

# МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ТЕХНІЧНИХ РІДИН

Вінницький національний технічний університет

**Анотація.** У роботі проведено дослідження можливості реалізації автоматизації та підвищення ефективності обліку водопостачання шляхом розробки мікропроцесорної системи обліку технічних рідин. Проаналізовано і досліджено основні недоліки традиційних механічних лічильників, зокрема недолік, у якому зазначено неможливість відстеження витрат технічних рідин у режимі реального часу, відсутність автоматизації передачі даних та відсутність здатності автоматично реагувати на надзвичайні та аварійні ситуації. Досліджено переваги застосування мікропроцесорних технологій на базі орієнтованих середовищ програмування для забезпечення точного моніторингу споживання, виявлення витоків технічних рідин та потенційної інтеграції в систему розумного будинку. Наявне рішення сприяє більш раціональному використанню природних ресурсів та економії фінансових заощаджень споживачів.

**Ключові слова:** мікропроцесорні технології, система обліку, автоматизація, середовище програмування, розумний будинок, водопостачання.

**Abstracts.** *The paper studies the possibility of implementing automation and increasing the efficiency of water supply metering by developing a microprocessor-based metering system for technical fluids. The main disadvantages of traditional mechanical meters are analyzed and investigated, in particular, the disadvantages, including the inability to track the consumption of technical fluids in real time, reduced automation of data transmission and the ability to automatically respond to emergency and emergency situations. The advantages of using microprocessor technologies based on oriented programming environments to ensure accurate monitoring of consumption, detection of leaks of technical fluids and final integration into the smart home system are investigated. The available solution is due to more rational use of natural resources and saving financial savings of consumers.*

**Keywords:** microprocessor technologies, accounting system, automation, programming environment, smart home, water supply.

## Вступ

У сучасних умовах, де стрімко зростає розвиток технологій та обсяг споживання ресурсів, особливого значення набуває ефективне використання та організація систем контролю водопостачання. Така система актуальна як у приватних будинках, так і в багатоквартирних будівлях та громадських спорудах. Причиною цього є неконтрольоване водоспоживання, яке неминуче призводить до змін у навколишньому довкіллі та фінансовим втратам. В свою чергу, сучасні тенденції енергозбереження вимагають від споживачів раціонального використання ресурсів.

Проте традиційні методи контролю витрат води у будівлях, зокрема звичайні механічні лічильники, мають низку значних недоліків. Серед них є відсутність належного рівня автоматизації та централізованого збору інформації, що в свою чергу не дозволяє швидко і вчасно відстежувати витрати води у режимі реального часу, вимагає зняття показників вручну, а не автоматично, що майже завжди призводить до похибок при обрахунках.

У зв'язку з цим стає досить актуальним питання розробки та впровадження мікропроцесорних систем контролю витрат механічних рідин. Використання сучасних контролерів, високочастотних давачів та модулів зв'язку дозволяє автоматизувати зчитування показників, аналізувати споживання споживачів та за потреби встановлювати ліміти використання рідини. Впровадження таких рішень здатне значно підвищити безпеку, зробити життя споживачів більш комфортним і оптимізувати управління технічними рідинами.

## Результати дослідження

У ході дослідження було визначено ключові фактори, які впливають на ефективність управління водними ресурсами в будівлях, серед яких: безперервність відслідковування витрат, точність вимірювання спожитої рідини, швидкість виявлення надзвичайних та аварійних

ситуацій та можливість зручної візуалізації даних для споживача.

Аналіз існуючих підходів обліку технічних рідин показав, що використання традиційних методів не завжди є ефективним і надійним, оскільки вони можуть призводити до виникнення низки проблем. Серед них: неможливість відстежувати витрати води у реальному часі, відсутність автоматизації передачі даних, зняття показників вручну а також неможливість системи самостійно аналізувати споживання технічних рідин у динаміці, в тому числі оперативно реагувати на аварії та надзвичайні ситуації.

Для усунення вищенаведених недоліків було запропоновано та спроектовано мікропроцесорну систему контролю витрат технічних рідин. Ця система забезпечує автоматизоване зчитування сигналів з датчиків витрат води (під час моделювання він імітувався потенціометром), їх обробку мікроконтролером та перетворення отриманих значень у літри за хвилину за допомогою вбудованих функцій інтегрованого програмного забезпечення. На рисунку 1 зображено структурну схему, яка відображає основні елементи мікропроцесорної системи обліку технічних рідин.

