

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут інформатики та радіоелектроніки, ФРЕТ
 (повне найменування інституту, назва факультету)

Інформаційні технології електронних засобів
 (повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до магістерської роботи

магістр

(ступінь вищої освіти (освітній ступінь))

на тему Система збору даних про кількість твердих
побитових відходів, які з'являються у ємності
вторинної сировини

Виконав: студент ___ курсу, групи РІ-513м
 спеціальності (спеціалізації)

172 "Інженеринг" та радіоелектроніка "Мікросхеми"
 (код і назва спеціалізації, спеціальності)

Царко Д.Ю.
 (прізвище та ініціали)

Керівник Малий О.Ю.
 (прізвище та ініціали)

Рецензент Чорнобородов М.П.
 (прізвище та ініціали)

м.Запоріжжя
 2018 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет Інститут інформатики та радіоелектроніки, ФРЕТ
 Кафедра Інформаційні технології електронних засобів
 Ступінь вищої освіти (освітній ступінь) магістр
 Спеціальність 172 "Телекомунікації та радіотехніка"
 (код і назва)
 Спеціалізації "Мікросистемна техніка"
 (код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІТЕЗ

Шило Т.М.
 "13" Травня 2018 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Цику Димитру Кріовичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Система збору даних про кількість вершних
побудових виходів, які здійснюються у місці вартинної сировини

керівник проекту (роботи) Малій Олександр Кріович к.т.н. доцент
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "07" листопада 2018 року № 338

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) схема прошивки вихідних термодинамічних з'єднань
системою ТМ1621; передача даних з допомогою GPRS; кінцева виконання УХЛ, 4
група виконання.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Опис однієї розробки і поточних з'єднань дипломного проекту;

Розробити схему і конструювати систему збору даних про кількість вартинної сировини;

Розробити програмне забезпечення системи;

Аналіз потоків ТПВ, що здійснюються у місці вартинної сировини;

Техніко-економічне обґрунтування;

Охорона праці та безпека в наведених ситуаціях.

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

Плата, складальне креслення; Плата, деталі; Система збору даних, складальне креслення;

Структурна схема системи; Загальний алгоритм роботи системи; Порядок

вдиривання даних на інтегрованний індикатор вагів з драйвером ТМ1621;

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
	Мамий О.Ю. к.т.н. доц.		
	Останюшко В.В. к.т.н. доцент	Осі 1.10.18	Осі 15.11.18
	Кордас О.В. с.в.м.ч.а.р.		
НКДП	Яосієвсє І.Є. с.в.м.ч.а.р. РТЕЗ		11.12.18

7. Дата видачі завдання 04 вересня 2018

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд області розробки і постановка завдання	1 тиждень	
2.	Розробка схем і конструкції системи	4 тижні	
3.	Розробка програмного забезпечення системи	4 тижні	
4.	Аналіз поточного ТПВ, що здають	1 тиждень	
5.	Техніко-економічне обґрунтування	1 тиждень	
6.	Охорона праці та безпека в НС	1 тиждень	

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту: 100 сторінок, 46 рисунків, 6 таблиць, 7 джерел, 1 додатків.

Об'єкт досліджень: розробка системи збору даних про кількість твердих побутових відходів, які здаються в якості вторинної сировини на основі аналізу статистики збору на точках прийому вторинної сировини.

У першому розділі розглядаються огляд області розробки та постановка завдань дипломного проекту, статистика кількості твердих побутових відходів, що здаються в якості вторинної сировини, постановка задач дипломного проекту.

У другому розділі проводиться розробка схеми і конструкції системи збору даних про кількість вторинної сировини, що здається, описується призначення і структурна схема системи, принцип роботи з системою, розробка конструкції системи збору даних.

У третьому розділі розробляється програмне забезпечення системи, блок-схеми алгоритму програми керуючого мікроконтролера системи, написання і налагодження програми керуючого мікроконтролера системи, серверна частина системи збору даних.

Четвертий розділ включає в себе аналіз потоків ТПВ, що здаються в якості вторинної сировини, класифікацію видів вторинної сировини, аналіз співвідношення кількості ТПВ, що здаються по відношенню до загальної кількості ТПВ на прикладі Запорізької області.

П'ятий розділ містить розрахунок економічної ефективності науково-дослідних робіт, які мають теоретичний характер.

У шостому розділі розглядаються питання з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

АЛГОРИТМ, ПРОГРАМА, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, СХЕМА

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ОГЛЯД ОБЛАСТІ РОЗРОБКИ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ	10
1.1 Проблема вторинної переробки твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні	10
1.2 Облік кількості ТПВ, що переробляються у якості вторинної сировини.....	13
1.3 Постановка завдань дипломного проекту	15
2 РОЗРОБКА СХЕМИ І КОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМИ ЗБОРУ ДАНИХ ПРО КІЛЬКІСТЬ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ, ЩО ЗДАЄТЬСЯ.....	18
2.1 Призначення і структурна схема системи	18
2.2 Принцип роботи з системою.....	21
2.3 Розробка конструкції системи збору даних	27
3 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ	37
3.1 Розробка блок схеми алгоритму програми керуючого мікроконтролера системи.....	37
3.2 Розробка та відлагодження програми керуючого мікроконтролера системи.....	46
3.3 Розробка серверної частини системи збору даних	53
4 АНАЛІЗ ПОТОКОВ ТПВ, ЩО ЗДАЮТЬСЯ У ЯКОСТІ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ	59
5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	63
5.1 Планування розробки програмно-апаратного комплексу	64
5.2 Визначення витрат на розробку системи.....	66
5.2.1 Розрахунок основної заробітної плати	66
5.2.2 Розрахунок додаткової заробітної плати.....	67
5.2.3 Відрахування єдиного соціального внеску	67
5.2.4 Визначення витрат на матеріали	67

5.2.5 Витрати на спеціальне обладнання	68
5.2.6 Розрахунок накладних витрат.....	71
5.2.7 Обґрунтування економічної ефективності програмно-апаратного комплексу.....	72
6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	74
6.1 Аналіз потенційних небезпек	74
6.2 Заходи щодо забезпечення безпеки	75
6.3 Заходи щодо забезпечення виробничої санітарії та гігієни праці	77
6.4 Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки.....	83
6.5 Заходи щодо забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях	85
ВИСНОВКИ.....	88
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	91
ДОДАТОК А – Текст програми основних модулів програми.....	92

ВСТУП

З 1 січня 2018 року Україна взяла на себе зобов'язання сортувати все сміття за видами відходів, що знаходяться в ньому. А також розділяти сміття на придатне для переробки і повторного використання і що годиться тільки для утилізації, виділяючи окремо ТПВ, небезпечні для життя і здоров'я людей. Про це йдеться в статті 32 Закону України «Про відходи», в яку відповідний пункт був доданий ще в 2012 році. Йдеться про відповідність наших внутрішніх нормативів двом відповідним директивам ЄС – №1999/31/ЄС і №2008/98/ЄС, що регулює поводження з сміттям в країнах Європи. Ці директиви викладають чітку послідовність дій, які необхідно виконувати з відходами, класифікують сміття, ставлять стратегічну мету скоротити кількість відходів, що вивозяться на полігони.

Сьогодні в Україні на 1 жителя щодня доводиться до 1 кг твердих побутових відходів. З ростом добробуту населення кількість відходів буде щорічно збільшуватися, що вже призвело, і буде призводити до появи величезної кількості сміттєзвалищ та полігонів для зберігання. Значною мірою управління стрімким зростанням обсягів відходів багато в чому залежить від технічного оснащення системи міського господарства, яка зайнята видаленням з міської екосистеми всіх відходів, що утворюються на виробництві і сферах споживання. Технічним оснащенням в даному випадку є наявність в достатній кількості обладнаних пунктів збору відходів, транспортних засобів, для їх перевезення, сміттєперевантажувальних і сміттєсортувальних станцій, полігонів зберігання та захоронення відходів, нарешті, кваліфікація кадрів і т. д.

При вмілому поводженні з відходами, як показує досвід Німеччини та ряду інших країн, вони представляють собою джерело доходу держави або частково підприємців. Екологічність в управлінні відходами полягає в усуненні їх як забруднювачів з міської екосистеми, так і перетворенні їх в джерело вторинної сировини, наприклад, в реальні можливості отримання

енергії при спалюванні відходів, або біогазу на полігонах зберігання ТПВ. Вельми перспективним видається отримання вторинної сировини і компостування органічних відходів, що істотно підвищує екологічність їх використання.

Варто зазначити, що українські бізнесмени нарешті почали розуміти, що на сортуванні і вторинній переробці ТПВ можна заробляти і відповідно з'являється все більше підприємств, які займаються прийомом вторинної сировини, відкриваються лінії з ручного і автоматичного сортування ТПВ.

Щоб розуміти обсяг ТПВ, що здається в якості вторинної сировини і підлягає подальшій переробці по відношенню до загального обсягу вироблених населенням ТПВ, необхідно впроваджувати систему обліку кількості ТПВ, що здаються у якості вторинної сировини. Впровадження таких систем на підприємствах з прийому та переробки вторинної сировини дозволить оцінити рівень скорочення площ звалищ, а також дозволить бізнесу захистити свої доходи від недобросовісних працівників, які можуть пропускати прийняту сировину повз підприємство.

У дипломному проекті проводиться розробка програмно-апаратного комплексу «Scale Connect GPRS Platform 300».

Програмно-апаратний комплекс (система) «Scale Connect GPRS Platform 300» призначений для роботи з електронними тензометричними платформними вагами з максимальною межею зважування 300кг. Даний програмно-апаратний комплекс використовується для реєстрації, обліку та зберігання даних результатів зважування вантажів (на сервері) з можливістю вибору найменування вантажу за допомогою клавіатури вагового терміналу. Можливість віддаленого вводу цін на продукцію (на сервері), індивідуальних для кожного екземпляра системи, користувач може проводити не тільки облік товарообігу вантажів, що зважуються на вагових терміналах, а й складати звіти про фінансовий еквівалент цього товарообігу.

Перевагою системи є можливість її роботи з широким модельним рядом вагових терміналів випускаються різними виробниками (включаючи

виробників з Китаю) без заміни вагових терміналів на підприємствах збору вторинної сировини.

1 ОГЛЯД ОБЛАСТІ РОЗРОБКИ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

1.1 Проблема вторинної переробки твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні

Сьогодні в країні тільки офіційні сміттєзвалища займають загальну площу в 43 тисячі квадратних кілометрів. За масштабами це можна порівняти з територією Данії. І кожен українець щодня додає як мінімум 1 кілограм сміття в цей загальний смітник.

Маючи чи не найбільшу родючу землю в Європі, наша країна відправляє на звалища 95% своїх твердих відходів, а в суміжних країнах Європейського Союзу (за даними Євростату) ця цифра становить 45%.

Лише 4% нашого сміття йде для подальшу переробку. Для країн Європи відповідна середня цифра дорівнює 39%.

При цьому приблизно 40% сміття – це корисні і цінні вторинні ресурси – папір, скло і полімери, які з вигодою для економіки та екології можна використовувати повторно.

Оскільки за вивезення сміття у нас платять мало і неохоче, західні фірми, що працюють в Україні та займаються видаленням і знешкодженням відходів, не бачать ні можливості, ні особливого сенсу продовжувати розпочату роботу. Приблизно 80% обробки сміття здійснюється в тіньовий спосіб. Бомжі і пенсіонери без грошей підбирають мотлох на вулицях і на звалищах, отримуючи за це готівку. А незаконно працюючі компанії-сміттярі накопичують ще більше непотребу на власних звалищах.

Крім того, сьогодні тільки 78% населення України охоплено централізованим вивезенням побутових відходів. І це призводить до того, що тільки за офіційними даними в Україні щорічно виникає 30 тисяч несанкціонованих звалищ сміття.

Величезною проблемою для країни є відсутність державного контролю за процесом сортування сміття.

За часів Радянського Союзу на всю Україну діяло 4 сміттєспалювальні заводи, з яких залишився лише один – завод «Енергія» в Києві. Правда, додався ще експериментальний завод в місті Люботин, який працює на специфічних відходах від ПАТ «Укрзалізниця». Також в Харкові є дві пересувні сміттєспалювальні установки.

Але будівництво виключно спалювальних заводів не є панацеєю в боротьбі зі сміттям. Потрібно проводити максимальний відбір сировини для вторинної переробки, а іншу частину сміття відправляти на утилізацію. Але сміттєпереробних заводів в Україні, за словами еколога Олександра Ігнатенка, взагалі немає. Те, що багато хто сприймає за сміттєпереробні заводи, є всього лише сортувальними лініями. Таких по Україні налічується більше двох десятків.

У Мінекології кажуть, що завдяки впровадженню в 575 населених пунктах роздільного збору побутових відходів, роботі 22 сортувальних ліній, 1 сміттєспалювального заводу і 3 сміттєспалювальні установки вдалося переробити і утилізувати близько 5,76% побутових відходів. З них 2,72% спалили, ще 3,04% відходів потрапили на заготівельні пункти вторинної сировини та переробку.

Наприклад, в Японії та Швеції під вторинну переробку потрапляє 60-80% сміття.

До речі кажучи, і проблему палива теж можна вирішувати через сміття. 13 липня 2017 року в Раді був зареєстрований законопроект №6715 «Про внесення змін до деяких законів України щодо віднесення побутових відходів до альтернативних джерел енергії». Законопроект передбачає запуснути процес газифікації полігонів ТПВ – організувати видобуток і збір супутнього біогазу. Тільки за рахунок нього в Україні щорічно можна буде економити до 50 мільйонів кубометрів імпортного природного газу і

додатково отримати в мережу близько 125 млн кВт/год електричної енергії на рік.

Мінекології України ще в кінці 2016 року подав перший варіант проекту Національної стратегії поводження з відходами та виставило його на громадське обговорення. Документ охоплює сім основних потоків відходів: тверді побутові, промислові, небезпечні, будівельні, сільськогосподарські, електричні та інші, він базується на стандартах і підходах ЄС, передбачених Угодою про асоціацію з ЄС.

Ця стратегія повинна стати основою для майбутньої розробки регуляторної бази в сфері екології. Над її створенням працювала міжвідомча робоча група, до складу якої увійшли представники Мінекології, Мінекономрозвитку, Мінрегіону, а також експерти німецької федеральної компанії GIZ, ЄБРР і проектів технічної допомоги ЄС.

Ключовою проблемою поводження з ТПВ в стратегії названо відсутність організованої системи, здатної проводити ефективний збір вторсировини високої якості. Виходячи з цього, запропоновано такі завдання:

- до 2022 року загальний показник переробки побутових відходів повинен досягти 6% від загального обсягу, а до 2030 р. – 11%;
- до 2024 р. створити в Україні ряд пілотних схем роздільного збору та переробки «мокрих» побутових відходів (біовідходів);
- до 2022 р. реалізація компостування в домашніх умовах повинна охопити 30% домогосподарств України;
- до 2024 року – утилізація 60% відходів упаковки; 60% скляної тари; 23% пластикової упаковки; 60% упаковки з паперу і картону; 50% упаковки з металу; 15% упаковки з дерева.

До 2022 р. пропонується створити мережу центрів прийому побутових відходів у всіх населених пунктах України з населенням більше 50 тисяч чоловік (їх 140). Такі центри будуть служити для збору і зберігання небезпечних побутових відходів, великогабаритних відходів (меблів, великих предметів домашнього ужитку і т.д.), вторсировини, ОЕЕО (в тому числі

батареєк і акумуляторів), садових відходів, а також будівельних відходів домогосподарств.

Безпечних смітєвих полігонів, навіть побудованих за всіма європейськими нормами, в принципі, взагалі не існує. Українські державні будівельні норми з цього питання відповідають європейським – вони передбачають захист ґрунтів і підземних вод, рекультивацію після закриття.

1.2 Облік кількості ТПВ, що переробляються у якості вторинної сировини

На рис. 1.1 наведено розподіл різних видів відходів в загальній кількості ТПВ.

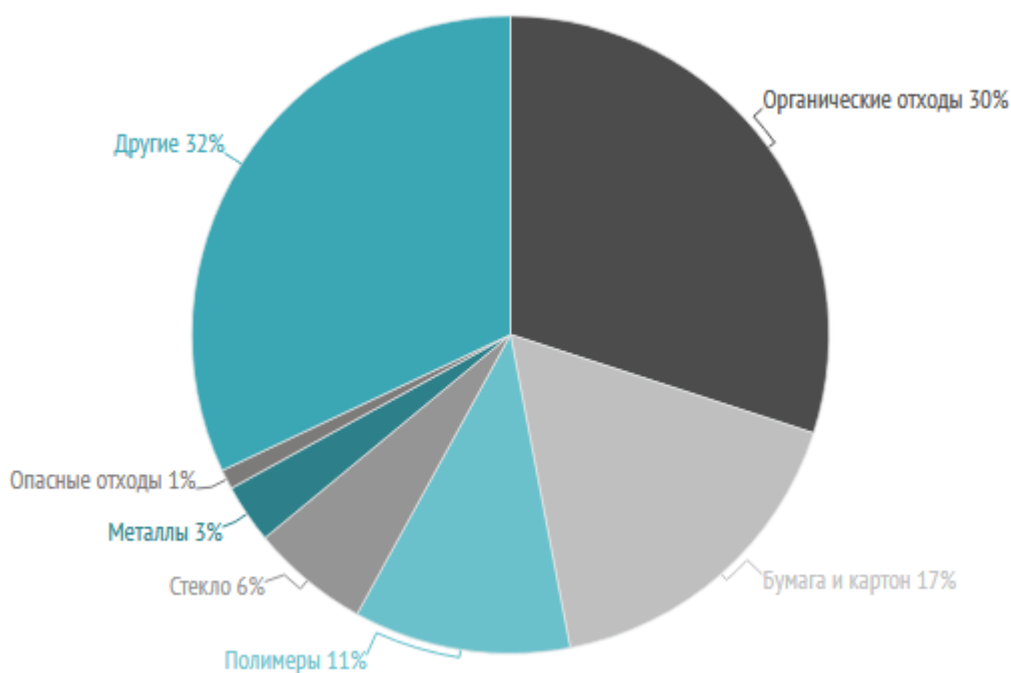


Рисунок 1.1 – Розподіл різних видів відходів в загальній кількості відходів

Згідно з офіційною статистикою, обсяги утворення побутових відходів в Україні в 2015 р. склали 48 млн куб. м. або близько 11,8 млн т. Але оскільки тільки 78% населення в країні користується послугами зі збору побутових відходів, то загальні обсяги утворення відходів насправді набагато більше.

У 2015 р. тільки 5,93% утворених побутових відходів було утилізовано, в тому числі 2,73% (1,3 млн куб. м) – спалені, 3,2% (1,55 млн. куб. м) – спрямовані на сміттєпереробні заводи і близько 17 тис. куб. м (0,003%) компостування. Решта (близько 94%) спрямовані на звалища і полігони.

Джерелами утворення вторинної сировини можуть бути:

- зменшення або збільшення витрат від матеріалів, що використовуються в процесі виробництва (наприклад, у деревообробній промисловості – стружка, в швейному виробництві – обрізки тканини, в металургії – колошниковий пил, шлак, скрап, літники і так далі);
- бракована продукція;
- матеріали, отримані при демонтажі об'єктів основних засобів;
- готова продукція, яка не реалізована протягом гарантійного терміну експлуатації (стосовно харчової промисловості).

В процесі діяльності будь-якої виробничої організації практично завжди виникають технологічні втрати сировини і матеріалів. В першу чергу з ними стикаються організації, які переробляють сировину (матеріали). Також технологічні втрати виникають в організаціях, процес виробництва в яких пов'язаний з доставкою (транспортуванням) матеріалів, товарів і так далі.

Деякі відходи можуть бути використані в подальшій діяльності організації, а використання інших неможливо.

Відходи виробництва та споживання це залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, інших виробів чи продуктів, які утворилися в процесі виробництва або споживання, а також товари (продукція), які втратили свої споживчі властивості. Відходи можуть бути зворотні і незворотні.

Розглянемо порядок обліку зворотних відходів.

Під зворотними відходами розуміються залишки сировини (матеріалів), напівфабрикатів, теплоносіїв та інших видів матеріальних ресурсів, що утворилися в процесі виробництва товарів, виконання робіт або надання послуг, частково втратили споживчі якості вихідних ресурсів (хімічні або

фізичні властивості) і в силу цього використовуються з підвищеними витратами (зниженим виходом продукції) або не використовуються за прямим призначенням.

1.3 Постановка завдань дипломного проекту

У дипломному проекті пропонується розробка програмно-апаратного комплексу збору даних про зважування на пунктах прийому вторсировини з можливістю подальшого аналізу обсягу переданого ТПВ, як вторинної сировини.

Найменування програмно-апаратного комплексу (системи): «Scale Connect GPRS Platform 300».

«Scale Connect» в назві системи об'єднує сімейство програмно-апаратних засобів використовуваних для передачі даних з вагових терміналів, віддаленого управління ваговими терміналами і вагодозуючими пристроями.

«GPRS» – характеризує тип бездротового каналу використовуваного для передачі даних з вагового терміналу на сервер і віддаленого управління ваговим терміналом. Даний параметр може відрізнитися у різних програмно-апаратних комплексів, тому при використанні різних каналів передачі даних відрізняється програмне забезпечення керуючого мікроконтролера і апаратні засоби, що використовуються для організації зв'язку. В даній конкретній реалізації використовується GPRS зв'язок (надбудова над технологією мобільного зв'язку GSM, що здійснює пакетну передачу даних). Для роботи системи в режимі віддаленої передачі даних потрібна наявність SIM картки будь-якого доступного оператора мобільного зв'язку, що має на увазі необхідність періодичної (як правило щомісячної) оплати послуг даному оператору за використання даного каналу передачі даних. Оператора мобільної мережі і тариф користувач системи може обирати самостійно. При відсутності SIM карти система не зможе передавати дані на сервер і

отримувати команди управління і інші дані передбачені функціональними можливостями.

«Platform 300» – характеризує тип вагових терміналів з якими може взаємодіяти система. В даному випадку система розрахована на взаємодію з платформними вагами з найбільшою межею зважування 300 кг. Повний перелік вагових терміналів не наводиться через широку номенклатуру вагових терміналів подібного класу.

Програмно-апаратний комплекс (система) «Scale Connect GPRS Platform 300» призначений для роботи з електронними платформними вагами з максимальною межею зважування 300кг. Даний програмно-апаратний комплекс використовується для реєстрації, обліку та зберігання даних результатів зважування вантажів (на сервері) з можливістю вибору найменування вантажу за допомогою клавіатури вагового терміналу. Можливість віддаленого вводу цін на продукцію (на сервері), індивідуальних для кожного екземпляра системи, користувач може проводити не тільки облік товарообігу вантажів, що зважуються на вагових терміналах, а й складати звіти про фінансовий еквівалент цього товарообігу.

Основні вимоги до системи:

- робота від АКБ протягом робочого дня;
- обмін даними з сервером за допомогою мобільного інтернету (3G, GPRS);
- завантаження з сервера інформації про ціни (бажано);
- відправка на сервер інформації про закупівлю вторинної сировини (ваговий, штучний);
- можливість скасування помилкової операції;
- ідентифікація торгової точки за кодом: одні і ті ж ваги можуть передаватися на різні торгові точки, і щоб не було плутанини треба якось визначати на якому пункті прийому знаходяться ваги – можливо зробити запит коду при включенні, типу 4-значного пін-коду, а потім

використовувати цей код для отримання цін з сервера для цієї конкретної точки, а також для відправки інформації про операції.

- в разі тимчасових проблем зі зв'язком – можливість зберігання кількох останніх операцій в EEPROM для подальшої відправки на сервер при відновленні зв'язку.

2 РОЗРОБКА СХЕМИ І КОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМИ ЗБОРУ ДАНИХ ПРО КІЛЬКІСТЬ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ, ЩО ЗДАЄТЬСЯ

2.1 Призначення і структурна схема системи

Система складається з таких функціональних елементів:

1) Електронні тензOMETричні платформні ваги з максимальною межею зважування 300кг, платформи (різних розмірів) з тензOMETричним датчиком і вагового терміналу поєднаного з платформою за допомогою шнура (ваги є покупними виробом і використовуються в якості базової несучої конструкції з розроблюваною системою).

2) Плата захоплення / прийому / відправки даних (конструкція розробляється в дипломному проекті).

3) Серверна частина, виконана у вигляді інтернет-сайту, що розміщується на хостингу і домені користувача або багатосторінковий особистий кабінет на сайті виробника (за вибором користувача). Залежно від обраного варіанту користувач або одноразово оплачує послуги надання скрипта (інтернет сайту) з установкою на хостинг і домен користувача, або надає щомісячну абонентську плату виробнику за обслуговування кожного примірника системи. Перший варіант більш актуальний для підприємств, де використовується значна кількість примірників системи і які мають власних фахівців, здатних мінімально контролювати функціональність сайту (своєчасна оплата послуг хостинг провайдера і оплата використання доменного імені, періодичне резервування даних, стеження за заповненням місця на дисковому просторі надається хостингом). Другий варіант більш актуальний для підприємств, де використовується не суттєва кількість примірників системи або для тих підприємств, які не бажають самостійно контролювати функціональність сайту. У дипломному проекті реалізується особистий кабінет користувача оскільки цей варіант є більш масовим і не вимагає опис роботи сайтів окремого покупця.

4) Термінальна програма для перегляду і редагування даних, отриманих з вагових терміналів, а також для введення цін і формування звітів (опціонально за бажанням користувача за додаткову оплату – в рамках дипломного проекту не розробляється і не описується).

