

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему:

Комп'ютеризована система "Літній душ"

Виконав(ла): студент(ка) IV курсу, групи СІс-43

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Дисевич Д.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Тиш Є.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Луцик Н.С.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Осухівська Г.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Приймак М.В.

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Осухівська Г.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Дисевичу Денису Олеговичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Комп'ютеризована система "Літній душ"

Керівник роботи Тиш Євгенія Володимирівна кандидат технічних наук, доцент кафедри
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 23 » 03 2022 року № 4/7-180

2. Термін подання студентом завершеної роботи 22.06.2022

3. Вихідні дані до роботи Технічне завдання

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ.

1. Аналіз технічного завдання.
2. Проектна частина.
3. Практична частина.
4. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

Висновок.

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

1. Структурна схема.
2. Функціональна схема.
3. Схема електрична принципова.
4. Блок – схема алгоритму роботи програми.

АНОТАЦІЯ

Комп'ютеризована система “Літній душ” // Кваліфікаційна робота бакалавра // Дисевич Денис Олегович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія» // Тернопіль, 2022 // с. – 53, рис. – 35, табл. – 12, аркушів А1 – 4, бібліогр. – 17.

Ключові слова: комп'ютеризована система, температура, рівень води, датчики, Arduino, ESP8622.

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розробці комп'ютеризованої системи “Літній душ”. Система повинна вимірювати температуру і рівень води, автоматично наповнювати резервуар водою. Пояснювальна записка складається з 4 розділів.

У першому розділі здійснено аналіз технічного завдання і проаналізовано можливості вирішення поставленого завдання.

У другому розділі описана проектна частина кваліфікаційної роботи. Розроблено структурну та функціональну схеми комп'ютерної системи, розроблено електричну принципову схему, обґрунтовано вибір апаратного і програмного забезпечення і описано проектування комп'ютеризованої системи.

Третій розділ містить практичну частину. В ньому описана реалізація програмного забезпечення, розробка алгоритму роботи програми і тестування вже готового програмного забезпечення.

В четвертому розділі описані питання безпеки життєдіяльності і основи охорони праці.

ANNOTATION

Computerized system "Summer shower" // Bachelor's thesis // Dysevych Denys Olegovych // Ivan Puluy Ternopil National Technical University, specialty 123 «Computer engineering» // Ternopil, 2022 // p. – 53, fig. – 35, tab. – 12, posters A1 – 4, ref. – 17.

Keywords: computerized system, temperature, water level, sensor, Arduino, ESP8622.

The bachelor's thesis is dedicated to the development of a computerized system "Summer Shower". The system must measure the temperature and water level, automatically fill the tank with water. The explanatory note consists of 4 sections.

In the first section the analysis of the technical task is carried out and the possibilities of the decision of the set task are analyzed.

The second section describes the project part of the course work. The structural and functional schemes of the computer system are developed, the electric schematic scheme is developed, the choice of hardware and software is substantiated and the design of the computerized system is described.

The third section contains a practical part. It describes the implementation of software, development of the algorithm of the program and testing of ready-made software.

The fourth section describes the issues of life safety and the basics of labor protection.

ЗМІСТ

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ.....	9
1.1 Аналіз вимог до комп'ютеризованої системи.....	9
1.2 Аналіз можливих рішень поставленого завдання.....	10
РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	13
2.1 Розробка узагальненої структури комп'ютеризованої системи.....	13
2.2 Обґрунтування вибору апаратного забезпечення комп'ютеризованої системи	14
2.3 Обґрунтування вибору програмного забезпечення комп'ютеризованої системи.	31
2.4 Проектування комп'ютеризованої системи.....	32
РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	35
3.1 Реалізація або моделювання проектних рішень.....	35
3.2 Тестування	43
РОЗДІЛ 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	45
4.1 Вплив шуму на організм людини та розробка заходів щодо його зниженню до допустимих величин для обладнання	45
4.2 Можливість виникнення статичної електрики та заходи боротьби з нею	47
4.3 Долікарська допомога при опіках.....	49
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
Додаток А. Технічне завдання	54
Додаток Б. Перелік елементів	60
Додаток В. Лістинг програми	62

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Комп'ютеризована система "Літній душ"					
<i>Розробив</i>		Дисевич Д.О.						Літ.	Арк.	Акркушів
<i>Перевірів</i>		Тиш Є.В.							6	3
<i>Рецензент</i>		Приймак М.В.						ТНТУ, каф. КС, гр. СІс-43		
<i>Н. Контр.</i>		Луцик Н.С.								
<i>Зав. каф.</i>		Осухівська Г.М.								

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

UART – Universal Asynchronous Receiver/Transmitter;

IDE - Integrated Development Environment;

КБ – керуючий блок;

ВБ – виконавчий блок.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Сучасна епоха – це ера технологій, які стрімко прогресують, знаходять нові сфери застосування, оскільки роблять життя людей кращим.

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра буде розроблена комп'ютеризована система «Літній душ». Літній душ не тільки зручний, але й необхідний. Тому його використання на дачах і селах – потреба кожного. Ідея облаштування літньої душевої системи актуальна.

Саме через це, люди віддають перевагу літньому душу при облаштуванні дач і будинків. По перше, пристрій простий у використанні та установці, при цьому доступний за ціною. По-друге, система економна в плані споживання ресурсів: води, електроенергії. По третє, дана розробка є комфортною умовою життя кожної людини.

					<i>КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						8
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

1.1 Аналіз вимог до комп'ютеризованої системи

За умовою технічного завдання розробка комп'ютеризованої системи “Літній душ”, повинна містити такі функції:

- вимірювання рівня води;
- вимірювання температури води;
- наповнення резервуара водою;
- виведення інформації на LCD дисплей;
- передача інформації Telegram боту.

Важливою умовою технічного завдання є можливість автоматичного наповнення резервуара водою. Система повинна визначати коли вода закінчилася та в автоматичному режимі наповнювати резервуар відповідно до заданого об'єму.

Для виконання цієї умови система повинна містити датчик вимірювання рівня води, який здатний виміряти з певною точністю, аби визначати момент та рівень наповнення, а також водяний насос, завдяки якому здійснюється наповнення резервуара.

Також однією з умов технічного завдання система повинна визначати температуру води для користувача, аби він мав змогу вчасно підібрати момент для прийняття душу. Для цього потрібно використати датчик температури.

Ще однією умовою технічного завдання є отримання та відображення даних проєктованої системи. Для цього потрібно передбачити дисплей та взаємодію з програмним забезпеченням.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ		
					АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Дисевич Д.О..				9	4
Перевірів		Тиш Є.В.			ТНТУ, каф. КС, гр. СІс-43		
Рецензент		Приймак М.В.					
Н. Контр.		Луцик Н.С.					
Зав. каф.		Осухівська Г.М.					

Одним з компонентів повинен бути пристрій на основі мікроконтролера. Його завданням є керування функціонуванням системи та отримання даних з датчиків.

1.2 Аналіз можливих рішень поставленого завдання

Tankbolt від компанії Oakter – це система автоматичного наповнення резервуара для води див. рис. 1.1.



Рисунок 1.1 - Система автоматичного наповнення резервуара для води
Tankbolt

Система Tankbolt призначена для виконання таких функцій [1]:

- автоматичне увімкнення або вимкнення насоса відповідно до терміну подачі води;
- автоматичне увімкнення насоса, коли низький рівень води;
- автоматичне вимкнення насоса, коли резервуар заповнений;
- автоматичне вимкнення насоса, коли вода недоступна;
- попереджування звуковим сигналом, якщо рівень води нижче критичного;
- змінна налаштування за допомогою програми для смартфона Tankbolt.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики системи Tankbolt вказано в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Технічні характеристики системи Tankbolt

Назва	Опис
Бренд	Oakter
Країна походження	Індія
Розміри	22x22x11.5 см
Прошивка	Працює без інтернету
Матеріал	Пластик
Модель	TankBolt
Тип розетки	Індійська розетка 16 А
Мінімальна відстань	0.02 м
Максимальна відстань	3 м
Напруга	110 В - 290 В
Вага	1.4 кг

Ще одним можливим рішенням є автоматичний регулятор рівня води компанії Microtail див. рис. 1.2.



Рисунок 1.2 - Автоматичний регулятор рівня води компанії Microtail

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Пристрій використовується для автоматичного перекачування води з нижнього резервуара у верхній. Перекачування здійснюється за допомогою насоса. В резервуари встановлюється шість датчиків, три у верхній і три в нижній. Усі датчики в резервуарі для води необхідні для повністю автоматичної роботи. Датчик “OL” у верхньому резервуарі необхідний для включення насоса, коли вода опускається нижче цього датчика. Датчик “UL” в нижньому резервуарі необхідний для зупинки насоса, коли вода опускається нижче цього датчика [2]. Технічні характеристики автоматичний регулятор рівня води вказано в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 - Технічні характеристики автоматичного регулятора рівня води

Назва	Опис
Бренд	Microtail
Країна походження	Індія
Розміри	14x10.5x7 см
Напруга	230 В

РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1 Розробка узагальненої структури комп'ютеризованої системи

Першим кроком проектування комп'ютеризованої системи є розробка узагальненої структурної схеми.

Структурна схема - це проектний документ, який пояснює загальні принципи роботи системи. На цій схемі система розділена на частини, які виконують певні дії, і відображаються у вигляді прямокутників будь-яких розмірів. На рис. 2.1 зображена структурна схема системи.



Рисунок 2.1 – Структурна схема системи

Комп'ютеризована система складається з двох плат Arduino Uno підключених між собою. Вони обмінюються інформацією за допомогою віртуального інтерфейсу UART. Даний проект можна поділити на два блоки: керуючий та виконавчий.

КБ складається з модуля, датчиків та дисплею, які призначені для виведення інформації на дисплей і виконавчу частину.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПРОЕКТНА ЧАСТИНА					
Розробив		Дисевич Д.О.						Літ.	Арк.	Акркушів
Перевірів		Тиш Є.В.							13	22
Рецензент		Приймак М.В.						ТНТУ, каф. КС, гр. СІс-43		
Н. Контр.		Луцик Н.С.								
Зав. каф.		Осухівська Г.М.								

Складові системи КБ:

- Arduino Uno R3 – мікроконтролер, який призначений для зчитування, обробки вхідних даних;
- датчик вимірювання температури – вимірює температуру води у резервуарі;
- датчик вимірювання рівня води – вимірює рівень води у резервуарі;
- LCD дисплей – призначений для виведення інформації про рівень води та температури;
- водяний насос – призначений для перекачування води в резервуар.

ВБ відповідає за дистанційне надання інформації користувачу про рівень води та температуру в резервуарі.

Складові системи ВБ:

- Arduino Uno R3 – мікроконтролер, який призначений для управління виконавчими пристроями та передачі вихідних даних;
- Wi-Fi – мікроконтролер, призначений для передачі даних Telegram боту;
- Telegram бот – призначений для відображення інформації про рівень води та температури.

2.2 Обґрунтування вибору апаратного забезпечення комп'ютеризованої системи

Система розробляється на базі Arduino Uno R3. Arduino Uno R3 — це плата на мікроконтролері ATmega328. Вона є найпопулярнішою платою Arduino, по рейтингу перебуває між платами Arduino Mega та Arduino Nano і найкраще працює з дочірніми платами [3]. Маючи невеликий розмір, плата оснащена широким спектром роботизованих пристроїв, систем розумного дому, систем безпеки, квадрокоптерів, мініметеостанцій тощо.

