

УДК 623.9

*Тачиніна О.М., професор**Юрчук Ю.В., студент**Варзар М.Р., студент**Дмитрієв С.О., студент**Черненко П.О., студент**Загумний Я.А., студент**КПІ імені Ігоря Сікорського, м.Київ, Україна*

РОЗРОБКА МОДЕЛІ НАДВОДНОГО ДРОНА КАТАМАРАННОГО ТИПУ З ФУНКЦІЯМИ АВТОНОМНОГО ПЛАВАННЯ ТА ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ

Вступ. Представлено розробку моделі надводного дрону катамаранного типу. Дана модель є радіокерованою платформою, яка також має можливість автономного плавання. У тезах розглядається концепція цього продукту та ключові технічні особливості, що були застосовані при його проектуванні та реалізації.

Постановка проблеми. Актуальність розробки визначається потребами, що виникли внаслідок бойових дій у Чорному морі, під час яких Військово-Морські Сили України зазнали значних втрат у корабельному складі. Прикладом є втрата патрульного катера Р190 «Слов'янськ» 3 березня 2022 року, який під час виконання розвідувального завдання в районі Кінбурнської коси був уражений ракетою Х-31, випущеною літаком російської федерації. Влучання в район машинного відділення призвело до затоплення катера та трагічної втрати частини екіпажу, які зникли безвісти попри рятувальну операцію [1]. В таких умовах розробка та впровадження сучасних безекіпажних морських систем є критично важливим завданням для підвищення обороноздатності та виконання широкого спектра завдань без прямого ризику для особового складу. У контексті створення ефективного безекіпажного засобу, при попередньому проектуванні було здійснено вибір

на користь надводної конструкції дрона для оптимізації ресурсних затрат та забезпечення кращої керованості порівняно з підводними аналогами. Ключовою технічною проблемою для суден катамаранного типу є зниження керованості через зовнішні збурення, такі як хвилі, спричинене відсутністю кіля [2]. Запропонована модель включає кіль для усунення цього недоліку та підвищення стабільності й маневреності.

Методологія досліджень. Центральним елементом системи управління обрано одноплатний комп'ютер Raspberry Pi 5, завдяки його універсальності та високій обчислювальній потужності [3]. Дистанційне керування та передача телеметричних даних на відстань до 40 км забезпечується за допомогою радіомодему RFD900X, що працює на частоті 915 МГц [4].

Для навігації використовується модуль GNSS (Global Navigation Satellite System) Mateksys M10-L4-3100. Цей модуль характеризується показником HDOP (Horizontal Dilution of Precision) 0.55, що дозволяє визначати місцезнаходження дрона з точністю 1-2 метри [5].

Візуальна орієнтація в просторі забезпечується камерою Raspberry Camera Module 3. Передача відеозображення з камери здійснюється за допомогою відеопередавача (VTX) АКК Alpha 10 (5.8 ГГц) з вихідною потужністю 10 Вт [6].

Для виконання завдань сканування підводного простору та формування карт рельєфу дна було обрано сонар моделі BlueRobotics Ping360. Цей пристрій забезпечує сканування навколишнього простору на 360 градусів [7].

Особливу увагу приділено захисту електронних компонентів: найбільш вразлива електроніка розміщується у спеціальному відсіку, який герметизується після монтажу. Електронні компоненти, розташовані на зовнішній частині корпусу, покриваються захисним лаком, а всі електричні з'єднання та контакти додатково герметизуються.

Результати. Розроблено тривимірну модель надводного дрона, яка виконана в натуральну величину (масштаб 1:1). Для з'єднання елементів

конструкції використовуються стандартні кріпильні вироби – болти з напівкруглою головкою, що мають діаметри 2 мм, 3 мм або 4 мм. Загальна компоновка та ключові конструктивні елементи розробленої моделі представлені на (рис. 1-5). **Функціональна (принципова) схема представлена на рис.2.**