Структурна схема приведена на рис. 2.1

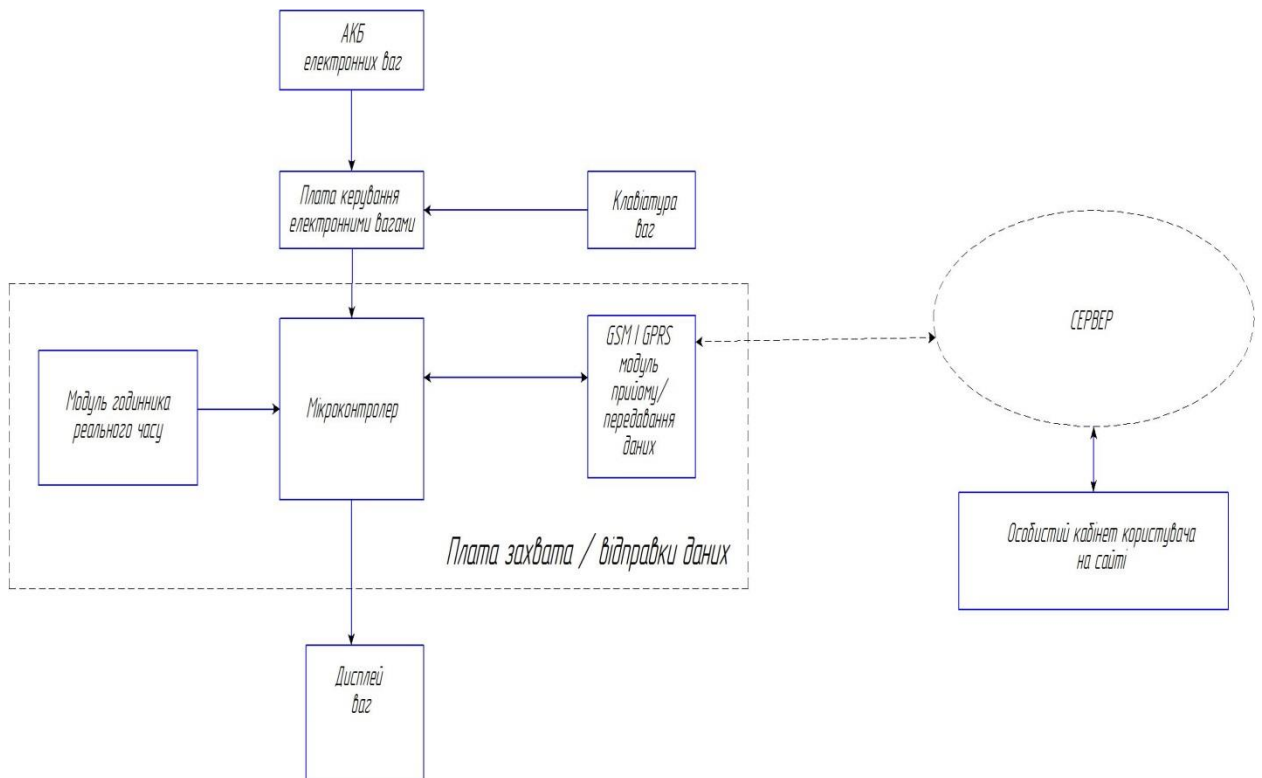


Рисунок 2.1 – Структурная схема системы

Принцип роботи системи.

Спочатку користувач для роботи системи в якості базової несучої конструкції використовує електронні тензометричні платформні ваги, які складаються з платформи для установки вантажів (на структурній схемі не вказана), акумуляторної батареї, яка надає живлення всієї системи, плати управління вагами, клавіатури ваг для введення даних користувача, дисплея для відображення даних про зважування.

У свою чергу в дипломному проекті розробляється плата захоплення / відправки даних на сервер, яка складається з керуючого мікроконтролера з

тактовим генератором, виконаним у вигляді кварцового резонатора, модуля годинника реального часу і GSM / GPRS модуля прийому / відправки даних.

В дипломному проекті розробляється плата захоплення / відправки даних, яка монтується всередину вагового терміналу електронних ваг між платою управління вагами і дисплеєм ваг тим самим будучи посередником в передачі даних від плати управління вагами і дисплеєм.

Загальний принцип роботи плати, що розробляється полягає в перехопленні і розпізнаванні даних, які йдуть від плати управління вагами до дисплея ваг з метою отримання інформації про поточну масу, а також внесенням необхідних текстових даних про код товару, ціну товару, тип товару і інших написів для сповіщення користувача.

При проведенні зважування на ваговому терміналі (на керуючій платі ваг) фіксується маса вантажу (товару), що зважується, дані про масу, а також час зважування (час фіксується за рахунок наявності в системі модуля годинника реального часу), які захоплюються платою захоплення / прийому / відправки даних і передаються на сервер за допомогою GSM / GPRS модуля прийому / передачі. Якщо з'єднання з сервером в даний момент недоступно через відсутність покриття мережі мобільного оператора, тимчасовою недоступністю або збоєм сервера – дані зберігаються у внутрішній пам'яті і передаються на сервер при відновленні зв'язку. Час системи автоматично синхронізується з часом на сервері і, як наслідок, не вимагає додаткових налаштувань. На сервері користувач може налаштувати коди товарів з відповідними їм цінами (для кожного примірника системи набір кодів і відповідних їм цін може бути індивідуальним). Також на сервері користувачеві доступний перегляд статистики зроблених зважувань із зазначенням виставлених на момент зважування цін.

2.2 Принцип роботи з системою

Після аналізу роботи роздрібних точок прийому вторинної сировини на підприємствах ТОВ «Тарсервіс» (компанія з переробки вторинної сировини, що працює більш ніж в 10 регіонах України – понад 300 точок прийому) і ТОВ «Запоріжвторресурс» (компанія має понад 50 точок прийому вторинної сировини в Запорізькій області), а також спільної роботи з працівниками і керівництвом цих підприємств зі складання алгоритму роботи системи було складено технічне завдання, в рамках якого описано наступний принцип роботи системи.

Початок роботи з системою з боку користувача

Для авторизації та ідентифікації приймальні точки товару в системі передбачений пароль входу, що є унікальним для кожного екземпляру системи. Пароль ідентифікує екземпляр системи для зв'язку з сервером, тому для кожного екземпляра системи може бути обраний свій список товарів з кодами і цінами.

При включенні вагового терміналу після його завантаження на екрані з'являється повідомлення: «EntEr PASS _ _ _ _ _» (рис. 2.2).

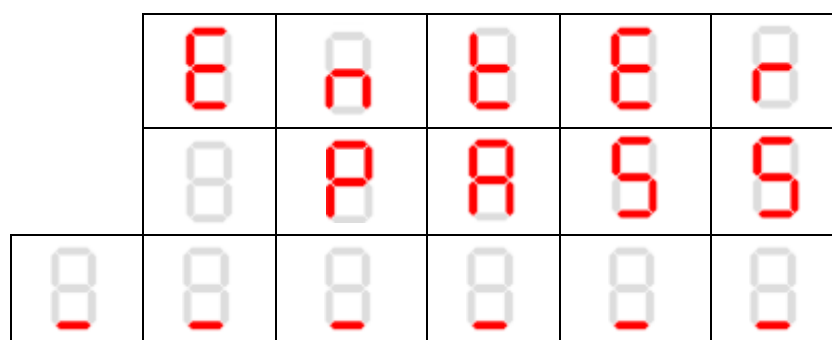




Рисунок 2.2 – Повідомлення «EntEr PASS _ _ _ _ _»

Користувач вводить на цифровій клавіатурі цифровий пароль. Якщо при введенні користувач допустив помилку, він натискає кнопку «С» на клавіатурі і вводить код заново. При введенні чергового символу в нижньому

рядку відповідний знак змінюється з  на . Після закінчення введення, користувач також натискає кнопку «С», при цьому на клавіатурі в залежності від правильності пароля система виводить або повідомлення «PASS Error» (рис. 2.3) і після паузи в 2 секунди знову пропонує користувачеві ввести пароль (рис. 2.2), або входить в режим зважування.

















					
					
					

Рисунок 2.3 – Повідомлення «PASS Error»

В режимі зважування до вибору товару система працює як звичайні платформні ваги (тобто в верхньому рядку відображається поточна вага, у другому і третьому рядку відображаються 0,00 – рис. 2.4). При установці вантажу на платформу відображається його маса.

















					
					
					

Рисунок 2.4 – Робота в режимі ваг

Вибір товару

Товар, для якого проводиться зважування вибирається по його коду (список кодів попередньо вводиться адміністратором системи в серверній частині). Для введення коду користувач набирає код товару на цифровій

клавіатурі і натискає кнопку «С». У момент введення символів, вони відображаються в другому ряду символів і до моменту натискання кнопки «С» сприймаються системою як ціна в грн. на 1 кг вантажу (тобто система буде автоматично множити показання в першому рядку при наявності вантажу на платформі на показання у другому – рис. 2.5). Після натискання кнопки «С» система вкаже у другому рядку ціну за 1 кг вантажу, в третьому рядку введений код товару, а в першому рядку маса вантажу встановленого на платформу (рис. 2.6). Якщо користувач ввів неіснуючий код товару (тобто код, який не був спочатку заданий в серверній частині) система покаже повідомлення про помилку (рис. 2.7) і після 2 секунд перейде в режим показаний на рис. 2.5. Якщо користувач ввів не той код, який хотів, він повторює операцію введення шляхом набору на цифровій клавіатурі і натискання кнопки «С».

	8	8	8	2.	3
	8	4	2.	0	0
8	5	8	6.	6	0

Рисунок 2.5 – Робота в режимі ваг (приклад: на платформі вантаж масою 12кг 300г, введені цифри 42, система автоматично помножила 12,3 на 42:

$$516,6 = 12,3 * 42)$$

	8	8	8	0.	0
	8	2	0.	5	5
0	0	0	8	2	4

Рисунок 2.6 – Завантажений код товару (приклад для коду 24 з погодженою сторонами ціною 20,55 за кг при розвантаженій платформі)

	8	0	0	0	8
	8	2	2	0	2
8	8	8	8	8	8

Рисунок 2.7 – Помилковий код товару

Якщо товар штучний в першому рядку виводиться напис «PCS» (рис. 2.7).

	8	0	0	5	8
	8	0	6.	4	0
0	0	0	8	0	0

Рисунок 2.8 – Завантажений код штучного товару (приклад для коду 31 з ціною 16,40 за шт.)

Проведення зважувань з відправкою результатів на сервер. Відправка даних про ваговий товар

Після вибору коду вагового товару користувач встановлює вантаж на платформу, при цьому його маса відображається в першому рядку. Якщо користувач хоче відобразити суму вартості вантажу він переходить у відповідний режим шляхом натискання послідовно кнопок «.», «1», «C» або шляхом натискання кнопки «M1». При цьому в третьому рядку відобразиться сума вартості вантажу. Для повернення в режим із зазначенням коду вантажу користувач може перейти в режим шляхом натискання послідовно кнопок «.», «2», «C» або кнопки «M2». Для відправки даних про зважування на сервер, користувач послідовно набирає комбінацію «.», «5», «C» або кнопку «M5». У момент відправки система виведе напис «dAtA SEnd - - -» (рис. 2.9).

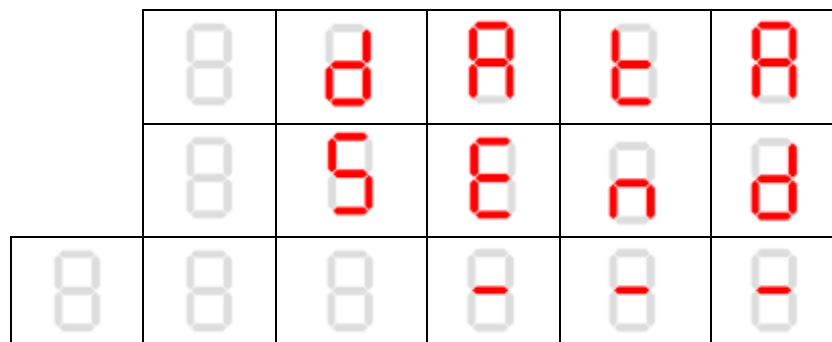


Рисунок 2.9 – Напис на дисплеї при відправці даних

Після успішного закінчення відправки система виведе напис «SEnd Ok» напис автоматично зникне через 2 секунди (рис. 2.10).

У разі невдачі відправки система виведе напис «SEnd ErrOr» протягом 2 секунд (рис. 2.11). При неуспішній відправці на сервер дані будуть збережені у внутрішній пам'яті та буде зроблена спроба повторної відправки даних при відправці даних наступного зважування або автоматично через 10 хвилин, якщо за цей час не було нових зважувань.

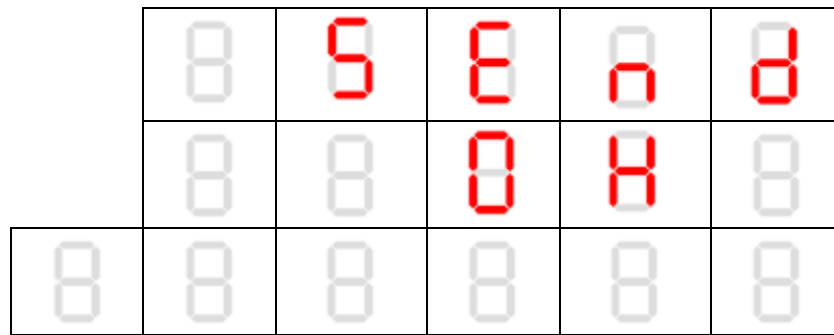


Рисунок 2.10 – Напис на дисплеї після вдалої відправки даних

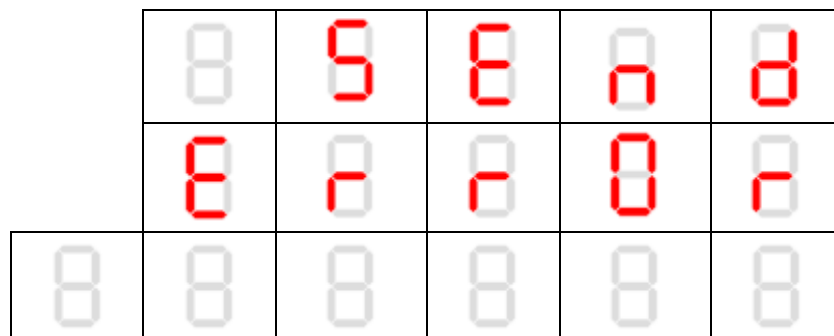


Рисунок 2.11 – Напис на дисплеї при помилці відправки даних

Пам'ять системи дозволяє зберігати без відправки 10 зважувань. При переповненні пам'яті нові зважування будуть записуватися на попередні в порядку хронології. У момент переповнення пам'яті система виведе повідомлення «FULL nnEnn» (рис. 2.12). На сервер відправляється інформація про масу вантажу, що зважується, обраний код і час зважування. Рекомендується при невдалій спробі відправки упевнитися, що рахунок картки мобільного оператора поповнений і система не пошкоджена, щоб виключити переповнювання внутрішньої пам'яті, що призведе до втрати даних.

Відправка даних про штучний товар

Для відправки даних про кількість прийнятого штучного товару (товару з кодом, якому присвоєно ознаку штучного і при виборі якого в верхньому рядку вказується напис «PCS», рис. 2.8) користувачеві потрібно вказати кількість шляхом натискання послідовно кнопок «.», набору цифр, що характеризують кількість одиниць штучного товару та кнопку «M3». При

цьому в верхньому рядку відобразиться введена кількість штучного товару. Після цього шляхом комбінації «.», «5», «С» або кнопки «M5» відправити дані на сервер. Якщо при наборі кількості користувач допустив помилку він заново набирає кількість (шляхом натискання послідовно кнопок «.», набору цифр, що характеризують кількість одиниць штучного товару та кнопку «M3»). Решта функціоналу відповідає принципу роботи при відправці даних про ваговий товар.

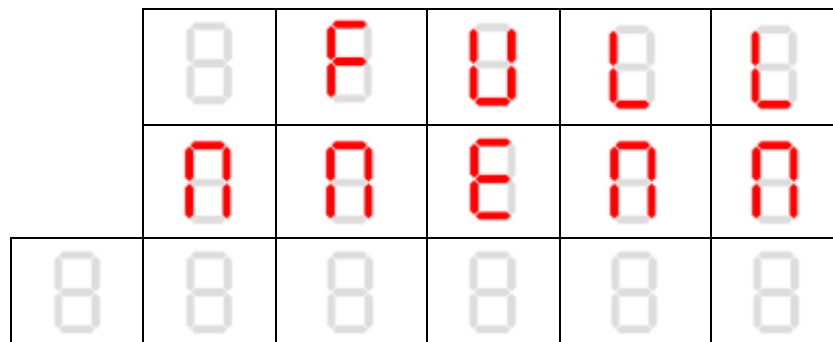


Рисунок 2.12 – Напис попереджає про переповнення внутрішньої пам'яті

2.3 Розробка конструкції системи збору даних

Для з'єднання радіоелементів електричної схеми між собою, в якості базової несучої конструкції вибираємо двосторонню друковану плату виготовлену комбінованим позитивним методом по полуаддитивній технології. З огляду на те, що при проектуванні ПП використовуються ІС, а також високий рівень насиченості ПП навісними елементами по ГОСТ 23751-86 вибираємо четвертий клас точності.

Відповідно до того, що максимальний діаметр виводів навісних елементів, розміщених на платі, дорівнює 0,7 мм, то обираємо товщину плати рівну 1,5 мм.

Як матеріал проектованої ДПП обираємо склотекстоліт нагрівостійкості вищого сорту, товщиною 1,5 мм, облицьований з двох

сторін мідною оксидною фольгою, товщиною 50 мкм СФ-2Н-50Г-1,5в.с. ГОСТ 10316-78.

В конструкції даного пристрою застосовуються стандартні ЕРЕ, що мають вологозахисне покриття та низьку інтенсивність відмов, що забезпечує надійну працездатність пристрою протягом гарантованого терміну служби при впливі на нього несприятливих кліматичних факторів. ЕРЕ кріпляться на платі за допомогою пайки.

Номінальні діаметри отворів для кріплення складають 2 мм.

Друкована плата була розтрассірована на двох сторонах. Ширина трас з'єднань 0,5 мм. Допуск між провідником і елементом друкованої плати 0,5 мм, допуск між провідником і отвором 0,25 мм, допуск між провідником і краєм друкованої плати 2 мм, допуск відстаней елементів друкованої плати 0,15 мм.

Розводку плати проводили в програмі Sprint Layout v.6 (рис. 2.13).

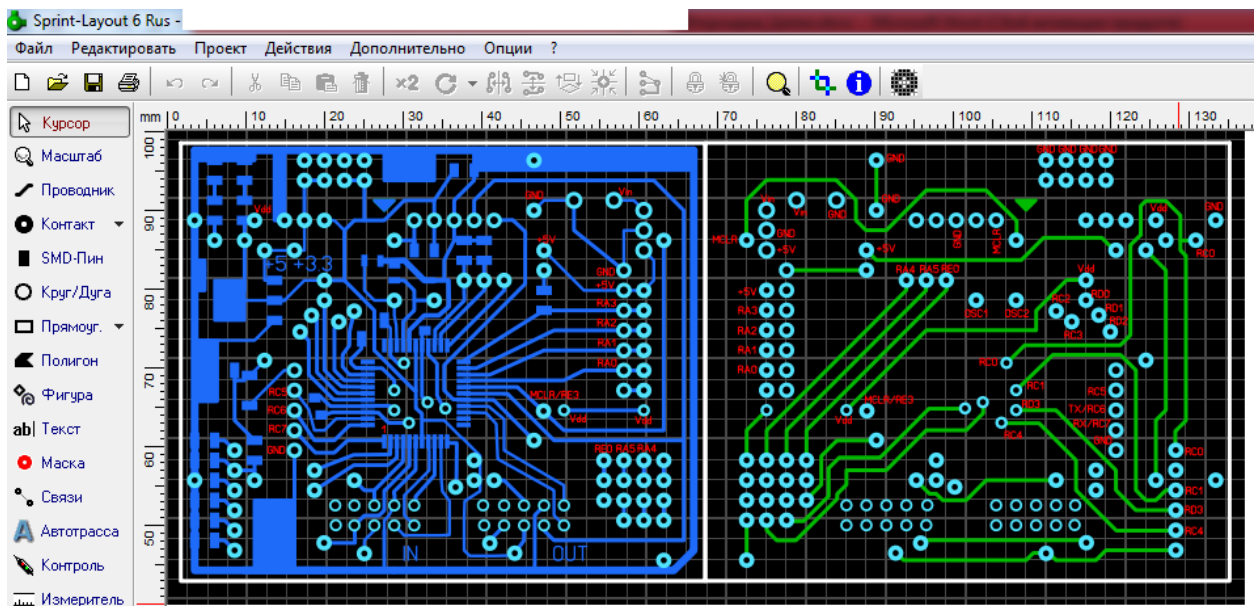


Рисунок 2.13 – Розробка малюнка шарів друкованої плати в Sprint Layout

Отримане креслення сторони установки елементів поверхневого монтажу наведено на рис. 2.14. Креслення сторони установки елементів об'ємного монтажу наведено на рис. 2.15.

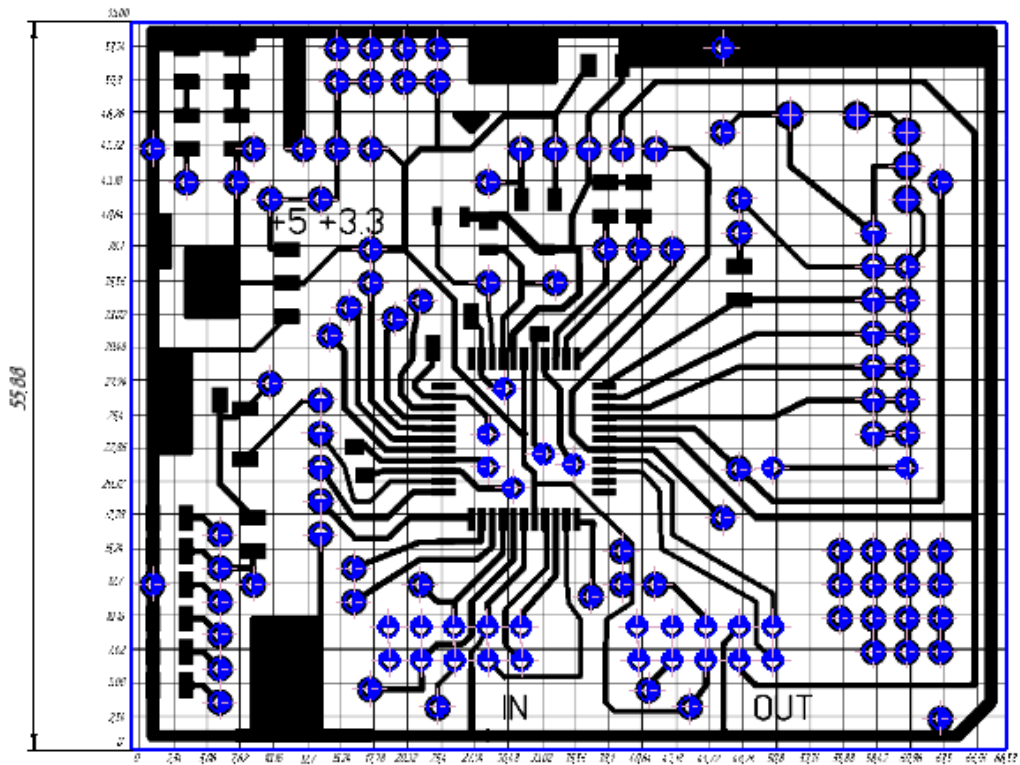


Рисунок 2.14 – Креслення сторони встановлення елементів поверхневого монтажу

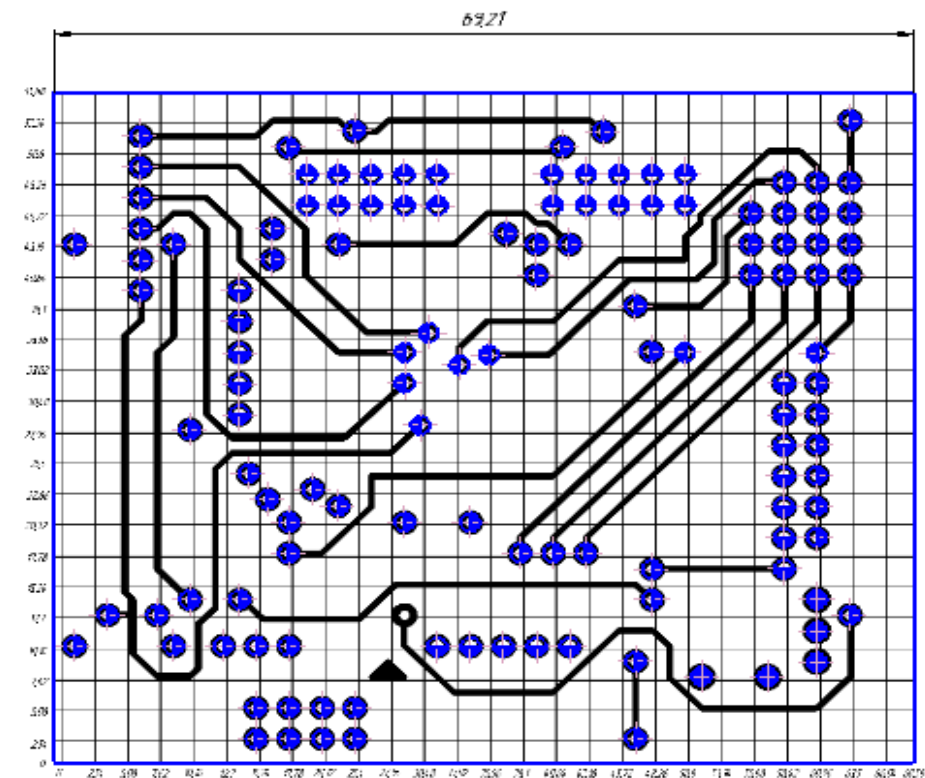


Рисунок 2.15 – Креслення сторони встановлення елементів об'ємного монтажу

Компонування приладу зроблена таким чином, щоб забезпечити вільний доступ до елементів схеми при регулюванні і заміні в разі виходу їх з ладу.