На рис. 2.2 зображено зовнішній вигляд Arduino Uno R3.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

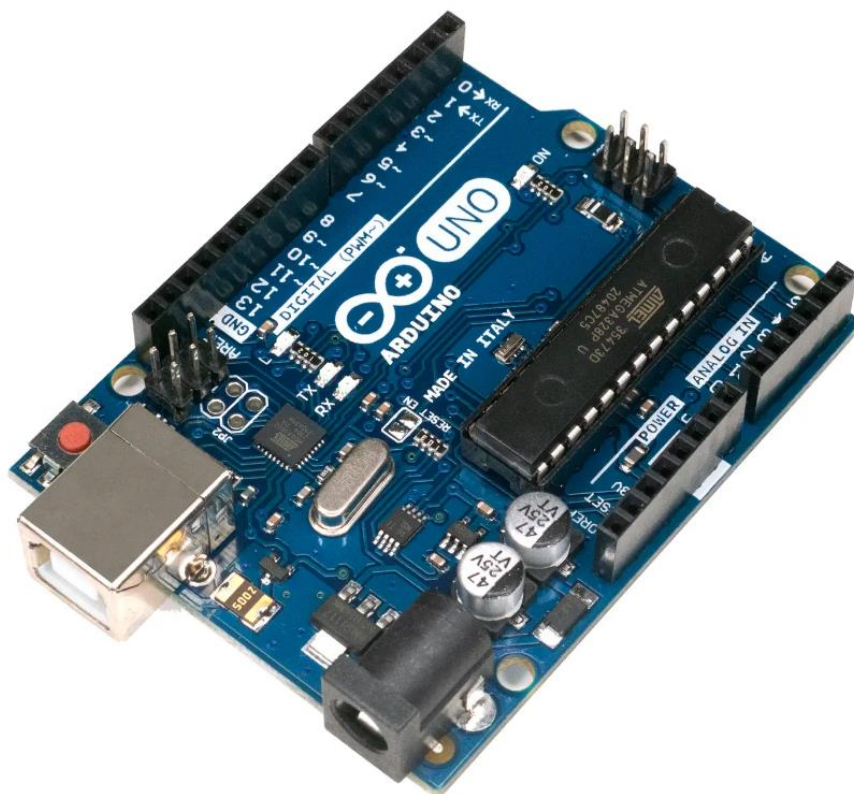


Рисунок 2.2 – Зовнішній вигляд Arduino Uno R3

Версія R3 відрізняється контактами “SDA” і “SCL” поруч із контактом “AREF” і ще двома (один IOREF і один зарезервований) поруч із RESET, а також зручним розміщенням кнопки скидання мікроконтролера.

Arduino UNO R3 містить чотирнадцять цифрових входів/виходів, шість аналогових входів, кнопку скидання, роз’єми USB і живлення та роз’єм мікросхеми ICSP.

Використовуючи контакти VIN і GND на платі можна під’єднати акумулятор або джерело живлення 7-12 В, якщо потрібно. Однак стабілізатор на платі відсутній, тому потрібно використовувати стабілізований струм, аби не пошкодити пристрій і при підключенні плата автоматично вибере тип джерела [4].

Характеристики плати Arduino Uno R3 вказано в табл. 2.1 [5].

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Таблиця 2.1 - Характеристики плати Arduino Uno R3

Назва	Опис
Мікроконтролер	Atmega328P
Робоча напруга	5В
Вхідна напруга (рекомендована)	7-12В
Вхідна напруга (гранична)	6-20В
Цифрові Входи / Виходи	14(6 з яких можуть використовуватися як виходи ШІМ)
Аналогові входи	6
Постійний струм через вхід / вихід	40 мА
Постійний струм для виведення 3.3В	50 мА
Флешпам'ять	32 КБ з яких 0.5 КБ використовуються для завантажувача
ОЗУ	2 КБ
EEPROM	1 КБ
Тактова частота	16 МГц
Розміри	68,6x 53,4 мм

На рис. 2.3 зображено елементи плати Arduino Uno R3.

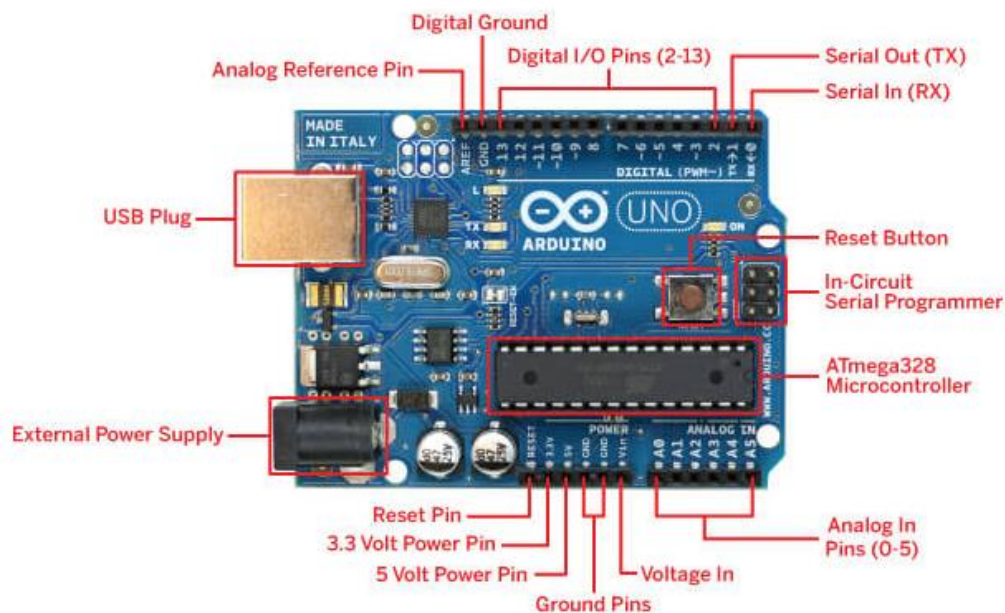


Рисунок 2.3 – Елементи Arduino Uno R3

Опис елементів плати Arduino Uno R3 вказано в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Опис елементів Arduino Uno R3

Назва	Опис
External Power Supply	роз'єм для підключення зовнішнього джерела живлення
USB Plug	роз'єм для підключення пристроїв USB
In-Circuit Serial Programmer (ICSP)	через ці контакти можна перепрограмувати плату
Reset Button	кнопка перезавантаження мікроконтролера
ATmega328P Microcontroller	мікроконтролер
Reset Pin	вхід для перезавантаження
3.3 Volt Power Pin	напруга 3.3 В
5 Volt Power Pin	напруга 5 В
Ground Pins	земля

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ

Арк.

17

Voltage In	вхід використовується для подачі живлення від зовнішнього джерела
Analog In Pins (0-5)	аналогові входи
Analog Reference Pin	для визначення опорної напруги АЦП
Digital Ground	земля
Digital I/O Pins (2-13)	цифрові входи
Serial OUT (TX)	пін передачі даних по UART
Serial IN (RX)	пін приймання даних по UART

Модуль Wi-Fi

Для передачі інформації Telegram боту використовується Wi-Fi модуль. Модуль на чипсеті ESP8266 є найдешевшим способом підключити пристрій до мережі Wi-Fi. Модуль можна використовувати для дистанційного керування пристроями або зчитування даних з датчиків через інтернет. ESP8266 може працювати в таких режимах: STA – клієнт, AP – точка доступу, ретранслятор WiFi та комбінований режим. Він здатний працювати без окремого мікроконтролера. Для збереження налаштувань на платі є мікросхема EEPROM. Також на платі модуля WiFi розпаяний роз'єм антени, кварцовий резонатор та згладжувальний конденсатор. Модуль підключається до контролера через UART [6].

На рис. 2.4 зображено зовнішній вигляд Wi-Fi ESP 8622 ESP-01.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18



Рисунок 2.4 – Зовнішній вигляд Wi-Fi ESP 8622 ESP-01

Характеристики модуля Wi-Fi ESP 8622 ESP-01 вказано в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Характеристики модуля Wi-Fi ESP 8622 ESP-01

Назва	Опис
Модель	ESP-01
Режими	Soft-AP (точка доступу), P2P (клієнт)
Частота процесора	80 МГц
Бездротовий інтерфейс	Wi-Fi 802.11 b/g/n 2,4 ГГц
Напруга живлення	3.3 В
Об'єм пам'яті для коду	64 КБ
Об'єм оперативної пам'яті	96 КБ
Максимальна вихідна потужність передавача	19,5 дБ·мВт (89 мВт)
Максимальний струм споживання в режимі AP	220 мА
Портів вводу-виводу	2
Розмір модуля	21×13 мм

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ

Арк.

19

На рис. 2.5 зображено позначення виводів модуля Wi-Fi ESP 8622 ESP-01 [7].

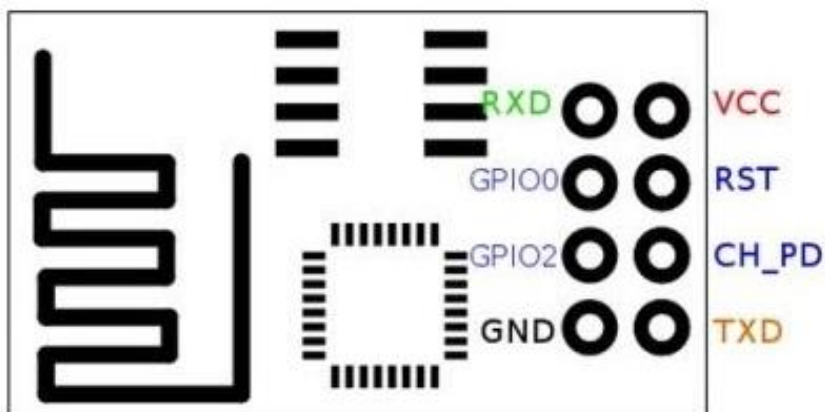


Рисунок 2.5 – Позначення виводів модуля Wi-Fi ESP 8622 ESP-01

Призначення виводів модуля Wi-Fi ESP 8622 ESP-01 вказано в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 - Призначення виводів модуля Wi-Fi ESP 8622 ESP-01

Назва	Опис
RXD	прийом даних
TXD	передача даних
Vcc	живлення +3,3В
GND	загальний
RST	скидання модуля
GPIO0	виведення загального призначення 0
GPIO2	виведення загального призначення 2
CH_PD	вимкнення модуля

На рис. 2.6 зображено вигляд модуля Wi-Fi ESP 8622 ESP-01 на електричній принциповій схемі.

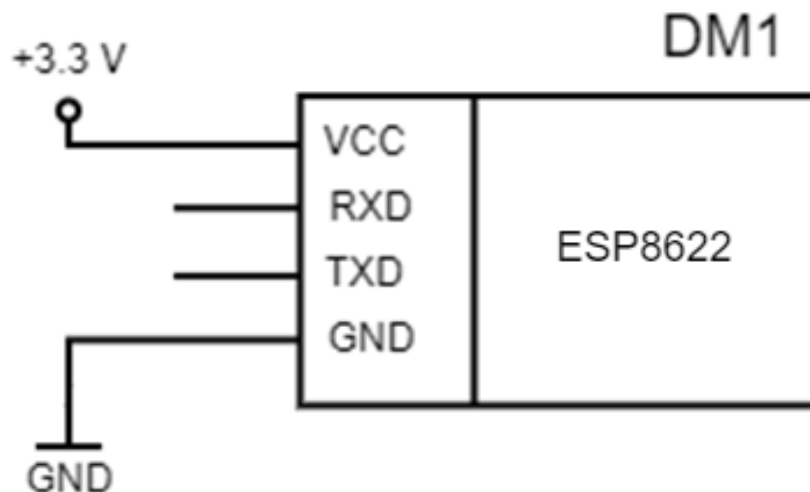


Рисунок 2.6 – Вигляд модуля Wi-Fi ESP 8622 ESP-01 на електричній принциповій схемі

Модуль реле

Модуль реле використовується для управління пристроями з великим вхідним струмом. Реле оснащено червоним та зеленим світлодіодами. Червоний вказує на включення живлення, а зелений вказує на роботу реле [8].

