

Висновки. Виконані розрахунки місцевої міцності конструкції подвійного борту при дії навантажень від контейнерів при бортовій хитавиці. Розроблені рекомендації по місцевому підкріпленні борту в районі дії навантаження від контейнерів.

Література

1. Технічні вимоги до розміщення та кріплення контейнерів міжнародного стандарту на судах, призначених для їх перевезення. Регістр судноплавства України. Київ: РУ, 2020.
2. Правила класифікації та побудови морських суден. Том 2. Корпус. Регістр судноплавства України. Київ: РУ, 2020.
3. DNV GL rules for the classification: Ships. DNV GL, 2021.

Title of the report:

CALCULATION OF SUPPORTS UNDER CONTAINERS ON A DOUBLE SIDE

Sharun ryhorii, Ivanov Dmytro, Ivanchenko Vitaly

Admiral Makarov National university of shipbuilding

Abstract: *Calculations of the local strength of the double side of the container ship under loads from containers in the hold, taking into account the accelerations in the transverse direction from the roll, were performed. Calculations were performed using the finite element method. Developed recommendations for the construction and design of double-side reinforcements.*

Keywords: *container ship; side shell; the finite element method; stressed and deformed state.*

УДК 629.5.01

ДОСЛІДНИЦЬКЕ ПРОЕКТУВАННЯ ШВИДКІСНОЇ МАЛОЇ ПЛАТФОРМИ-ДРОНУ

Бондаренко Олександр Валентинович канд.техн.наук, професор¹

Звайгзне Андрейс доктор інженерних наук, асоційований професор²

¹ Шандунський науково-технічний університет;

² Інститут транспорту і зв'язку

¹ Кунтай, Ціндао; ² Латвія, Рига

¹ 0000-0002-6115-1422, ² zvaigzne.a@tsi.lv

Анотація. Обґрунтовано концепцію швидкісної малої платформи-дрону. Описано алгоритм вибору головних розмірів та параметрів форми корпусу швидкісної малої платформи-дрону. Проведено дослідження морехідних якостей швидкісної малої платформи-дрону.

Ключові слова: СМПВ, платформа-дрон, концепція, морехідні якості, проектування.

Актуальність. Аналіз сучасних подій, пов'язаних із застосуванням морських дронів, показує, що для України дуже актуальною є задача створення морських дронів для виконання різних задач. Це можуть бути надводні, напівзанурені та підводні дрони-камікадзе, надводні та підводні багатоцільові безкіпажні катери різних розмірів та архітектурно-конструктивних типів [1]. Основна задача – створення найбільш ефективних дронів.

Основною **метою** даної роботи є дослідницьке проектування швидкісної платформи-дрону з малою площею ватерлінії.

Основна частина. В період війни основними задачами морських дронів є:

- знищення ворожих кораблів в гаванях та відкритому морі;
- скритна висадка невеликих груп для виконання задач у тилу противника;

- знищення ворожих дронів-камікадзе над морем;
- постановка морських мін для захисту прибережної зони України;
- доставка невеликих морських дронів-камікадзе у район проведення атаки, управління роєм дронів-камікадзе в момент атаки;

При цьому експлуатація таких дронів може бути як у відкритому морі, так і в Дніпро-Бузькому лимані.

У мирний час основними задачами морських можуть бути:

- проведення патрулювання у відкритому морі з метою виявлення суден-браконьєрів та інших порушників морських кордонів держави;
- розмінування територіальних вод України;
- проведення екологічного контролю та моніторингу навколишнього середовища;
- проведення морських наукових досліджень;
- прибирання сміття у відкритому морі;
- участь у пошуково-рятувальних роботах.

Виходячи з розглянутих задач одним із оптимальних рішень є створення малої платформи-дрону довжиною до 15 м з високою морехідними якостями.

Попередній аналіз різних концепцій швидкісної малої платформи-дрону показує, що можливе використання наступних концепцій: однокорпусного, катамарану, судна з малою площею ватерлінії, тримарану та інших гібридних варіантів цих концепцій.

У діапазоні 10-15 метрів найкращу морехідність мають судна з малою площею ватерлінії. Так за даними роботи [2] на 25 метровому СМПВ при висоті хвиль до 4 метрів крен не перевищував 5-6 градусів.

Виходячи з цього, авторами було запропоновано проект морської платформи-дрону на основі концепції судна з малою площею ватерлінії. Основні проектні характеристики проекту наведено в табл.1 .

Основні вимоги до проекту:

- довжина повинна бути близько 12...13 метрів;
- передбачити можливість встановлення різного модульного обладнання в залежності від поставленої задачі;
- максимальна швидкість руху не менше 20 вузлів без значного зменшення в умовах руху при стані моря 3-4 бали;
- дальність плавання не менше 400 миль.

Вибір головних розмірів проводився за алгоритмом на основі наукових публікацій [3 – 6].

При розробці проекту морської платформи-дрону авторами було використано напрацювання щодо визначення навантаження мас [5].

При розрахунках ходовості морської платформи-дрону використано залежності зі статті [6]. Результати розрахунку потужності головного двигуна наведено на рис. 1.

В якості енергетичної установки було використано дизельні двигуни, які приводять в рух гвинти фіксованого кроку.

