

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

ІННОВАЦІЇ В СУДНОБУДУВАННІ ТА ОКЕАНОТЕХНІЦІ

XV Міжнародна науково-технічна конференція

МАТЕРІАЛИ

26–27 вересня 2024 рік

*Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
просп. Героїв України, 9*



ВИДАВНИЦТВО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМ. АДМІРАЛА МАКАРОВА

2024

УДК 001.895:629.5
I-66

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І
НАУКИ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

ПАРТНЕРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Міністерство освіти і науки України, Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України; ДП «Адміністрація морських портів» (Україна); ДП «Адміністрація річкових портів» (Україна); ДП «Дослідно-проектний центр кораблебудування» (Україна); Південний науковий центр НАН України і МОН України (Україна); Головне управління Державної служби з надзвичайних ситуацій України у Миколаївській області (Україна); Національний університет «Одеська національна академія» (Україна); Одеський національний морський університет (Україна); Черкаський державний технологічний університет (Україна); Національний авіаційний університет (Україна); Компанія «АМІКО ГРУПП» (Україна); Морське інженерне бюро (Україна); АТ «Завод «Екватор» (Україна); Асоціація ветеранів Військово-морських сил України (Україна); Харбінський інженерний університет (КНР); Університет науки і технологій Цзянсу (КНР); Таджикиський технічний університет ім. академіка М.С. Осими (Таджикистан); Кошалінський технічний університет, ректор (Польща); Гданьський технологічний університет (Польща); Празький університет хімії і технології (Чеська республіка); Батумський навчально-навігаційний університет (Грузія); ДУ Національний антарктичний науковий центр.

ІНФОРМАЦІЙНІ ПАРТНЕРИ

ТОВ «Видавничий дім «Гельветика»; науковий журнал «Shipbuilding & marine infrastructure»; журнал «Судноплавство»

Відповідальний за випуск
Павлов Геннадій Вікторович

*Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність наведених даних та посилань.
Матеріали публікуються в авторській редакції*

Інновації в суднобудуванні та океанотехніці : XV Міжнародна науково-технічна
I-66 конференція : матеріали. – Миколаїв : НУК, 2024. – 1032 с.

ISBN 978-966-321-473-3

У збірнику наведені матеріали XV Міжнародної науково-технічної конференції «Інновації в суднобудуванні та океанотехніці». Збірник становить інтерес для наукових працівників, викладачів, інженерів та студентів.

УДК 001.895:629.5

ISBN 978-966-321-473-3

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2024

[3] Войтасик А.М., Говорецька Ю.Г. Система освітлення буксируваного підводного апарата проекту «Глайдер». Підводна техніка і технології: Матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції. – Миколаїв: НУК, 2017. – Ч.1 – С. 49–52.

LIGHTING SYSTEM OF A TOWED UNDERWATER VEHICLE

Voitasyk Andrii Mykolayovych

Department of Electrical Engineering of Ship and Robotic Complexes

Admiral Makarov National University of Shipbuilding

Abstract. The main factors and their influence on the quality of obtaining visual information about the underwater environment during search and inspection underwater technical works with the involvement of towed underwater vehicles are considered. The lighting system of the towed underwater vehicle is proposed for use in accordance with the presented structural diagram in order to ensure the possibility of adjusting the brightness of the underwater lights during their operation.

Keywords: underwater environment; lighting; control.

УДК 629.585:539.4

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МІЦНОГО ВОДОНЕПРОНИКНОГО ПОЛІЕТИЛЕНОВОГО КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ ПІДВОДНИХ АПАРАТІВ

Литвиненко Д. Ю.

*к.т.н, ст. викладач кафебри будівельної механіки та конструкції корпусу корабля,
dmytro.lytvynenko@nuos.edu.ua*

Нужний С. М.

*к.т.н, доцент, завідувач кафебри комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки,
sergii.nuzhnyi@nuos.edu.ua*

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв, Україна*

Анотація. Перевірено на міцність 4 варіанти конструкції міцного водонепроникного поліетиленового контейнера для радіоелектронного обладнання та іншого корисного вантажу. Запропоновано зміни до конструкції контейнерів для зменшення рівня напружень від гідростатичного навантаження.