На рис. 2.7 зображено зовнішній вигляд модуля реле.



Рисунок 2.7 – Зовнішній вигляд модуля реле

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Модуль передбачає два інтерфейси, через які підключається мікроконтролер або ПК, а також необхідне обладнання. Модуль живиться від акумулятора або від пристрою. Завдяки компактному розміру модуля ви можете використовувати пристрій для створення невеликих проектів, не хвилюючись про розмір компонентів.

Характеристики модуля реле вказано в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Характеристики модуля реле

Назва	Опис
Робочий струм реле	15-20 мА
Керуюча напруга реле	12 В
Входи	0 - 5 В
Розмір	43x17x19 мм

Пристрій управління до реле підключається через триконтактний інтерфейс. +5 В підключається до контакту VCC та GND, а керуючий сигнал підключається до виходу IN. Пристрої управління підключаються до реле за допомогою трьохконтактних затискачів. Реле живиться від пристрою керування або від джерела живлення (батарея, мережа).

На рис. 2.8 зображено вигляд модуля реле на електричній принциповій схемі.

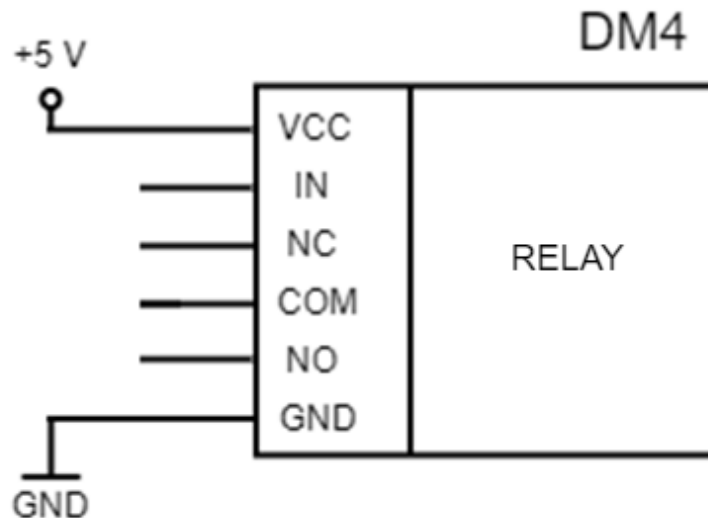


Рисунок 2.8 – Вигляд модуля реле на електричній принциповій схемі

Датчик відстані

Для вимірювання рівня води використовується датчик відстані. Датчик відстані HC-SR04 – це дешевий датчик для пристроїв на базі Arduino. За допомогою ультразвукового випромінювання датчик вимірює відстань до об'єкта. Він забезпечує високоточні та стабільні вимірювання. У комплект модуля входять ресивер та трансмітер.

Для сприйняття сигналу на великих відстанях, рекомендується встановлювати час затримки 20 або 30 мс. Це дасть імпульсу час, щоб повернутися та відстежити пристрій [10].

Датчик HC-SR04 завдяки невеликому розміру та малій масі використовується в компактних робочих і скритих системах безпеки. Також пристрій має низьке енергоспоживання.

На рис. 2.9 зображено зовнішній вигляд датчика відстані HC-SR04.



Рисунок 2.9 – Зовнішній вигляд датчика відстані HC-SR04

Характеристики датчика відстані HC-SR04 вказано в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 - Характеристики датчика відстані HC-SR04

Назва	Опис
Напруга живлення	+5 В
Робоча сила струму	15 мА
Сила струму спокою	<2 мА
Відстань вимірювань	від 2 см до 400 см
Роздільна здатність	0.3 см
Ефективний робочий кут	<15 °
Кут вимірювань	30 градусів
Ширина імпульсу тригер	10 мікросекунд
Розмір	45x20x15 мм

На рис. 2.10 зображено вигляд датчика відстані HC-SR04 на електричній

принциповій схемі.

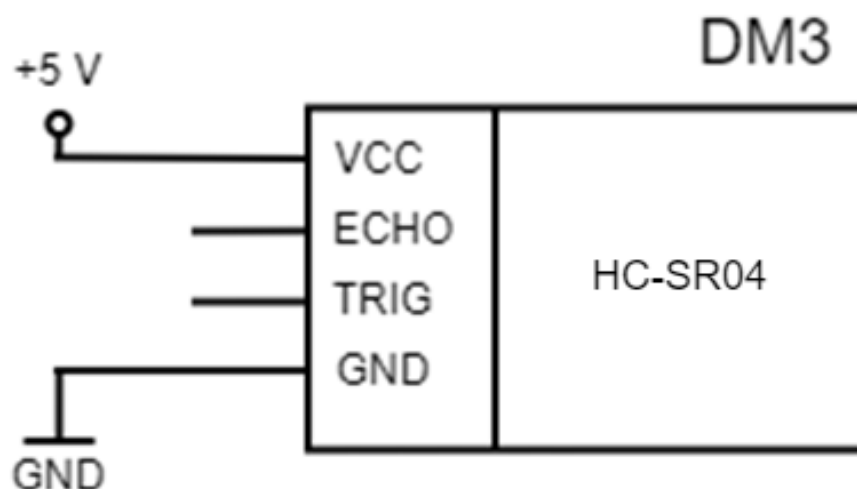


Рисунок 2.10 – Вигляд датчика відстані HC-SR04 на електричній принциповій схемі

Датчик температури

Для вимірювання температури води використовується датчик на основі датчика температури DS18B20, який поміщений у волого та ударозахищений корпус з подовжувальним проводом [11]. Дані з датчика виводяться на LCD дисплей або в Telegram бот.

На рис. 2.11 зображено зовнішній вигляд датчика температури DS18B20.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25



Рисунок 2.11 – Зовнішній вигляд датчика температури DS18B20

Характеристики датчика температури DS18B20 вказано в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 - Характеристики датчика температури DS18B20

Назва	Опис
Напруга живлення	від 3 до 5.5 В
Діапазон температур	від -55 до 125 °С
Точність	0.5 °С
Час перетворення	< 750 мс
Споживання струму	1 мА

На рис. 2.12 зображено вигляд датчика температури DS18B20 на електричній принциповій схемі.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ

Арк.

26

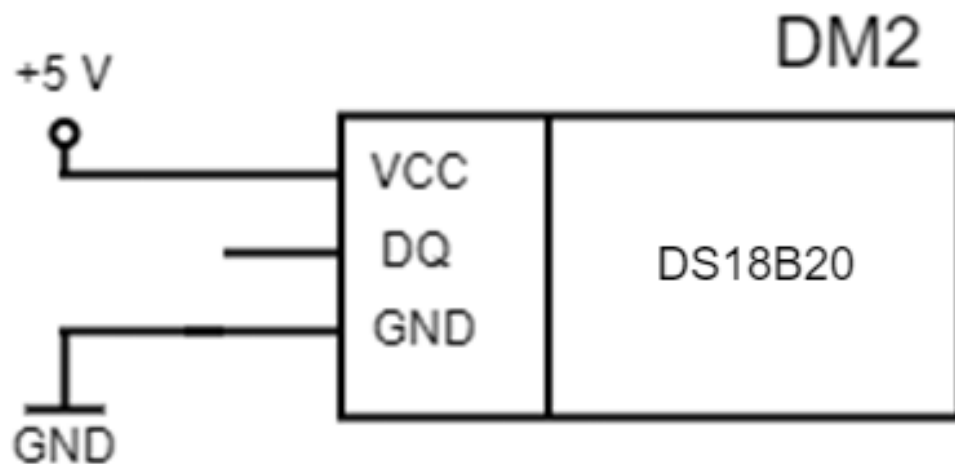


Рисунок 2.12 – Вигляд датчика температури DS18B20 на електричній принциповій схемі

LCD-дисплей

Для виведення інформації про рівень води та температури використовується LCD-дисплей. LCD1602 - це модуль на основі драйвера Hitachi HD44780. LCD1602 може показувати 2 рядки символів ASCII, кожен символ відображається в матриці 5x7 пікселів [12]. Він містить 16 контактів і працює в 4-бітному режимі або 8-бітному режимі.

На рис. 2.13 зображено зовнішній вигляд LCD-дисплею 1602.



Рисунок 2.13 – Зовнішній вигляд LCD-дисплею 1602

Характеристики LCD-дисплею 1602 вказано в табл. 2.8.

Таблиця 2.8 - Характеристики LCD-дисплею 1602

Назва	Опис
Напруга живлення	5 В
Діагональ дисплея	2.6 дюйма
Колір підсвітки	синій
Колір символів	білий
Розмір	80x35x11 мм

Призначення виводів LCD-дисплею 1602 вказано в табл. 2.9.

Таблиця 2.9 - Призначення виводів LCD-дисплею 1602

Назва	Опис
VSS	«-» живлення модуля
VDD	"+" живлення модуля
VO	Виведення керування контрастом

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ

Арк.

28

RS	Вибір регістру
RW	Вибір режиму запису або читання
E	Строб зі спаду
DB0-DB7	Біти інтерфейсу
A	«+» живлення підсвічування
K	«-» живлення підсвічування

На рис. 2.14 зображено вигляд LCD-дисплею 1602 на електричній принциповій схемі.

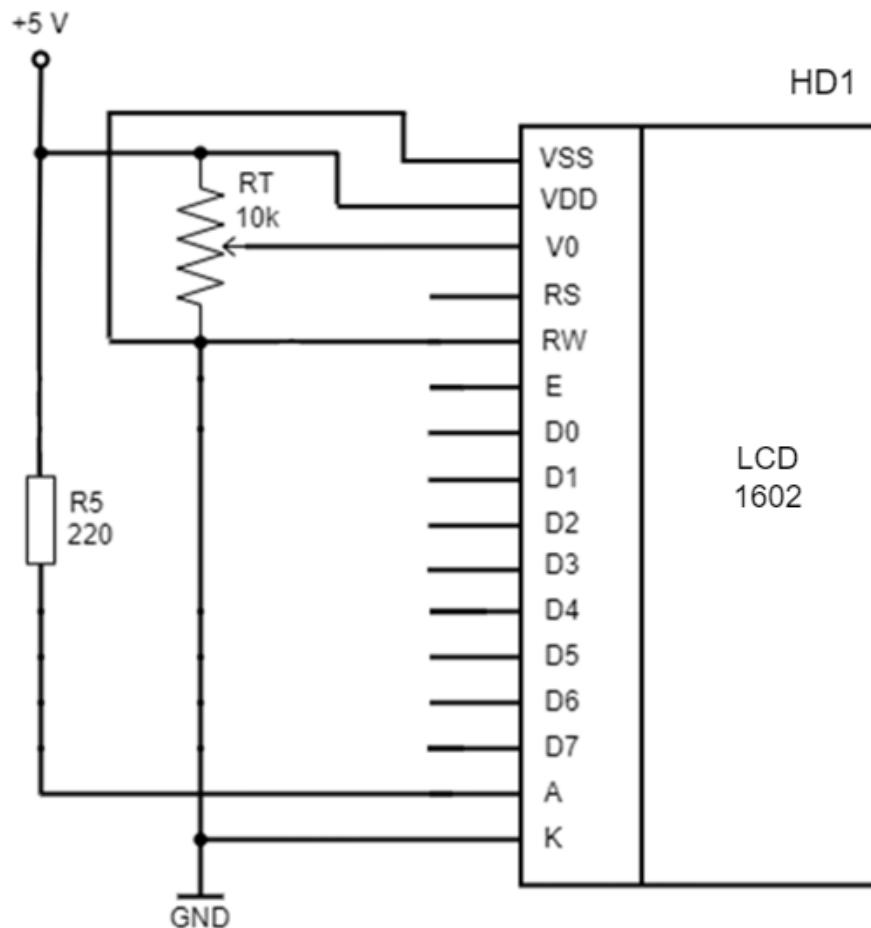


Рисунок 2.14 – Вигляд LCD-дисплею 1602 на електричній принциповій схемі

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Водяний насос

Для перекачування води у резервуар використовується погрузний водяний насос. На рис. 2.15 зображено зовнішній вигляд водяного насосу.



