людьми. Крім того, на неї впливають параметри виробничої обстановки, в якій відбувається праця - температура, вологість і рух повітря, шум, вібрація, шкідливі речовини, різні випромінювання і т. п. Все це в сукупності характеризує певні умови, в яких відбувається праця людини. Від умов праці в великій степені залежать здоров'я та працездатність людини, її відношення до праці і результатів праці. При поганих умовах різко знижується продуктивність праці та створюються передумови для виникнення травм і професійних захворювань.

Якщо праця є умовою існування суспільства і людини (тобто однією з умов збереження і зміцнення суспільного та індивідуального здоров'я), то конкретні види праці, які здійснюються в певних умовах виробництва, можуть у деяких випадках негативно позначитися на стані здоров'я тих, хто працює.

Серед виробничих факторів прийнято розрізняти шкідливі фактори і небезпечні фактори. Небезпечним називається виробничий фактор, дія якого на працюючого в певних умовах призводить до травми чи раптового різкого погіршення здоров'я. Якщо ж виробничий фактор призводить до захворювання чи зниження працездатності, то його вважають шкідливим. В залежності від рівня і часу дії шкідливий виробничий фактор може стати небезпечним.

Розподіл робіт за категоріями проводиться органами охорони здоров'я на підставі гігієнічної класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, а також за прийнятими категоріями оцінки умов праці.

До групи шкідливих виробничих факторів трудового процесу належать фізичні перевантаження (статичні, динамічні), нервово-психічні перевантаження

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

(розумове перенапруження, перенапруження органів чуття, монотонність праці, емоційні перевантаження).

Трудовий процес здійснюється в певних умовах виробничого середовища. Це сукупність факторів фізичної, хімічної, біологічної природи, що діють на людину разом із соціально-економічними факторами в процесі її трудової діяльності. Виробниче середовище і фактори трудового процесу, які ще називають психофізіологічними факторами, становлять в сукупності умови праці.

До найважливіших шкідливих фізичних факторів відносяться (таблиця 4.1): підвищена запиленість повітря робочої зони, мікроклімат виробничих приміщень, підвищений рівень інфрачервоної радіації, підвищений рівень ультрафіолетової радіації, підвищений рівень вібрації, шуму, інфра- та ультразвуку на робочому місці, підвищений чи знижений барометричний тиск, підвищений рівень іонізуючого і/чи електромагнітного випромінювання в робочій зоні, підвищена напруженість електричного і/чи магнітного полів, підвищений рівень статичної електрики, небезпечний рівень напруги в електричному колі, при замиканні якого струм може пройти через тіло людини, підвищена чи знижена іонізація повітря, фактори, які визначають умови роботи зору (відсутність чи брак природного світла, недостача чи великі перепади освітлення робочої зони, підвищена яскравість світла, пряма та відбита близькість, знижена контрастність, підвищена пульсація потоку світла).

Призводить до травм незадовільний стан виробничого середовища, зокрема недостатня освітленість робочого місця, наявність відблисків й значних перепадів у рівнях освітленості робочих та навколишніх предметів, значна запиленість повітря, через що забруднюються засклені поверхні стін та ліхтарів споруди, знижується природна освітленість. Дослідження показали, що на продуктивність праці великою мірою впливає освітленість робочих місць на виробництві, а також правильна організація робочого місця та правильно підібраний колір стін і стелі виробничого приміщення. Наприклад, природне освітлення збільшує продуктивність праці до 10%. Однак при роботі з комп'ютерами пряме сонячне

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		66

проміння викликає збільшення контрастності оточуючих предметів, що розсіює увагу і посилює втомлюваність організму.

Якщо виробничий шум перевищує допустимі рівні, то знижується продуктивність праці на 3-15% і навіть в деяких випадках до 20%, в залежності від його рівня, виду виконуваної роботи та інших факторів. Чим напруженіша праця, тим сильніший негативний вплив шуму на її продуктивність.

Для підвищення працездатності поряд з покращенням умов праці велике значення має встановлення раціональних, науково обгрунтованих режимів праці та відпочинку.