Ключові слова: міцність; контейнер; гідростатичний тиск; скінченно-елементний аналіз

Вступ. Підводні апарати в більшості випадків складаються із рами, блоків плавучості, рушійно-рульового комплексу та, можливо, міцних водонепроникних контейнерів для блоків керування, блоків живлення або іншого корисного вантажу [1]. Такі контейнери можуть бути виготовлені з матеріалів із щільністю, меншою за щільність води, в той же час потрібно забезпечити достатню міцність цієї конструкції.

Метою цього дослідження є перевірка міцності конструктивних варіантів міцного водонепроникного контейнеру для зберігання корисного вантажу та удосконалення конструкції з метою забезпечення статичної міцності при гідростатичному навантаженні.

Основна частина. Міцний водонепроникний контейнер для підводних апаратів передбачалося виконувати з поліетилену РЕ-100. По стінкам та по торцевим поверхням передбачались підкріплюючі ребра, які приварювались до обшиви.

Навантаження на контейнер – гідростатичний тиск. Максимальна глибина занурення – 50 м.

Механічні властивості поліетилену РЕ-100 досліджувались в роботі [2] в лабораторних умовах при декількох рівнях швидкості деформацій. Їх також можна знайти у специфікаціях підприємств-виробників продукції з цього матеріалу. Як показано на рис. 1, механічні властивості поліетилену РЕ-100 суттєво змінюються із зміною швидкості деформування. Так, модуль Юнга E змінювався 1260 МПа до 3920 МПа при зміні швидкості деформування від 10^{-5} до $5 \cdot 10^{-2} \text{ с}^{-1}$.

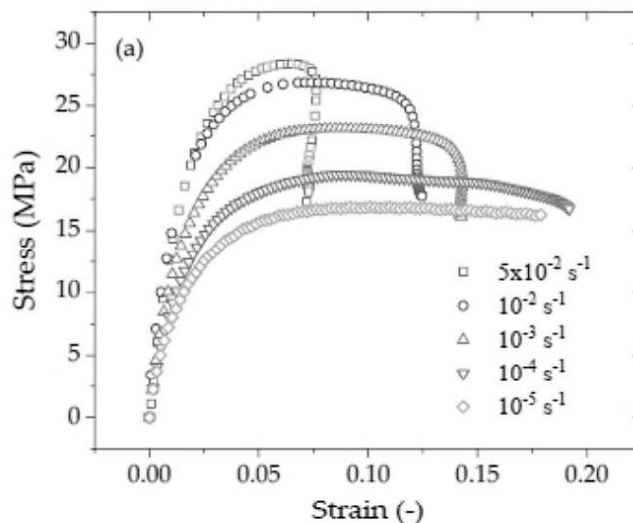


Рис. 1. Криві напруження-деформації поліетилену РЕ-100 при різних швидкості навантаження [2]

Скінченно-елементна модель одного з конструктивних варіантів контейнера представлена рис. 2. В цьому варіанті кришка контейнера передбачалась виконаною з АМг-6.

Розподіл напружень у моделі контейнера представлено на рис. 3. Найбільші напруження спостерігались у кришці контейнера, як показано на цьому рисунку. Високі напруження також спостерігались в місцях з'єднання набору стінок контейнера із днищем та кришкою, як показано на рис. 4. При цьому зварні шви не моделювались. Через це в дійсності рівень напружень у таких з'єднаннях буде нижчим внаслідок наявності плавних переходів та наплавленого металу від зварювання.

При виконанні розрахунків передбачалося, що модуль пружності матеріалу $E = 1100 \text{ МПа}$, як вказано у специфікаційних документах підприємств-виробників. Таким чином, можна стверджувати, що виконані розрахунки напружень є завищеними у безпечний бік. В дійсності швидкість деформування не буде високою при занурюванні підводного апарату

та модуль пружності E буде більш високим, ніж 1100 МПа, а напруження – більш помірного рівня.