Рисунок 2.15 – Зовнішній вигляд водяного насосу

Характеристики водяного насосу вказано в табл. 2.10 [13].

Таблиця 2.10 - Характеристики водяного насосу

Назва	Опис
Напруга живлення	12 В
Потужність	4.5 Вт
Максимальна швидкість	240 л/год
Максимальна висота підйому	3 м
Розмір	54x54x42 мм
Вага	80 г

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ

Арк.

30

На рис. 2.16 зображено вигляд водяного насоса на електричній принциповій схемі [9].

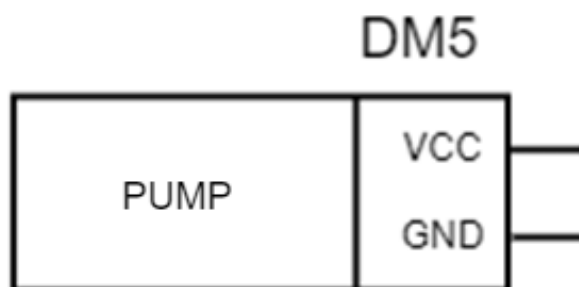


Рисунок 2.16 – Вигляд водяного насоса на електричній принциповій схемі

2.3 Обґрунтування вибору програмного забезпечення комп'ютеризованої системи

Для програмування мікроконтролера використовується середовище Arduino IDE. Arduino IDE — це середовище програмування, яке заповане як прикладна програма, тобто складається з редактора коду, компілятора, налагоджувача та конструктора графічного інтерфейсу користувача (GUI). Крім того, містить інструменти для завантаження вже скомпільованої програми, яка має розширення ".ino" в апаратну флешпам'ять [14].

На рис. 2.17 зображено інтерфейс середовища Arduino IDE.

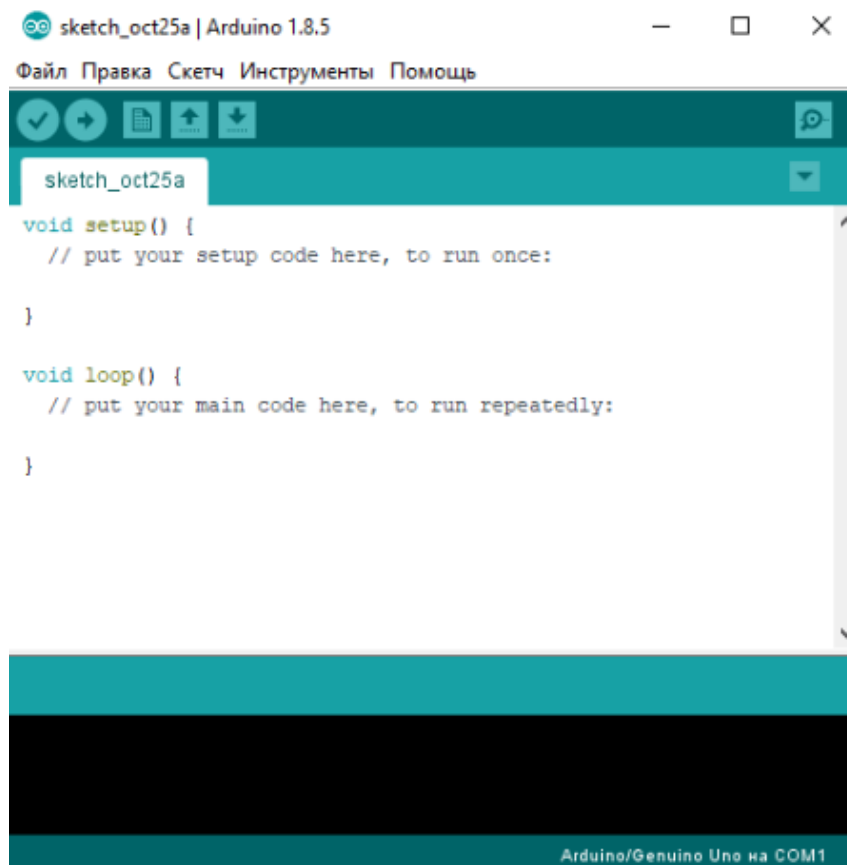


Рисунок 2.17 – Інтерфейс середовища Arduino IDE

Telegram бот – це програма, яка взаємодіє з користувачем за допомогою алгоритмів штучного інтелекту. Основною функцією бота є надання послуг користувачеві, і кожен бот запрограмований на управління певною функцією.

VotFather — це спосіб зареєструвати, налаштувати й керувати іншими ботами Telegram. Щоб користуватися ботом не потрібно володіти особливими навичками. За допомогою BotFather можна зареєструвати необмежену кількість нових ботів.

2.4 Проектування комп'ютеризованої системи

В процесі виконання кваліфікаційної роботи розроблено функціональну схему системи див. рис. 2.18.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

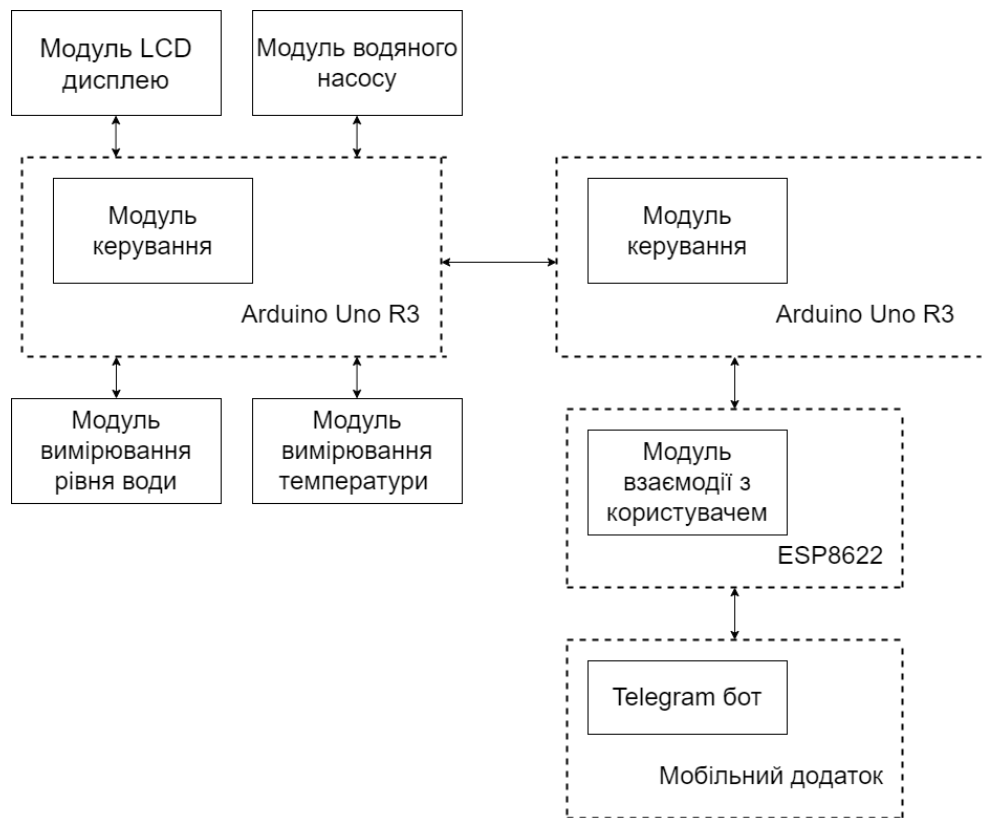


Рисунок 2.18 – Функціональна схема системи

Вхідними даними системи є:

- дані з датчика температури;
- дані з датчика вимірювання рівня води.

Вихідними даними є відображення інформації про температуру та рівень води на LCD-дисплей та у Telegram бот.

Результатом роботи є система, яка здійснює виміри температури та рівня води, і відображає цю інформацію для користувача. Також система передбачає автоматичне наповнення резервуара водою. Вона самостійно починає та завершує роботу насоса. Якщо рівень води стає занадто низьким (менше 30 см), то починається процес наповнення резервуара. При цьому спрацьовує червоний світлодіод, який відповідає за індикацію роботи насоса. Автонаповнення припиняється тільки при умові, якщо рівень води досягає піку.

Також було розроблено схему електричну принципову див. рис. 2.19.

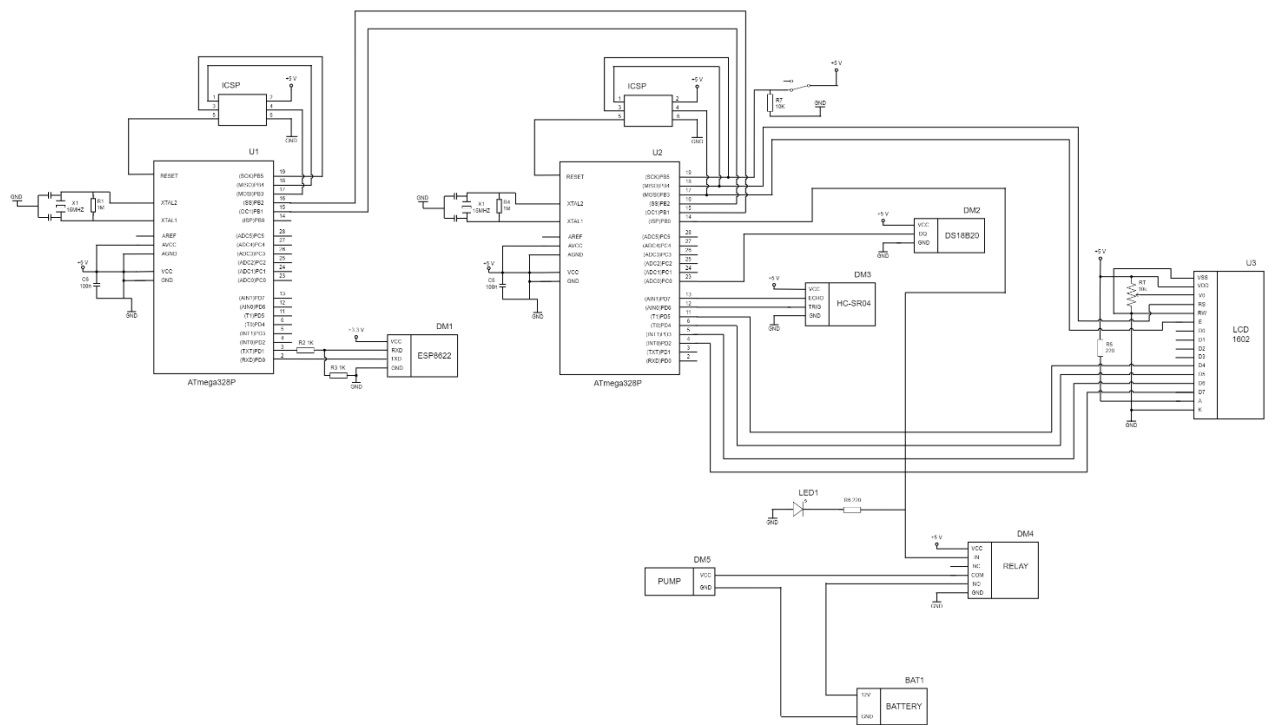


Рисунок 2.19 – Електрична принципова схема

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ

Арк.

