

Abstract: It is shown that the modern conceptual (optimization, research) design of ships and fleets can be not only a part of the initial stage of their design, but also a tool for managing the industries of the country that are customers of shipbuilding products, a link in the formation of programs for the development of shipbuilding enterprises and the shipbuilding industry, capable fulfill orders of other industries.

Keywords: ship, fleet, conceptual design of ships and fleets, shipbuilding industry, customers of shipbuilding products, development programs

УДК 681.5

АКТУАЛЬНІ НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО СТВОРЕННЯ ЗАСОБІВ МОРСЬКОЇ РОБОТОТЕХНІКИ В ІНТЕРЕСАХ УКРАЇНИ

Блінцов В. С.,

*д-р техн. наук, професор, професор кафедри автоматики та електроустаткування ХННІ
НУК, м. Херсон, Україна
volodymyr.blintsov@nuos.edu.ua*

Бабкін Г.В.,

*канд. техн. наук, доцент НУК, доцент кафедри електричної інженерії суднових та
роботизованих комплексів ННІАЕ НУК, м. Миколаїв, Україна
georgii.babkin@nuos.edu.ua*

Данько С.В.,

*аспірант НУК
evgeniy.danco@gmail.com*

Фомбо Жюль,

*аспірант НУК
fomboj@gmail.com*

Анотація. Розглянуто основні задачі проектування, будівництва та експлуатації засобів морської робототехніки. Показано необхідність створення конкурентоспроможних безекіпажних надводних, підводних та літальних апаратів, які доцільно застосовувати при виконання підводних місій в інтересах України. Обґрунтовано необхідність створення автономних ненаселених підводних апаратів для гуманітарного розмінування акваторій.

Ключові слова: засіб морської робототехніки, задачі дослідження, проектування, застосування.

Вступна частина. Засоби морської робототехніки (ЗМР) набувають все більшого застосування як у провідних морських країнах світу, так і в Україні. На цей час найбільшого застосування набули наступні види ЗМР: безекіпажні надводні судна (БНС, в англійській літературі – unmanned surface vessel, USV), автономні ненаселені підводні апарати (АНПА, в англійській літературі – autonomous underwater vehicles, UUV), ненаселені самохідні прив'язні та буксирні підводні апарати (ППА, в англійській літературі – remotely operated vehicles, ROV та towed underwater vehicle, TUV), а також безпілотні літальні апарати (БПЛА, в англійській літературі – unmanned aerial vehicles, UAV) морського базування чи застосування.

До основних напрямків застосування ЗМР у провідних морських країнах світу відносяться:

- задачі промислового будівництва на шельфі T_{BS} ;
- задачі експлуатації морських інженерних споруд T_{ME} ;

- природоохоронні задачі T_{EP} ;
- аварійно-рятувальні роботи T_{ER} ;
- задачі з пошуку та видобування сировинних та мінеральних ресурсів морського шельфу T_{MR} ;
- задачі вивчення Світового океану T_{WO} ;
- підводна археологія T_{UA} .

У зв'язку з повномасштабною агресією РФ в Україну до наведеного вище переліку задач сьогодні додаються ще дві надзвичайно важливі задачі застосування ЗМР:

- задача створення й ефективного застосування нових видів ЗМР оборонного призначення T_{DP} ;
- задача створення роботизованих технологій гуманітарного розмінування водних акваторій держави T_{HDWA} .

Таким чином, множина MA_{SR} сучасних напрямків застосування ЗМР в інтересах України може бути представлена наступними задачами:

$$MA_{SR} = \{T_{BS}; T_{ME}; T_{EP}; T_{ER}; T_{MR}; T_{WO}; T_{UA}; T_{DP}; T_{HDWA}\} \quad (1)$$

Мета роботи – визначення сучасних напрямків прикладних наукових досліджень щодо створення конкурентоспроможних засобів морської робототехніки та їх ефективного застосування в інтересах вітчизняних організацій.

