

Реалізація функціонування системи керування здійснюється з використанням алгоритмів, заснованих на штучному інтелекті.

Висновки

1. Показано актуальність розробки вантажного саморухомого підводного носія, для потреб промисловості України та світу.

2. Сформульовано низку науково-дослідних та інженерно-технічних заходів, які необхідно реалізувати для виконання ескізного проекту вантажного саморухомого підводного носія.

3. Обґрунтовано перелік основних систем вантажного саморухомого підводного носія, необхідних для його оснащення.

ЛІТЕРАТУРА

[1] Емельянов Л. А. Советские подводные лодки в Великой Отечественной войне. – М.: Воениздат, 1981. – 192 с.

[2] В Колумбии захватили электрическую подводную лодку наркоторговцев / Режим доступу: https://cfts.org.ua/news/2020/11/20/v_kolumbii_perekhvatili_podlodku_postroennuyu_spetsialno_dlya_perevozki_narkotikov_61984. – Дата звернення 10.07.2021.

Draft design for the creation of a self-propelled underwater carrier

Blintsov V.S.¹, Babkin G.V.², Voytasik A.N.³, Klochkov A.P.⁴, Sirivchuk A.S.⁵, Aloba J.T.⁶

¹⁻⁶Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

Abstract. The main problems that require their solution in the development of a draft design of a cargo self-propelled underwater carrier are considered. A number of research, organizational and technical measures have been formulated, which were carried out during the implementation of the draft design. The list of adopted technical solutions for the elements and systems of the self-propelled underwater carrier is substantiated.

Key words: cargo self-propelled underwater carrier; theoretical foundations of design; organization of production

УДК 629.5.01

БУКСИРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕЙДОВОГО ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ВАНТАЖІВ

Бондаренко О.В.¹, Михайличенко А. С.², Ястреба О.П.³

¹ кандидат технічних наук, професор Шаньдунського науково-технічного університету,

Китайська Народна Республіка, Ціндао

ORCID 0000-0002-6115-1422;

² магістрант Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,

м. Миколаїв, Україна

alinatihajlicenko700@gmail.com

³ старший викладач Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,

м. Миколаїв, Україна

ORCID 0000-0002-5505-1281

Анотація. Виконано аналіз сучасного стану буксирного забезпечення в портах України. Розглянуто питання визначення тягових зусиль та мінімально необхідної кількості буксирів для забезпечення рейдового перевантаження вантажів на судна класу «Capesize» з урахування поточних погодних умов

Ключові слова: буксир; рейдова перевалка; тяга на гаці; Capesize; “борт-борт”; метод.

Вступна частина. Сьогодні обсяги рейдової перевалки зернових та олійних культур в портах України зростають з кожним роком. Як свідчать статистичні дані у 2020 році на рейді було перевантажено 6,03 млн. тон вантажів [1]. Це пов'язано з тим, що в Україні всього 4 з 18 наявних морських торговельних портів можуть обробляти судна типу «Панамакс», і практично всі вони зосереджені в одному регіоні [2]. Крім того з аналізу напрямків експорту видно що для перевезень зернових та олійних культур в Китай та інші країни стали більше використовуватися судна типу «Supramax» і «Ultramax». Також статистика свідчить, що рейдове дозавантаження застосовується і зараз портами, які вважаються глибоководними. Зокрема, судна типу Rapamax з повною осадкою понад 13 м фактично може прийняти і завантажити під повну осадку біля причалу тільки порт Південний. Іншим доводиться або недозавантажувати судно, або застосовувати дозавантаження на зовнішньому рейді. Найчастіше її використовує не тільки порт Миколаїв, але й Чорноморськ, і Одеса також регулярно вдаються до дозавантаження після виходу судна з порту, так званої «top off» [3].

Рейдова перевалка зернових та олійних культур в портах України виконується на зовнішньому та внутрішньому рейдах. При цьому використовуються дві експортні схеми [3]:

- повне завантаження морського судна на рейді;
- часткове завантаження морського судна в порту з наступним довантаженням його на рейді.

Перевага тієї чи іншої схеми, перш за все, залежить від місця походження вантажу.