34

РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1 Реалізація або моделювання проектних рішень

Алгоритм роботи комп'ютеризованої системи:

- 1) Ініціалізація бібліотек і датчиків.
 - 2) Оголошення змінних.
 - 3) Перевірка чи увімкнений перемикач, якщо так перейти до пункту 4, якщо ні перейти до пункту 5.
 - 4) Перевірка чи рівень води <130 , якщо так, то включається насос, якщо ні, то насос виключається.
 - 5) Виключення насоса.
 - 6) Перевірка чи рівень води <30 якщо так, то перейти до пункту 7, якщо ні, то перейти до пункту 9.
 - 7) Включення насоса.
 - 8) Перевірка чи рівень води >130 , якщо так, то насос виключається, якщо ні, то перейти до пункту 7.
 - 9) Отримання даних з датчика вимірювання температури.
 - 10) Отримання даних з датчика вимірювання рівня води.
 - 11) Виведення інформації про температуру та рівень води на LCD-дисплей.
 - 12) Надсилання інформації про температуру та рівень води на виконавчий блок.
 - 13) Надсилання інформації про температуру та рівень води Telegram боту.
- На рисунку 3.1 зображено блок – схему алгоритму роботи комп'ютеризованої системи.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Дисевич Д.О.			ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Акркушів
Перевірів		Тиш Є.В.					35	10
Рецензент		Приймак М.В.				ТНТУ, каф. КС, гр. СІс-43		
Н. Контр.		Луцик Н.С.						
Зав. каф.		Осухівська Г.М.						

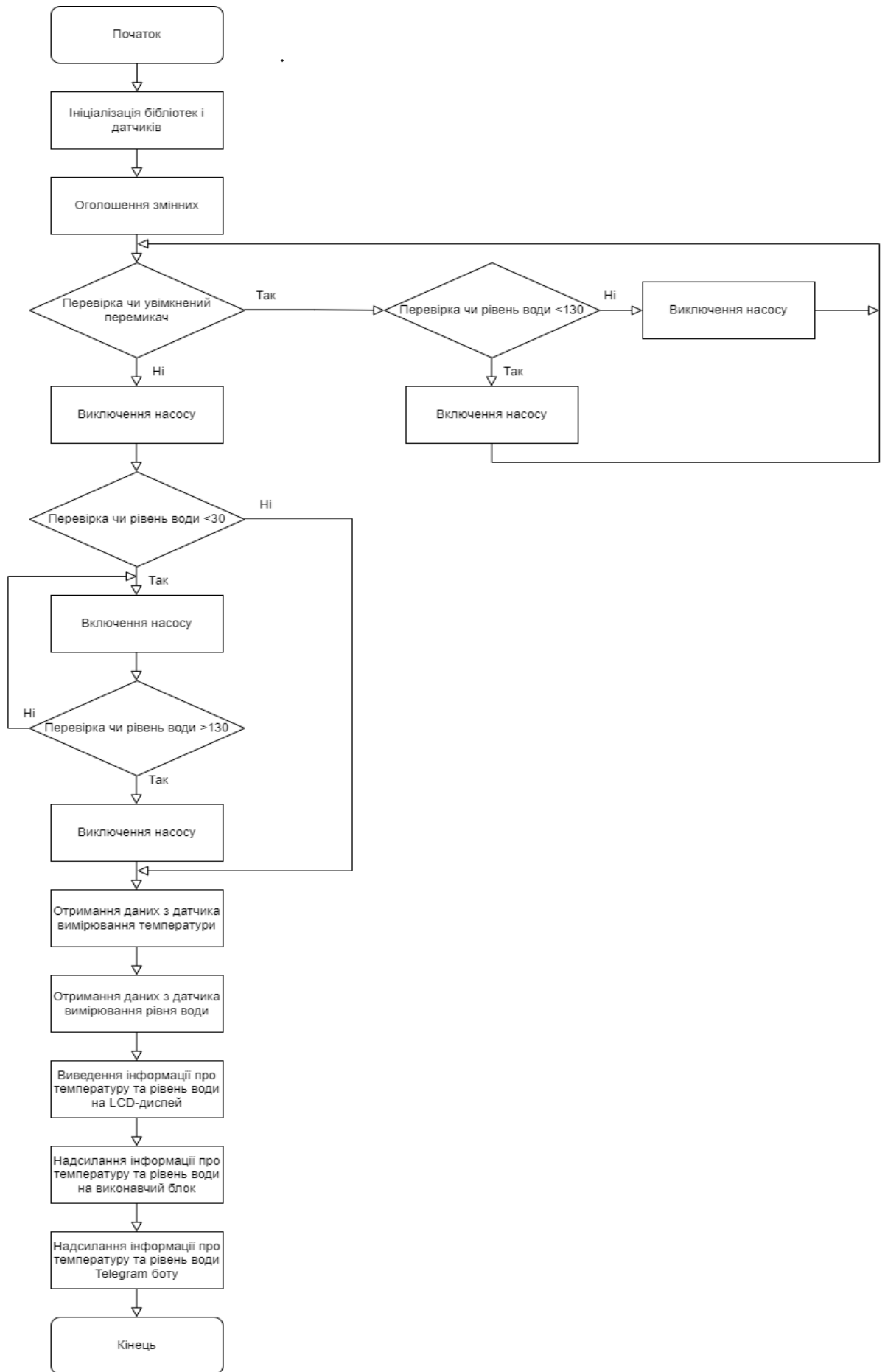


Рисунок 3.1 – Блок – схема алгоритму роботи комп'ютеризованої системи

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ

Арк.

36

На першому етапі відбувається підключення бібліотек, датчика температури, датчика рівня води, LCD-дисплею та водяного насосу. На рис. 3.2 наведено код підключення.

```
#include<LiquidCrystal.h>
#include <SoftwareSerial.h>

int rxPin = 10;
int txPin =9;

int trigpin=6;
int echopin=7;
int pump=8;

int rs=12;
int en=11;
int d4=5;
int d5=4;
int d6=3;
int d7=2;
```

Рисунок 3.2 – Лістинг коду підключення

На рис. 3.3 наведено код оголошення змінних.

```
char c;

int SV = 0;
int T = 0;
String remainingwaterlevel;
String ny;
LiquidCrystal lcd1(rs,en,d4,d5,d6,d7);
SoftwareSerial mySerial = SoftwareSerial(rxPin, txPin);
```

Рисунок 3.3 – Лістинг коду оголошення змінних

Функція void setup() виконує код лише один раз при включенні мікроконтролера. Код налаштування початкових режимів роботи та початкові налаштування LCD-дисплею наведено на рис. 3.4.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

```

void setup()
{
pinMode (echopin, INPUT);
pinMode (trigpin, OUTPUT);
pinMode (pump, OUTPUT);
pinMode (13, INPUT_PULLUP);

lcd1.begin(16,2);
lcd1.setCursor(0,0);
lcd1.print("Level");
lcd1.setCursor(0,1);
lcd1.print("Tamp");
mySerial.begin(9600);
Serial.begin(9600);
}

```

Рисунок 3.4 – Лістинг коду початкових налаштувань

Функція void loop() виконується поки працює мікроконтролер. Код роботи датчика вимірювання температури наведено на рис. 3.5.

```

SV = analogRead(A0);
T = map(SV,102,302,1,96);

```

Рисунок 3.5 – Лістинг коду роботи датчика вимірювання температури

Код роботи датчика вимірювання рівня води зображено на рис. 3.6.

```

digitalWrite (trigpin, 0);
delayMicroseconds (2);
digitalWrite (trigpin, 1);
delayMicroseconds (10);
digitalWrite (trigpin, 0);

double totaltime=pulseIn(echopin,HIGH);
double distancecm = totaltime*0.01723;
double remainingwaterlevel = 200.0-distancecm;
Serial.println(remainingwaterlevel);
String temp = String(remainingwaterlevel);
delay(1000);

```

Рисунок 3.6 – Лістинг коду роботи датчика вимірювання рівня води

За допомогою перемикача є можливість самостійно заповнити резервуар водою. На рис. 3.7 наведено код роботи перемикача.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

```

ny = digitalRead(13);
Serial.println(ny);
delay(1000);
if (digitalRead(13) == 1)
{
    if (remainingwaterlevel < 130)
    {
        digitalWrite(pump, 1);
    }
    else
    {
        digitalWrite(pump, 0);
    }
}
}

```

Рисунок 3.7 – Лістинг коду роботи перемикача

В системі передбачено автоматичний режим наповнення резервуара за допомогою водяного насосу. Код роботи водяного насосу наведено на рис. 3.8.

```

else {
    if (remainingwaterlevel>130)
    {
        digitalWrite(pump, 0);
    }
    if (remainingwaterlevel<30)
    {
        digitalWrite(pump, 1);
    }
}
}

```

Рисунок 3.8 – Лістинг коду роботи водяного насосу

На рис. 3.9 наведено код роботи LCD-дисплею, який відображає інформацію про температуру та рівень води.

```

lcd1.setCursor(0,0);
lcd1.print("Level:");
lcd1.print(remainingwaterlevel);
lcd1.print("cm");
Serial.println(remainingwaterlevel);

lcd1.setCursor(0,1);
lcd1.print("Temperature:");
lcd1.print(T);
lcd1.print("C");
delay(1000);
Serial.println(T);

```

Рисунок 3.9 – Лістинг коду роботи LCD-дисплею

Для надсилання інформації Telegram боту, інформацію спочатку потрібно надіслати на ВБ. Код надсилання інформації на ВБ наведено на рис. 3.10.

```
mySerial.print("Level:"+temp+" Temperature:"+T);
```

Рисунок 3.10 – Лістинг коду надсилання інформації на ВБ

ESP 8622 використовується для підключення та надсилання інформації Telegram боту. На рис. 3.11 наведено код підключення до Telegram боту.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40


```

String ssid= "Simulator Wifi";
String password = "";
String host = "api.telegram.org";
const int httpPort = 80;
String url="/bot5207666651:AAE_aFLwg7_WlzNC8JviUZKHhr5yT6rc3s4/se
int setupESP8266(void) {
Serial.println("AT");
delay(10);
if (!Serial.find("OK")) return 1;
Serial.println("AT+CWJAP_CUR=\"" + ssid + "\",\""
                + password + "\"");
delay(10);
if (!Serial.find("OK"))
    return 2;
Serial.println("AT+CIPSTART=\""TCP\"",\"" + host + "\",\"
                + httpPort);
delay(50);
if (!Serial.find("OK"))
    return 3;
return 0;
}
void setup()
{
Serial.begin(115200);
Serial.println(setupESP8266());
mySerial.begin(9600);
}
void loop()
{
delay(3000);
if (mySerial.available()>0)
{
    remainingwaterlevel = "";
    while(mySerial.available())
    {
        c = mySerial.read();
        remainingwaterlevel += c;
        Serial.println(remainingwaterlevel);
    }
    senTempToTelegram();
}
}