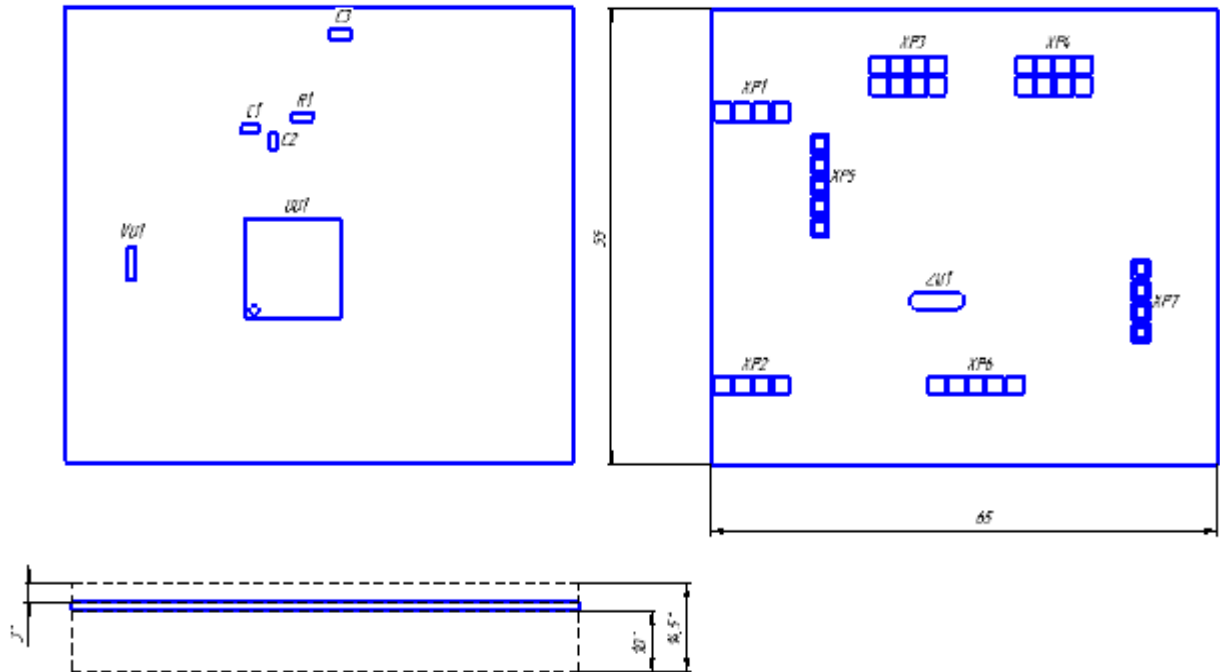


Рисунок 2.16 – Складальне креслення плати

Кінцевий пристрій уявляє собою набір з плат з'єднаних між собою через роз'єми PLS / PBS (рис. 2.17).

В цілому пристрій складається з чотирьох плат:

- друкованої плати захоплення / відправки даних на сервер (рис. 2.16);
- плати Arduino Nano, яка використовується для отримання даних з плати захоплення / відправки і даних і їх конвертації в протокол передачі для сервера через плату SIM800L;
- плати перетворення рівнів, яка перетворює рівень живлення до 3,6-4,2В, а також логічні рівні до 3,3В (згідно з документацією на модуль SIM800L);
- плати прийому / відправки даних SIM800L (GSM / GPRS модуль).

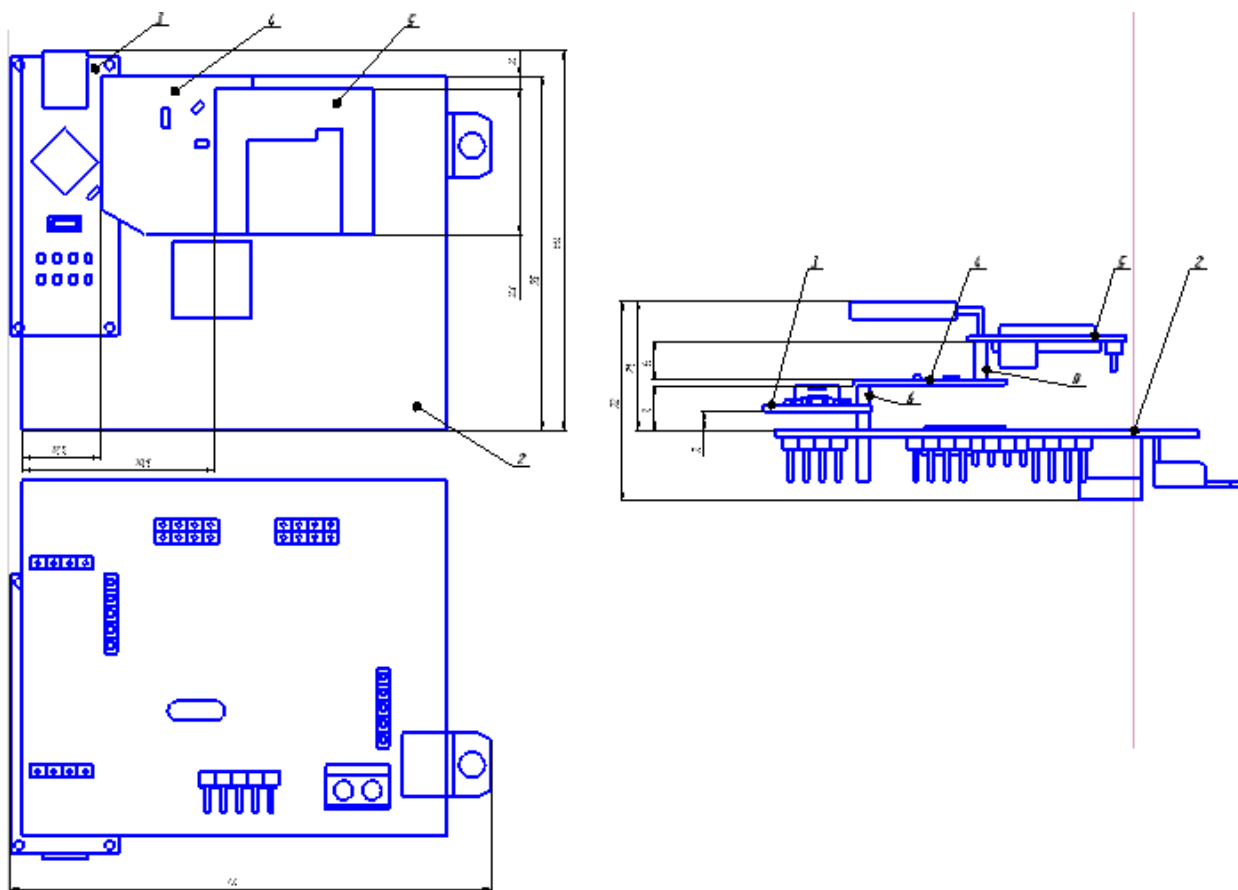


Рисунок 2.17 – Збірка пристрою

Для виготовлення друкованої плати був обраний комбінований позитивний метод. Як матеріал друкованої плати був обраний текстоліт товщиною 1,5 мм.

Даний метод був обраний з урахуванням наступних чинників виготовлення друкованої плати:

- проєктована пристрій виконаний по одношарової, двосторонньої технології з SMD монтажем;
- необхідна висока точність друкованого малюнка;
- необхідна висока надійність і якість друкованого малюнка.

Переваги:

- створення елементів друкованого малюнка з високою точністю – при використанні фольги товщиною 9 мкм досяжна ступінь допуску провідників і проміжків між ними – 75 мкм;

- практично на всіх етапах техпроцесу фольга захищає діелектричну підставку від впливу технологічних розчинів; цим досягається висока якість поверхні діелектрика і, як наслідок, висока надійність ізоляції;

- добра адгезія (міцність зчеплення) елементів друкованого малюнка і діелектричного підстави плати.

Недоліки: Операцій травлення призводить до виникнення бокового підтраву провідників. Це обмежує роздільну здатність процесу.

Комбінований позитивний метод застосовується при виробництві двосторонніх друкованих плат. За своєю суттю комбіновані способи виготовлення плат відносяться до полуаддитивним. Як і при субтрактивному методі, для виготовлення плат по полуаддитивній технології використовуються фольговані діелектрики. Формування малюнка провідників відбувається, як і при адитивних методах, шляхом гальванічного осадження міді з застосуванням фотошаблонів.

Формування виводів і установка елементів є стандартною по ОСТ 4ГО.010.030, крім елементів зазначених на кресленні – плата в зборі. Кількість типорозмірів елементів зведено до мінімуму.

Завдяки тому, що майже всі елементи встановлюються на одній стороні плати, і як було сказано раніше, застосована стандартна елементна база, для установки і пайки ЕРЕ використовуються автоматизовані системи, добре відпрацьовані на виробництві. Таким чином, можна використовувати групову пайку, зокрема пайку хвилею, установку елементів здійснювати шляхом використання спеціалізованих автоматів. Це в свою чергу зменшить витрати часу, фінансові та трудові ресурси на виробництво даного виробу при великосерійному типі виробництва.

Підключення системи до вагового терміналу

Система передбачає установку в ваговій терміналі без використання пайки. Користувач розбирає ваговий термінал за допомогою хрестоподібної викрутки (рис.2.18).



Рисунок 2.18 – Розбирання вагового терміналу

Після розбирання користувач на половині з боку індикації побачить 3 плати з'єднані між собою шлейфами (рис. 2.19):

- плату управління вагами – вона як правило найменша і до неї роз'єми приєднуються шлейфи з двох інших плат;
- плату дисплея – її легко визначити подивившись на термінал з іншого боку;
- плату клавіатури – її також можна визначити подивившись на термінал з іншого боку.

Для підключення системи користувач від'єднує від плати управління вагами шлейф, який з'єднує її з платою дисплея (рис. 2.20). При цьому, щоб уникнути неправильного підключення потрібно запам'ятати розташування ключа на роз'ємі шлейфу («ключ» – це виїмка в роз'ємі на одній з довгих сторін). Потрібно запам'ятати до якого краю плати управління підключався

ключ. Роз'єми шлейфу можуть бути з десятьма отворами (2 ряди по 5 отворів) і вісьмома отворами (2 ряди по 4 отвори), але в будь-якому випадку шлейф складається з 8 дротів, які підключаються до восьми контактів, що йдуть поспіль (рис. 2.21).

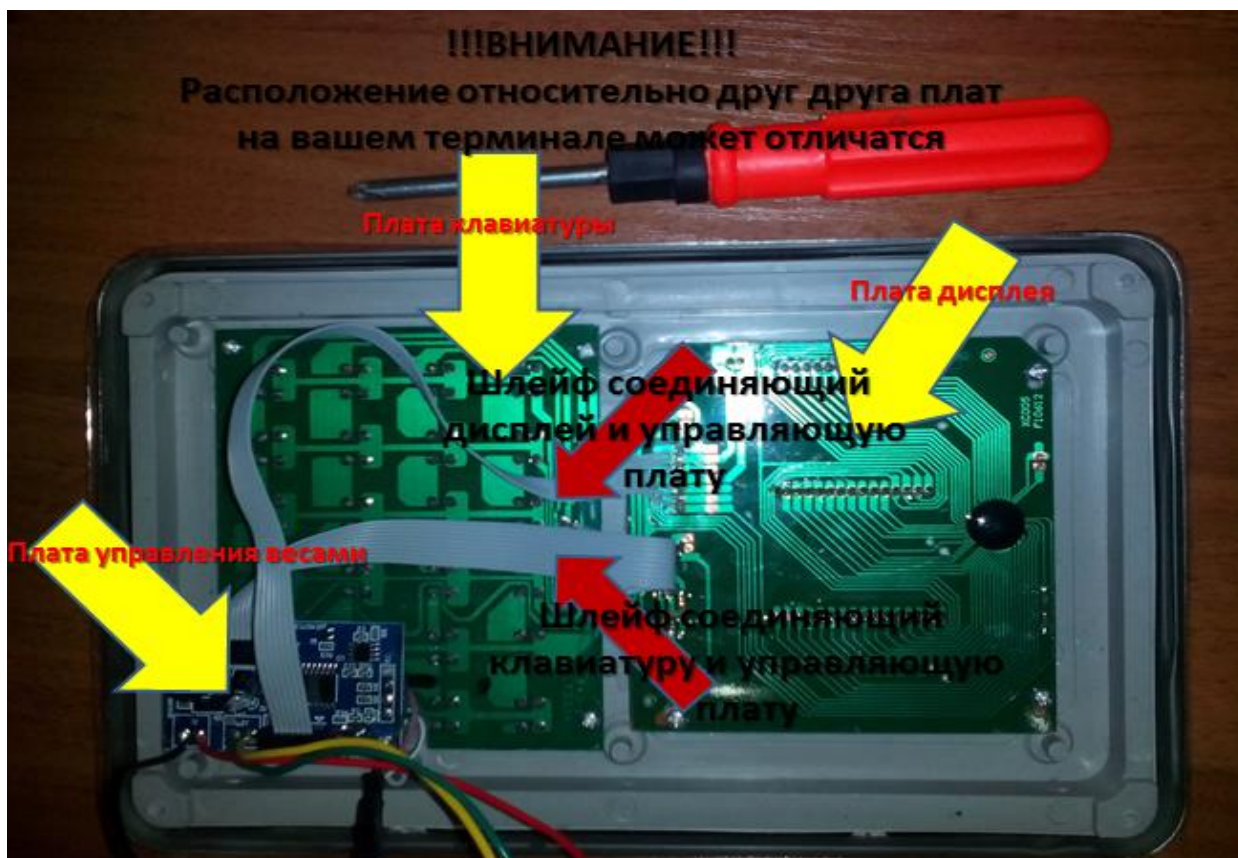


Рисунок 2.19 – Вид на платы вагового терминала після його розбирання

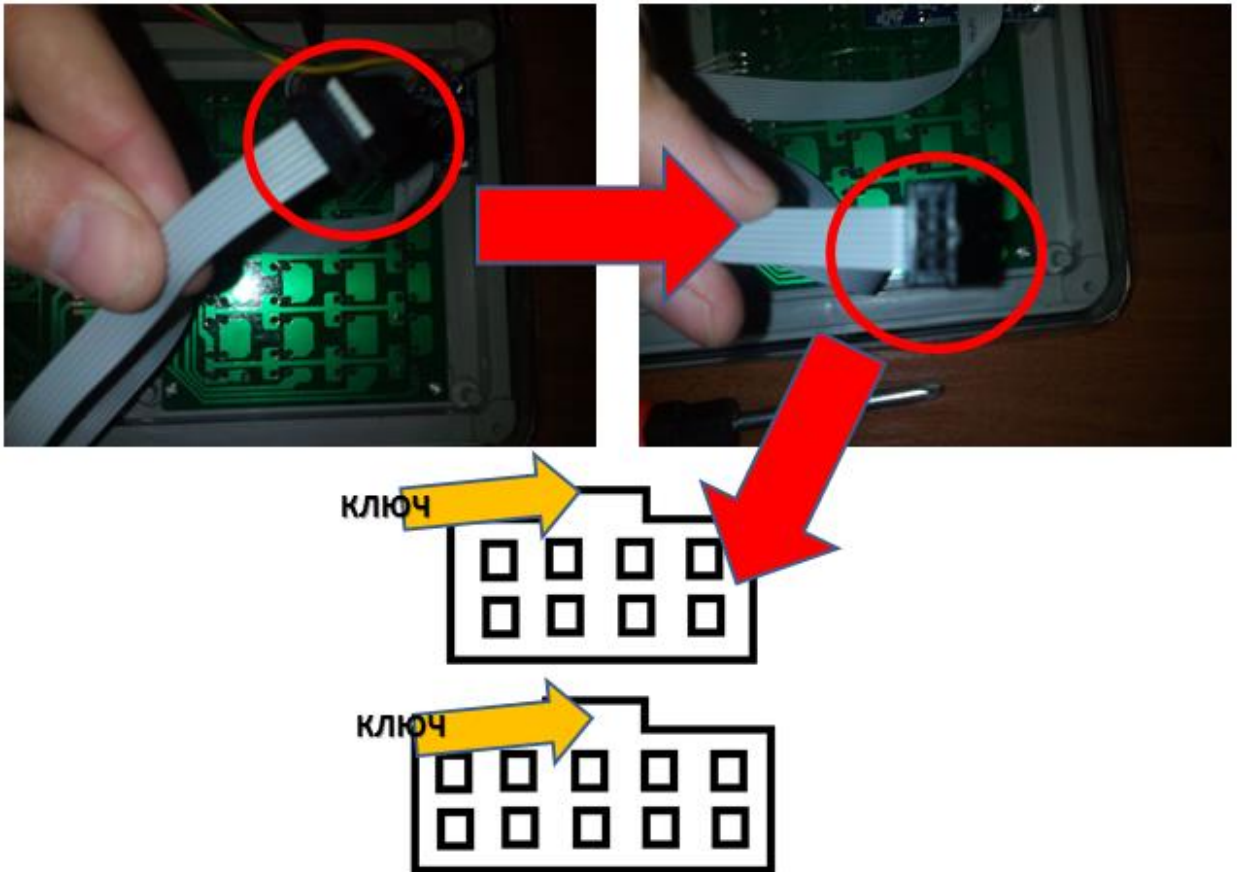


Рисунок 2.20 – Процедура відключення шлейфа від керуючої плати і схематичний вид роз'ємів

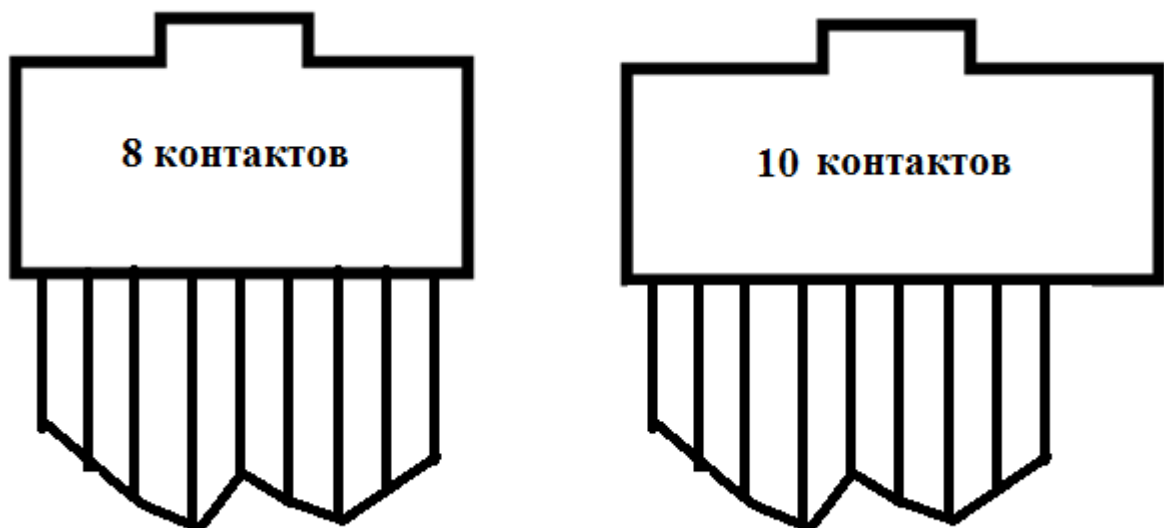


Рисунок 2.21 – Два типи роз'ємів з підведеними до них проводами шлейфу

Далі користувач бере плату системи збору даних і приєднує шлейф плати дисплея до вільного роз'єму плати збору даних підключаючи ключ роз'єму шлейфу вгору, а роз'єм шлейфа йде від плати системи до гнізда на платі управління ваг, де до цього був підключений шлейф, що йде з плати дисплея (ключ роз'єму підключаємо так, як був підключений ключ шлейфу від плати дисплея). Тобто система підключається в розрив між платою дисплея і керуючою платою ваг (див. рис. 2.22). Далі користувач збирає половинки вагового терміналу і на цьому монтаж системи закінчений – можна починати роботу.

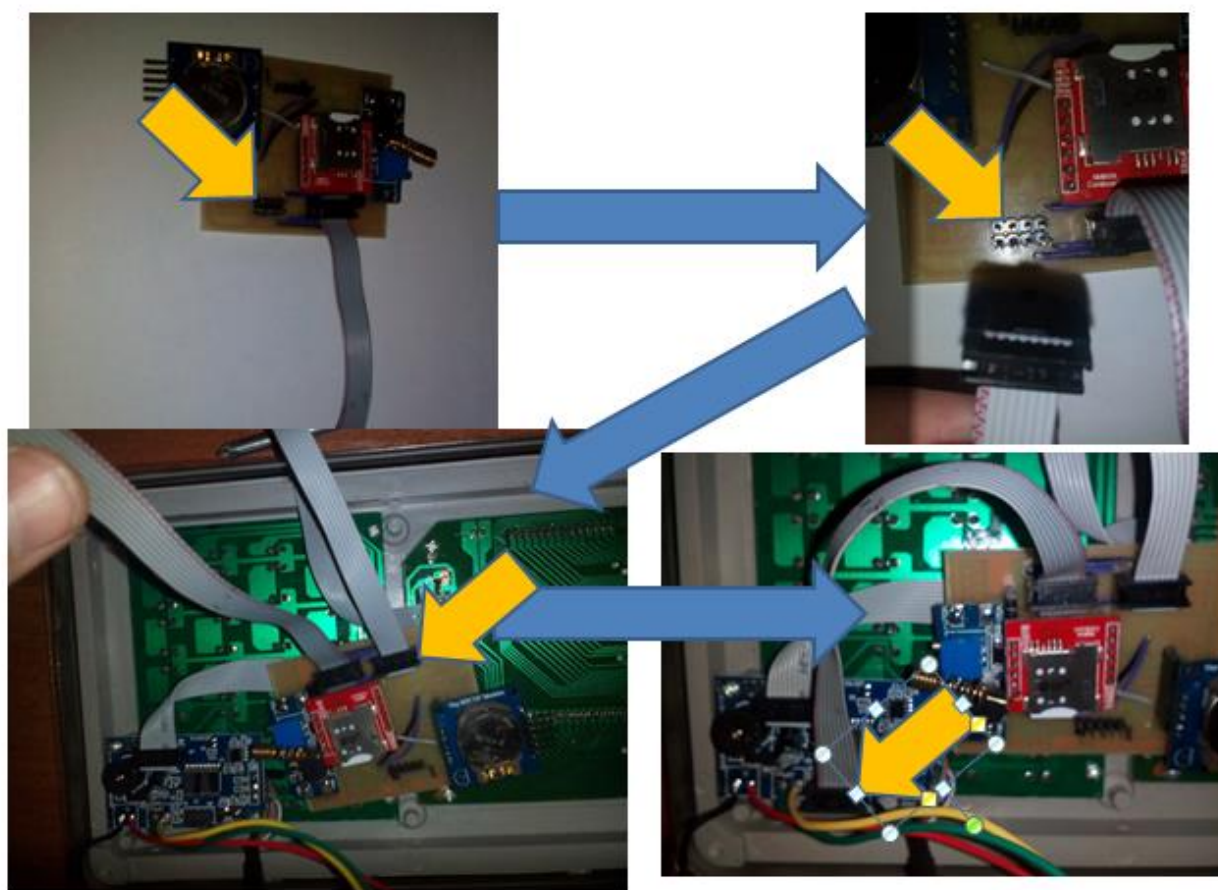


Рисунок 2.22 – З'єднання плати системи з ваговим терміналом

3 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ

3.1 Розробка блок схеми алгоритму програми керуючого мікроконтролера системи

На наступному етапі дипломного проекту був розроблений алгоритм роботи керуючого мікроконтролера на основі якого потім написана програма керуючого мікроконтролера.

На рис. 3.1 приведена блок-схема алгоритму роботи програми керуючої роботою системи.

При запуску проводиться ініціалізація мікроконтролера, яка складається в налаштуванні тактового генератора, налаштування портів введення / виводу, встановлення режимів роботи інших периферійних пристроїв.

Для того, щоб мати можливість виводити на дисплей інформацію після аналізу, в програмі проводиться ініціалізація драйвера дисплея шляхом подачі набору команд настройки і запуску на висновки драйвера дисплея.

Після налагодження можливості роботи з дисплеєм програма виконує ініціалізацію зв'язку з сервером шляхом відправки команд на модуль прийому / передачі за допомогою відправки AT команд.

Далі програма запитує з сервера новий список товарів і цін за допомогою запиту списку з БД згідно зі своїм ІД. Отриманий список звіряється зі списком, що міститься у внутрішній ППЗП і при наявності відмінностей вносяться корективи.