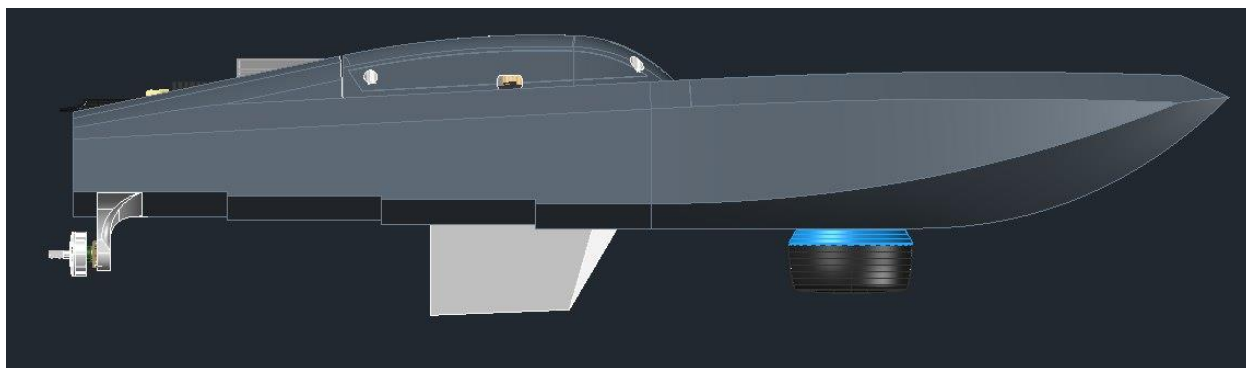


Рисунок 1 (Вид справа)

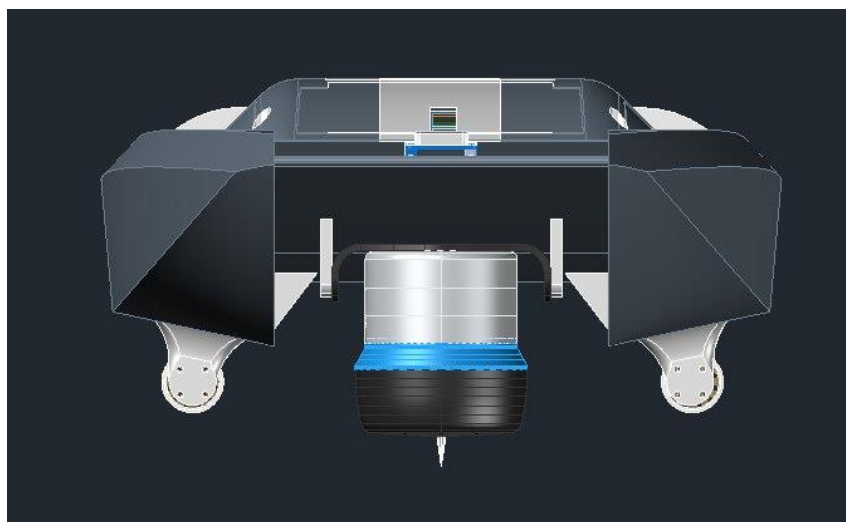


Рисунок 2 (Вид з корми)

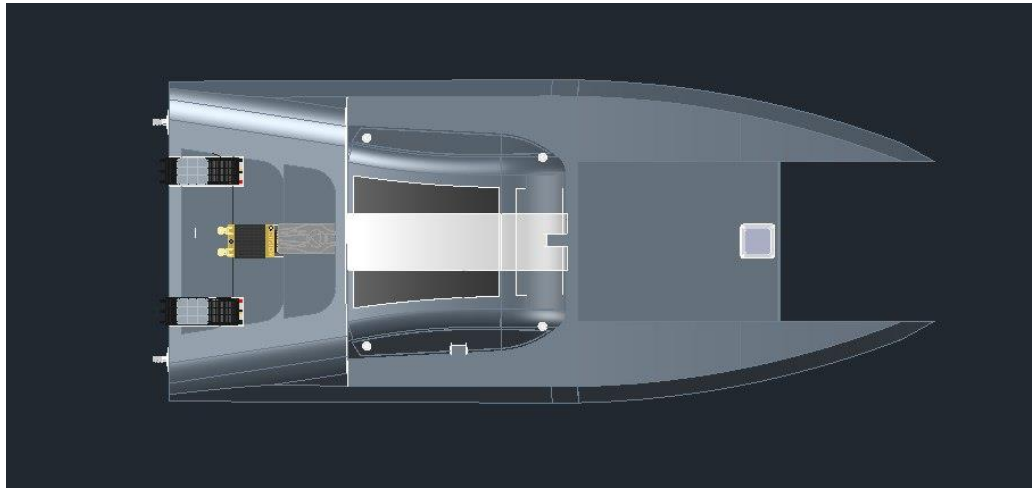


Рисунок 3 (Вид зверху)