Таблиця 4.1 - Потенційно небезпечні виробничі фактори

Виробничий об'єкт	Небезпечний фактор (технологічна операція)	Діапазон	Фактичне значення	Нормативи е значення
ЕОМ	Рентгенівське випромінювання	Понад 1,2 КеВ	14 мкР/г	75мкР/год
	УФ випромінювання	220 - 280 нм	0 Вт/м ²	0.01 Вт/м ²
		280 - 320 нм	0,008 Вт/м ²	0.01 Вт/м ²
	Видимий діапазон	320 - 400 нм	2,5 Вт/м ²	10.0 Вт/м ²
		400 - 700 нм	3 Вт/м ²	
	ІЧ випромінювання	700 нм - 1 мм	5.0 Вт/м ²	100.0 Вт/м ²
Яскравість		90 кД/м ²	Не менше 35 кД/м ²	
Електростатичне поле		0 Гц	20 кВ/м	20-60 кВ/м

4.2 Забезпечення нормальних умов праці

Забезпечення здорових і безпечних умов праці у виробничій сфері досягається при проектуванні за рахунок дотримання діючих нормативних документів, а для існуючих об'єктів - шляхом порівняння фактичних значень з нормативними і при виявленні відхилень розробкою та впровадженням заходів щодо створення умов праці згідно вимог нормативних документів.

При високій температурі повітря понижується увага, з'являється поспішливість і необачність; при низькій - зменшується рухомість кінцівок внаслідок інтенсивної тепловіддачі організму. Впливає на тепловіддачу організму і вологість повітря: нормально при температурі біля 18° С вологість повинна знаходитися в межах від 35 до 70%. При меншій відносній вологості повітря рахується сухим, при більшій - з підвищеною вологістю. Це негативно впливає на організмі людини. Сухе повітря приводить до підвищеного випаровування і внаслідок цього з'являється сухість слизових оболонок і шкіри. Дуже вологе повітря, навпаки, послаблює випаровування.

При роботі з ЕОМ слід, наскільки можливо, зменшити засліпленість від прямого та відбитого блищання, відмежуватися від постійної пульсації зображення, які посилюють загальну і зорову втому. Необхідно забезпечити як кількісні, так і якісні параметри освітлення.

Рівні звуку у приміщеннях та у машинному залі - 65 дБА рекомендується забезпечити рівень шуму не більше 75 дБА.

Дані про характеристики метеорологічних умов у виробничих приміщеннях наводяться в таблиці 4.2.

Для створення та підтримання необхідних санітарно-гігієнічних умов виробничих приміщень застосовується опалення та вентиляція, характеристика яких наводиться в таблиці 4.3. Нормативна зорова робота передбачає створення на робочих місцях освітлення згідно санітарних норм і правил, значення наводяться в таблиці 4.4.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

При недостатньому природньому освітленні використовують загальне освітлення - при якому в денний час використовується одночасно природне і штучне освітлення.

Таблиця 4.2 - Нормативні характеристики метеорологічних умов у виробничих приміщеннях

Виробниче приміщення	Категорія робіт	Пора року	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Кабінет	Іа - легка	Тепла	20-25	40 - 60%	0,1 (не більше 0,2)
		Холодна	19-23	40 - 60%	0,1 (не більше 0,2)

Таблиця 4.3 - Характеристика системи вентиляції

Виробниче приміщення	Вид вентиляції	Вентиляційне обладнання	Кратність повітрообміну, 1/год
Кабінет	Механічна місцева	Кондиціонери повного кондиціювання повітря Samsung	2

Таблиця 4.4 - Характеристика штучної освітленості робочих місць

Виробниче приміщення	Освітленість, Лк				Тип світильників
	Загальна	Комбінована	Аварійна	Евакуаційна	
Кабінет	400	-	-	-	ЛПО з ЛБ-80

Штучне освітлення застосовується для освітлення робочих поверхонь в темний період доби чи при недостатньому природньому освітленні. Створюється воно штучними джерелами світла (лампами).