Оскільки плата захоплення даних не підключається до клавіатури, а натиснута кнопка на ваговому терміналі визначається за рахунок аналізу другого рядка дисплея (у другому рядку виводиться цифра відповідна кнопці), для введення пароля виводиться повідомлення із запрошенням і очікуються дані 2го рядку, які розпізнаються і порівнюються з паролем.

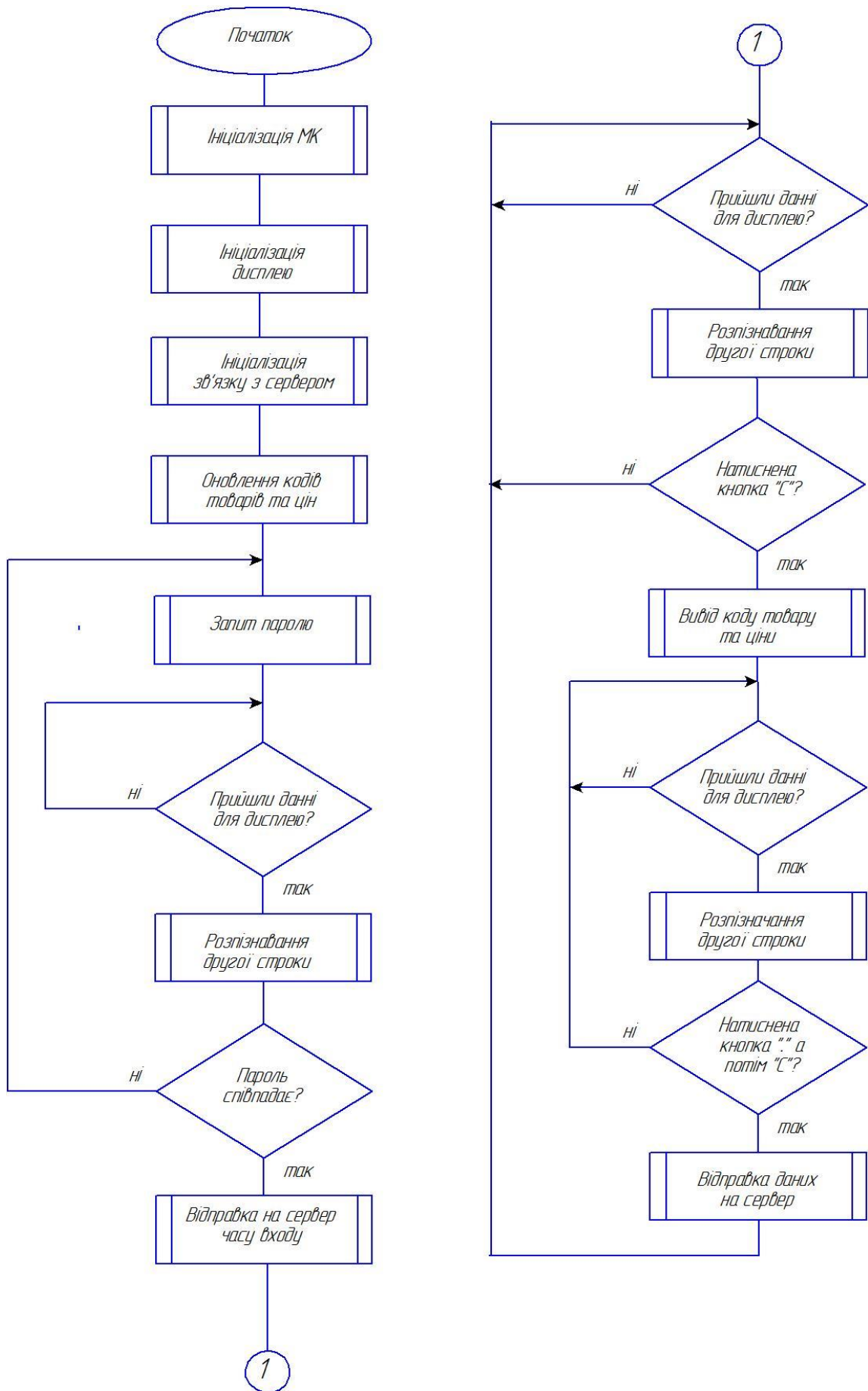


Рисунок 3.1 – Блок схема алгоритму роботи системи

Якщо пароль збігається, на сервер відправляється час входу користувача в систему. Якщо пароль не збігається, висвічується відповідний напис про помилку і повторюється запит пароля.

У звичайному режимі, коли у другий рядок нічого не введено і не натиснута кнопка «С», система працює в режимі ваг, тобто у верхньому рядку відображається маса вантажу встановленого на платформу і всі рядки дублюються системою.

Якщо натиснута кнопка «С», тобто дані з цифрового значення змінилися на 0 у другому рядку, то відбувається відображення коду товару на дисплей.

Якщо потім були введені кнопки «.» та «С», то відбувається відправка даних на сервер.

Оскільки основною функцією для отримання даних плати захоплення є перехоплення даних, що йдуть на дисплей, необхідно розібратися в роботі драйвера, який використовується у ваговому обладнанні.

Основним драйвером дисплеїв (трирядкових рідкокристалічних шістнадцятизнакових на базі сімисегментних індикаторів) вагових терміналів використовуваних в платформних вагах є мікросхема ТМ1621.

Ваги під час запису віддають драйверу 137 біт, тобто 17 байт і 1 біт.

Перші 3 біта – команда записи 101.

З 4-го по 9 біт (6 біт) – початкова адреса (при проходженні повного пакета це 000000).

Далі йдуть коди символів причому першим йде останній символ в останній (третій) рядку.

	130-137біти 17(6-0),18(7)	122-129 біти 16(6-0),17(7)	114-121 біти 15(6-0),16(7)	106-113 біти 14(6-0),15(7)	98-105 біти 13(6-0),14(7)
	90-97 біти 12(6-0),13(7)	82-89 біти 11(6-0),12(7)	74-81 біти 10(6-0),11(7)	66-73 біти 9(6-0),10(7)	58-65 біти 8(6-0),9(7)
50-57 біти 7(6-0),8(7)	42-49 біти 6(6-0),7(7)	34-41 біти 5(6-0),6(7)	26-33 біти 4(6-0),5(7)	18-25 біти 3(6-0),4(7)	10-17 біти 2(6-0),3(7)

Рисунок 3.2 – Набори бітів для символів

Таблиця 3.1 – Коды символів драйверу TM1621

Символ	Код (bin)								Код (HEX)	Символ	Код (bin)								Код (HEX)
	DP	C	B	A	D	E	G	F			DP	C	B	A	D	E	G	F	
0	0	1	1	1	1	1	0	1	0x7D	A	0	1	1	1	0	1	1	1	0x77
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0x60	b	0	1	0	0	1	1	1	1	0x4F
2	0	0	1	1	1	1	1	0	0x3E	C	0	0	0	1	1	1	0	1	0x1D
3	0	1	1	1	1	0	1	0	0x7A	d	0	1	1	0	1	1	1	0	0x6E
4	0	1	1	0	0	0	1	1	0x63	E	0	0	0	1	1	1	1	1	0x1F
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0x5B	F	0	0	0	1	0	1	1	1	0x17
6	0	1	0	1	1	1	1	1	0x5F	G	0	1	0	1	1	1	0	1	0x5D
7	0	1	1	1	0	0	0	0	0x70	H	0	1	1	0	0	1	1	1	0x67
8	0	1	1	1	1	1	1	1	0x7F	J	0	1	1	0	1	1	0	0	0x6C
9	0	1	1	1	1	0	1	1	0x7B	L	0	0	0	0	1	1	0	1	0x0D
.0	1	1	1	1	1	1	0	1	0xFD	n	0	1	0	0	0	1	1	0	0x46
.1	1	1	1	0	0	0	0	0	0xE0	P	0	0	1	1	0	1	1	1	0x37
.2	1	0	1	1	1	1	1	0	0xBE	r	0	0	0	0	0	1	1	0	0x06
.3	1	1	1	1	1	0	1	0	0xFA	t	0	0	0	0	1	1	1	1	0x0F
.4	1	1	1	0	0	0	1	1	0xE3	U	0	1	1	0	1	1	0	1	0x6D
.5	1	1	0	1	1	0	1	1	0xDB	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0x02
.6	1	1	0	1	1	1	1	1	0xDF	Y	0	1	1	0	1	0	1	1	0x6B
.7	1	1	1	1	0	0	0	0	0xF0										
.8	1	1	1	1	1	1	1	1	0xFF										
.9	1	1	1	1	1	0	1	1	0xFB										

Згідно з документацією драйвер має наступні основні операції (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Основні операції драйверу дисплею

Операція	Режим	Код типу операції
READ	дані	110
WRITE	дані	101
READ-MODIFY-WRITE	дані	101
COMMAND	команда	100

Окремо часові діаграми роботи команд наведено на рис. 3.3 – 3.10.

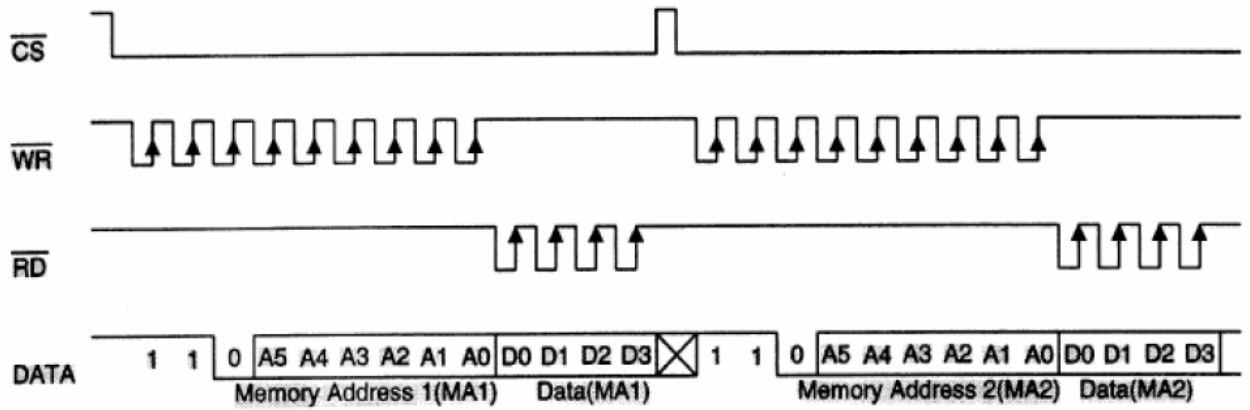


Рисунок 3.3 – Часова діаграма режиму читання READ (код команди 110)

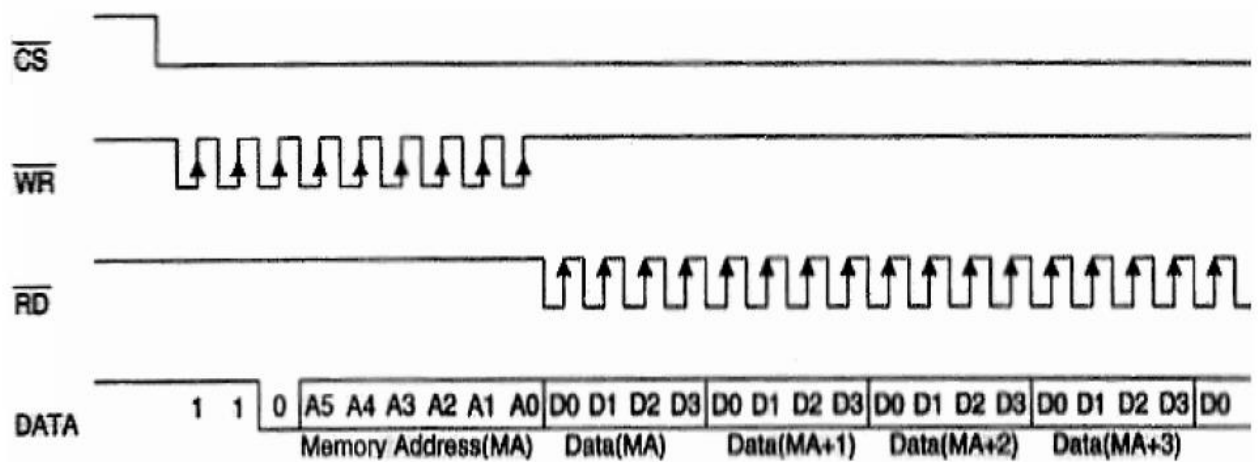


Рисунок 3.4 – Часова діаграма режиму читання
(читання послідовних адресів)

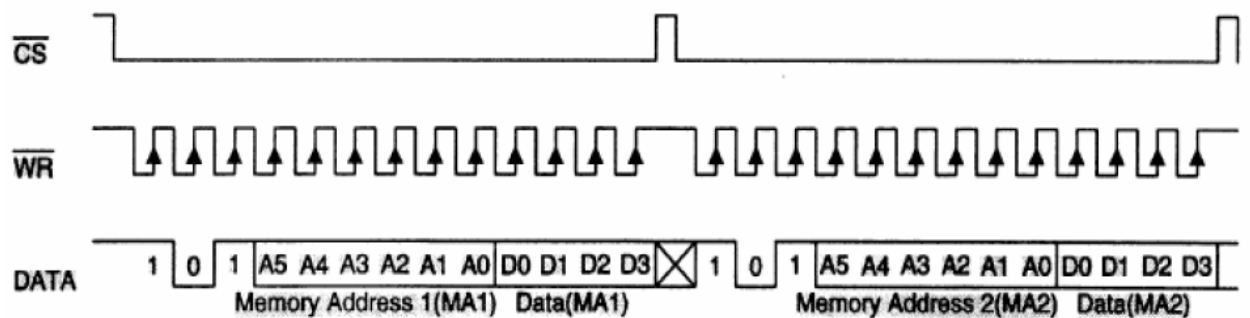


Рисунок 3.5 – Часова діаграма режиму WRITE (код команди 101)

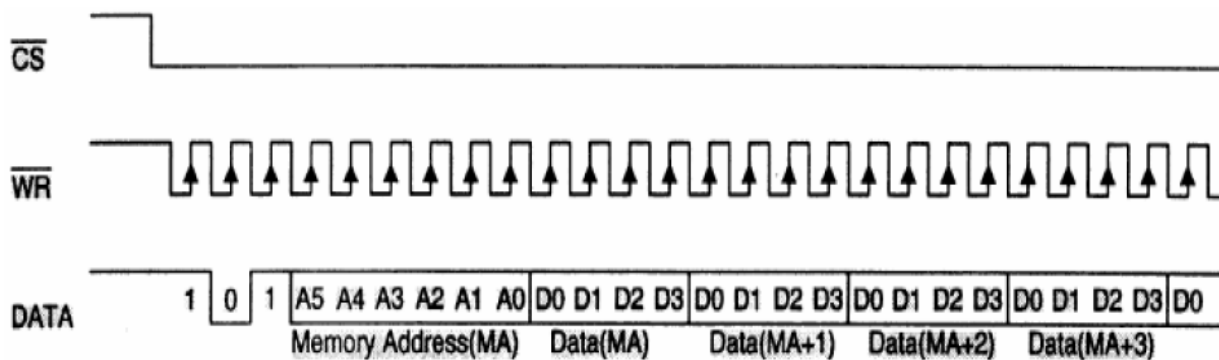


Рисунок 3.6 – Часова діаграма режиму WRITE
(постійна адреса запису)

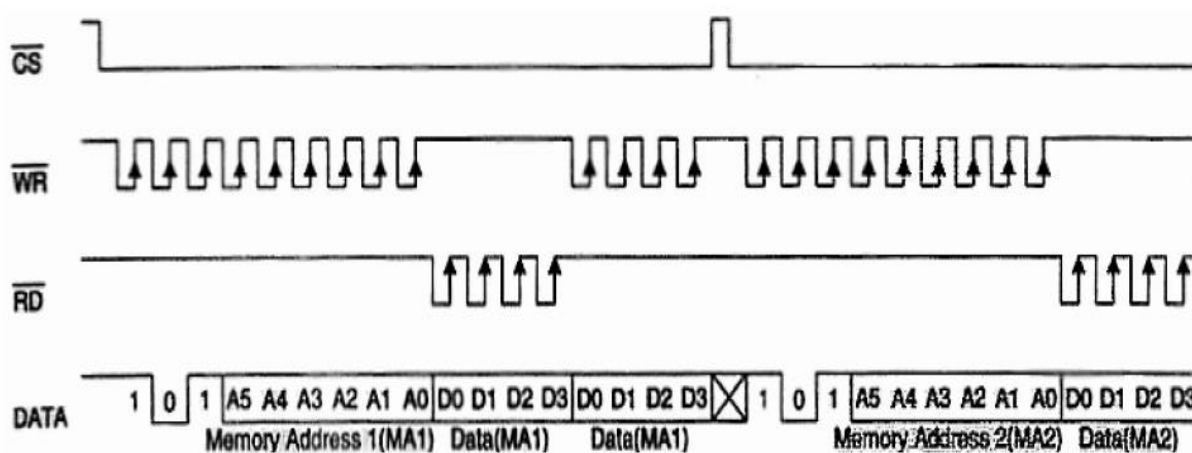


Рисунок 3.7 – Часова діаграма режиму READ-MODIFY-WRITE
(код команди 101)

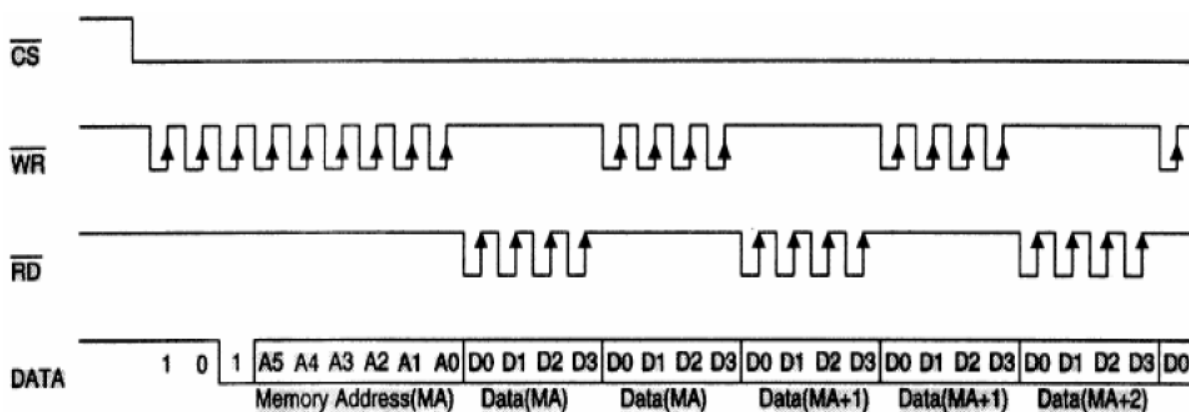


Рисунок 3.8 – Часова діаграма режиму READ-MODIFY-WRITE
(постійна адреса доступу)

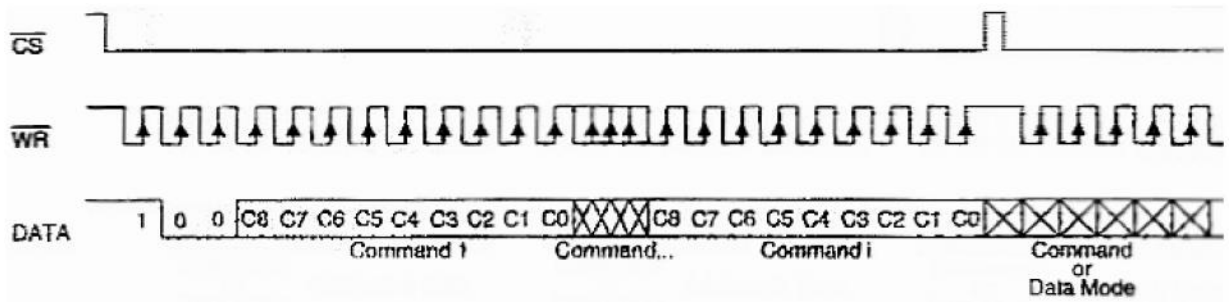


Рисунок 3.9 – Часова діаграма командного режиму (код команди 100)

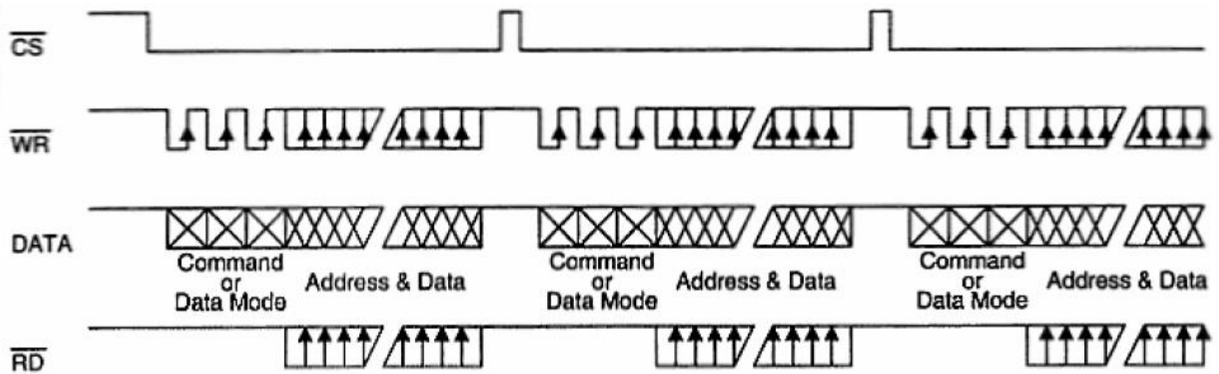


Рисунок 3.10 – Загальна часова діаграма роботи з даними та командами

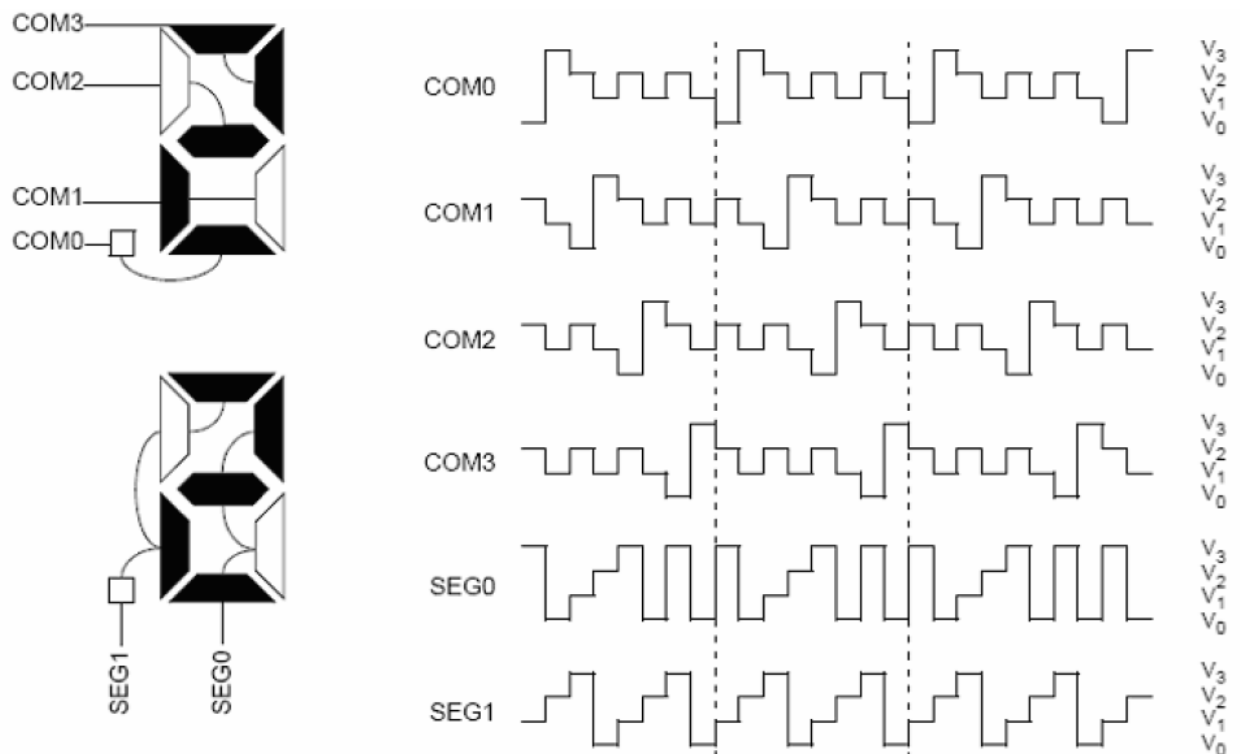


Рисунок 3.11 – Приклад реалізації символу на сімисегментному індикаторі

Вивчивши принцип роботи драйверу дисплею, було складено алгоритм роботи підпрограми захоплення даних дисплею для подальшої роботи з ними (рис. 3.12).