```

Рисунок 3.11 – Лістинг коду підключення до Telergam боту

Код надсилання інформації Telergam боту наведено на рис. 3.12.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

```

Serial.println(remainingwaterlevel);
String str(remainingwaterlevel);
String httpPacket = "GET " + url + str +
    " HTTP/1.1\r\nHost: " + host + "\r\n\r\n";
int length = httpPacket.length();

Serial.print("AT+CIPSEND=");
Serial.println(length);
delay(10);

Serial.print(httpPacket);
delay(10);
Serial.println("daaa");
if (!Serial.find("SEND OK\r\n"))
    return;

```

Рисунок 3.12 – Лістинг коду надсилання інформації Telergam боту

Для отримання сповіщень про рівень води і температуру в резервуарі використовується бот в додатку “Telegram”. Для створення бота необхідно виконати наступні дії:

- завантажити та встановити соціальну мережу “Telegram”;
- запустити і пройти процес реєстрації в Telegram;
- почати діалог з ботом BotFather, який керує створенням, або контролем і налаштуванням інших існуючих ботів;

На рис. 3.13 зображено меню бота “BotFather”.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

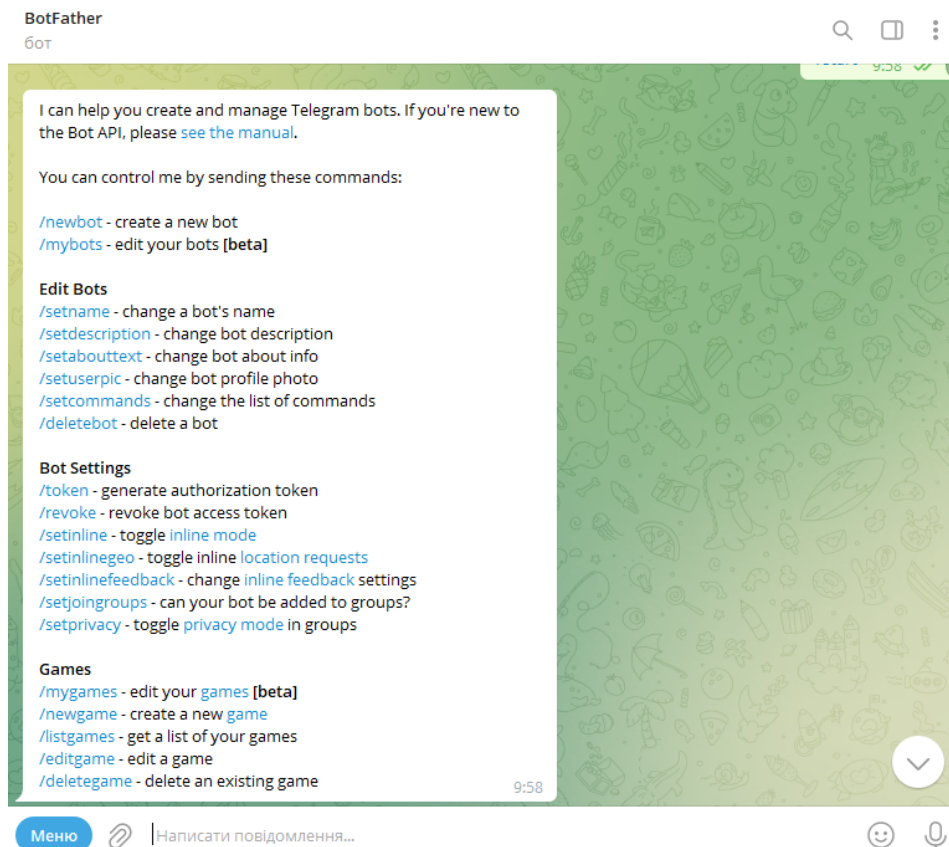


Рисунок 3.13 – Меню бота “BotFather”

- створити новий бот за допомогою команди `/newbot`, яку потрібно прописати в бокс для надсилання інформації. Після цього бот почне з вами розмову, в якій попросить, щоб ви назвали бажану назву бота. Далі, якщо ваше ім'я бота не зайняте, то “BotFather” запропонує вам придумати унікальний ідентифікатор. Сама назва повинна містити слово “bot”;

- отримати токен для даного боту;

- тримати Chat ID, який можна дізнатися за посиланням в браузері: <https://api.telegram.org/bot<токен>/getUpdates> (замінити <токен> на токен створеного бота);

- почати чат з ботом, надіслати команду `/start`.

3.2 Тестування

Система призначена для автонаповнення резервуара водою, вимірювання

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

температури та рівня води. Дані зчитуються з наступних датчиків:

- датчик вимірювання температури;
- датчик вимірювання рівня води.

Для відображення інформація використовуються:

- LCD-дисплей;
- Telegram бот.

Робота КБ

При увімкненні живлення системи відбувається перевірка рівня води в резервуарі. Якщо рівень води критично малий включається водяний насос і наповнює резервуар водою до того моменту поки резервуар не буде заповнений.

Для самостійного наповнення резервуара включається перемикач, коли рівень води не досягнув критичного рівня, а води недостатньо для використання.

Зчитується інформація про температуру та рівень води та відображає її на LCD-дисплей. На рис. 3.14 зображено інформацію на LCD-дисплеї.



Рисунок 3.14 – Інформація на LCD-дисплеї

Інформація про температуру та рівень води перекидається на ВБ.

Робота ВБ

При увімкненні живлення системи Wi-Fi модуль встановлює з'єднання з Telegram ботом. При встановленні з'єднання інформація про температуру та рівень води відправляється та відображається в Telegram боті.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

РОЗДІЛ 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Вплив шуму на організм людини та розробка заходів щодо його зниженню до допустимих величин для обладнання

Шум – це хаотична сукупність різних за силою і частотою звуків, що заважають сприйняттю корисних сигналів і негативно впливають на людину.

Основними фізичними характеристиками звуку є: частота, звуковий тиск, інтенсивність або сила звуку, звукова потужність. Швидкість поширення звукових хвиль в атмосфері при 20°C складає 344 м/с. Органи слуху людини сприймають звукові коливання в інтервалі частот від 16 до 20 000 Гц. Але деякі із звуків не сприймаються органами слуху людини: коливання з частотою нижче 16 Гц – інфразвуки, з частотою вище 20 000 Гц – ультразвуки.

Кожна людина сприймає шум по-різному. Багато чого залежить від віку, темпераменту, стану здоров'я, оточуючих умов. Деякі люди втрачають слух навіть після короткого впливу шуму порівняно збільшеної інтенсивності. Постійна дія сильного шуму може не лише негативно вплинути на слух, але й викликати інші шкідливі наслідки – дзвін у вухах, запаморочення, головний біль, підвищення втоми, зниження працездатності. Шум має акумулятивний ефект, тобто акустичні подразнення, накопичуючись в організмі людини, все сильніше пригнічують нервову систему. Тому перед втратою слуху від впливу шумів виникає функціональний розлад центральної нервової системи. Особливо шкідливий вплив шуму позначається на нервово-психічній діяльності людини. Процес нервово-психічних захворювань вищий серед осіб, що працюють у гомінких умовах, ніж у людей, що працюють у нормальних звукових умовах. Шуми викликають функціональні розлади серцево-судинної системи; шкідливо впливають на зоровий і вестибулярний аналізатори; знижують рефлексорну

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Дисевич Д.О.			БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		Тиш Є.В.					45	6
<i>Консульт.</i>		Лазарюк В.В.				<i>ТНТУ, каф. КС, гр. СІс-43</i>		
<i>Н. Контр.</i>		Луцик Н.С.						
<i>Зав. каф.</i>		Осухівська Г.М.						

діяльність, що часто стає причиною нещасних випадків і травм [15].

Для захисту від дії шуму необхідно використовувати усі можливі методи і засоби. У першу чергу потрібно використовувати колективні засоби і методи боротьби з шумом див. рис. 4.1.

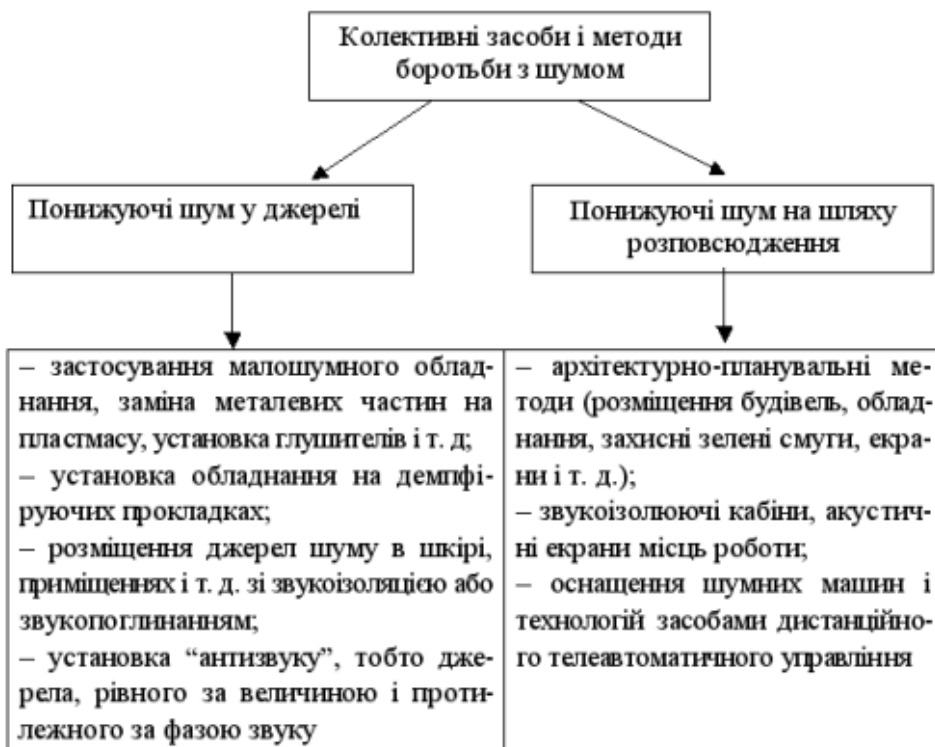


Рисунок 4.1 – Колективні засоби і методи боротьби з шумом.

Також до заходів зниження рівня шуму відносять: застосування малошумного обладнання, заміну металевих частин на пластмасу, установку глушителів і т. д; установку обладнання на демпфіруючих прокладках; розміщення джерел шуму в шкірі, в приміщеннях зі звукоізоляцією або звукопоглинанням; установка “антизвуку”, тобто джерела, рівного за величиною і протилежного за фазою звуку; архітектурно-планувальні методи 79 (розміщення будівель, обладнання, захисні зелені смуги, екрани і т. д.); звукоізолюючі kabіни, акустичні екрани місць роботи; оснащення шумних машин і технологій засобами дистанційного телеавтоматичного управління.

4.2 Можливість виникнення статичної електрики та заходи боротьби з нею

Статична електрика — це сукупність явищ, що пов'язані з виникненням, накопиченням та релаксацією вільного електричного заряду на поверхні або в об'ємі діелектричних та напівпровідникових речовин, матеріалів та виробів. Виникнення зарядів статичної електрики є результатом складних процесів перерозподілу електронів чи іонів при стиканні двох різнорідних тіл (речовин).