Основна частина. Актуальність розробки, створення і впровадження ЗМР в Україні підтверджується низкою міжнародних документів та рішеннями Президента й Уряду України, а саме: проголошенням у 2017 р. Генеральною Асамблеєю ООН Десятиліття наук про океан в інтересах стійкого розвитку (2021-2030 гг.), спрямованого на стимулювання науки про Світовий океан і накопичення знань із метою зупинення тенденції до погіршення стану океанської екосистеми й стимулювання нових можливостей для її збереження та стійкого розвитку [1]; указами Президента України та постановами Уряду України щодо необхідності розвитку роботизованих морських технологій [2]; наявністю у складі МОН України науково-дослідного судна «Ноосфера», призначеного для дослідження Світового океану і, зокрема, Антарктиди [3]; підготовкою в НУК вітчизняних і зарубіжних фахівців за напрямком “Sea Robotics” згідно одному зі стратегічних напрямків розвитку вищої освіти в Україні [4].

Крім того, у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова на протязі останніх років розроблено та впроваджено у проектну практику системний підхід до створення нових ЗМР, який ґрунтується на «рівняннях існування» новостворюваних морських роботів [5-12].

Очевидно, що розвиток вітчизняної морської робототехніки має ґрунтуватись на позитивному досвіді провідних морських країн світу з урахуванням затребуваності у роботизованих технологіях українських підприємств. Тому нижче пропонуються основні напрямки досліджень, які на цей час необхідно виконувати для формування теоретичного підґрунтя проектних розрахунків сучасних ЗМР.

У цілому, напрямки вказаних досліджень DR_{SA} з позицій системного підходу [12] пропонуються класифікувати наступним чином:

- дослідження R_{ES} енергетичного забезпечення новостворюваних ЗМР, яке включає широкий спектр прикладних завдань, починаючи з гідродинамічних властивостей корпусу ЗМР і закінчуючи їх бортовими джерелами енергії та рушіями;
- дослідження R_{IS} інформаційного забезпечення новостворюваних ЗМР, яке включає аналіз і синтез системи керування ЗМР, їх систем радіозв'язку, супутникового та гідроакустичного зв'язку, а також систем навігації та сенсорних систем різного призначення;
- дослідження R_{CM} властивостей та аргументований вибір конструкційних матеріалів, які використовуються при створенні елементів ЗМР, тобто, дослідження конструкційної міцності ЗМР, стійкості матеріалів до зовнішнього гідростатичного тиску, корозійної та електрохімічної стійкості, а також стійкості до біологічного обростання, радіації тощо;

– дослідження R_{FP} функціональних властивостей ЗМР, які характеризують ефективність їх застосування за призначенням і включають великий перелік критеріїв, які дають змогу кількісно оцінити експлуатаційні властивості новостворюваних ЗМР (продуктивність, точність, достовірність результатів роботи, необхідні зовнішні ресурси і вимоги до носіїв та екіпажів, гідрокліматичні умови застосування тощо).

За необхідності, у рамках системного підходу, можуть окремо формулюватись й інші напрямки R_{OP} досліджень властивостей новостворюваних ЗМР, які дадуть змогу оцінювати вплив їхнього функціонування на навколишнє природне середовище, розглядати питання утилізації ЗМР тощо.

Зокрема, невід’ємною складовою таких досліджень має бути розробка нових та удосконалення існуючих технологій роботизованого виконання надводних і підводних робіт різного призначення.

Узагальнюючи сказане, запишемо множину напрямків головних досліджень DR_{SA} з позицій системного підходу:

$$DR_{SA} = \{R_{ES}; R_{IS}; R_{CM}; R_{FP}; R_{OP}\}. \quad (2)$$

Множина (2) утворює базовий перелік напрямків прикладних наукових досліджень, які забезпечують можливість проектування, побудови та експлуатації конкурентоспроможних засобів морської робототехніки в інтересах вітчизняних організацій.

Висновок. З позицій системного підходу сформульовано основні напрямки прикладних наукових досліджень зі створення нових засобів морської робототехніки, результати яких мають удосконалити теоретичне підґрунтя задач проектування конкурентоспроможних надводних і підводних робіт та їх ефективне застосування в інтересах вітчизняних організацій, які ведуть свою виробничу діяльність на морських та річкових акваторіях України.