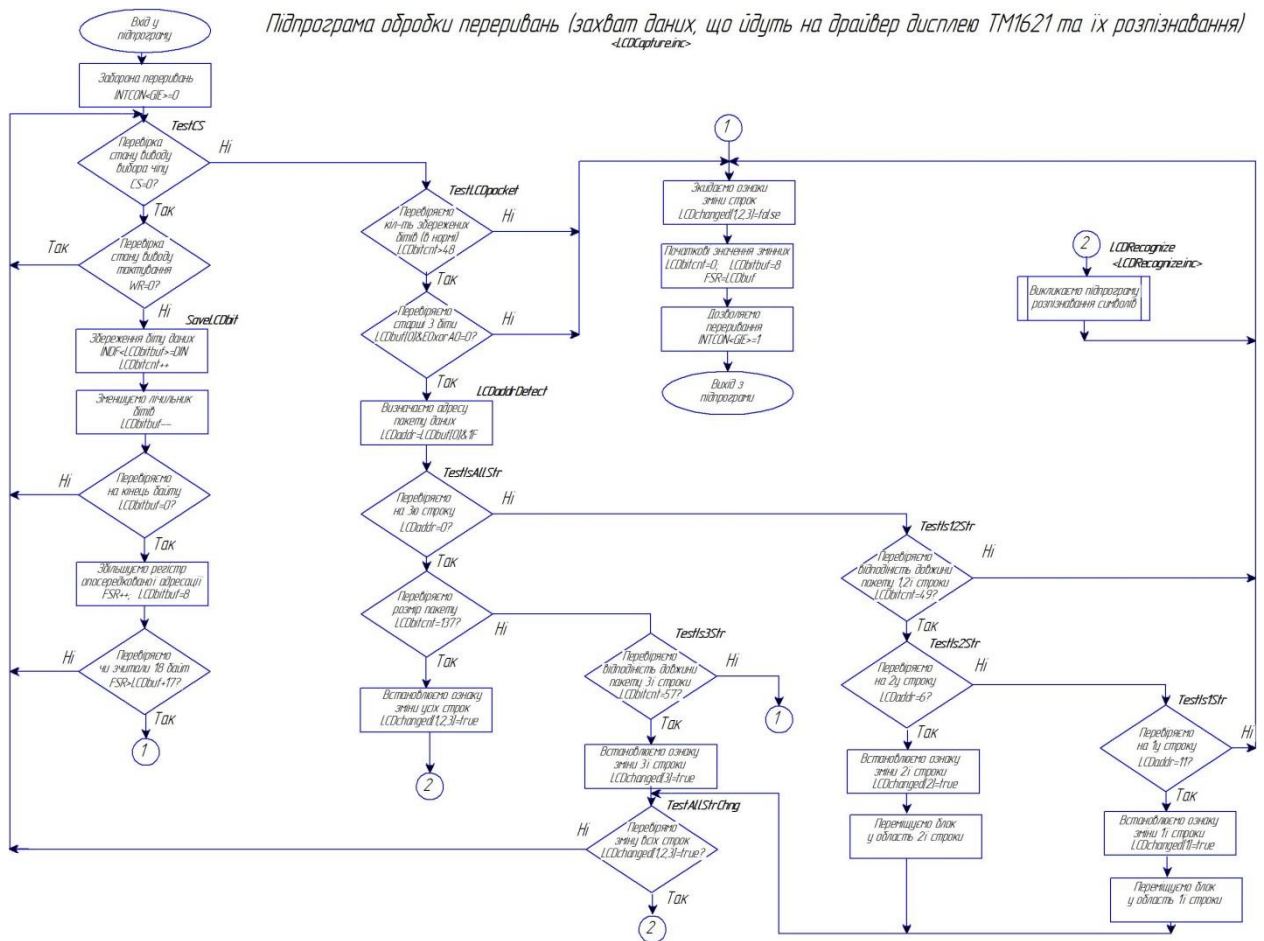


Рисунок 3.12 – Алгоритм захоплення даних для дисплею

Для захоплення даних в програмі використовується буфер даних LCDbuf та буфер даних символів дисплею Display. Символ в текстовому вигляді зберігається у масиві SegX_Y де X – номер строки, Y – номер символа в рядку (рис. 3.13). При відправленні даних на дисплей вони можуть передаватися двома основними способами:

- передача всіх строчок одним пакетом (рис. 3.14);
- передача строчок трьома пакетами – для кожної строчки свій пакет даних (рис. 3.15).

	<i>Seg1_1</i> <i>display+15</i>	<i>Seg1_2</i> <i>display+14</i>	<i>Seg1_3</i> <i>display+13</i>	<i>Seg1_4</i> <i>display+12</i>	<i>Seg1_5</i> <i>display+11</i>
	<i>Seg2_1</i> <i>display+10</i>	<i>Seg2_2</i> <i>display+9</i>	<i>Seg2_3</i> <i>display+8</i>	<i>Seg2_4</i> <i>display+7</i>	<i>Seg2_5</i> <i>display+6</i>
<i>Seg3_1</i> <i>display+5</i>	<i>Seg3_2</i> <i>display+4</i>	<i>Seg3_3</i> <i>display+3</i>	<i>Seg3_4</i> <i>display+2</i>	<i>Seg3_5</i> <i>display+1</i>	<i>Seg3_6</i> <i>display</i>

Рисунок 3.13 – Розподіл змінних для зберігання даних по символах дисплею

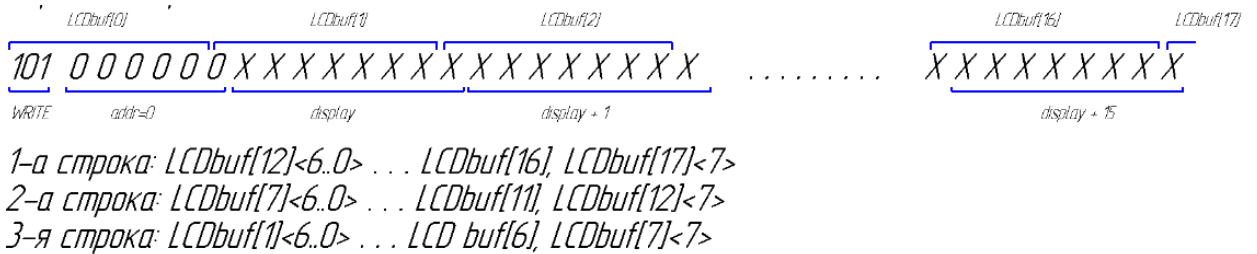


Рисунок 3.14 – Структура пакета при передачі всіх даних одним пакетом



Рисунок 3.15 – Структура пакета при передачі всіх даних окремими пакетами для кожної стрічки

3.2 Розробка та відлагодження програми керуючого мікроконтролера системи

Для написання тексту та відлагодження роботи програми було використане середовище MPLAB IDE, оскільки воно розповсюджується безкоштовно виробником мікроконтролерів (рис. 3.16).

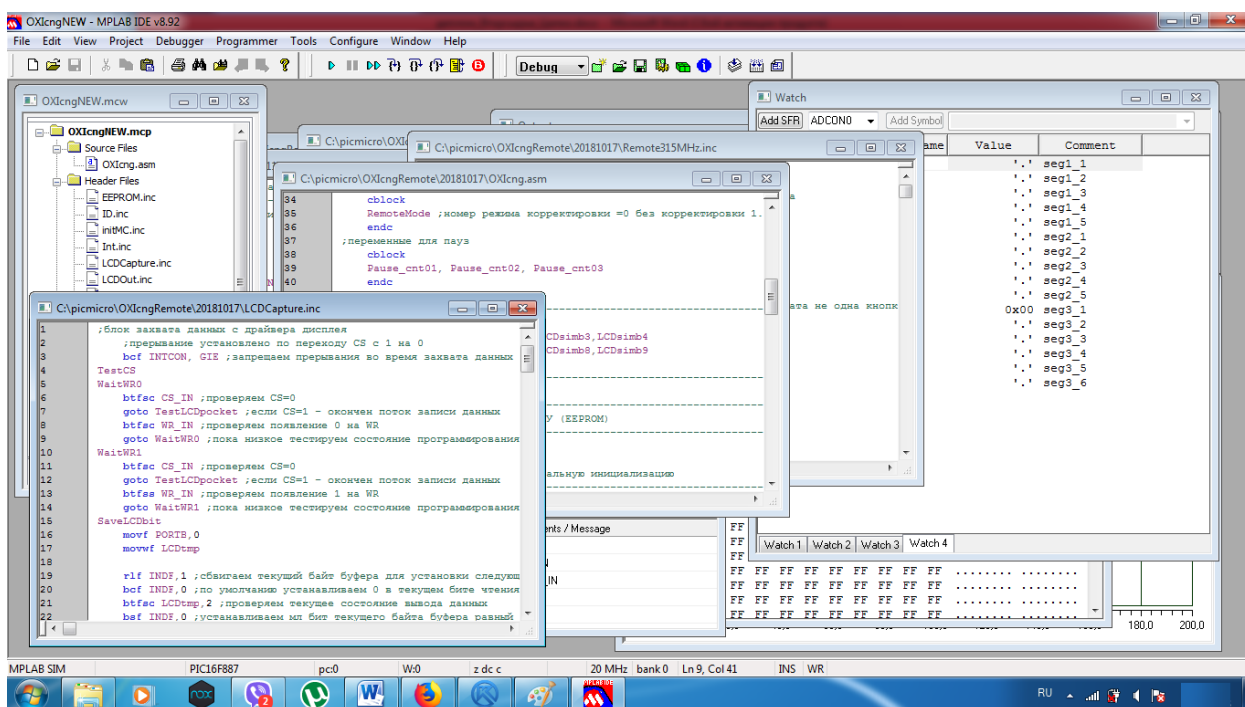


Рисунок 3.16 – Середовище MPLAB IDE

Блок захвату даних з дисплею знаходиться у області програм, що займається обробкою переривань, оскільки схема технічно має вивід CS з плати курування електронними вагами на вхід зовнішнього переривання INT.

Блок захвату даних дисплею розміщено у додатку А.

Наступним важливим елементом роботи програми є розпізнавання символів на основі кодів отриманих при захваті.

Блок схема алгоритму підпрограми розпізнавання символів наведено на рис. 3.17.

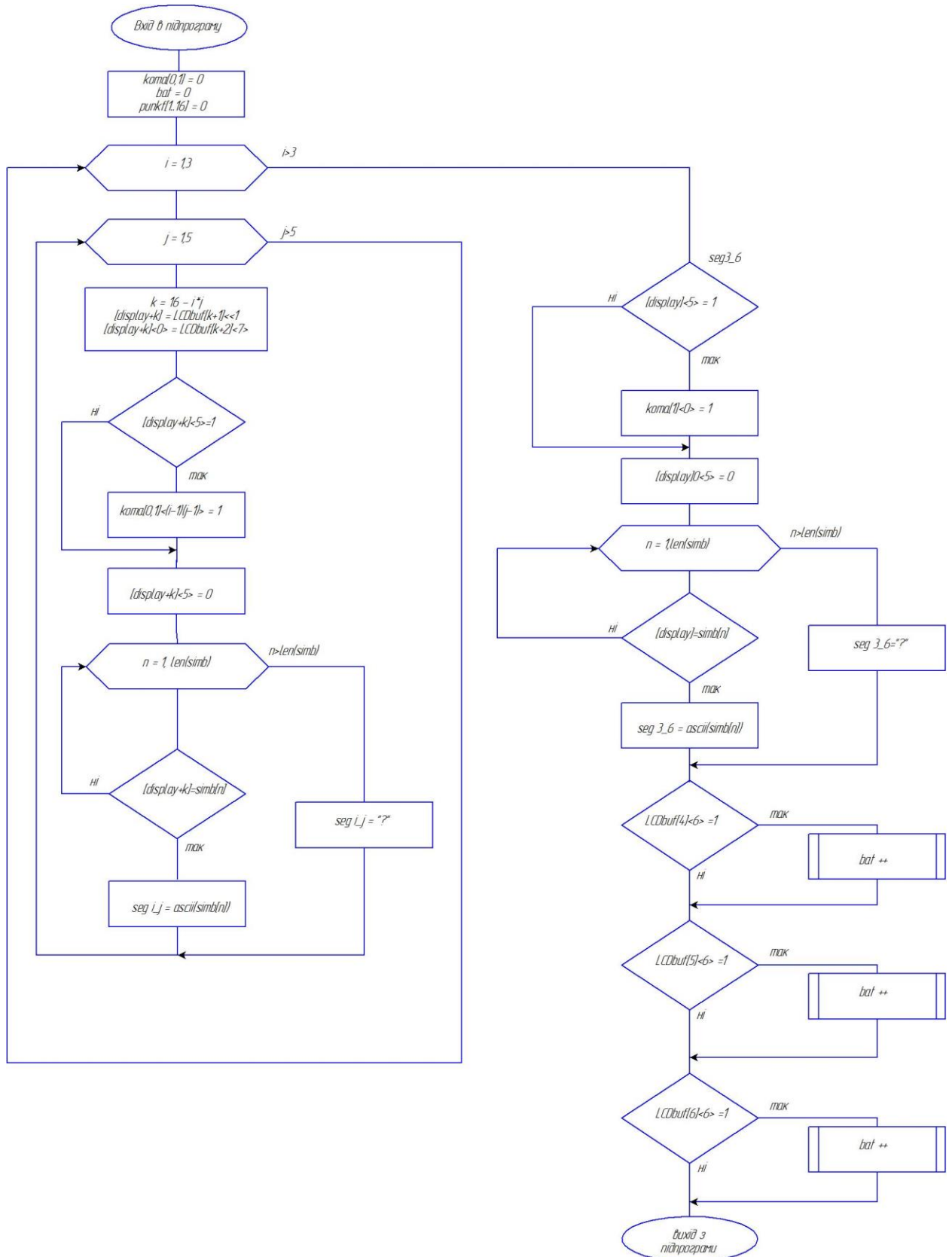


Рисунок 3.17 – Блок схема алгоритму підпрограми розпізнавання символів

Блок програми розпізнавання символів розміщено у додатку А.

Для виведення даних на дисплей після проведення необхідних перетворень було розроблено процедури роботи з дисплеєм.

Процедури роботи з дисплеєм (драйвер TM1621):

init_LCD ;ініціалізація дисплею

```

SET_BANK0
bsf CS
bcf WR
lcall pause_5us
lcall SYS_EN ;команда SYS EN согласно документации на драйвер 100 00000011
lcall RC_256K ;команда RC_256K согласно документации на драйвер 100 000110000
lcall BIAS_1_3 ;команда BIAS ab=10:4 LCD 1/3 согласно документации на драйвер 100
001010011
lcall LCD_OFF ;команда LCD OFF согласно документации на драйвер 100 000000100
lcall TONE4K
lcall TNORMAL
lcall LCD_ON ;команда LCD ON согласно документации на драйвер 100 000000111
return

```

duplicate ;виводимо те що прийнято від вагів на індикатор

;перед вызовом процедуры в аккумулятор помещаем адрес начала буфера LCD_bufer

```

banksel buf_temp
movwf buf_temp
addlw .18 ;буфер_count (LCD_bufer+18)
movwf FSR
movf INDF, 0
movwf temp ;temp=буфер_count т.к. он идет сразу после самого буфера
movf buf_temp, 0
movwf FSR
SET_BANK0
bcf CS
lcall pause_5us ;пауза 5 мкс
pagesel $
banksel counter
next_dupl_byte
movlw .8
movwf counter
next_dupl_bit
btfss INDF,7
goto zero_dupl
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
test_dupl_bit
banksel temp
decfsz temp,1
goto next_dupl ;если не все принятые биты переданы идем на передачу
SET_BANK0
bsf CS ;если все CS=1 и выходим
return
next_dupl
rlf INDF,1 ;
decfsz counter,1
goto next_dupl_bit ;если еще не передан очередной байт
incf FSR,1
goto next_dupl_byte
zero_dupl
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
goto test_dupl_bit

```


load_all ;завантажує в індикатори значення що зберігаються за адресою, що починається з адреси завантаженої в акумулятор

```

;16 байт начиная с адреса записанного в акумулятор
banksel buf_temp
movwf buf_temp ;адрес начала области вывода
call WRITE ;команда драйвера дисплея (запись данных) 101
banksel counter
movlw .6 ;подаем начальный адрес 000000
movwf counter
send_zero_4
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
banksel counter
decfsz counter,1
goto send_zero_4
;выводим данные 32*4 бит
;
movlw 0x60
movf buf_temp,0
movwf FSR
send_next_byte
movlw .8
movwf counter
movf INDF,0
movwf temp
send_next_bit
btfss temp,7
goto send_zero
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
shift_bit
banksel temp
rlf temp,1
decfsz counter,1
goto send_next_bit
incf FSR,1
;
movf FSR,0
;
xorlw 0x70
movf buf_temp,0 ;!!
addlw 0x10 ;!!
xorwf FSR, 0 ;!!
btfss STATUS,Z ;если адрес уже 0x70 - заканчиваем отправку данных
goto send_next_byte
SET_BANK0
bsf CS ;CS=1
lcall pause_3us ;пауза 3 мкс
pagesel $
return
send_zero
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
goto shift_bit

```

show_simb_pos ;вывести на дисплей символ код якого в акумуляторе

```

;в simb_pos - позиция выводимого символа
;в функции мы нумеруем позиции слева направо / сверху вниз
;т.е. первая строка позиции 1-5
;вторая 6-10, третья 11-16
movwf simb_temp
call WRITE ;команда драйвера дисплея (запись данных) 101
;преобразовываем адрес
decf simb_pos,1 ;pos=pos-1
comf simb_pos,0
andlw 0x0F
movwf temp

```

```

    rlf temp,1
    bcf temp,0
    ;передаем адрес
    movlw .6
    movwf counter
send_next_bit2
    btfss temp,5
    goto send_zero2
    call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
shift_bit2
    rlf temp,1
    decfsz counter,1
    goto send_next_bit2
    ;выводим данные 2*4 бит
    movlw .8
    movwf counter
send_next_bit3
    btfss simb_temp,7
    goto send_zero3
    call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
shift_bit3
    rlf simb_temp,1
    decfsz counter,1
    goto send_next_bit3
    ;поднимаем CS для того чтобы закончить передачу команды
    bsf CS ;CS=1
    call pause_5us ;пауза 3 мкс
    return
send_zero2
    call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
    goto shift_bit2
send_zero3
    call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
    goto shift_bit3

```

SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея

```

SET_BANK0
bcf DATA_PIN ;DATA=0
nop
bsf WR ;WR=1
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
pagesel $
SET_BANK0
bcf WR ;WR=0
bcf DATA_PIN ;DATA=0
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
pagesel $
return

```

SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея

```

SET_BANK0
bsf DATA_PIN ;DATA=1
nop
bsf WR ;WR=1
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
pagesel $
SET_BANK0
bcf WR ;WR=0
bcf DATA_PIN ;DATA=0
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
pagesel $
return

```

WRITE ;команда драйверу дисплею (запис даних) 101

```
SET_BANK0
bcf CS ;CS=0
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
pagesel $
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
return
```

COMMAND ;команда драйвера дисплею (команда керування) 100

```
bcf CS ;CS=0
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
lcall SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
lcall SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
lcall SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
pagesel $
return
```

**TONE4K ;команда TONE4K згідно документації на драйвер 100
010000000**

```
call COMMAND;команда драйвера дисплея (команда управління) 100
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
bsf CS ;CS=1
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
pagesel $
return
```

**TNORMAL ;команда TNORMAL згідно документації на драйвер 100
111000111**

```
call COMMAND;команда драйвера дисплея (команда управління) 100
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
bsf CS ;CS=1
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
pagesel $
return
```

**SYS_EN ;команда SYS EN згідно документації на драйвер 100
000000011**

```
call COMMAND;команда драйвера дисплея (команда управління) 100
banksel counter
movlw .7
```

```

    movwf counter
send_zero_1
    call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
    banksel counter
    decfsz counter,1
    goto send_zero_1
    call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
    call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
    SET_BANK0
    bsf CS ;CS=1
    lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
    pagesel $
    return

```

RC_256K ;команда RC_256K згідно документації на драйвер 100
000110000

```

call COMMAND;команда драйвера дисплея (команда управления) 100
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
SET_BANK0
bsf CS ;CS=1
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
pagesel $
return

```

BIAS_1_3 ;команда BIAS ab=10:4 LCD 1/3 згідно документації на
драйвер 100 001010011

```

call COMMAND;команда драйвера дисплея (команда управления) 100
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
SET_BANK0
bsf CS ;CS=1
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
pagesel $
return

```

LCD_OFF ;команда LCD OFF згідно документації на драйвер 100
000000100

```

call COMMAND;команда драйвера дисплея (команда управления) 100
banksel counter
movlw .6
movwf counter
send_zero_2
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
banksel counter
decfsz counter,1

```

```

goto send_zero_2
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
SET_BANK0
bsf CS ;CS=1
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
pagesel $
return

```

LCD_ON ;команда LCD ON згідно документації на драйвер 100
000000111

```

call COMMAND;команда драйвера дисплея (команда управления) 100
banksel counter
movlw .6
movwf counter
send_zero_3
call SET_ZERO ;подача логического нуля на драйвер дисплея
banksel counter
decfsz counter,1
goto send_zero_3
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
call SET_ONE ;подача логической единицы на драйвер дисплея
SET_BANK0
bsf CS ;CS=1
lcall pause_5us ;пауза 3 мкс
pagesel $
return
;-----
end

```

Відправлення даних на сервер відбувається за рахунок використання
AT команд модуля SIM800L з використанням бібліотеки.

3.3 Розробка серверної частини системи збору даних

При розробці серверної частини системи основним етапом є створення скрипта, що реалізує основний функціонал по отриманню та збереженню даних з плати захвату/відправки в базі даних.

Серверна частина реалізовувалась на хостингу ukraine.com.ua, для створення бази даних використовувалася СУБД MySQL.

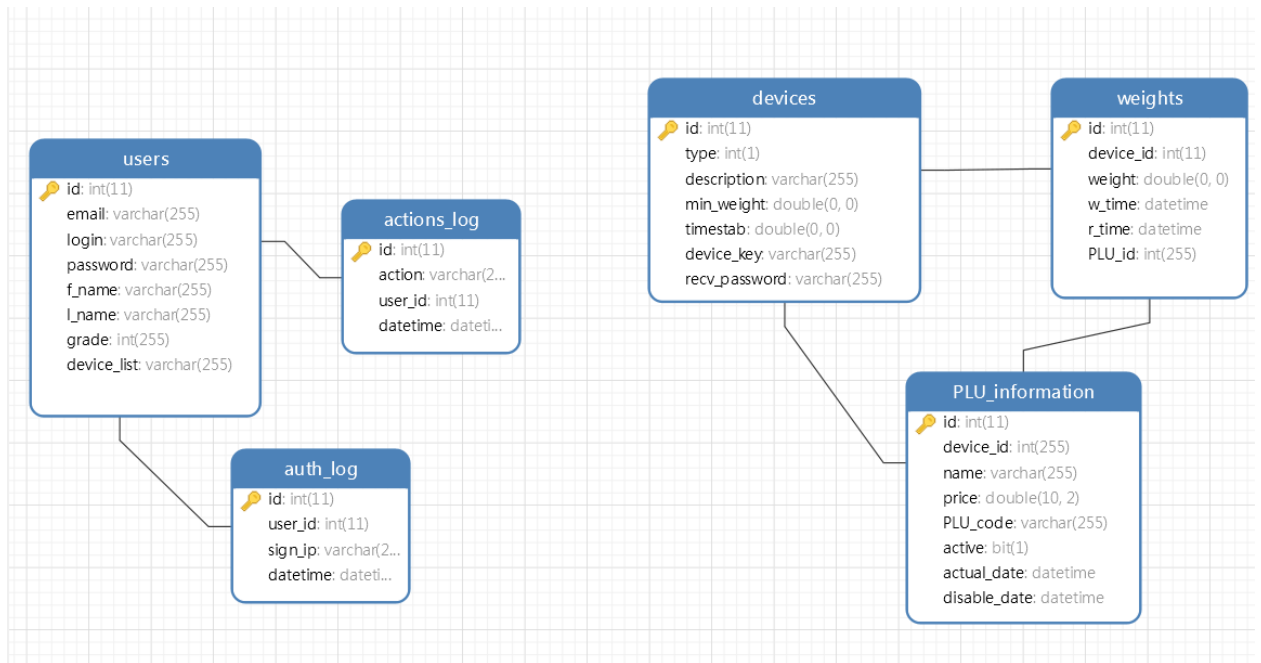


Рисунок 3.18 – Структура БД

Пакети відправляються на сервер і одержуються з сервера:

– Система повинна передавати на сервер:

1. ІД пристрою (системи);
2. Масу зважування або кількість, якщо це штучний товар;
3. Час проведення зважування;
4. Код товару;
5. Запит про поточний час для синхронізації годин;
6. Запит про необхідність повідомити сервер поточні налаштування:
 - За запитом сервера видавати відповідь на перевірку балансу;
 - За запитом сервера видавати поточні координати місцезнаходження;
 - За запитом сервера пересилати накопичені у внутрішній пам'яті зважування;
 - За запитом сервера очищати внутрішню пам'ять і повідомляти про це сервера CLEAR;
 - За запитом сервера вказувати відповідь на запит про налаштування оператора;

- За запитом сервера видавати відповідь на запит про рівень покриття мережі;
7. Запит на оновлення кодів товарів (скільки кодів потрібно оновити із зазначенням їх номерів);
 8. Запит на отримання нових даних про коди;
 9. Відповідь про те, що сприйнятий новий код товару або зміни за кодом з його ціною і типом товару CODXXXOK.
- Від сервера повинні передаватися такі дані:
1. При відправці пакета з ІД, масою і часом зважування, а також у відповідях про поточні настройки відповідь повинен містити рядок «RECIEV»;
 2. При запиті про поточний час відповідати в форматі TIME-YYMMDDHHMMSS;
 3. При запиті про необхідність повідомити сервер поточні настройки в разі потреби:
 - BALANS – запит видачі відповіді на перевірку балансу;
 - COORDN – запит видачі поточних координат місцезнаходження;
 - MEMORY – пересилати накопичені у внутрішній пам'яті зважування;
 - CLEARM – запит очищення внутрішньої пам'яті;
 - OPERTR – запит відповіді оператора на запит про налаштування оператора;
 - NETWRK – запит відповіді оператора на запит про рівень покриття мережі;
 4. При запиті на оновлення кодів товарів видавати відповідь стану в форматі CNGXXX де XXX – кількість нових або оновлених кодів. Оновленими вважаються навіть ті коди, які видалені, тобто XXX це загальна сума нових (доданих) кодів, кодів в яких помінялися ціни та кодів, які були видалені;

5. Відповідь на запит на отримання даних про новий або зміненому кодї:

- Новий код CODXXXYYYYYP, де XXX – значення коду, YYYYYY ціна в копійках, P тип товару (ваговий / штучний);
- Змінений код – те ж саме що і новий;
- Віддалений код DELXXX, де XXX – значення коду.