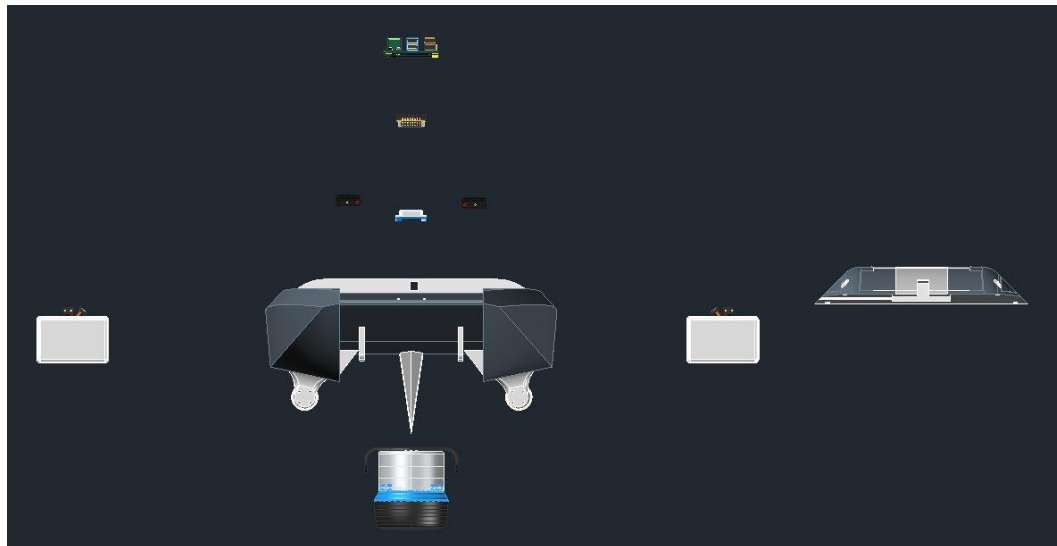


Рисунок 4 (Вид спереду)

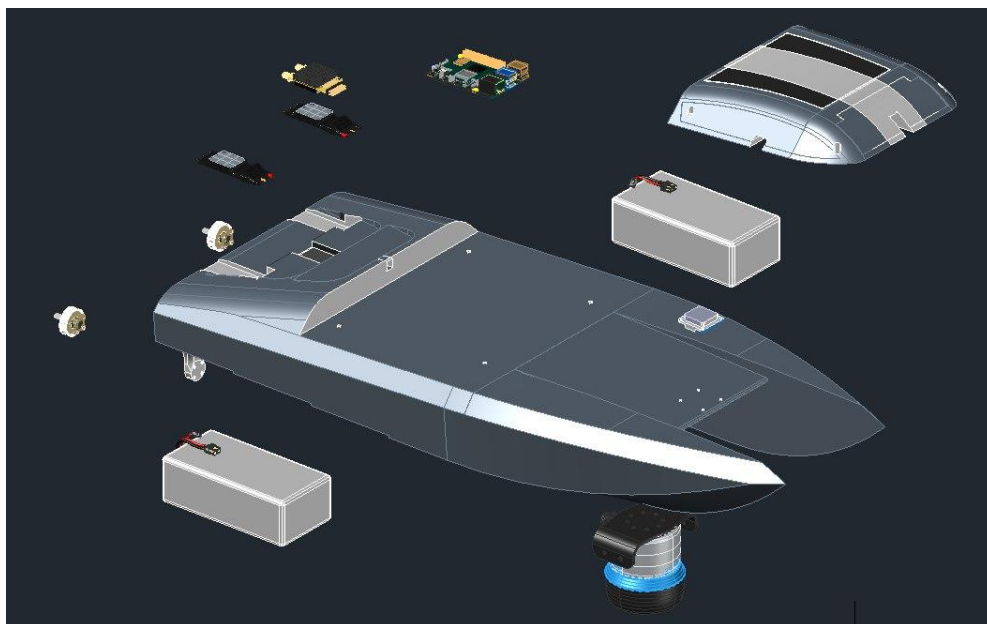


Рисунок 5 (Розкладене креслення)