Література

- [1]. ООН оголосила десятиліття наук про океан. https://lb.ua/society/2017/12/06/383994_oon_obyavila_desyatiletie_nauk.html
- [2]. Указ Президента України від 20 серпня 2021 року № 372/2021 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 18 червня 2021 року «Про Стратегію розвитку оборонно-промислового комплексу України». <https://www.president.gov.ua/documents/3722021-39733>
- [3]. Криголам “Ноосфера”. <http://uac.gov.ua/icebreaker-noosphere/>
- [4]. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021-2030 роки. Міністерство освіти і науки України, 2020. 71 с. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2020/09/25/rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-02-10-2020.pdf>
- [5]. Управління інноваційною діяльністю підприємств та організацій морегосподарського комплексу: монографія / С. І. Бай, В. С. Блінцов, С. Д. Бушуєв та ін. – Миколаїв: видавець Торубара О. С., 2013. – 448 с.
- [6]. Блінцов, В. С. Створення та застосування засобів морської робототехніки для знешкодження підводних потенційно небезпечних об’єктів [Текст]: Наукова монографія / В. С. Блінцов, О. В. Блінцов, Г. В. Бабкін, М. Г. Грицаєнко. За загальною редакцією проф. В. С. Блінцова. – Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2016. – 366 с.
- [7]. Управління успішними проектами створення складної техніки : Монографія / Г. В. Бабкін, В. С. Блінцов, Є. А. Дружинін, С. Г. Кійко, Н. Р. Книрик, К. В. Кошкін, Д. М. Крицький, С. С. Рижков, С. О. Слободян, Т. А. Фаріонова. — Миколаїв : Видавництво Торубари В. В., 2017. — 336 с.
- [8]. Підводна археологія північного Причорномор’я : Стан та перспективи розвитку : монографія / М. М. Ієвлев, О. В. Чубенко, В. С. Блінцов, А. В. Надточий. – Миколаїв, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2019. – 336 с.

[9]. V. Blintsov, G. Babkin. Theoretical Basis of Design and Production of Marine Robotics. Collective monograph "Prospects and priorities of research in science and technology" :. Vol. 1. Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2020. Pages 25-43.

[10]. Блінцов В.С., Алоба Л.Т., Надточий А.В., Надточій В.А. Основи автоматичного керування групою автономних неаселених підводних апаратів. Наукова монографія. – Херсон : Херсонський навчально-науковий інститут Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, 2022. – 147 с.

[11]. Блінцов В.С., Сірівчук А.С., Надточий А.В., Надточій В.А. Автоматизація керування автономним неаселеним підводним апаратом з радіобуєм. Наукова монографія. – Херсон : Херсонський навчально-науковий інститут Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, 2022. – 196 с.

[12]. Проектування засобів морської робототехніки на основі системного підходу : монографія : у 3 ч. / за ред. д-ра техн. наук, проф. В. С. Блінцова. — Миколаїв : Іліон, 2023. Ч. 1 : Самохідні прив'язні підводні системи / В. С. Блінцов, О. П. Клочков, В. А. Надточій, А. В. Надточий. — 2023. — 164 с.

CURRENT RESEARCH DIRECTIONS REGARDING THE CREATION OF MARINE ROBOTICS IN THE INTERESTS OF UKRAINE

Blintsov V.S.,

Kherson Educational-Scientific Institute of Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Kherson, Ukraine

Babkin G.V.,

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

Danko S.V.,

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

Fombo Zhiul,

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

Abstract. The main tasks of design, construction and operation of marine robotics are considered. The need for the creation of competitive unmanned surface, underwater and aerial vehicles, which are expedient to use when performing underwater missions in the interests of Ukraine, is shown. The need to create autonomous uninhabited underwater vehicles for humanitarian demining of water areas is substantiated.

Keywords: marine robotics tools, research tasks. design, application.

УДК 629.5

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ПРОЕКТ СУДНА-РЯТІВНИКА ДЛЯ АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ

Астахова А.О.,

асистент кафедри теорії та проектування суден¹⁾

alina.astakhova@nuos.edu.ua

Дихта Л.М.,

доктор технічних наук, професор,

професор кафедри прикладної та вищої математики²⁾

leonid.dykhta@gmail.com

Некрасов В.О.,

доктор технічних наук, професор,