



**ПОЛТАВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА**

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**78-Ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ПРОФЕСОРІВ, ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ
ПРАЦІВНИКІВ, АСПІРАНТІВ ТА
СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

І ТОМ



**15 – 22 травня 2026 року
Полтава**

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ГЛИБИНИ ЗАНУРЕННЯ МОРСЬКОГО ЗОНДА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ВОДИ В АКВАТОРІЇ ЧОРНОГО МОРЯ

Розвиток океанографічних досліджень та моніторингу морських акваторій вимагає створення високоточних і надійних систем для збору гідрофізичних даних. Для забезпечення високої точності вимірювання параметрів морської води в умовах змінного середовища необхідне використання комплексних сучасних автоматизованих систем збору даних. Метою даної роботи є розроблення інтелектуальної системи виявлення відстані до морського дна для інтеграції у склад CTD-зонда типу Seabird 19plus, яка дозволить забезпечити захист чутливих сенсорів під час занурення зонда в акваторії Чорного моря.

Розроблена система здатна своєчасно визначати відстань до морського дна, приймати рішення про зупинку занурення при досягненні критичної межі, передавати отримані дані на персональний комп'ютер (ПК) через інтерфейс, а також адаптувати свою роботу до змін навколишнього середовища.

CTD-зонд є основним інструментом для вимірювання параметрів морської води, а отже, забезпечення його цілісності і точності даних є критично важливим для проведення якісних досліджень [1].

Прилад SBE 19plus виконує такі основні функції:

- Вимірювання температури води з високою точністю ($\pm 0,005$ °C).
- Вимірювання електропровідності води для подальшого обчислення солоності.
- Вимірювання тиску водяного стовпа для визначення глибини.
- Передача даних у реальному часі через інтерфейс RS-485.
- Автономна робота з можливістю зберігання даних у вбудованій пам'яті.

В разі необхідності додатково до приладу можна підключити: сенсори розчиненого кисню, сенсори рН, флуоресценції, освітленості та степені каламутності морської води. В якості інтерфейсу зв'язку було вирішено використовувати стандартний трипровідний інтерфейс типу RS-485. Об'єм вбудованої пам'яті складає 8 МБ Flash, що дозволяє зберігати

результати понад 700 000 вимірювань. Прилад працює в системі реального часу: можна отримувати дані безпосередньо на ПК під час вимірювання.

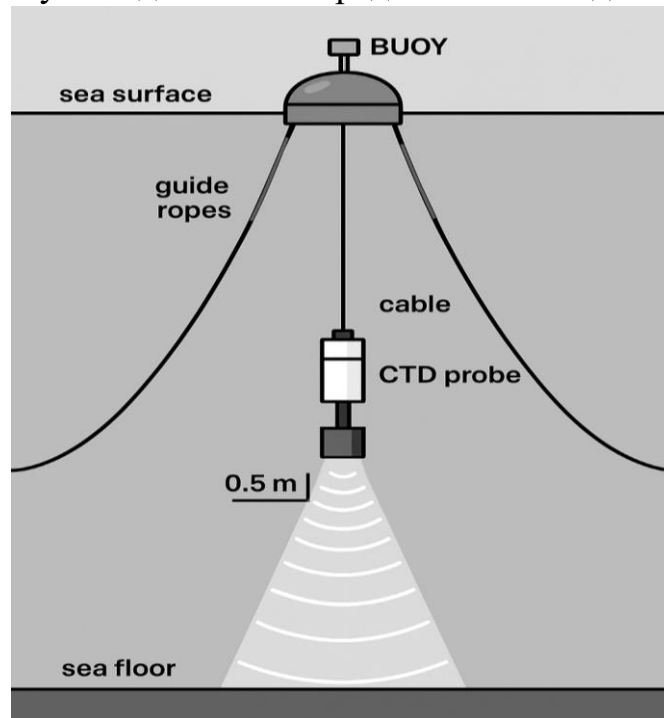


Рис. 1. Вигляд спроектованої системи

На рис. 1. показано розроблену схему занурення CTD-зонда з буя. Зонд опускається на тросі вертикально вниз і автоматично зупиняється на висоті 0,5 м над морським дном, використовуючи сигнали ультразвукового сенсора для визначення відстані. Буй утримується на місці за допомогою напрямних тросів. Окрім основного модуля сенсора, додатково була розроблена електрична схема керування електродвигуном, що забезпечує автоматичне (або за необхідності ручне) опускання зонда на задану глибину. Система включає приймання команд з комп'ютерного блоку, обробку сигналів за допомогою мікроконтролера Arduino, а також передачу керуючих імпульсів до потужного драйвера Sabertooth, який керує двигуном постійного струму [2,3].

Всі ці рішення дозволяють надійно піднімати та опускати морський зонд навіть при значних навантаженнях від хвилювання моря, забезпечуючи якісну безперервну роботу всієї вимірювальної системи.

Література:

1. Sea-Bird Electronics. SBE 19plus V2 SeaCAT Profiler CTD User Manual [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.seabird.com/asset-get.download.jsa?id=69833854347>
2. Arduino ABX00028 Nano Every Datasheet [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/ABX00028-datasheet.pdf>
3. Horowitz P., Hill W. The Art of Electronics. 3rd Ed. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://artofelectronics.net/>