Одним із перспективних варіантів рейдової перевалки в Україні є повне завантаження суден класу «Capesize» до максимальної осадки на рейді в районі Тендровської і Кінбурнської коси з глибинами до 20 м. Тому представляє інтерес задача визначення тягових зусиль буксирів та їх кількості для забезпечення рейдового перевантаження вантажів на судна класу «Capesize».

Мета роботи. Проаналізувати сучасний стан буксирного флоту України та визначити тягові зусилля буксирів для забезпечення рейдового перевантаження вантажів на судна класу «Capesize» з урахування поточних погодних умов.

Основна частина. Виконаний аналіз сучасного стану буксирного забезпечення в портах України свідчить що початок 2017 року кількість морських буксирів державних підприємств складала 96 одиниць, ще 19 буксирів знаходяться в приватних компаніях [4, 5].

Аналіз даних робіт [4, 5] дозволяє зробити висновок про те, що тільки 10 відсотків буксирів від загальної кількості буксирів мають термін експлуатації до 10 років. 66 відсотків буксирів мають вік більше 30 років, а 41 % – більше 40 років. Більшість цих суден є застарілими як в моральному, так і в технічному плані, але вони продовжують експлуатуватися. На рис. 1 показаний розподіл буксирного флоту України за віком.



Рисунок 1 – Розподіл буксирного флоту України за віком

Застарілі судна в розвинутих країнах в постійному режимі майже не експлуатуються, оскільки це недоцільно з економічної точки зору. Вони споживають більше палива, частіше виходять з ладу. Ефективність та надійність таких суден значно нижче.

Розміри суден, що заходять в порти України за останні роки значно збільшилися. В морські порти України періодично заходять судна класу «Capesize» довжиною більше 300 метрів.

Проведений аналіз показує, що в основному рейдове перевалка використовується для зернових вантажів. Як свідчить статистика, основними класами суден, які задіяні для перевезення зернових культур з портів України є Coaster, Handysize, Handymax, Kamsarmax, Panamax, Supramax і Ultramax. Також, можна зробити висновок, що у 2019/2020 МР попит на судна типу Panamax (DWT 65000 – 80000) збільшився з 12,7% до 17,1%, а використання балкерів типу Supramax (DWT 50000 – 60000) знизилося з 14,9 % до 12,9% в порівнянні з минулим маркетинговим роком [6]. Великотоннажним флотом (DWT 50000 – 100000) перевезено найбільшу кількість зернових – 34822660 тон або 58% від загальної кількості [6].

Буксири, більшість з яких зараз є в наявності в портах України, з труднощами справляються з проводкою, кантуванням і швартуванням суден таких розмірів, оскільки мають недостатню потужність. Для надійного виконання операцій з великотоннажними суднами доводиться збільшувати кількість буксирів, а це призводить до збільшення експлуатаційних витрат і зменшення прибутку, який отримують порти.

Аналізуючи розподіл буксирів за потужністю, можна бачити, що майже дві третини (66 відсотків) морських буксирів українських портів мають потужність головного двигуна, меншу за 2000 к.с., яка недостатня для проведення операцій з великотоннажними суднами [4, 5]. Потужність, більшу за 3000 к.с. мають лише 20 відсотків буксирів.

Суттєве зменшення часу, необхідного для проведення швартовних операцій, потребує іншої продуктивності від сучасного буксира. Ці обставини сприяють поступовій заміні старих малопродуктивних буксирів на нові сучасні буксири. Сучасна світова тенденція розвитку буксирного флоту полягає в підвищенні потужності енергетичної установки без суттєвого збільшення головних розмірів судна. Для забезпечення високої маневреності в якості рушія все частіше застосовуються гвинто-рульові колонки, не зважаючи на те, що вартість такого типу рушія значно більша в порівнянні з традиційним для портових буксирів гвинтом в поворотній насадці. Аналогічні вимоги пред'являються і для буксирного забезпечення рейдового перевантаження вантажів.

Для вирішення задачі визначення тягових зусиль та мінімально необхідної кількості буксирів для забезпечення рейдового перевантаження вантажів на судна класу «Capesize» з урахування поточних погодних умов авторами використано моделі інженерних і морехідних якостей портових буксирів різних типів та метод оперативного визначення необхідної кількості і складу буксирів [7, 8].