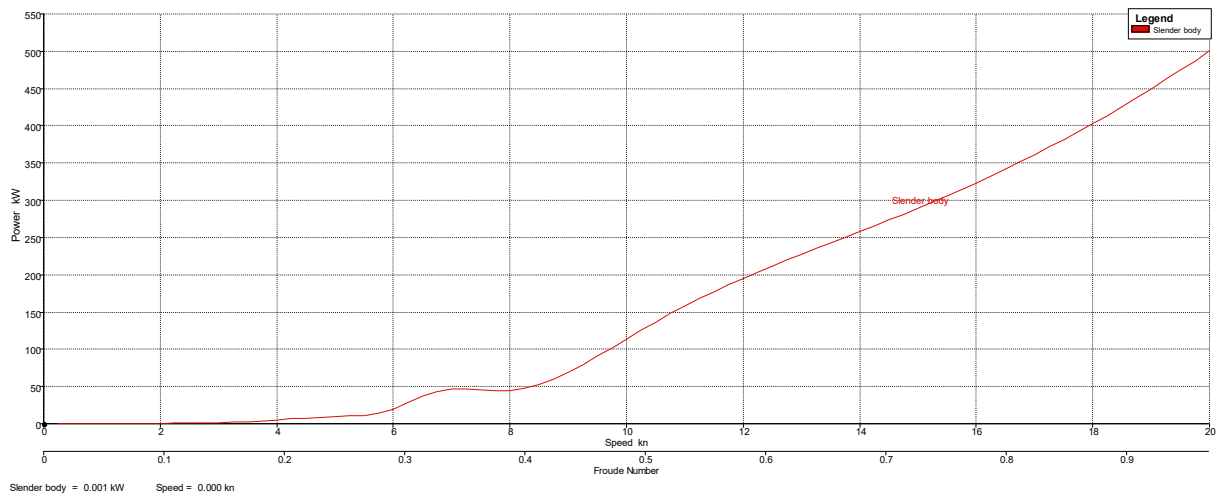


Рисунок 1 – Графік залежності потужності від швидкості руху платформи-дрону

Основною проблемою при розробці даного проекту була складність розміщення двигунів у підводних корпусах. Ця проблема була вирішена застосуванням на підводних корпусах в районі машинного відділення потовщення і вибором двигунів з мінімальними габаритами.

Таблиця 1. – Основні характеристики платформи-дрону

Найменування	Значення	Розмірність
Тип корпусу	СМПВ	—
Матеріал корпусу	алюмінієво-магнієвий сплав	—
Довжина найбільша	13,10	м
Ширина	6,20	м
Висота борту	2,85	м
Осадка проектна	1,50	м
Водотоннажність повна	25,74	т
Водотоннажність порожнем	18,24	т
Запас палива	1,80	т
Швидкість максимальна	20	вузл.
Швидкість експлуатаційна	15	вузл.
Дальність плавання	400	миль
Головні двигуни: марка	2 x YANMAR 6LY400	—
потужність	2 x 294	кВт

Загальний вигляд розробленої концептуальної моделі судна-платформи представлено на рис. 2.



Рисунок 2 – Загальний вигляд розробленої концептуальної моделі платформи-дрону

Висновок. Малі швидкісні морські платформи-дрони є ефективним засобом в протистоянні з кораблями противника на Чорному морі. Запропонований проект морської платформи-дрону зможе забезпечити вирішення багатьох задач як для Військово-морських сил Збройних сил України, так і господарського комплексу України в післявоєнний період..

REFERENCES

- [1]. Seto M. L. Marine Robot Autonomy Springer New York, NY, 2012, 382 p.
- [2]. Carsten-S. Wibel SWATH@A&R - reliable platform for technologies and sensors. EOOS Technology Forum Report 2022.
- [3]. Boiko A.P., Bondarenko O.V., Davydenko Y. Hull Parametric Modeling of a Small Waterplane Area Twin Hull Ships, Proceeding of the IEEE CADSM 2019 Conference, Polyana-Svalyava (Zakarpattia), Ukraine, February 26 – March 2, 2019, P. 6/1-6/4.
- [4]. Zvaigzne A., Bondarenko O. Efficiency Analysis of a Small Universal Platform Type SWATH. In: Kabashkin I., Yatskiv I., Prentkovskis O. (eds) Reliability and Statistics in Transportation and Communication. RelStat 2019. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 117. Springer, Cham. – P. 176-186.
- [5]. Boiko A.P., Bondarenko O.V. Calculation of Weight of a SWATH Ship in Preliminary Design Stages Journal of Ship Technology, Vol. 5, No. 2, July 2009, pp. 34–38.
- [6]. Bondarenko O.V. Determination of the main characteristics of the small waterplane area twin hull ships at the initial stage of design POLISH MARITIME RESEARCH. – 2013. – #1(77), Vol. 20. – P.11–22.

Research design of a high speed small drone platform

Oleksandr Bondarenko PhD, professor¹, Andrejs Zvaigzne Dr.sc ing. , Assoc. professor²

¹ Shandong University of Science and Technology; ² Transport and Telecommunication Institute

¹ China, Qingdao; ² Latvia, Riga

¹ 0000-0002-6115-1422, ² zvaigzne.a@tsi.lv

Oleksandr Bondarenko, Andrejs Zvaigzne

Abstract. The concept of a high-speed small drone platform is substantiated. The algorithm for choosing the main dimensions and shape parameters of the body of a high-speed small drone platform is described. A study of the seaworthiness of a high-speed small drone platform was conducted

Keywords: SWATH, USV, Concept, Seaworthy Qualities, Design