Порушення поверхневого контакту при терті тіл призводить до електризації - виникнення електричних зарядів, які можуть утримуватись на поверхні цих тіл протягом тривалого часу. Такі заряди, на відміну від рухомих зарядів динамічної електрики (електричний струм) знаходяться у статичному стані [16].

Електростатичні заряди виникають: при терті діелектричних тіл один об одного або об метал (наприклад, пасові передачі); при переливанні, перекачуванні, перевезенні в ємкостях горючих та легкозаймистих рідин; при транспортуванні горючих газів трубопроводом; при подрібненні діелектриків; при переміщенні сухого запиленого повітря зі швидкістю понад 15—20 м/с і т. п-. За сприятливих умов, наприклад, при низькій вологості повітря статичні заряди не лише утворюються, а й накопичуються. Коли в результаті такого накопичення вони набудуть високого потенціалу, то може виникнути швидкий іскровий розряд між частинами устаткування або розряд на землю. Такий іскровий розряд при наявності горючих сумішей може спричинити вибух чи пожежу. В цьому і полягає основна небезпека статичної електрики. Так бензол, бензин спалахують внаслідок електростатичного розряду при різниці потенціалів до 1000 В, а більшість горючих повітряно-пилових сумішей — до 5000 В (за умови, що іскра має достатню енергію).

Заряди статичної електрики можуть утворюватись чи передаватись (контактним або індукційним шляхом) тілу людини. Якщо виникають іскрові розряди, то вони викликають фізіологічну дію у вигляді уколу чи незначного

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

поштовху, які самі по собі не являють небезпеки для людини (сила струму розряду дуже мала). Однак, враховуючи неочікуваність такого розряду, у людини може виникнути переляк, внаслідок якого може відбутись рефлекторний рух, що в низці випадків призводить до травмуван-ня (робота на висоті, біля рухомих незахищених частин устаткування тощо).

Систематичний вплив електростатичного поля підвищеної напруженості нега-тивно впливає на організм людини, викликаючи, в першу чергу, функціональні розлади центральної нервової та серцево-судинної систем. Відповідно до ГОСТ 12.1.045-84 гранично допустима напруженість електричного поля $E_{доп}$ на робочих місцях не повинна перевищувати 60 кВ/м, якщо час впливу t_v не перевищує 1 год; при $1 \text{ год} < t_v < 9 \text{ год}$ - $E_{доп} = 60$.

Захист від статичної електрики та її небезпечних проявів досягається трьома основними способами: запобіганням виникнення та накопичення статичної електрики, прискоренням стікання електростатичних зарядів та їх нейтралізацією.

Запобігти виникненню статичної електрики чи зменшити її величину можна заміною небезпечної технології, зменшенням швидкості руху речовин по трубопроводу, виготовленням поверхонь, що труться, з однорідних матеріалів.

Прискоренню стікання зарядів сприяє заземлення устаткування, збільшення електропровідності матеріалів шляхом нанесення на їх поверхню антистатичних добавок чи присадок, підвищення відносної вологості повітря.

Нейтралізація зарядів статичної електрики здійснюється внаслідок іонізації повітря індукційними, високовольтними, радіоактивними та комбінованими нейтралізаторами.

4.3 Долікарська допомога при опіках

Гарячі рідини, пар і вогонь є найпоширенішими причинами опіків. Термічні опіки, тобто пошкодження шкіри, яке відбувається внаслідок контакту

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

з гарячим предметом або речовиною [17]. Опік викликає почервоніння, пухирі, лущення шкіри. Опіки бувають чотирьох ступенів див. рис. 4.1:

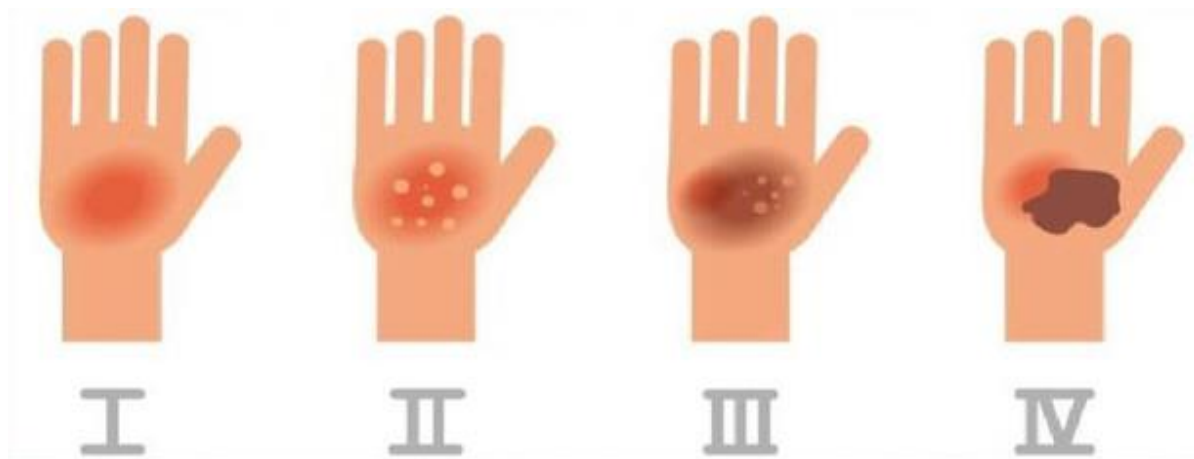


Рисунок 4.1 – Ступені опіків.

- I ступінь — почервоніння та біль ураженої ділянки;
- II ступінь — відбувається руйнування шарів епідермісу, поява на ураженій ділянці пухирів, які наповнюються рідиною;
- III ступінь — відкриваються рани, виникає некроз тканини та формування щільного струпу;
- IV ступінь — ураження відбувається великими ділянками, при впливі високих температур страждають м'язи, кістки та сухожилля.

Знаючи правила долікарської допомоги при опіках можна надати першу допомогу потерпілому. В разі виникнення такої ситуації послідовність дій наступна:

- переконатися, що небезпека минула.
- оглянути потерпілого, перевірити присутність свідомості та дихання.
- зателефонувати до швидкої медичної допомоги.
- у разі відсутності дихання провести серцево-легеневу реанімацію.
- визначити ступень опіків у потерпілого.
- якщо у потерпілого опіки I або II ступеня, потрібно обробити уражену ділянку прохолодною водою та прикрити вологою серветкою, у жодному разі не

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

проколювати пухирі самостійно, накласти стерильну пов'язку, якщо пухирі розірвалися.

- якщо у потерпілого опіки III або IV ступеня, прикрити уражену ділянку стерильною серветкою.

- до приїзду швидкої медичної допомоги забороняється застосування мазі та гелю.

- якщо опіки викликані хімічними речовинами, до приїзду швидкої медичної допомоги промивати уражену ділянку водою кімнатної температури.

- до прибуття швидкої медичної допомоги здійснювати постійний нагляд за потерпілим.

					<i>КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						50
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи бакалавра розроблено комп'ютеризовану систему “Літній душ”, а також структурну, функціональну та електричну принципову схеми, описано алгоритм роботи.

Комп'ютеризована система розроблена на мікроконтролері Arduino Uno R3. В роботі використовується водяний насос, датчики температури та відстані, інформація виводиться на LED-дисплей та в Telegram бот. Для програмування системи використовувалось середовище Arduino IDE.

Система готова до використання і в майбутньому її можна вдосконалити, додавши більше модулів та датчиків.

					<i>КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tankbolt – Automatic Water Level Controller With Free Shipping. URL: <https://tufonlinestore.com/product/tankbolt-automatic-water-level-controller/> (дата звернення: 03.04.2022).
2. Welcome to Microtail. URL: <http://www.microtailwlc.com/> (дата звернення: 03.04.2022).
3. Arduino Uno R3. URL: <https://hobbytech.com.ua/product/samaya-populyarnaya-plata-iz-serii-arduino-atmega328p-ru/> (дата звернення: 15.04.2022).
4. Відладочна плата Arduino Uno Rev3. URL: <https://www.robostore.com.ua/ua/otladochnye-platy/arduino/arduino-uno-rev3/> (дата звернення: 15.04.2022).
5. Arduino Uno Rev3/R3 — Характеристики, описание платы. URL: <https://micro-pi.ru/arduino-uno-rev3-r3-%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%8B/> (дата звернення: 15.04.2022).
6. WiFi модуль ESP8266 ESP-01. URL: <https://duino.ru/wifi-modul-esp8266-esp-01.html> Дата доступу: (дата звернення: 16.04.2022).
7. Wi-Fi модуль ESP8266 версія ESP-01. URL: <https://arduino.ua/prod980-wifi-modul-esp8266> (дата звернення: 16.04.2022).
8. Модуль реле 1-канальний 5V. URL: <https://www.robostore.com.ua/ua/moduli-i-datchiki/silovye-moduli/modul-rele-1-kanalnuj-5v/> (дата звернення: 17.04.2022).
9. Arduino – Control Pump. URL: <https://arduinogetstarted.com/tutorials/arduino-controls-pump> (дата звернення: 17.04.2022).
10. Ультразвуковий датчик відстані HC-SR04. URL: <https://www.robostore.com.ua/ua/moduli-i-datchiki/datchiki-zvuka/ultrazvukovoj-datchik-rasstoyaniya-hc-sr04/> (дата звернення: 18.04.2022).
11. Датчик температуры DS18B20 / 18B20 в защищенном корпусе. URL:

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

<https://www.mini-tech.com.ua/datchik-temperature-ds18b20-v-korpuse-s-kabelem>
(дата звернення: 18.04.2022).

12. Обзор LCD-дисплея 1602A (LCD1602A). URL:
<https://robotchip.ru/obzor-lcd-displeya-1602a/> (дата звернення: 19.04.2022).

13. DC 12V Mini Submersible Water Pump 63 Gal Pump. URL:
https://www.amazon.com/MOUNTAIN_ARK-Submersible-Amphibious-Hydroponic-Fountains/dp/B010LY7P3Y/ref=as_li_ss_tl?ie=UTF8&linkCode=sl1&tag=zlufy-20&linkId=52eb718b44e0ca29d8a840bb78947e3b&language=en_US&th=1 (дата звернення: 19.04.2022).

14. IDE Arduino. URL:
<https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/12/11/ide-arduino/> (дата звернення: 19.04.2022).

15. Толок А.О., Крюковська О.А. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2011. 215 с.

16. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. – Львів: Афіша, 2000. 350 с.

17. Желібо Є.П., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. Підручник. – К.: Каравела, 2009.

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Додаток А.
Технічне завдання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

«Затверджую»

завідувач кафедри КС

_____ Осухівська Г.М.

" ____ " _____ 2022 р.

Комп'ютерна система «Літній душ»

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на __5__ листках

Вид робіт:

Кваліфікаційна робота

На здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

«УЗГОДЖЕНО»

«ВИКОНАВЕЦЬ»

Керівник кваліфікаційної роботи

Студент групи СІс-43

_____ к.т.н., доц. Тиш Є.В.

_____ Дисевич Д.О.

« ____ » _____ 2022 р.

« ____ » _____ 2022 р.

Тернопіль 2022

1. Назва та підстава для виконання проєкту.

1.1. Комп'ютеризована система “Літній душ”.

1.2. Підставою для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра є наказ по університету (№ 4/7 – 180 від 23.03.2022).

2. Виконавець.

2.1. Студент групи СІс-43 кафедри КС

Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя
Дисевич Денис Олегович.

3. Мета роботи.

3.1. Метою роботи є розробити структуру, схему та програмне забезпечення комп'ютеризованої системи “Літній душ”.

4. Склад виробу.