Висновки. Виконаний аналіз характеристик буксирного флоту України показав, що більшість суден не відповідає сучасним вимогам до проведення буксирних операцій в портах та на рейді. Проведено розрахунки щодо визначення тягових зусиль та мінімально необхідної кількості буксирів для забезпечення рейдового перевантаження вантажів на судна класу «Capesize» з урахування поточних погодних умов. Надано рекомендації щодо буксирного забезпечення рейдового перевантаження вантажів.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Рейдова перевалка «річка-море»: ключові тренди [Електронний ресурс]. – [Режим доступу] : <http://uga.ua/meanings/rejdova-perevalka-richka-more-klyuchovi-trendi/>
- [2] Особенности технологии и перспективы рейдовой перевалки зерновых в портах Украины // Порты Украины. – 2015. – № 10. – С. 36 – 37.
- [3] Целесообразность и перспективы развития речных рейдовых загрузок [Електронний ресурс] – Режим доступу – <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1099179>
- [4] Буксирный рынок Украины. Модернизация неизбежна // Порты Украины. – 2017. – № 3. – С. 37–41.
- [5] Ястреба, О.П. Визначення оптимальних головних розмірів ескортних буксирів: дис....канд.техн.наук : 05.08.03 «Конструювання та будування суден» / О.П. Ястреба ; МОН

України, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова; наук. керівник В.О.Некрасов. – Миколаїв, 2021. – 237 с.

[6] Экспорт зерновых из портов Украины. Ежегодное исследование (сезон 2019-2020) [Электронный ресурс]. – [Режим доступа] : <http://starkshipping.net/public/img/STARK-GRAIN-REPORT-2020-RUS.pdf>

[7] Bondarenko, O. Effectiveness and Optimization of Harbour Tug Fleet [Text] / O. Bondarenko, V. Nekrasov, O. Yastreba // Transport and Telecommunication, 2018. – 19 (2). – P. 140–150.

[8] Бондаренко А.В. Методика выбора оптимального состава буксирного обеспечения порта [Текст] / А.В. Бондаренко, В.А. Некрасов, А.П. Ястреба // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — СПб.: ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова, 2015. – Вып. 4 (32). – С.43–52.

Tug support of cargoes raid overloading

Oleksandr Bondarenko¹, Alina Mykhailychenko², Oleksii Yastreba³

¹Shandong University of Science and Technology, ^{2,3}Admiral Makarov National University of Shipbuilding

Abstract. The analysis of the current state of towing support in the ports of Ukraine is performed. The issue of determining bollard pull and the minimum required number of tugs to ensure transshipment of cargo on ships of the class "Capesize" taking into account the current weather conditions.

Keywords: tug; transshipment; bollard pull; Capesize; "Ship to Ship"; method.

УДК 629.5.023

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАЛЫХ СУДОВ

Кузнецов А.И.¹

*¹кандидат технических наук, доцент Национальный университет кораблестроения,
г. Николаев, Украина*

anatoly1954.kuznetsov@gmail.com

Аннотация. В докладе рассматриваются особенности проектирования малых судов. Сделан анализ процедуры проектирования. Намечена оптимальная процедура проектирования.

Ключевые слова: проектирование малых судов, особенности проектирования, процедура проектирования.

Следует признать, что в настоящий момент надежной и учитывающей все особенности малого флота методики проектирования не существует. Это обусловлено следующими причинами:

1) Исключительно высокое многообразие архитектурно-конструктивных типов (АКТ) малых судов, их назначений, материалов корпусных конструкций, условий эксплуатации, технологий изготовления, локальных ограничений и национальных требований;

2) Специфика взаимоотношений в цепочке **Заказчик – Проектант – Верфь**. Как правило проектирование единичных или мелкосерийных малых судов не представляет интереса для крупных конструкторских бюро (КБ) в области судостроения. В свою очередь, Заказчики таких судов не имеют бюджетов достаточных для оплаты проектирования в подобных структурах.

2.1) **Верфи**, строители малых судов, в основном, ограничиваются комплектом инженерно-технического персонала, достаточным для решения оперативных задач. Держать собственную