Для системи на сервері ведеться лог запитів і відповідей в ІД в таблиці Queries.

Таблиця 3.3 – Таблиця запитів Queries

№	Назва столбця	Тип даних	Опис
1	Id_query	INT	Ключеве поле (номер запису в таблиці)
2	Id_scale	CHAR(5)	ІД обладнання з якого отримано запит або на який відправлено відповідь
3	Type	INT	0 – відповідь сервера, 1- запит зі сторони обладнання
4	Query_Text	TEXT	Текст запиту або текст відповіді

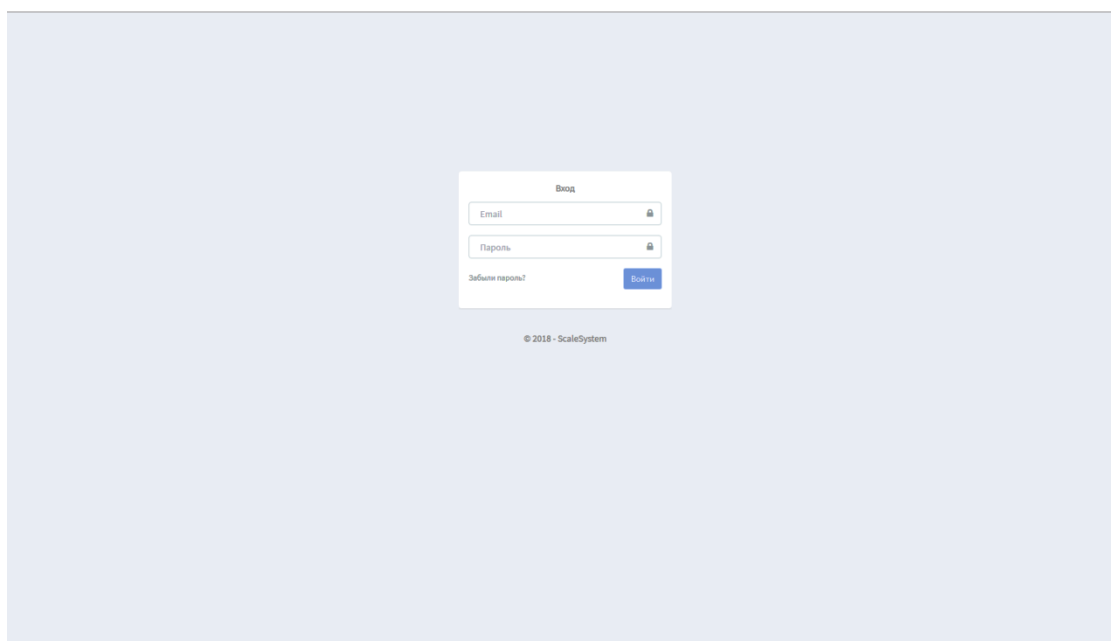


Рисунок 3.19 – Сторінка входу в особистий кабінет

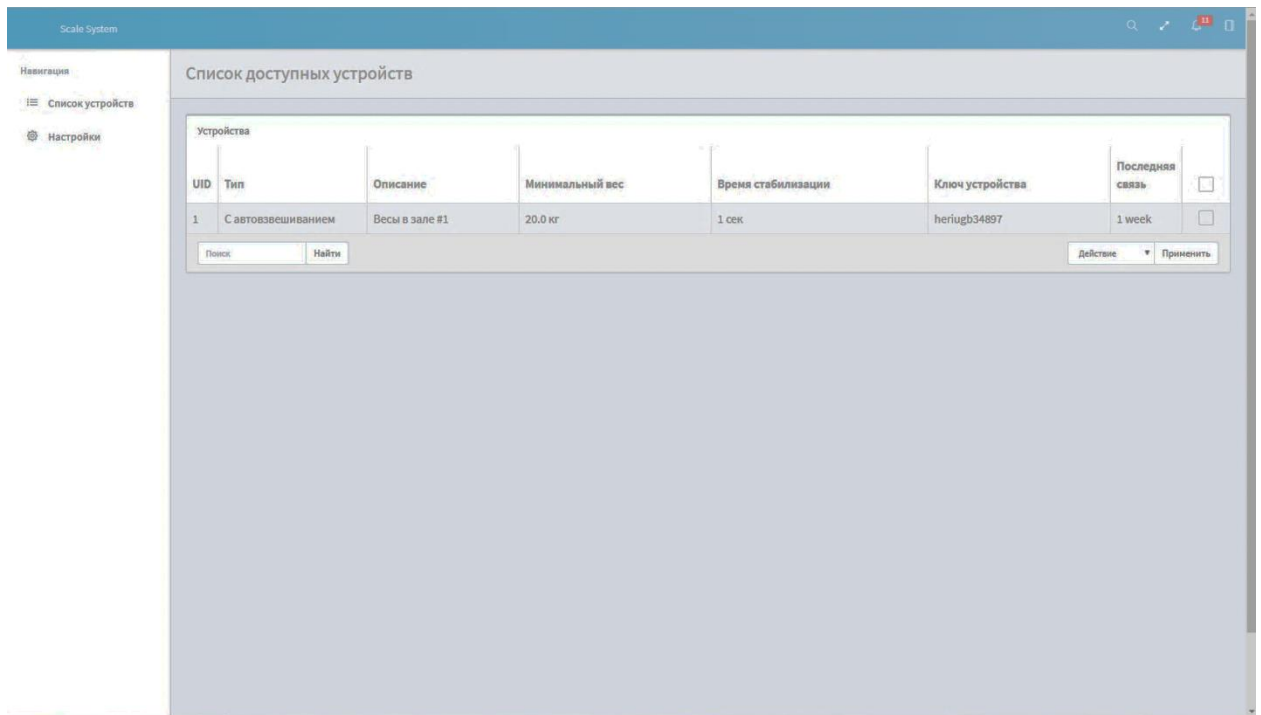


Рисунок 3.20 – Перелік обладнання на сайті

На стороні сервера необхідно приймати і обробляти дані, тому пишеться скрипт, який виробляє дані дії.

Скрипт пишеться з метою використання для будь-якого типу ваг, а не тільки для кранових.

Устаткування віддалено передає на сторінку сайту дані:

- ідентифікаційний номер обладнання – п'ять символів: цифри або латинські букви без урахування регістра;

- дата зважування, час зважування – ці параметри передаються в зв'язку з тим, що при зважуваннях може бути відсутнім мережу передачі даних і дані накопичуються в обладнанні, а при появі мережі відправляються на сайт;

- назва вантажу, що зважується (код товару);

- отримана маса вантажу або сервісні повідомлення на екрані;

- одиниця виміру (якщо вона відрізняється від кг);

- стан кнопок, якщо ваги передбачають таке опитування.

Обов'язковими параметрами є ідентифікаційний номер і хоча б одна з мас (брутто або нетто). Дата і час є важливими параметрами, однак, якщо модуль не пройшов синхронізацію за часом, він може передавати дані без вказівки часу, тоді часом зважування треба вважати час отримання даних сервером.

Щоб уникнути проблем з відсутністю передачі часу на сайті, необхідно створити сторінку на яку буде виводиться тільки поточна дата і час, тобто містить без оформлення і будь-яких оформлень і параметрів поточні дату і час у форматі YYYY.MM.DD: HH-MM-SS. При включенні нові модулі, а також модулі, у яких з якихось причин був розряджений акумулятор, будуть відправляти порожній запит на цю сторінку і отримувати у відповідь поточну дату і час, які необхідно виставляти в якості базових у себе в налаштуваннях. Надалі планується періодична синхронізація для уточнення часу.

4 АНАЛІЗ ПОТОКОВ ТПВ, ЩО ЗДАЮТЬСЯ У ЯКОСТІ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ

Співвідношення обсягів ТПВ, що утворюються в міській та сільській місцевості складає 71,2 та 28,8 % відповідно. Проте, якщо міста практично повністю охоплені системою збирання та вивезення побутових відходів, то у сільській місцевості цей показник не перевищує 60-70%.

На сьогоднішній день ТПВ представляють собою суміш, яка складається з різноманітного непотребу. Але більш прискіпливий аналіз показує, що вона складається з харчових відходів, паперу, картону, деревини, металобрухту чорних і кольорових металів, кісток, шкіри, гуми, текстилю, скла, полімерних матеріалів. Разом з тим, в цій суміші можна знайти солі ртуті з батарей, фосфоро-карбонати з флуоресцентних ламп, токсичні хімікати, які містяться в залишках фарб та розчинників, лаків та аерозолів, акумуляторах, тощо.

Таблиця 4.1 – Морфологічний склад твердих побутових відходів, які утворюються на території області в динаміці по роках

Тип відходів	Роки		
	2015	2016	2017
Папір	12	10	10
Харчові відходи	13	12	10
Текстиль	6	5	7
Деревина	9	7	9
Полімери	15	11	13
Гума	10	7	5
Скло	12	12	10
Металобрухт	8	4	2
Інші відходи	15	32	34

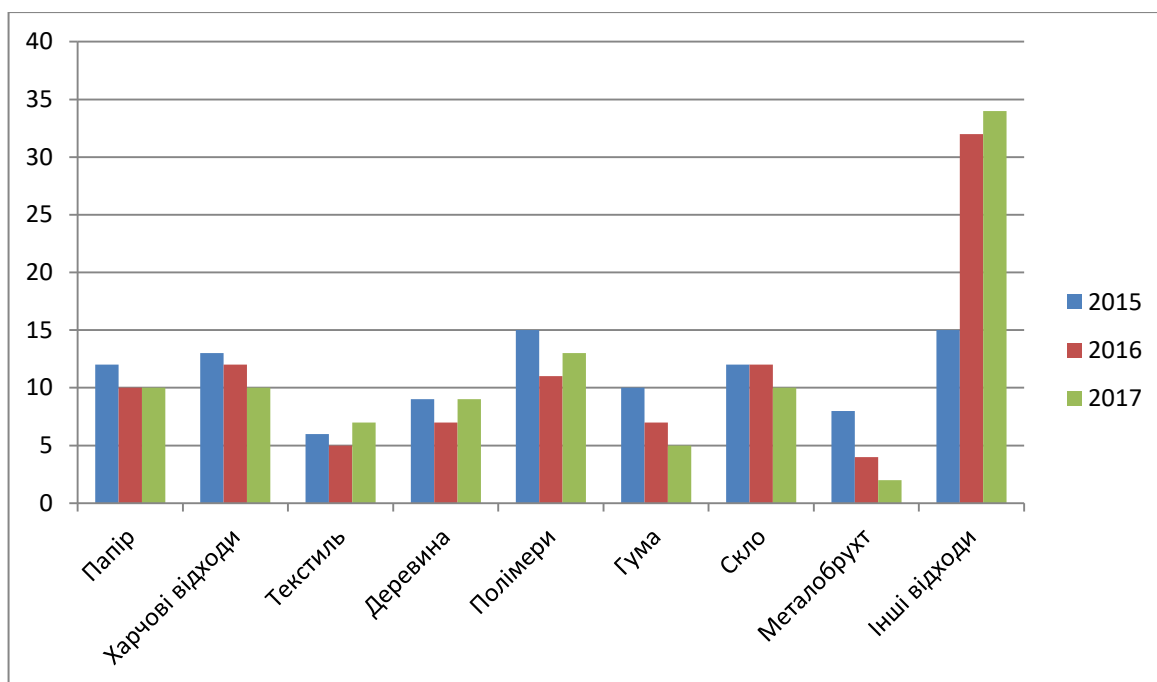


Рисунок 4.1 – Динаміка складу ТПВ в Запорізькій області по рокам

Існує 4 шляхи поводження з ТПВ в Запорізькій області:

Найкращим із них, є шлях по елементному збиранню відходів, який дає змогу оптимально вирішувати проблему їх утилізації та всебічного використання вторинних ресурсів сировини та матеріалів.

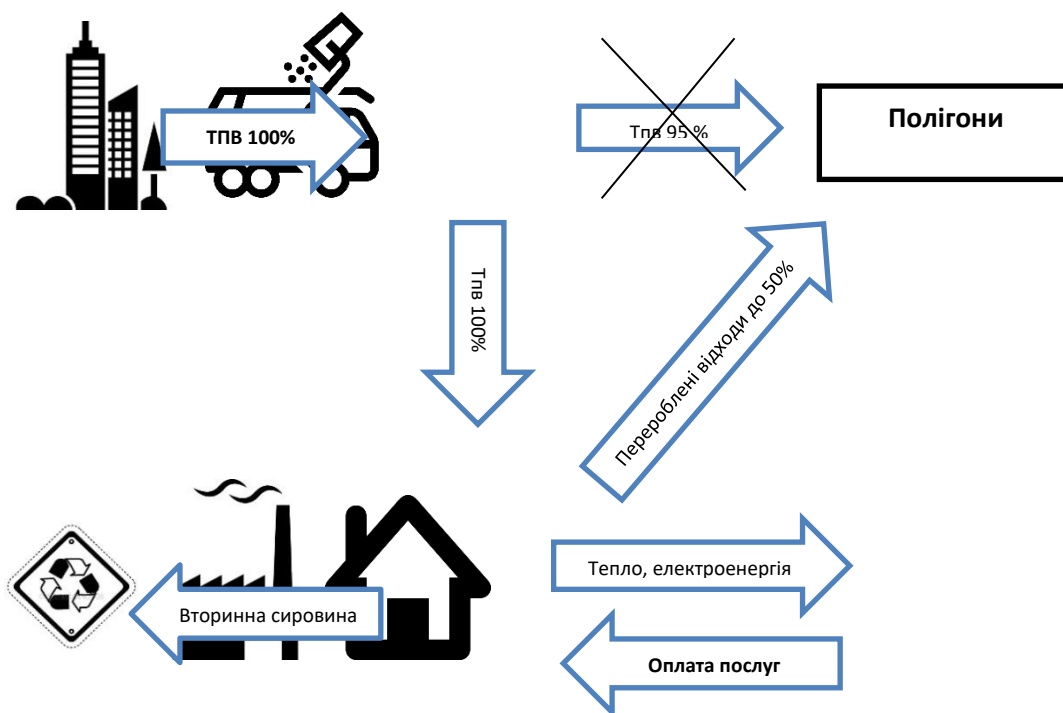


Рисунок 4.2 – Комплексна схема роботи з ТПВ

Другим шляхом утилізації ТПВ, є їх вивіз до санітарних зон, де вони сортуються для одержання вторинної сировини і спалюють в спеціальних печах для отримання енергії.

Третім шляхом утилізації ТПВ, є їх захоронення на спеціальних сміттєзвалищах або полігонах.

Четвертим шляхом утилізації ТПВ, є його зберігання на відкритих площах, яке приводить до розмноження гризунів та забруднення атмосфери, підземних і поверхневих вод.

Будь-яка компанія, що діє в сфері поводження з відходами, повинна діяти в межах розробленої стратегії розвитку для того, щоб кожна інвестиція стала ще одним кроком до поставленої мети:

- зменшити обсяг захоронення твердих побутових і негабаритних відходів шляхом їх сортування та відправлення на подальшу переробку;

- забезпечити облік ТПВ шляхом встановлення електронних ваг платформних, автомобільних та кранових з можливістю автоматизованого обліку;

- впровадження сучасного обладнання в сфері поводження з відходами,

- створити умови для сортування ТПВ (на стадії збору, шляхом придбання спеціальних контейнерів для їх роздільного накопичення);

- підвищити якість збору та вивезення побутових відходів шляхом придбання сучасного спеціалізованого транспорту.

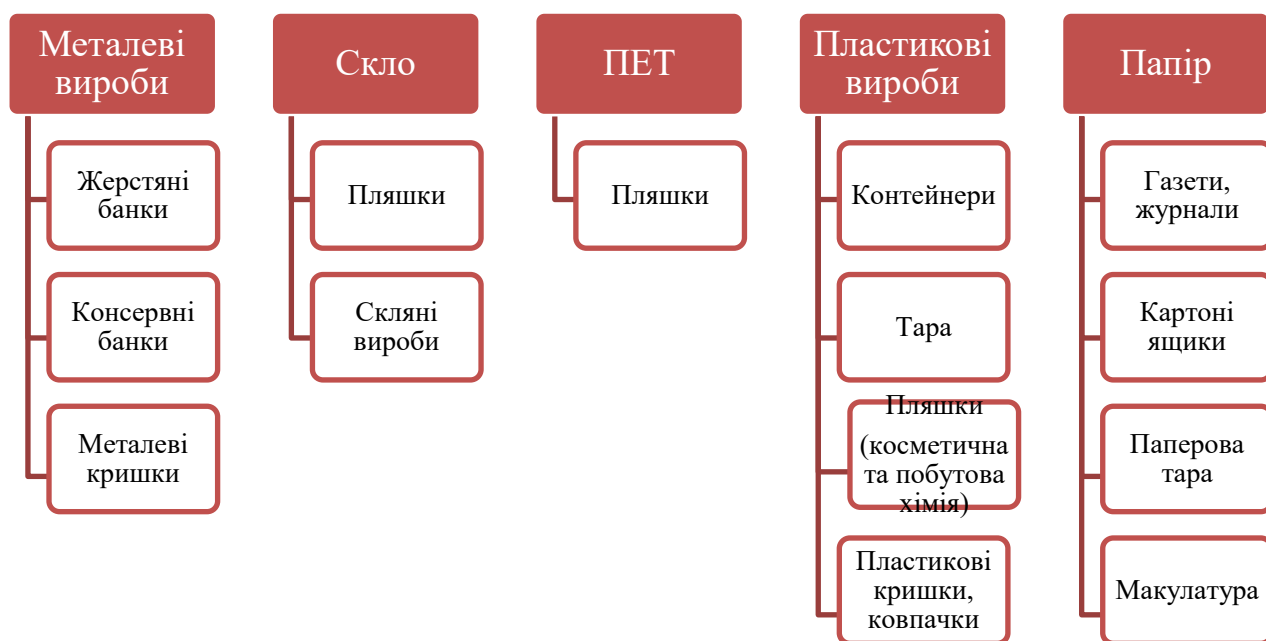


Рисунок 4.3 – Перелік складових ТПВ, що підлягають переробці

5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Програмно-апаратний комплекс, що розроблюється в даній дипломній роботі, призначений для роботи з електронними тензометричними платформними вагами з максимальною межею зважування 300 кг. Цей комплекс використовується для реєстрації, обліку та зберігання даних результатів зважування вантажів (на сервері) з можливістю вибору найменування вантажу за допомогою клавіатури вагового терміналу.

Особливістю цієї системи є можливість віддаленого вводу цін на продукцію (на сервері), що є індивідуальними для кожного екземпляру системи. Таким чином, користувач може проводити не тільки товарообіг вантажів, що зважуються на вагах, а й складати звіти щодо фінансового еквіваленту цього товарообігу.

Крім того, перевагою системи є можливість роботи з широким модельним рядом вагових терміналів від різноманітних виробників.

На даний момент, ринок подібних комплексів представлений київською та дніпровською компаніями. Ціновий діапазон – від 14 000 до 24 000 грн. Безпосередня вартість інтелектуальної складової зважувальних комплексів у конкурентів складає близько 2 500 грн.

Суттєвою відміною комплексу, що розроблюється в даній роботі, є відсутність необхідності використання стаціонарного ПК на приймальному пункті. Замість ПК використовується невеликий портативний термінал, що спеціально розроблюється окремо для кожного пункту зважування.

Завдяки тому, що всі дані о зважуваннях вантажів проходять контроль на підприємстві, економія відбувається за рахунок скорочення часу на бухгалтерський облік та виключення видання товару без попереднього обліку. Основні переваги даного комплексу: вибір найменування вантажу з клавіатури терміналу; віддалений ввід цін; облік товарообігу; фінансові звіти; централізоване збереження та облік даних всіх зважувань.

5.1 Планування розробки програмно-апаратного комплексу

Весь комплекс розробки системи збору даних о кількості ТПВ, що здаються, можна розділити на етапи. Для кожного етапу вказують трудомісткість, кількість виконавців та тривалість робіт. В розробці приймають участь фахівець протягом 2 місяців та консультант протягом 0,5 місяця. Робота починається 3 вересня та має бути закінчена до 3 листопада 2018 року. Тривалість робіт визначають за формулою (1.1):

$$T_{\text{ц}} = \frac{Q}{R}, \quad (5.1)$$

де $T_{\text{ц}}$ – тривалість циклу, днів;

Q – трудомісткість, людино-днів;

R – кількість виконавців, чол.

Отриману інформацію зведено у табл. 1.

Таблиця 5.1 – Характеристика робіт з розробки системи

Найменування роботи	Трудомісткість		Виконавці	Тривалість, днів
	люд.-дні	% до підсумку		
1. Аналіз предметної області (ПО)	4	7,1	Фахівець Консультант	2
2. Визначення вимог до проекту	4	7,1	Фахівець Консультант	2
3. Проектування структури системи	4	7,1	Фахівець Консультант	2
4. Розробка схеми функціонування системи	16	28,6	Фахівець	16
5. Написання програмного коду	16	28,6	Фахівець	16

■ – Фахівець ■ – Консультант

5.2 Визначення витрат на розробку системи

Для визначення витрат складається калькуляція кошторисної вартості робіт, яка включає наступні статті:

- Основна заробітна плата;
- Додаткова заробітна плата;
- Відрахування єдиного соціального внеску;
- Витрати на спеціальне обладнання;
- Матеріали та комплектуючі вироби;
- Накладні витрати;
- Податки.

5.2.1 Розрахунок основної заробітної плати

Витрати за цією статтею складаються з планового фонду зарплати всіх категорій робітників, зайнятих в розробці. Розрахунок зарплати ведеться на основі даних о трудомісткості, що представлені у табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Розрахунок основної заробітної плати

Посада виконавця	Чисельність, люд.	Місячна плата, грн	Кільк. місяців роботи	Сума ЗП, грн
Фахівець	1	9 000	2	18 000
Консультант	1	9 300	0,5	4 650
Підсумок	2			22 650

5.2.2 Розрахунок додаткової заробітної плати

Додаткову заробітну плату приймають рівною 10% від основної заробітної плати робітників та розраховують за формулою:

$$ЗП_{\text{дод}} = ЗП_{\text{осн}} \cdot 0,1 \quad (5.2)$$

Підставивши величину основної заробітної плати в цю формулу, отримуємо:

$$ЗП_{\text{дод}} = 22\,650 \cdot 0,1 = 2\,265 \text{ грн.}$$

5.2.3 Відрахування єдиного соціального внеску

Розмір ставки ЄСВ складає 22%, що сплачується від основної та додаткової заробітної плати. Розраховується за наступної формулою:

$$ОТ = (ЗП_{\text{осн}} + ЗП_{\text{дод}}) \cdot 0,22 \quad (5.3)$$

$$ОТ = (22\,650 + 2\,265) \cdot 0,22 = 5\,481,30 \text{ грн.}$$

5.2.4 Визначення витрат на матеріали

Використовується 3 найменування матеріалів: диск CD-R 3 грн.; картридж 30 грн. та папір 30 грн. (1 упаковка).

Витрати на матеріали розраховують на формулою (5.4):

$$M = \sum_{i=1}^n (Ц_i \cdot N_i \cdot (1 + K_{\text{т.з.}}) - Ц_{\text{іо}} \cdot N_{\text{іо}}), \quad (5.4)$$

де M – витрати на матеріали, покупні полуфабрикати та комплектуючі вироби, грн.;

$K_{\text{т.з.}}$ – коефіцієнт, що враховує транспортно-заготівельні витрати;

$Ц_i$ – ціна i -го найменування матеріалу, полуфабрикату та комплектуючого, грн.;

N_i – потреба в i -му матеріалі, полуфабрикаті та комплектуючому;

C_{i0} – ціна зворотних відходів i -го найменування матеріалу, грн.;

N_{i0} – кількість зворотних відходів i -го найменування;

n – кількість найменованих матеріалів, полуфабрикатів та комплектуючих.

$$C_{i0} = 0; N_{i0} = 0; K_{т.з.} = 0,05;$$

$$M = (1 + 0,05) \cdot (3 + 30 + 30) = 66,15 \text{ грн.}$$

Загалом, витрати на матеріали складають 66,15 грн.

5.2.5 Витрати на спеціальне обладнання

В цю статтю входять витрати на придбання, транспортування, монтаж та відлагодження нестандартного обладнання.

Враховуються витрати на оплату машинного часу ЕОМ для написання та відлагодження даної програми. Для цього необхідно скласти кошторис «витрат на утримання та експлуатацію обладнання» виходячи з якої визначити вартість одного машино-часу роботи ПК, після множення якої на машинний час, що пішло на написання та відлагодження програми, отримаємо витрати на оплату машинного часу.