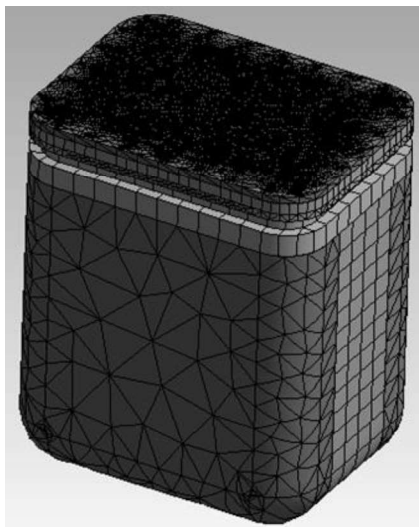


Рис. 2. Скінченно-елементна модель одного з конструктивних варіантів контейнера



Рис. 3. Розподіл еквівалентних напружень у корпусі контейнера разом із кришкою

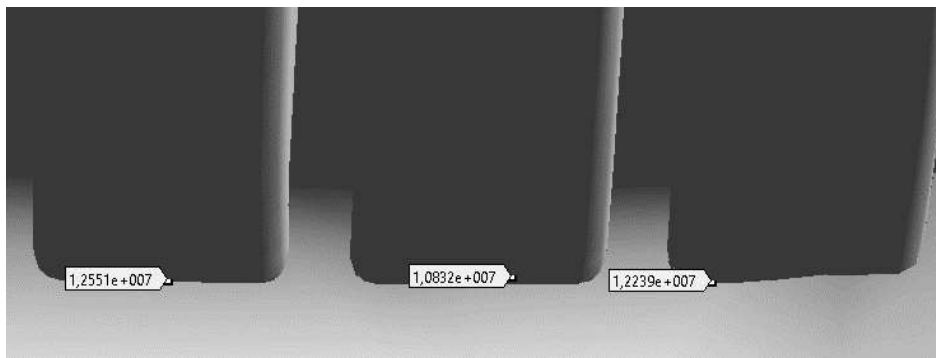


Рис. 4. Еквівалентні напруження у місці з'єднання набору стінок контейнера із днищем

В цілому перевірено на міцність 4 конструктивних варіанта міцного водонепроникного контейнера. Запропоновано зміни до конструкції для зменшення рівня напружень та переміщень.

Висновки. Досліджено напружено-деформований стан чотирьох конструктивних варіантів міцного водонепроникного контейнера підводних апаратів з поліетилену. Запропоновано зміни до конструкції з метою зменшення напружень у контейнері при гідростатичному тиску на глибині 50 м.

Література

- [1] Блинцов В.С. Привязные подводные системы. – Наук. думка,. 1998. – 230 с.
[2] Li Y., Luo W.; Li M., Yang B., Liu, X. Strain Rate-Dependent Hyperbolic Constitutive Model for Tensile Behavior of PE100 Pipe Material. *Polymers* 2022. 14 (7). 1357. <https://doi.org/10.3390/polym14071357>

IMPROVING THE DESIGN OF A DURABLE WATERPROOF POLYETHYLENE CONTAINER FOR UNDERWATER VEHICLES

Dmytro Lytvynenko, Serhii Nuzhnyi

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Ukraine

Annotation. Four variants of the design of the durable waterproof polyethylene container for electronic equipment and other payloads were analysed for strength. Changes to the design of the containers are proposed for reducing the level of stress from hydrostatic loading.