4.3 Пожежна безпека

Основним фактором, що має враховуватися при роботі з проектованою системою контролю є жорсткий контроль за рівнем пожежної безпеки та вибухозахищеності.

При роботі з такими технологічними об'єктами як гнучкі виробничі системи враховувати не тільки безпеку на технологічних об'єктах причиною пожежі на яких може бути запалювання проводів внаслідок пробою, виникнення електричної дуги, коротке замикання.

Щоб уникнути цих явищ необхідно виконувати "Правила будови і експлуатації електротехнічних установок", протипожежні правила, не допускати перевантаження електроприладів.

Проектовані електроустановки в вибухонебезпечних зонах повинні відповідати вимогам СНиП III-33-76 "Електротехнічні пристрої" ДВСТ 12.2.020-76. Експлуатація електрообладнання регламентується "Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів".

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						70
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ

В дипломному проєкті була розроблена система по автоматизації робочого місця диспетчера АТП, яка дозволяє визначати положення транспортного засобу і в подальшому передавати його координати на деякий контрольний пункт та оптимізувати рух автомобілів.

Система визначення координат спроектована на основі глобальної супутникової системи GPS Navstar.

Розроблена система здійснює визначення координат транспортного засобу через кожних 5 хвилин і передачу їх на контрольний пункт. Для забезпечення обміну даними з GPS-приймачем розроблений контролер даних. В якості елемента який здійснює математичну обробку даних, а також їх приймання і передачу, використаний мікроконтролер PIC16F876. Мікроконтролер також реагує на спрацювання автомобільної сигналізації.

Для визначення правильності отриманих координат від GPS-приймача контролер здійснює перевірку контрольної суми. Передача даних на контрольний пункт здійснюється за допомогою стільникового телефону стандарту GSM-900, що забезпечує надійний і безпечний зв'язок на великій території як України, так і багатьох зарубіжних країн.

Під час виконання проєкту була спроектована база даних з усіма необхідними таблицями, зв'язками та іншими необхідними елементами по веденню оперативного обліку в диспетчерській АТП. Також був розроблений користувацький інтерфейс для введення усієї необхідної інформації. В основу принципу побудови даного інтерфейсу були покладені механізми для простої та зручної роботи людини-оператора, від якої вимагаються найпростіші навички по роботі з персональним комп'ютером.

Розроблений в проєкті програмний продукт може використовуватися на будь-якому автотранспортному підприємстві (додаток Ж).

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. – М.:ЭкоТрендз, 2000.
2. Microsoft Windows 2000. Руководство пользователя/Под ред. Д.В. Егорова. - М.: М.П.“Эрус”, 2003. - 153 с.
3. Голосов О.В. и др. Введение в информационный бизнес. - М.: Финансы и статистика, 1995 – 217 с.
4. Благодатских В.А. и др. Экономика, разработка и использование программного обеспечения ЭВМ. - М.: Финансы и статистика, 1995–387с.
5. Фаронов В.В. FoxProб: Учебный курс. – СПб: Питер, 2002. – 512с.
6. Черняхівський В.В. Visual FoxPro. – Львів: БаК, 1999. – 196с.
7. Демирчоглян Г.Г. Компьютер и здоровье. - М.: Сов. спорт, 1995.
8. Методичні вказівки до написання розділу “Охорона праці” в дипломних проектах з освітньо-кваліфікаційного рівня “Спеціаліст” для спеціальності 7.091501-Комп’ютерні системи та мережі /Укл. Г.В. Сапожник, Н.М.Васильків.-Тернопіль: ТАНГ, 2004.-24с.
9. Методичні рекомендації до виконання дипломного проектування з освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст». Спеціальність «Комп’ютерні системи та мережі»/ О.М.Березький, Н.М. Васильків, І.В. Васильцов, Р.Б. Трембач/ Під ред..М.П.Карпінського.– Тернопіль:ТНЕУ, 2008.-38с.

					ДП.КСМ.19092/11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		