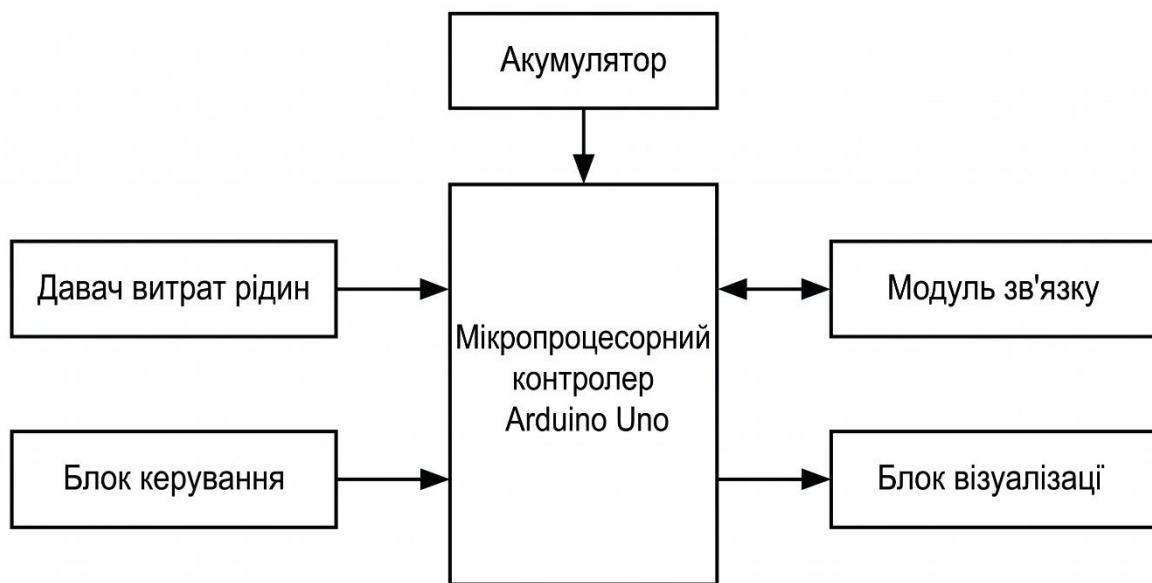


Рисунок 1 – Структурна схема системи

Важливим елементом системи контролю технічних рідин є наявність блоку візуалізації у вигляді OLED дисплея який підключається через інтерфейс I2C та блоку керування. Це дозволяє користувачу безперервно відстежувати наявний стан споживання водопостачання безпосередньо на пристрої, а також керувати його роботою, наприклад, переводити систему в режим очікування.

Також у системі передбачено можливість, яка забезпечує інтеграцію функціоналу модуля зв'язку. Це забезпечує базу для створення віддаленої передачі даних по локальній мережі, налаштування лімітів споживання, отримання сповіщень про аварійні ситуації та повної інтеграції пристрою до системи розумного будинку.

Окрім того, було проведено перевірку працездатності роботи системи за допомогою середовища Tinkercad, яка підтвердила коректність написання коду та правильність реакції системи на зміну вхідних даних. Усе це показує, що система відповідає критеріям технічного завдання та готова до використання.

Як результат, за допомогою використання поточного підходу досягається точний та зручний облік ресурсів, вчасна перевірка витрат, підвищення рівня безпеки, що в цілому сприяє раціональному використанню води та економії фінансових витрат споживачів.

### Висновок

Як висновок, розробка та інтеграція мікропроцесорної системи контролю витрат технічних рідин є ефективним методом. Автоматизація процесу зчитування показників з датчиків дозволяє вчасно виявляти витрати, підвищити точність обліку спожитих ресурсів у режимі реального часу та забезпечити раціональне використання водопостачання і фінансових заощаджень споживачів.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розширення функціоналу системи, зокрема повноцінну інтеграцію розумного будинку та впровадження алгоритмів автоматичного перекриття водопостачання у разі виявлення аварійних витоків.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry.
2. Давач витрат води [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://3v3.com.ua/product\\_7781.html](https://3v3.com.ua/product_7781.html)
3. Потенціометр [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://arduino.ptngu.com/chapters/03/index.html>
4. Arduino and Kinect Projects: Design, Build, Blow Their Minds.

**Снігур Анатолій Васильович** — доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [algorithms530@gmail.com](mailto:algorithms530@gmail.com)

**Дудник Андрій Станіславович** — студент групи ІКІ-22б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [adudnik955@gmail.com](mailto:adudnik955@gmail.com)

**Snigur Anatoly V.** — associate professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [algorithms530@gmail.com](mailto:algorithms530@gmail.com)

**Dudnyk Andriy S.** — a student of group ІКІ-22b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [adudnik955@gmail.com](mailto:adudnik955@gmail.com)