Амортизаційні відрахування визначають за формулою:

$$A = \Phi_6 \cdot \frac{H_a}{100}, \quad (5.5)$$

де Φ_6 – балансова вартість обчислювальної техніки, грн.;

H_a – норма амортизаційних відрахувань на повне відновлення обчислювальної техніки, %

Балансова вартість обчислювальної техніки складає 3 000 грн.

Отримуємо:

$$A = 3\,000 \cdot 0,25 = 750 \text{ грн.}$$

Статтю «Експлуатація обладнання» обчислюють сумуванням витрат на електроенергію та допоміжні матеріали.

$$C_e = N_H \cdot \Phi_{\text{еф}} \cdot K_{\text{зч}} \cdot K_{\text{зп}} \cdot C_e, \quad (5.6)$$

де N_H – номінальна потужність ЕОМ, кВт;

$\Phi_{\text{еф}}$ – річний ефективний фонд часу роботи ЕОМ, машино-годин;

$K_{\text{зч}}$ – середній коефіцієнт завантаження по часу;

$K_{\text{зп}}$ – коефіцієнт завантаження по потужності;

C_e – ціна одного кВт·год електроенергії, грн./(кВт·год).

Номінальна потужність ЕОМ – 0,2 кВт. Річний ефективний фонд часу роботи ЕОМ складає 1 800 годин. Середні коефіцієнти завантаження по часу та по потужності дорівнюють відповідно 0,9 та 0,6. Ціна одного кіловат-години електроенергії дорівнює 2,11 грн.

$$C_e = 0,2 \cdot 1\,800 \cdot 0,9 \cdot 0,6 \cdot 2,11 = 410,18 \text{ грн.}$$

Заробітна плата обслуговуючого персоналу розраховується за формулою:

$$\text{ЗП}_{\text{обсл}} = \Phi \text{ЗП}_p \cdot (1 + K_{\text{відр}}) \cdot \frac{t_{\text{обсл}}}{\Phi_{\text{еф.обсл}}}, \quad (5.7)$$

де $\Phi \text{ЗП}_p$ – річний фонд заробітної плати (основний та додатковий) обслуговуючих робітників, грн.;

$K_{\text{відр}}$ – коефіцієнт, що враховує відрахування на соціальне страхування та в інші фонди;

$t_{\text{обсл}}$ – час, протягом року, що необхідний на технічне обслуговування ЕОМ, год/рік;

$\Phi_{\text{еф.обсл}}$ – річний ефективний фонд часу обслуговуючого персоналу, год/рік.

Місячна заробітна плата обслуговуючого персоналу складає 3 723 грн., а річний фонд заробітної плати відповідно дорівнює 44 676 грн. Річний ефективний фонд робочого часу обслуговуючого ПК робітника дорівнює 1 750 год/рік. На обслуговування одного ПК витрачається по 1 годині в місяць, що в рік складає 12 годин.

Отримуємо наступне:

$$\text{ЗП}_{\text{обсл}} = 44\,676 \cdot (1 + 0,22) \cdot 12/1\,750 = 373,75 \text{ грн.}$$

Стаття «Поточний ремонт обладнання» приймається рівною 3% від балансової вартості обладнання та складає 90 грн.

Стаття «Інші витрати» приймається рівною 5% від суми всіх попередніх статей витрат на утримання та експлуатацію обладнання. Сума всіх попередніх статей дорівнює 1 623,93 грн., 5% від суми складають 81,20 грн.

Розраховані статті витрат на утримання та експлуатацію обладнання внесені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Кошторис витрат на утримання та експлуатацію обладнання

Найменування статей витрат	Сума, грн.
Амортизація обладнання	750
Експлуатація обладнання (окрім витрат на поточний ремонт)	410,18
Заробітна плата основна та додаткова обслуговуючих робітників з відрахуванням на соціальні заходи	373,75
Поточний ремонт обладнання	90
Інші витрати	81,20
Підсумок	1 705,13

Витрати на оплату машинного часу ЕОМ для написання та відлагодження даної системи визначаються за формулою (5.8):

$$C_{\text{МО}} = P_{\text{екс}} \cdot t_{\text{МО}}, \quad (5.8)$$

де $C_{\text{МО}}$ – витрати на оплату машинного часу, грн.;

$P_{\text{екс}}$ – експлуатаційні витрати на один час машинного часу цієї цифрової ЕОМ, грн./машино-годин;

$t_{\text{МО}}$ – машинний час цифрової ЕОМ для написання та відлагодження даного програмного продукту, машино-годин.

Експлуатаційні витрати на одну годину машинного часу, що використовується ЕОМ, розраховується поділом суми витрат за кошторисом

«Витрати на утримання та експлуатацію обладнання (ЕОМ)» на річний ефективний фонд часу роботи ЕОМ. Річний ефективний фонд часу роботи ЕОМ дорівнює 1 800 годин. В результаті експлуатаційні витрати на одну годину машинного часу дорівнюють:

$$P_{\text{екс}} = 1\,705,13 / 1\,800 = 0,95 \text{ грн./машино – годин}$$

ЕОМ експлуатується 56 днів в одну зміну, що складає в сумі 448 годин.

Таким чином, витрати на оплату машинного часу складають:

$$C_{\text{мо}} = 0,95 \cdot 448 = 425,60 \text{ грн.}$$

5.2.6 Розрахунок накладних витрат

До накладних витрат відносять витрати на загальне управління та загальногосподарські потреби (заробітна плата апарату управління, канцелярські витрати тощо), утримання та експлуатацію будови. Накладні витрати включаються в вартість розробки програми непрямым шляхом – в процентах до основної заробітної плати розробників. В даному випадку накладні витрати складають 40% до основної заробітної плати розробників, що дорівнює 9 060 грн.

Результати визначення витрат на розробку програми у вигляді калькуляції кошторисної вартості робіт наведено у табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Калькуляція кошторисної вартості робіт з розробки програми

№	Найменування статей витрат	Сума, грн	Питома вага до підсумку, %
1	Основна заробітна плата	22 650	47,25
2	Додаткова заробітна плата	2 265,00	4,72
3	Відрахування ЄСВ	5 481,30	11,43
4	Матеріали та комплектуючі	66,15	0,14
5	Витрати на спец. обладнання	424,60	0,89
6	Накладні витрати	9 060,00	18,90
7	Підсумок ($S_{\text{рп}}$)	39 948,05	–
8	ПДВ	7 989,61	16,67
9	Підсумок	47 937,66	100

5.2.7 Обґрунтування економічної ефективності програмно-апаратного комплексу

Кінцева вартість програмно-апаратного комплексу складає 7 200 грн. Собівартість системи – 4 500 грн. Після вирахування всіх матеріальних витрат залишається 2 700 грн., в які закладаємо 50% на обов'язкові відрахування. Таким чином, щоб відбити всі витрати на розробку даної системи, необхідно виробити та реалізувати 36 одиниць продукту. З урахуванням ризиків, що складають 50%, необхідна кількість зростає до 72 одиниць продукту.

Як було наведено раніше, нижча ціна обумовлена відмовою від використання стаціонарного комп'ютера на приймальному пункті на користь портативного терміналу, що дозволяє заощадити до 7 000 грн. Цей портативний термінал спеціально розроблюється окремо для кожного пункту зважування.

Таким чином, кінцева вартість програмно-апаратного комплексу, на відміну від пропозицій конкурентів, є значно меншою, а конструкція є більш компактною та зрозумілою у використанні, план реалізації 72 одиниць продукту є цілком здійснений. Суттєво менша вартість комплексу та його портативність є вагомою перевагою для кінцевого користувача.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Аналіз потенційних небезпек

Робота з відео-терміналом персонального комп'ютера за ступенем наростання загального стомлення людини стоїть на одному ряду з такою професією, як водій. У користувачів ПК виникають приватні скарги на головні болі, різь в очах, болі в шийному і поперековому відділі хребта і ін. Стан здоров'я користувача комп'ютера багато в чому визначається характером роботи, який відрізняється:

- підвищеним навантаженням на зоровий аналізатор – тривала робота з об'єктами розрізнення малого розміру;
- інтелектуальним навантаженням – необхідність швидкого ухвалення рішень, творча діяльність, постійне сприйняття і оцінка нової інформації, високий ступінь складності завдання;
- емоційним навантаженням – ступінь відповідальності за завдання для виконання, дефіцит часу, ціна помилки;
- монотонністю трудового процесу – багаторазове повторення одноманітних дій, тривалість зосередженого спостереження;
- гіподинамією – тривалим перебуванням оператора в одній позі без активних рухів.

Статичні дані говорять про те, що основними і найбільш часто виникають захворюваннями при роботі з комп'ютером є запалення очей, глаукома, катаракта, головний біль, хвороби серцево-судинної системи, біль у хребті, різь в очах, біль при русі рук, свербіж шкіри, дерматити, лущення, нервово-психічні розлади, болі в області м'язів обличчя і шиї.

Для створення сприятливих умов роботи з комп'ютером необхідно відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці, які регламентують показники стану навколишнього середовища:

- достатню площу і об'єм приміщення, де встановлено комп'ютер;

- показники мікроклімату робочого приміщення (температура повітря, відносна вологість, рухливість повітряного середовища);

- параметри світлового середовища робочого місця і робочої поверхні (наявність природного і штучного освітлення, освітленість екрана монітора, освітленість горизонтальної поверхні столу, відсутність прямого і відбитого сліпучого відблиску джерел світла, відсутність пульсації освітленості);

- рівень шуму і вібрації робочих місць в межах норм;

- відсутність в повітрі робочої зони шкідливих речовин.

Так як тема диплома називається «Розробка електронних кранових ваг з можливістю віддаленого управління і контролю з використанням мереж WI-FI і GPRS», то нижче розглядаються заходи з охорони праці, виробничої санітарії, гігієни праці та пожежної безпеки при експлуатації ЕОМ з візуальними дисплейними терміналами (ВДТ) в будівлях і приміщеннях.

6.2 Заходи щодо забезпечення безпеки

Забезпечення безпеки праці, організації оптимальних умов праці, а також захисту навколишнього середовища в умовах роботи з ПК досягається шляхом дотримання норм і проведення заходів, передбачених законодавчими актами України.

ПК підключаються до мережі з напругою 220 В і частотою 50 Гц. Згідно ПУЕ «Правила улаштування електроустановок» приміщення належить до 1-ї категорії «Приміщення без підвищеної небезпеки».

В офісному приміщенні відсутні відкриті струмопровідні частини з напругою понад 12 В (послідовний інтерфейс RS-232C). При виконанні правил ПУЕ ураження електричним струмом можливо тільки в разі несправності апаратури і живлячих кабелів.

Апаратура, яка перебуває під небезпечним для життя напругою, передбачає забезпечення електробезпеки. Всі металеві частини обчислювальної техніки заземлені на третій провід спеціальних

триконтактних розеток, призначених для включення ПК. Струмopровідні кабелі розташовані під дерев'яною підлогою, зверху покритим лінолеумом або у вигляді прихованої проводки в стінах, таким чином, контакт з кабелем виключається. Над кожною розеткою розміщено попереджувальний напис. Індикаторні лампи в блоках ЕОМ сигналізують про включення блоку до мережі.

Електрична ізоляція забезпечується конструкціями пристроїв і способами їх підключення. В процесі експлуатації періодично проводиться перевірка якості ізоляції, шляхом вимірювання її опору. Відповідно до ПУЕ в електроустановках до 1000 В мінімальне значення опору ізоляції силових і освітлювальних електропроводок на ділянці між суміжними запобіжниками або за останніми запобіжниками між будь-яким проводом і землею становить не менше 0,5 МОм.

Відповідно до ПУЕ захисне заземлення застосовується в усіх електроустановках змінного струму під напругою 380В і вище і постійного струму 440 В і вище. Захисного заземлення підлягають корпусу трансформаторів, оболонки кабелів, металеві огорожі електроустановок відповідно до ГОСТ 12.1.030-81 «Електробезпека. Захисне заземлення, занулення».

Вирівнювання потенціалів досягаються шляхом влаштування контурних заземлювачів. В офісному приміщенні вирівнювання потенціалів здійснюється з'єднанням металевих стійок ЕОМ, корпусів апаратів світильників та іншого обладнання з усіма доступними для дотику металевими конструкціями будівлі, споруди, а також з контуром-шиною захисного заземлення.

Електричний поділ мережі передбачає поділ мережі на окремі електрично не зв'язані між собою ділянки за допомогою розділових трансформаторів. Підвищення електробезпеки відбувається за рахунок зменшення ємності мережі та підвищення опору ізоляції фаз мережі щодо землі.

Подвійна ізоляція забезпечує застосування крім основної, робочої ізоляції струмоведучих частин ще одного шару додаткової ізоляції, ізолюючої людини від металевих неструмоведучих частин, які можуть випадково виявитися під напругою. При застосуванні електроустаткування з подвійною ізоляцією не потрібно ні заземлення, ні занулення їх корпусів.

В офісному приміщенні розрядні струми статичної електрики частіше за все виникають при дотику до будь-якого з елементів ЕОМ. Такі розряди небезпеки для людини не представляють, але крім неприємних відчуттів вони можуть привести до виходу з ладу ЕОМ. Для зниження величини виникаючих зарядів статичної електрики в офісному приміщенні покриття технологічних статей виконані з одношарового полівінілхлоридного антистатичного лінолеуму. Іншим методом захисту є нейтралізація заряду статичної електрики іонізованим газом. До загальних заходів захисту від статичної електрики в офісному приміщенні можна віднести загальне і місцеве зволоження повітря.

6.3 Заходи щодо забезпечення виробничої санітарії та гігієни праці

Для зниження шкідливого впливу комп'ютера на людину дотримуються певні вимоги до умов роботи, до робочого місця і крім того, дотримується певний режим роботи на комп'ютері.

Об'ємно-планувальні рішення будівель та приміщень для роботи з візуальними дисплейними терміналами (ВДТ) ЕОМ повинні відповідати вимогам ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила и норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин». Розміщення робочих місць з ВДТ ЕОМ в підвальних приміщеннях, на цокольних поверхах заборонено.

В офісному приміщенні дотримуються норми освітлення відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 «Природне и штучне освітлення».

Розрахуємо систему загального рівномірного штучного освітлення в офісному приміщенні. Розмір приміщення: довжина $A = 10$ м, ширина $B = 6$ м, висота $H = 5$ м. Висота робочої поверхні $h = 0,8$ м. Розряд зорових робіт – Ш б. Коефіцієнти відбиття поверхонь приміщення: $\rho_c=50\%$; $\rho_{ст}=30\%$; $\rho_{п}=10\%$; колір стелі і стін – сірий; незначне пиловиділення.

Згідно ДБН В.2.5-28-2006 рівень нормованого загального освітлення в приміщенні становить $E_n = 200$ лк.

Вибираємо світильник типу ЛПП, який використовується в приміщеннях до 6 м. $IP = 65$ – ступінь захисту світильника, $[L / h] = 1,4$ – числове значення коефіцієнта світильника. Коефіцієнт запасу приймаємо $k_z = 1,5$. Коефіцієнт нерівномірності освітлення $z = 1,1$.

Розраховуємо кількість рядів світильників в приміщенні:

$$N_p = \frac{B}{(H - h_p) * [L / h]}$$

$$N_p = \frac{6}{(5 - 0,8) * 1,3} = 1,02 \approx 2$$

Визначаємо максимально допустима відстань між рядами:

$$L_{\max} = \frac{B}{N_p}$$

$$L_{\max} = \frac{6}{2} = 3,0 \text{ м}$$

Розрахуємо висоту підвісу світильника над робочою поверхнею.

$$h = \frac{L_{\max}}{[L / h]}$$

$$h = \frac{3,0}{1,4} = 2,14 \text{ м}$$

Висота підвісу світильника від стелі:

$$h_3 = H - h_p - h$$

$$h_3 = 5 - 0,8 - 2,14 = 2,06 \text{ м}$$

Числове значення індексу приміщення визначаємо за рівнянням:

$$i = \frac{AB}{h(A+B)}$$

$$i = \frac{10 \cdot 6}{1,8 \cdot (10+6)} = 2,08$$

Значення коефіцієнта використання світлового потоку η вибирається залежно від джерела світла, типу вибраного світильника, коефіцієнтів відбиття поверхонь приміщення (ρ_c , $\rho_{ст}$, $\rho_{п}$) та індексу приміщення. В нашому випадку $\eta = 62\%$.

Визначаємо сумарний світловий потік освітлювальної установки в офісному приміщенні:

$$\Phi_{\Sigma} = \frac{E_n \cdot S \cdot k_3 \cdot z}{\eta},$$

$$\Phi_{\Sigma} = \frac{200 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{0,62} = 31935 \text{ лм}$$

Визначаємо умовну загальна кількість світильників у приміщенні:

$$N^* = AB/L_{\max}^2$$

$$N^* = \frac{10 \cdot 6}{2,5 \cdot 2,5} = 9,6 \approx 10 \text{ шт.}$$

Розрахуємо світловий потік умовного джерела світла:

$$\Phi_{л}^* = \frac{\Phi_{\Sigma}}{N^*}, \text{ лм}$$

$$N_{л} = N^* \cdot n$$

$$N_{л} = 10 \cdot 2 = 20 \text{ шт.}$$

Тоді,

$$\Phi_{л} = \frac{31935}{20} = 1596,7 \text{ лм}$$

Вибираємо тип стандартної лампи з найближчим значенням фактичного світлового потоку лампи $\Phi_{л}$ та знаходимо коефіцієнт пропорційності m .

Обираємо лампу ЛДЦ 30, $\Phi_{л} = 1500 \text{ лм}$.

$$m = \frac{\Phi_{л}^*}{\Phi_{л}}$$

$$m = \frac{1596,7}{1500} = 1,06$$

Визначаємо оптимальну (фактичну) кількість світильників в приміщенні:

$$N_{\phi} = N * m$$

$$N_{\phi} = 10 * 1,06 = 10,6 \approx 12 \text{ шт.}$$

Фактична кількість ламп в приміщенні:

$$N_{\phi л} = N_{\phi} \cdot n$$

$$N_{\phi л} = 12 * 2 = 24 \text{ шт.}$$

Розрахуємо загальну потужність освітлювальної установки.

$$P_{\Sigma} = N_{\phi л} \cdot P_{л}, \text{ Вт}$$

$$P_{\Sigma} = 24 * 30 = 720 \text{ Вт}$$

Таким чином, для освітлення офісного приміщення площею 60 м² використовуємо 12 світильників типу ЛПП, розміщених по 6 в кожному ряду.

Звукоізоляція огорожувальних конструкцій приміщення з ВДТ забезпечує параметри шуму, що відповідають вимогам ДСН 3.3.6.037-99.

Нормовані параметри мікроклімату, іонного складу повітря, вмісту шкідливих речовин відповідають значенням СН 4088-86, СН 2152-80, ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 12.1.007-76 та вимогам ДСН 3.3.6.042-99.

Віконні отвори приміщень для роботи з ВДТ обладнані регульованими пристроями. Для внутрішнього оздоблення приміщень з ВДТ використовують дифузно-відбивні матеріали з коефіцієнтами відбиття для стелі 0,7-0,8, для стін 0,5-0,6.

Покриття підлоги матове з коефіцієнтом відображення 0,3-0,5. Поверхня підлоги рівна, неслизька, з антистатичними властивостями. В обробці інтер'єру приміщень ВДТ не застосовуються полімерні матеріали, що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини. Полімерні матеріали для внутрішнього оздоблення приміщень з ВДТ використовуються з наявністю дозволу органів і установ державної санітарно-епідеміологічної служби.

Площа і об'єм на одне робоче місце з комп'ютером регламентується ДСанПіН 3.3.2.007-98 і становить відповідно не менше 6 м² і 20 м³.

Устаткування і організація робочого місця працюючих з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ відповідає ергономічним вимогам з урахуванням характеру і особливостей трудової діяльності (ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 22.269-76, ГОСТ 21.889-76).

В ДСанПіН 3.3.2.007-98 передбачені гігієнічні вимоги до організації обладнання робочих місць ВДТ ЕОМ і ПЕОМ. Конструкція робочого столу повинна відповідати сучасним вимогам ергономіки і забезпечувати оптимальне розміщення на робочій поверхні використовуваного обладнання (дисплея, клавіатури, принтера) і документів.

Висота робочої поверхні робочого столу з ВДТ має регулюватися в межах 680...800 мм, а ширина і глибина – забезпечувати можливість виконання операцій в зоні досяжності моторного поля (рекомендовані розміри: 600...1400 мм, глибина – 800...1000 мм. Приймаємо робочу поверхню з розмірами 1400×800 мм. Щоб уникнути відблисків на екрані вікон доцільно розмістити робоче місце торцем до вікна не ближче ніж на 1 м. Площа дозволяє нам розмістити додаткову меблі для зберігання документів, магнітних дисків, полицями, стелажами, тумбами і т.п.

Для підвищення продуктивності праці, а також зниження рівня стомлюваності при роботі з ЕОМ передбачені десятихвилинні перерви через кожну годину.

Велике значення має задоволення обстановки ергономічним і естетичним вимогам. Цього домоглися за допомогою колірної рішення приміщення і обладнання обчислювального центру з урахуванням вимог ГОСТ 17.2.032-78 «Робоче місце при виконанні робіт сидячи» – в приміщеннях стіни пофарбовані фарбами пастельних тонів.

При організації роботи для збереження здоров'я, запобігання професійних захворювань і підтримки працездатності передбачені внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку. Тривалість обідньої перерви визначається чинним законодавством про працю і Правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства.

За характером трудової діяльності виділено три професійні групи згідно з чинним класифікатором професій (ДК - 003-95 і зміна № 1 до ДК - 003-95):

- Розробники програм (інженери-програмісти) – виконують роботу з відео-терміналом і документацією, при необхідності, і з інтенсивним обміном інформацією з ЕОМ і значним ступенем прийняття рішень. Робота характеризується інтенсивним розумовим творчою працею з підвищеним напруженням зору, концентрацією уваги на фоні нервово-емоційного напруження, вимушеною робочою позою, загальною гіподинамією, періодичної навантаженням на кисті верхніх кінцівок;

- Оператори електронно-обчислювальних машин – виконують роботу, яка пов'язана з урахуванням інформації, отриманої з ВДТ за попереднім запитом або надходить з нього, супроводжується перервами різної тривалості, пов'язана з виконанням іншої роботи і характеризується як робота з напруженням зору, невеликим фізичним зусиллям, нервовим напруженням середнього ступеня і виконується у вільному темпі;

- Оператор комп'ютерного набору – виконує одноманітні за характером роботи з документацією та клавіатурою з нечастими нетривалими перемиканнями погляду на екран дисплея, з введенням даних з високою швидкістю. Робота характеризується як фізична праця з підвищеним навантаженням на кисті верхніх кінцівок на фоні загальної гіподинамії з напруженням зору, нервово-емоційним напруженням.

Встановлюються такі внутрішньозмінні режими праці та відпочинку при роботі з ЕОМ при 8-годинній денній робочій зміні в залежності від характеру роботи:

- для розробників програм із застосуванням ЕОМ призначений регламентований перерву для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожну годину роботи на ВДТ;

- для операторів ЕОМ призначені регламентовані перерви тривалістю 15 хвилин через кожну дві години роботи;

- для операторів комп'ютерного набору призначені регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 10 хвилин після кожної години роботи на ВДТ.

Всі перераховані вище заходи проведені з метою поліпшення умов праці програміста, і, отже, сприяє підвищенню ефективності праці.

6.4 Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки

Найбільш часті причини виникнення пожеж на підприємствах – необережне поводження з вогнем, несправність виробничого обладнання, порушення технологічного процесу, порушення правил експлуатації електрообладнання, недотримання заходів пожежної безпеки при проведенні електрогазозварювальних робіт і деякі інші.

Заходи щодо протипожежного захисту поділяються на організаційні, експлуатаційні, технічні і режимні (спеціальні).

Організаційні заходи: навчання робітників і службовців правилам пожежної безпеки, організація пожежної охорони, проведення бесід, лекцій, видання необхідних інструкцій, плакатів і т.п.

Технічні заходи передбачають дотримання протипожежних правил і норм при встановленні систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, блискавкозахисту, при спорудженні будинків, установці технологічного обладнання та ін.

Експлуатаційні заходи передбачають правильну експлуатацію систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, блискавкозахисту, технологічних машин і устаткування, правильне утримання будівель і територій і т.п.

Режимні заходи передбачають заборону або обмеження застосування відкритого вогню в пожежонебезпечних місцях (при газо- і електрозварювальних роботах і т.п.), куріння в невстановлених місцях, обов'язкове дотримання норм і правил при роботі з вогненебезпечними та

вибухонебезпечними речовинами (обов'язкове оформлення наряду-допуску з додатковим інструктажем, постійним наглядом з боку керівного складу та ін.).

Однією з найбільш важливих завдань пожежної профілактики є захист будівельних конструкцій від руйнування і забезпечення їх достатньої міцності в умовах впливу високих температур при пожежі. Залежно від меж вогнестійкості будівельних конструкцій СНіП 2.01.02-85 "Протипожежні норми" встановлено вісім ступенів вогнестійкості будівель: I, II, III, IIIа, IIIб, IV, IVа, V.

Після проведення аналізу матеріалів і засобів, які використовуються при виробничому процесі, був прийнято висновок про віднесення даного виробництва до категорії В з вибухопожежної та пожежної небезпеки, відповідно до СНіП 2.09.02-85 «Норми проектування. Виробничі будівлі промислових підприємств».