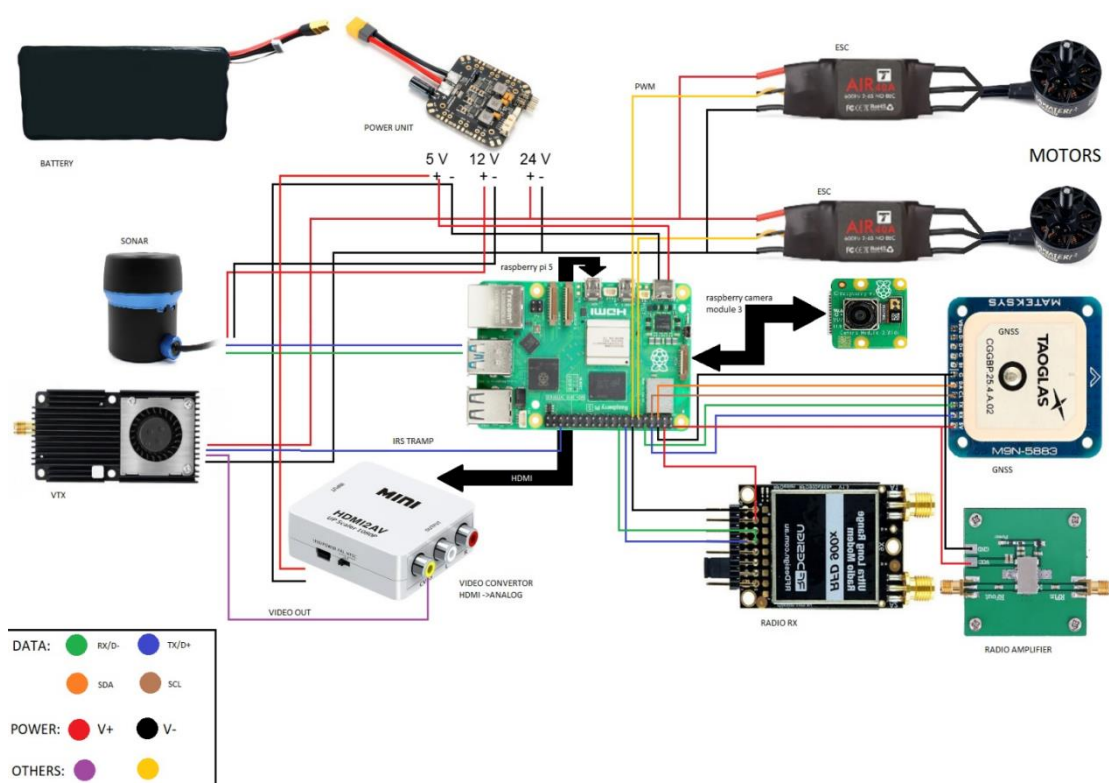


Рисунок 6. Функціональна (принципова) схема

Висновки. Представлена розробка надводного дрона катамаранного типу демонструє комплексний підхід до створення багатофункціональної автономної платформи. Впровадження кіля в конструкцію катамарана спрямоване на покращення його морехідних якостей та керованості. Обрана елементна база електронного оснащення забезпечує можливість виконання широкого спектру завдань, включаючи точну навігацію, ефективне дистанційне керування, візуальне спостереження в реальному часі та детальне картографування дна. Реалізовані заходи з герметизації та захисту електронних компонентів підвищують експлуатаційну надійність та довговічність пристрою.

Джерела

1. На Одещині підбили і затопили патрульний катер «Слов'янськ». – <https://www.radiosvoboda.org/a/news-kater-slovyansk-zatopyly/31739085.html>
2. Alwan A. M., Hamzah B. H., Hussein A. H. Гідродинамічні та структурні дослідження конструкції катамарана // *Procedia Structural Integrity*. – 2020. – Т. 28. – С. 775–782. – DOI: 10.1016/j.prostr.2020.11.094.
3. *Raspberry Pi 5 Model B Technical Specifications*. – Raspberry Pi Foundation, 2023. – <https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-5/>
4. *RFD900X Datasheet – High-Power Long-Range Modem*. – RFDesign Pty Ltd., 2022. – <https://files.rfdesign.com.au/>
5. *Mateksys M10-L4-3100 GNSS Module – Product Manual*. – Matek Systems, 2023. – <https://www.mateksys.com/?portfolio=m10-l4-3100>
6. *Raspberry Pi Camera Module 3 – Technical Overview*. – Raspberry Pi Foundation, 2023. – <https://www.raspberrypi.com/products/camera-module-3/>
7. *AKK Alpha 10W VTX 5.8GHz – User Manual and Specifications*. – AKK Tech, 2023. – <https://www.akktek.com/products/akk-alpha-10>
8. *Ping360 Sonar – Mechanical Scanning Imaging Sonar*. – Blue Robotics Inc., 2024. – <https://bluerobotics.com/store/sensors-sonars/ping360-sonar-r1/>