Keywords: strength; container; hydrostatic pressure; finite element analysis

UDC 539.4:629.5

VERIFICATION OF SOME FORMULAE OF UKRAINIAN REGISTER OF SHIPPING FOR CONSIDERING OF WEAR AND CORROSION FOR HOT ROLLED PROFILES

Sokov V.M.,

Candidat of Technical Sciences,

Senior lecturer of the Department of Structural Mechanics and Ship Construction of Admiral

Makarov National University of Shipbuilding, Nikolaev, Ukraine,

valeriy.sokov@nuos.edu.ua,

Abstract. There is presented the verification of some Ukrainian Register's formulae which consider correlation of geometrical properties of hot rolled profiles taking into account wear and corrosion. There were calculated geometrical properties of unsymmetrical hot-rolled bulb considering wear and corrosion with application of accurate integral formulae. Obtained results were compared with Register's formulae offered to take into account wear and corrosion. There is shown better correlation for cross section areas than for moments of resistance. But with enlarging of the wear and

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

СТОХАСТИЧНА ТЕОРІЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЄКТУВАННЯ СУДЕН ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ Некрасов В.О.	3
ДОСЛІДЖЕННЯ ХОДОВИХ ЯКОСТЕЙ РІЧКОВИХ ТА РІКА-МОРЕ ПАСАЖИРСЬКИХ СУДЕН НОВОГО ПОКОЛІННЯ Єгоров О.Г., Демідюк О.В.,	15
ПРОПУЛЬСИВНІ КОМПЛЕКСИ МАЛИХ НАДВОДНИХ РІЧКОВИХ ДРОНІВ Бондаренко О.В., Ястреба О.П., Геляра В.В.,	18
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ ОБВОДІВ І РОЗРАХУНКУ ХОДОВОСТІ МОРСЬКИХ ГЛІСУЮЧИХ СУДЕН Король Ю.М., Малінкін О.Ю., Єрмоленко Б.О., Соломаха М.В., Корнелюк О.М.	23
КАДРОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТВОРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЛАТФОРМИ SHIPBUILDIN 4.0 Слободян С.О., Харитонов Ю.М.	29
ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ ВИКИДІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ГЕНЕРАТОРІВ СИСТЕМАМИ СЕУ Коробко В.В.	32

**СЕКЦІЯ № 1. ПРОЄКТУВАННЯ, КОНСТРУЮВАННЯ,
ТЕХНОЛОГІЯ СУДНОБУДІВНОГО ВИРОБНИЦТВА**

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОГІДРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШВИДКІСНИХ СУДЕН ТИПУ WIG-CRAFT Мороз В.В., Кочін В.О.	36
ПРОЄКТЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАВУЧИХ СПОРУД ДЛЯ ТИМЧАСОВОГО ЗБЕРІГАННЯ РОЗІГРІТИХ ВАНТАЖІВ Казимиренко Ю.О., Савочкіна В.В.	40
АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРУ ЯХТ ДОВЖИНОЮ 30–35 ФУТІВ Коваль С.С.	43
ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ МАТЕРІАЛІВ У ЕКОЛОГІЧНОМУ ДИЗАЙНІ ІНТЕР'ЄРІВ СУДЕН Сергієнко О.М., Кульчинська В.А.	45
ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ, ПРОЄКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ НОВІТНІХ ТИПОВ АМФІБІЙНИХ СУДЕН НА ПОВІТРЯНІЙ ПОДУШЦІ Зайцев В.В., Зайцев Вал. В., Зайцев Д.В., Лукашова В.В.	47
ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ НА ПЛАВУЧІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ – FRV(FLOATING PHOTOVOLTAIC SYSTEMS) Ніруманд М.М., Зайцев В.В.	52
ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ГОЛОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ШВИДКІСНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО СУДНА З АУТРИГЕРАМИ Морозов К.О., Морозов О.О.	56
ВИКОРИСТАННЯ ВІМ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЗАСОБІВ МОРСЬКОЇ РОБОТОТЕХНІКИ Бабкін Г.В.	61
СИСТЕМА ОСВІТЛЕННЯ БУКСИРУВАНОВОГО ПІДВОДНОГО АПАРАТА Войтасик А.М.	64
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МІЦНОГО ВОДОНЕПРОНИКНОГО ПОЛІЕТИЛЕНОВОГО КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ ПІДВОДНИХ АПАРАТІВ Литвиненко Д.Ю., Нужний С.М.	67