4.1. До складу виробу повинні входити:

- 1) датчик температури;
- 2) датчик рівня води;
- 3) водяний насос;
- 4) LCD – дисплей;
- 5) реле або виконавчі пристрої;
- 6) Wi-Fi модуль;
- 7) мікроконтролер або мікропроцесор;
- 8) комплект документації.

5. Технічні вимоги.

5.1. Вимоги по призначенню.

5.1.1. Вбудована система повинна мати наступні параметри:

- | | |
|---|-------------|
| 1) Діапазон вимірювання температури, °C | -20... +100 |
| 2) Точність вимірювання температури, °C | +/- 0,5 |
| 3) Діапазон вимірювання рівня води, см | 0... 400 |
| 4) Точність вимірювання рівня води, см | +/- 0,3 |

5.1.2. Автоматичне наповнення резервуара водою

5.1.3. Відображення інформації на LCD-дисплеї або в Telegram боті

5.1.4. Система повинна живитись напругою постійного струму, В +12 ±2

5.2. Вимоги до умов експлуатації:

5.2.1. По умовам експлуатації виріб повинен відповідати вимогам ГОСТ 15150 для УХЛ4.1

5.2.2. Температура експлуатації від -35 до +100°C

5.2.3. Відносна вологість до 100% при t=25°C

5.3. Конструктивні вимоги.

5.3.1. Конструювання корпусу приладу в КРБ не передбачено.

5.3.2. Для побудови системи мають бути використані сучасні компоненти з можливістю поверхневого монтажу друкованого вузла.

5.3.3. При побудові системи необхідно передбачити розміщення роз'ємів живлення і обміну даними.

5.3.4. Габаритні розміри при макетуванні, мм, не більше:

довжина	800
ширина	600
висота	600

5.3.5. Маса макету, кг, не більше 3

5.3.6. Конструкція макету повинна забезпечувати доступ до всіх комплектуючих виробів при тестуванні.

5.4. Вимоги до надійності.

5.4.1. Система повинна відповідати вимогам ДСТУ 2862-94.

5.4.2. Наробка на відмову, не менше 5000 год.

5.5. Вимоги метрології.

5.5.1. Вимірювання параметрів системи при моделюванні повинно виконуватись на універсальних вимірювальних приладах.

6. Економічні показники.

6.1. Собівартість системи повинна бути не більше 8000 грн.

7. Вимоги до документації.

7.1. Конструкторська документація повинна відповідати вимогам ЄСКД, ДСТУ та ГОСТ.

7.2. До складу документації повинно входити:

- 1) ПЗ
- 2) Структурна схема Е1
- 3) Функціональна схема Е2
- 4) Електрична принципова схема Е3
- 5) Блок схема алгоритму роботи С1

8. Стадії та етапи розробки КРБ

8.1 Стадії та етапи виконання КРБ наведенні в таблиці 1.

Таблиця 1

№	Назва етапу	Строк виконання	
		початок	кінець
1	Технічне завдання	23.03.2022	31.03.2022
2	Розділ 1 Аналіз технічного завдання	01.04.2022	12.04.2022
3	Розділ 2 Проектна частина	13.04.2022	28.04.2022
4	Розділ 3 Практична частина	29.04.2022	15.05.2022
5	Розділ 4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	16.05.2022	27.05.2022
6	Оформлення графічної документації	28.05.2022	10.06.2022
7	Нормоконтроль	11.06.2022	13.06.2022
8	Попередній захист	14.06.2022	21.06.2022
9	Захист	22.06.2022	22.06.2022

9. В дане ТЗ можуть вноситись зміни по узгодженню сторін.

Додаток Б
Перелік елементів

<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>К-сть.</i>	<i>Примітки</i>
	Мікросхеми		
U1, U2	Atmega328P	2	
	Сенсори		
DM1	ESP8622	1	
DM2	DS18B20	1	
DM3	HC-SR04	1	
DM4	Relay	1	
DM5	Pump	1	
	Індикатори		
HD1	LCD1602	1	
	Резистори		
R1, R4	1 МОм	2	
R2, R3	1 КОм	2	
R5, R6	220 Ом	2	
R7, RT	10 КОм	2	
	Конденсатори		
C1, C2	100 нФ	2	
	Кварцові резонатори		
X1, X2	16 MHz	2	
	Роз'єми		
J1, J2	ICSP	2	
	Батарея		
BAT1	12 В	2	
	Перемикачі		
SW1	SS12D00	1	
	Світлодіоди		
LED1	KP-2012EC		

					КС КРБ 123.214.00.00 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Дисевич Д.О.			Комп'ютеризована система "Літній душ" Перелік елементів	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		Тиш С.В.					61	1
<i>Рецензент</i>		Приймак М.В.				ТНТУ, каф. КС, гр. СІс-43		
<i>Н. Контр.</i>		Луцик Н.С.						
<i>Затвердив</i>		Осухівська Г.М.						

Додаток В

Лістинг програми

Лістинг КБ

```
#include<LiquidCrystal.h>//підключення бібліотеки LCD дисплею
#include <SoftwareSerial.h>//підключення бібліотеки інтерфейсу
UART
//підключення пінів інтерфейсу UART
int rxPin = 10;
int txPin =9;
//підключення пінів датчику відстані
int trigpin=6;
int echopin=7;
int pump=8;//підключення водного насоса
//підключення пінів LCD
int rs=12;
int en=11;
int d4=5;
int d5=4;
int d6=3;
int d7=2;
char c;//присвоєння змінної c
//присвоєння змінних, які відповідають за датчик температури
int SV = 0;
int T = 0;
String remainingwaterlevel; //присвоєння значення string
String ny;
LiquidCrystal lcd1(rs,en,d4,d5,d6,d7);//оголошення дисплею
SoftwareSerial mySerial = SoftwareSerial(rxPin,
txPin);//оголошення інтерфейсу UART
void setup()
{
//налаштування початкових режимів роботи
pinMode(echopin,INPUT);//пін включений
pinMode(trigpin,OUTPUT);//пін виключаний
pinMode(pump,OUTPUT);//пін виключаний
pinMode(13,INPUT_PULLUP);//налаштування параметрів програмного
UART
//початкові налаштування LCD дисплею
lcd1.begin(16,2);//конфігурація LCD дисплею
lcd1.setCursor(0,0);//вивід інформації починається з початку
першого рядка
lcd1.print("Level");//вивід символної інформації
```

```

lcd1.setCursor(0,1);//вивід інформації починається з початку
другого рядка
lcd1.print("Tamp");//вивід символної інформації
mySerial.begin(9600);//налаштування параметрів програмного UART
Serial.begin(9600);//налаштування параметрів апаратного UART
}
void loop()
{
//цикл роботи піна датчика вимірювання рівня води
digitalWrite(trigpin,0);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigpin,1);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigpin,0);
//код для встановлення порогового значення резервуара
double totaltime=pulseIn(echopin,HIGH);
double distancесm = totaltime*0.01723;
double remainingwaterlevel = 200.0-distancесm;//порогове
значення = 200
Serial.println(remainingwaterlevel);//вивід значення на серіал
монітор
String temp = String(remainingwaterlevel);//присвоєння значення
temp зміній
delay(1000);//затримка в 1с
lcd1.setCursor(0,0);//вивід інформації починається з початку
першого рядка
lcd1.print("Lewel:");//вивід символної інформації
lcd1.print(remainingwaterlevel);//вивід значення змінної на LCD
дисплей
lcd1.print("cm");//вивід символної інформації
Serial.println(remainingwaterlevel);
ny = digitalRead(13);
Serial.println(ny);
delay(1000);//затримка в 1с
if (digitalRead(13) == 1)//режим заповнення води через кнопку
{
    if (remainingwaterlevel < 130)
    {
        digitalWrite(pump,1);
    }
    else
    {
        digitalWrite(pump,0);
    }
}
}

```

```

else {
    if (remainingwaterlevel>130)//автоматичний режим заповнення
води насосом
    {
        digitalWrite(pump,0);
    }
    if (remainingwaterlevel<30)
    {
        digitalWrite(pump,1);
    }
}

SV = analogRead(A0);//отримання інформації керуючим пристроєм з
датчика температури
T = map(SV,102,302,1,96);//корегування значення температури
lcd1.setCursor(0,1);//вивід інформації починається з початку
другого рядка
lcd1.print("Temprature:");//вивід символної інформації
lcd1.print(T);//виведення значення змінної на LCD дисплей
lcd1.print("C");//вивід символної інформації
delay(1000);//затримка в 1с
Serial.println(T);//виведення значення змінної на серіал монітор
delay(1000);//затримка в 1с
mySerial.print("Lewel:"+temp+" Temprature:"+T);//надсилання
інформації з датчиків руху і виміру рівня води на виконавчий
блок через інтерфейс UART
}

```

Лістинг ВБ

```

#include <SoftwareSerial.h>//підключення бібліотеки UART
//присвоєння пінів інтерфейсу UART
int rxPin = 10;
int txPin = 9;
char c;//присвоєння значення для перевірки
String remainingwaterlevel;//присвоєння значення типу стрінг
SoftwareSerial mySerial = SoftwareSerial(rxPin,
txPin);//оголошення UART
String ssid= "Simulator Wifi";//назва точки доступу WiFi
String password = "";//пароль точки доступу
String host = "api.telegram.org";//доступ до серверу Tellegram
API
const int httpPort = 80;// порт з'єднання з сервером
String
url="/bot5207666651:AAE_aFLwg7_WlzNC8JviUZKHhr5yT6rc3s4/sendMess
age?chat_id=788410522&text=";
int setupESP8266(void) {

```



```

Serial.println("AT");// команда перевірки з'єднання контролера
по Tx / Rx виводах з ESP8266-01
delay(10);//затримка в 0,01с
if (!Serial.find("OK")) return 1;
Serial.println("AT+CWJAP_CUR=\"" + ssid + "\",\"" + password +
"\");// підключення контролера до симулятора Wi-Fi
delay(10);//затримка в 0,01с
if (!Serial.find("OK"))
    return 2;
Serial.println("AT+CIPSTART=\"TCP\",\"" + host + "\",\" +
httpPort");// відкривання TCP- з'єднання з хостом:
delay(50);//затримка в 0,05с
if (!Serial.find("OK"))
    return 3;
return 0;
}
void setup()
{

Serial.begin(115200);//налаштування параметрів апаратного UART
Serial.println(setupESP8266());//вивід значень модуля на серіал
монітор
mySerial.begin(9600);//налаштування параметрів програмного UART
}
void loop()
{
delay(3000);//затримка в 3с

if (mySerial.available(>0)//перевірка умови відправленої
інформації з керуючого модуля
{
    remainingwaterlevel = "";
    while(mySerial.available())
    {
        c = mySerial.read();
        remainingwaterlevel += c;
        Serial.println(remainingwaterlevel);
    }
    senTempToTelegram();
}
}
void senTempToTelegram(void)
{
    Serial.println(remainingwaterlevel);//виведення значення на
серіал монітор

```

```
String str(remainingwaterlevel); //перетворення змінної в тип
стрінг
//структура HTTP пакета
String httpPacket = "GET " + url + str + " HTTP/1.1\r\nHost:
" + host + "\r\n\r\n";
int length = httpPacket.length();
//надіслати стрічку повідомлення
Serial.print("AT+CIPSEND=");
Serial.println(length);
delay(10); //затримка в 0,01с
//відправка http запиту
Serial.print(httpPacket);
delay(10); //затримка в 0,01с
Serial.println("daaa");
if (!Serial.find("SEND OK\r\n"))
    return;
}
```