З огляду на високу вартість електронних приладів ВЦ, а також категорію їх пожежної небезпеки, будинки для ВЦ і частин будівель іншого призначення, в яких передбачено розміщення ЕОМ, ступінь вогнестійкості будівель – не нижче III (СНіП II-20-80 "Протипожежні норми проектування будівель і споруд"). У ВЦ передбачені протипожежні перешкоди у вигляді перегородок з негорючих матеріалів встановлюються між машинними залами.

Також з метою забезпечення пожежної безпеки виконані вимоги інструкції відповідно до СНіП II-2-80 "Протипожежні норми проектування будівель і споруд". На стелі встановлені комбіновані теплові і димові датчики КІ-1. Для гасіння осередків вогню на випадок пожежі в приміщенні знаходяться 2 вуглекислотних вогнегасники ОУ-5, а також – порошкові вогнегасники ОП-5. Для паперових відходів встановлено спецтару. Куріння в приміщеннях обчислювального центру суворо заборонено.

6.5 Заходи щодо забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях

Електромагнітний імпульс (ЕМІ) – вражаючий фактор ядерного зброї, а також будь-яких інших джерел ЕМВ (наприклад блискавки, спеціальна електромагнітна зброя, коротке замикання в електрообладнанні високої потужності, або спалах надвої і т.д.). Вражаюча дія електромагнітного імпульсу (ЕМІ) обумовлено виникненням наведених напруг і струмів в різних провідниках. Дія ЕМВ виявляється, перш за все, по відношенню до електричної та радіоелектронної апаратури. Найбільш уразливі лінії зв'язку, сигналізації та управління. При цьому може статися пробій ізоляції, пошкодження трансформаторів, псування напівпровідникових приладів і т.п. Висотний вибух здатний створити перешкоди в цих лініях на дуже великих площах.

Устаткування, що є джерелами ЕМП, залежно від конструкції, призначення, потужності і умов використання, можуть розміщуватися як в окремих, спеціально призначених приміщеннях, так і в загальних приміщеннях, в тому числі в поточних лініях, при дотриманні вимог ДСанПіН 3.3.6-096-2002 санітарних норм і правил. При розміщенні обладнання та організації робіт по його обслуговуванню слід, крім цих санітарних норм і правил, також керуватися: будівельними нормами і правилами, правилами улаштування електроустановок, правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів і правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів. Захисні засоби повинні відповідати вимогам правил використання та випробування захисних засобів, які використовуються в електроустановках.

При розміщенні в одному приміщенні декількох установок потрібно виключати перевищення ДДУ при підсумовуванні енергії випромінювання.

У разі можливого проходження електромагнітної енергії через будівельні конструкції в сусідні приміщення повинні вживатися заходи, що

виключають опромінення працівників при рівнях, що перевищують гранично допустимі для відповідних категорій опромінення.

Допускається за узгодженням з органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду проведення робіт з налаштування і регулювання апаратури, яка є джерелом ЕМП, в екранованих приміщеннях. Робочі площі і обсяги екранованих приміщень повинні встановлюватися, виходячи з габаритів оброблюваних виробів, з урахуванням вимог безпеки при роботі з високою напругою і санітарних норм проектування промислових підприємств. Для запобігання перевищення ГДК за рахунок відбитого випромінювання стіни, стелю та підлогу екранованих приміщень необхідно покривати матеріалами, які поглинають ЕМВ до допустимих рівнів. У разі спрямованого випромінювання допускається застосування поглинаючих покриттів тільки на відповідних ділянках стін. В екранованих приміщеннях повинні прийматися заходи щодо компенсації нестачі природного світла, ультрафіолету, змін газового і аероіонного складу повітря і ін. Відповідно до вимог санітарних норм і правил.

Залежно від характеру впливу ЕМІ можуть бути рекомендовані наступні засоби захисту:

- застосування двопровідних симетричних ліній, добре ізольованих між собою і від землі;
- екранування підземних кабелів мідної, алюмінієвої, свинцевою оболонкою;
- електромагнітне екранування блоків і вузлів апаратури;
- використання різного роду захисних вхідних пристроїв і грозозахисних коштів.

Для захисту від блискавок можна виділити три типи пристроїв – обмежувачів струму і напруги, щоб уникнути ЕМІ:

- закорочуючі пристрої, які знижують кидки напруги практично до нуля і замикають пов'язані з ними струми на землю (розрядники, газорозрядні прилади і т.д.);

- обмежувачі перенапруги типу твердотільних металооксидних варисторів, стабілітронів, які утримують напругу на заданому рівні, що перевищує робоче;

- схемні фільтри, які фільтрують високочастотні складові струму при перехідних процесах.

Дуже часто всі три типи зазначених засобів захисту використовуються спільно.

Для підвищення стійкості роботи об'єкта до впливу ЕМІ ядерного вибуху необхідно провести наступні заходи:

- кабель живлення двигунів екранувати, помістивши в сталеві труби, а на входах двигунів встановити швидкодіючі вимикачі (розрядники);

- розвідні мережу блоку управління виконавчими агрегатами прокласти в сталевих трубах, а пульт управління і блоки управління закрити заземленими екранами, екрани заземлити;

- на входах і виходах пульта управління і блоків управління встановити швидкодіючі вимикачі (розрядники, плавкі запобіжники).

Передбачені в приміщенні заходи з охорони праці, виробничої санітарії, гігієни праці та пожежної безпеки забезпечують безпечні та комфортні умови праці персоналу.

Передбачені заходи з цивільної оборони забезпечують стійку роботу об'єкта і безпеку персоналу в умовах надзвичайної ситуації.

ВИСНОВКИ

В дипломному проекті було проведено розробку програмно-апаратного комплексу «Scale Connect GPRS Platform 300».

Розроблена система призначена для роботи з електронними тензометричними платформними вагами з максимальною межею зважування 300кг. Даний програмно-апаратний комплекс використовується для реєстрації, обліку та зберігання даних результатів зважування вантажів (на сервері) з можливістю вибору найменування вантажу за допомогою клавіатури вагового терміналу. Можливість віддаленого вводу цін на продукцію (на сервері), індивідуальних для кожного екземпляра системи, користувач може проводити не тільки облік товарообігу вантажів, що зважуються на вагових терміналах, а й складати звіти про фінансовий еквівалент цього товарообігу.

Перевагою системи є можливість її роботи з широким модельним рядом вагових терміналів випускаються різними виробниками (включаючи виробників з Китаю) без заміни вагових терміналів на підприємствах збору вторинної сировини.

При розробці системи були враховані всі сучасні вимоги до обладнання по контролю маси, особливо що стосується його надійності та точності. Надійність і простота в експлуатації забезпечує довгу і точну роботу пристрою протягом всього терміну експлуатації.

Вартість розробленого пристрою значно нижча вартості аналогів при тому, що пристрій має більш розширений функціонал.

Використання цифрових модулів дозволяють передавати дані в мережу інтернет на сервер, на який можна увійти з будь-якої точки планети для контролю вироблених зважувань дозволяє підключати для контролю одночасно велику кількість розроблених систем. Кількість підключень обмежена тільки швидкістю каналу зв'язку і потужністю використовуваного сервера.

Це дозволить не прив'язуватися територіально до виробничого приміщення і одночасно здійснювати нагляд за показниками систем, які знаходяться на територіально рознесених об'єктах по всьому світу.

Впровадження сучасної системи поводження з твердими побутовими відходами забезпечить:

- створення системи управління відходами;
- залучення інвестицій у сферу поводження з відходами, створення сучасної інфраструктури поводження з відходами;
- покращення стану навколишнього природного середовища, а також санітарного та епідемічного благополуччя населення;
- запровадження новітніх технологій утилізації та видалення твердих побутових відходів, зменшення обсягів їх захоронення на полігонах;
- екологічну безпеку під час експлуатації об'єктів поводження з відходами і зниження рівня соціальної напруги;
- зменшення кількості об'єктів поводження з відходами, що не відповідають вимогам санітарного законодавства, вивільнення земель після закриття полігонів і звалищ;
- збільшення обсягів збирання, заготівлі, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини;
- стимулювання суб'єктів господарювання до провадження виробничої діяльності з використанням безвідходних та екологічно безпечних технологій;
- удосконалення системи ведення державного обліку обсягів відходів, моніторингу місць їх утворення, зберігання, видалення та інформування про розташування місць чи об'єктів зберігання і видалення відходів, їх вплив на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людини;
- підвищення ефективності використання коштів державного та місцевих бюджетів для здійснення заходів у сфері поводження з відходами з метою запобігання негативному впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я людини;

- збільшення термінів експлуатації полігонів ТПВ;
- зменшення забруднення атмосфери;
- отримання додаткових надходжень коштів від реалізації вторинної сировини.

Очікуваним результатом реалізації вищевказаної системи поводження з твердими побутовими відходами є поліпшення екологічної ситуації та санітарного стану населених пунктів області, мінімізація відходів, викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, забруднення ґрунтів, впровадження системи роздільного збирання ТПВ, підвищення екологічної культури населення, контроль за поетапним закриттям та рекультивацією полігонів ТПВ.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Андреева И. П. Технологии переработки бумажных отходов / И. П. Андреева, Е. В. Карцева, И. И. Потапов // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. – 2000. – № 3. – С. 109-119.
2. Белоусов А. И. Экономические методы управления утилизацией твердых бытовых отходов / А.И. Белоусов, С.А. Панков // Вестник МГУ. Сер. 6. Экономика. – 2004. – № 2. – С. 74-85.
3. Экология города: Учебник /Под ред. Стольберга Ф. В. – К.: Лібра, 2000. – 464 с.
4. Малишко М. І. Основи законодавства про відходи / Українська наукова асоціація; Національний аграрний ун-т. – К. : НАУ, 2002. – 36с.
5. Васюта О.А. Проблемы экологической стратегии Украины в контексте глобального развития/ О.А. Васюта. – К., 2001. – 238 с.
6. Концепция комплексной малоотходной переработки отходов потребления / В.В.Марыш, В.М.Писаренко, В.В.Рисник, В.Б.Тимофеев // Изв. Акад. пром. экологии. – 2001. – № 4. – С. 79-83.
7. Мазуркин П.М. Статистическая экология: Учебное пособие [Текст] / П.М. Мазуркин. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. – 308 с.

ДОДАТОК А

Текст програми керуючого мікроконтролеру

Блок захвату даних з дисплею

```

;блок захвата данных с драйвера дисплея
;прерывание установлено по переходу CS с 1 на 0
bcf INTCON, GIE ;запрещаем прерывания во время захвата данных
TestCS
WaitWR0
    btfsc CS_IN ;проверяем CS=0
    goto TestLCDpocket ;если CS=1 - окончен поток записи данных
    btfsc WR_IN ;проверяем появление 0 на WR
    goto WaitWR0 ;пока низкое тестируем состояние программирования
WaitWR1
    btfsc CS_IN ;проверяем CS=0
    goto TestLCDpocket ;если CS=1 - окончен поток записи данных
    btfss WR_IN ;проверяем появление 1 на WR
    goto WaitWR1 ;пока низкое тестируем состояние программирования
SaveLCDbit
    movf PORTB,0
    movwf LCDtmp

    rlf INDF,1 ;сдвигаем текущий байт буфера для установки следующего бита
    bcf INDF,0 ;по умолчанию устанавливаем 0 в текущем бите чтения
    btfsc LCDtmp,2 ;проверяем текущее состояние вывода данных
    bsf INDF,0 ;устанавливаем мл бит текущего байта буфера равный состоянию вывода DIN
    incf LCDbitcnt,1
    decfsz LCDbitbuf,1 ;уменьшаем счетчик бит в байте
    goto TestCS ;если он не нулевой переходим к чтению очередного бита
    incf FSR,1 ;увеличиваем адрес байта принимающего информация в буфере
    movlw .8
    movwf LCDbitbuf ;обновляем счетчик бит в байте
    movlw LCDbuf+.18
    subwf FSR,0 ;w=FSR-(LCDbuf+18)
    btfss STATUS,C
    goto TestCS ;w>=0
    goto LCDReadError ;w<0 считан неправильный пакет - превышает кол-во считанных байт
TestLCDpocket
    movlw .49
    subwf LCDbitcnt,0 ;w=LCDbitcnt-49
    btfss STATUS,C
    goto LCDReadError;w<0 считан неправильный пакет - кол-во считанных бит меньше минимального
значения
;проверяем старшие 3 бита на 101 (команда WRITE драйвера дисплея)
    movf LCDbuf,0
    andlw 0xE0
    xorlw 0xA0
    btfss STATUS,Z;
    goto LCDReadError ;LCDbuf[0]<7..5><>101 считан неправильный пакет - это не команда записи
LCDaddrDetect
    movf LCDbuf,0
    andlw 0x1F
    movwf LCDaddr ;определяем адрес строки для которой заданы данные
TestIsAllStr
    movf LCDaddr,0
    btfss STATUS,Z ;LCDaddr=0?
    goto TestIs12Str
    movf LCDbitcnt,0

```

```

xorlw .137
btfss STATUS,Z ;LCDbitcnt=137?
goto TestIs3Str ;LCDbitcnt<>137 идем на проверку пакета для 3й строки
bcf LCDbuf+.17,7 ;корректируем старший байт т.к. считанный бит стоит на 0м месте
btfsc LCDbuf+.17,0
bsf LCDbuf+.17,7
goto LCDRecognize ;<LCDRecognize.inc>
TestIs3Str
movf LCDbitcnt,0
xorlw .57
btfss STATUS,Z ;LCDbitcnt=57?
goto LCDReadError ;считан неправильный пакет - пакет не стандартного размера
bsf LCDchanged,3 ;LCDchanged[3]=true
;корректируем бит в последнем байте
;и сдвигаем младший байт т.к. он задействован во 2й строке
movf LCDbuf+.7,0
movwf LCDtmp
rrf LCDtmp,1
bcf LCDtmp,7
btfsc LCDbuf+.7,0
bsf LCDtmp,7
movf LCDtmp,0
movwf LCDbuf+.7
TestAllStrChng
movlw b'00001110'
xorwf LCDchanged,0
btfss STATUS,Z ;LCDchanged[1,2,3]=true?
goto ExitCapture
clrf LCDchanged
goto LCDRecognize ;<LCDRecognize.inc>
TestIs12Str
movf LCDbitcnt,0
xorlw .49
btfss STATUS,Z ;LCDbitcnt=49?
goto LCDReadError ;считан неправильный пакет - пакет не стандартного размера
TestIs2Str
movf LCDaddr,0
xorlw .6
btfss STATUS,Z ;LCDaddr=6?
goto TestIs1Str
bsf LCDchanged,2 ;LCDchanged[2]=true
;перемещаем захваченный блок в область 2й строки
;2 строка: LCDbuf[7]<6..0>...LCDbuf[11],LCDbuf[12]<7>
movlw 0x80
andwf LCDbuf+.7,1 ;сохраним старший 7й бит предыдущего значения
movf LCDbuf+.1,0
andlw 0x7F ;пересылаем 6..0 биты нового значения w=LCDbuf[1]<6..0>
iorwf LCDbuf+.7,1 ;LCDbuf[6]=LCDbuf[6]<7>+LCDbuf[1]<6..0>
movf LCDbuf+.2,0
movwf LCDbuf+.8
movf LCDbuf+.3,0
movwf LCDbuf+.9
movf LCDbuf+.4,0
movwf LCDbuf+.10
movf LCDbuf+.5,0
movwf LCDbuf+.11
bcf LCDbuf+.12,7
btfsc LCDbuf+.6,0 ;
bsf LCDbuf+.12,7
goto TestAllStrChng
TestIs1Str

```

```

movf LCDaddr,0
xorlw .11
btfss STATUS,Z ;LCDaddr=11?
goto LCDReadError ;считан неправильный пакет - не один адрес пакета не соответствует норме
bsf LCDchanged,1 ;LCDchanged[1]=true
;перемещаем захваченный блок в область 1й строки
;1 строка: LCDbuf[12]<6..0>...LCDbuf[11],LCDbuf[17]<7>
movlw 0x80
andwf LCDbuf+.12,1 ;сохраним старший 7й бит предыдущего значения
movf LCDbuf+.1,0
andlw 0x7F ;пересылаем 6..0 биты нового значения w=LCDbuf[1]<6..0>
iorwf LCDbuf+.12,1 ;LCDbuf[12]=LCDbuf[12]<7>+LCDbuf[1]<6..0>
movf LCDbuf+.2,0
movwf LCDbuf+.13
movf LCDbuf+.3,0
movwf LCDbuf+.14
movf LCDbuf+.4,0
movwf LCDbuf+.15
movf LCDbuf+.5,0
movwf LCDbuf+.16
bcf LCDbuf+.17,7
btfsc LCDbuf+.6,0
bsf LCDbuf+.17,7
goto TestAllStrChng
LCDReadError
ExitCapture
    lcall DefaultLCDVar ;установка начального состояния переменных захвата данных с дисплея
    pagesel $
    movlw b'11010000';разрешение прерываний - внешнего прерывания (пока отключены)
    movwf INTCON ;(чтобы раньше времени не пришло прерывание)
    return
    ;refie
;-----
DefaultLCDVar ;установка начального состояния переменных
    banksel LCDchanged
;    clrf LCDchanged
    clrf LCDbitcnt
    movlw .8
    movwf LCDbitbuf
    movlw LCDbuf
    movwf FSR
    return

```

Блок розпізнавання символів дисплею

```

;распознавание символов дисплея
LCDRecognize
    call LCDbufToDisplay
    call RecognizeAllStr;распознавание всех строк Display->segY_X
    lcall AllStrToDisplay ;конвертируем все символы строк segX_Y записанные в ASCII коде
    lcall DisplayArrOut
    pagesel $
    goto ExitCapture ;<LCDCapture.inc>
;-----
LCDbufToDisplay ;переносим буфер захвата в массив для вывода на дисплей
    banksel LCDcnt
    movlw .16
    movwf LCDcnt
nextLCDRec
    movlw LCDbuf
    addwf LCDcnt,0

```

```

movwf FSR ;FSR=LCDbuf+LCDcnt
movf INDF, 0
movwf LCDtmp
rlf LCDtmp,1
incf FSR,1 ;FSR=LCDbuf+LCDcnt+1
bcf LCDtmp,0
btfsc INDF,7
bsf LCDtmp,0
movlw Display-.1
addwf LCDcnt,0
movwf FSR ;FSR=Display+LCDcnt-1
movf LCDtmp,0
movwf INDF
decfsz LCDcnt,1
goto nextLCDRec
return

```

Str1Recognize ;распознавание 1й строки Display->seg1_X

```

banksel LCDkoma
movlw 0xE0
andwf LCDkoma+.1,1 ;сбрасываем предыдущие признаки запятых для 1й строки
movf Display+.15,0
call RecognizeSimb
movwf seg1_1
btfsc LCDtmp,0
bsf LCDkoma+.1,0
movf Display+.14,0
call RecognizeSimb
movwf seg1_2
btfsc LCDtmp,0
bsf LCDkoma+.1,1
movf Display+.13,0
call RecognizeSimb
movwf seg1_3
btfsc LCDtmp,0
bsf LCDkoma+.1,2
movf Display+.12,0
call RecognizeSimb
movwf seg1_4
btfsc LCDtmp,0
bsf LCDkoma+.1,3
movf Display+.11,0
call RecognizeSimb
movwf seg1_5
btfsc LCDtmp,0
bsf LCDkoma+.1,4
return

```

Str2Recognize ;распознавание 2й строки Display->seg2_X

```

banksel LCDkoma
movlw 0x1F
andwf LCDkoma+.1,1 ;сбрасываем предыдущие признаки запятых для 1й строки
movlw 0xFC
andwf LCDkoma,1
movf Display+.10,0
call RecognizeSimb
movwf seg2_1
btfsc LCDtmp,0
bsf LCDkoma+.1,5
movf Display+.9,0
call RecognizeSimb
movwf seg2_2

```

```

    btfsc LCDtmp,0
    bsf LCDkoma+.1,6
    movf Display+.8,0
    call RecognizeSimb
    movwf seg2_3
    btfsc LCDtmp,0
    bsf LCDkoma+.1,7
    movf Display+.7,0
    call RecognizeSimb
    movwf seg2_4
    btfsc LCDtmp,0
    bsf LCDkoma,0
    movf Display+.6,0
    call RecognizeSimb
    movwf seg2_5
    btfsc LCDtmp,0
    bsf LCDkoma,1
    return

```

```

;-----
Str3Recognize ;распознавание 3й строки Display->seg3_X

```

```

    banksel LCDkoma
    movlw 0xFC
    andwf LCDkoma,1 ;сбрасываем предыдущие признаки запятых для 1й строки
    movf Display+.5,0
    call RecognizeSimb
    movwf seg3_1
    btfsc LCDtmp,0
    bsf LCDkoma,2
    movf Display+.4,0
    call RecognizeSimb
    movwf seg3_2
    btfsc LCDtmp,0
    bsf LCDkoma,3
    movf Display+.3,0
    call RecognizeSimb
    movwf seg3_3
    btfsc LCDtmp,0
    bsf LCDkoma,4
    movf Display+.2,0
    call RecognizeSimb
    movwf seg3_4
    btfsc LCDtmp,0
    bsf LCDkoma,5
    movf Display+.1,0
    call RecognizeSimb
    movwf seg3_5
    btfsc LCDtmp,0
    bsf LCDkoma,6
    movf Display,0
    call RecognizeSimb
    movwf seg3_6
    btfsc LCDtmp,0
    bsf LCDkoma,7
    return

```

```

;-----
RecognizeAllStr;распознавание всех строк Display->segY_X

```

```

    call Str1Recognize
    call Str2Recognize
    call Str3Recognize
    return

```

```

;-----
RecognizeSimb ;распознавание символа код в аккумуляторе

```



```

;на выходе в аккумуляторе код ASCII в LCDtmp 1/0 наличие запятой
banksel LCDtmp
movwf LCDtmp
movwf LCDtmp2
bcf LCDtmp2,7 ;временно убираем запятую чтоб найти символ
movf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDspace
;проверяем на цифры
movlw .10
movwf LCDcnt
movlw LCDsimb0
movwf FSR
nextLCDdigit
movf INDF,0
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto foundedLCDdigit
incf FSR,1
decfsz LCDcnt,1
goto nextLCDdigit
;проверяем на остальные символы
movlw simbA ;сравниваем с A
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDA
movlw simbb ;сравниваем с b
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDB
movlw simbC ;сравниваем с C
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDC
movlw simbd ;сравниваем с d
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDd
movlw simbE ;сравниваем с E
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDE
movlw simbf ;сравниваем с F
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDF
movlw simbG ;сравниваем с G
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDG
movlw simbH ;сравниваем с H
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDH
movlw simbj ;сравниваем с J
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDJ
movlw simbl ;сравниваем с L
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDL

```

```

movlw simbn ;сравниваем с n
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDn
movlw simbP ;сравниваем с P
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDP
movlw simbr ;сравниваем с r
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDr
movlw simbt ;сравниваем с t
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDt
movlw simbU ;сравниваем с U
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDU
movlw simbY ;сравниваем с Y
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDY
movlw simbmin ;сравниваем с -
xorwf LCDtmp2,0
btfsc STATUS,Z
goto itsLCDminus
;ничего не найдено - ставим пробел
itsLCDspace
movlw ' '
movwf LCDtmp2
goto findLCDkoma
itsLCDA
movlw 'A'
movwf LCDtmp2
goto findLCDkoma
itsLCDB
movlw 'b'
movwf LCDtmp2
goto findLCDkoma
itsLCDC
movlw 'C'
movwf LCDtmp2
goto findLCDkoma
itsLCDd
movlw 'd'
movwf LCDtmp2
goto findLCDkoma
itsLCDE
movlw 'E'
movwf LCDtmp2
goto findLCDkoma
itsLCDF
movlw 'F'
movwf LCDtmp2
goto findLCDkoma
itsLCDG
movlw 'G'
movwf LCDtmp2
goto findLCDkoma
itsLCDH

```

```

        movlw 'H'
        movwf LCDtmp2
        goto findLCDkoma
itsLCDJ
        movlw 'J'
        movwf LCDtmp2
        goto findLCDkoma
itsLCDL
        movlw 'L'
        movwf LCDtmp2
        goto findLCDkoma
itsLCDn
        movlw 'n'
        movwf LCDtmp2
        goto findLCDkoma
itsLCDP
        movlw 'P'
        movwf LCDtmp2
        goto findLCDkoma
itsLCDr
        movlw 'r'
        movwf LCDtmp2
        goto findLCDkoma
itsLCDt
        movlw 't'
        movwf LCDtmp2
        goto findLCDkoma
itsLCDU
        movlw 'U'
        movwf LCDtmp2
        goto findLCDkoma
itsLCDY
        movlw 'Y'
        movwf LCDtmp2
        goto findLCDkoma
itsLCDminus
        movlw '-'
        movwf LCDtmp2
        goto findLCDkoma
foundedLCDdigit;нашли цифру
        movf LCDcnt,0
        sublw .10; w=10-LCDcnt т.е. цифр
        addlw 0x30
        movwf LCDtmp2
findLCDkoma ;проверяем наличие запятой
        clrw
        btfsc LCDtmp,7
        movlw .1
        movwf LCDtmp
        ;записываем в аккумулятор ASCII код распознанного символа
        movf LCDtmp2,0
        return
;-----
RecognizeBat ;распознавание уровня заряда батареи
;на выходе в аккумуляторе уровень заряда в единицах
        banksel LCDtmp
        clrf LCDtmp
        btfsc LCDbuf+.4,6
        incf LCDtmp,1
        btfsc LCDbuf+.5,6
        incf LCDtmp,1
        btfsc LCDbuf+.6,6

```

```
    incf LCDtmp,0  
    return
```

```
-----
```