

Морской Вестник

№3(79)
сентябрь
2021
ISSN 1812-3694

Morskoy Vestnik

Доверяй опыту!

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«Концерн «Гранит-Электрон»

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР

100
1921-2021



АО
Корпорация
Тактическое
Ракетное

Морской Вестник



№ 3 (79)
сентябрь
2021

Morskoy Vestnik

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Редакционный совет

Председатель

А.Л. Рахманов, генеральный директор

АО «Объединенная судостроительная корпорация»

Сопредседатели:

М.В. Александров, генеральный директор АО «ЦТСС», президент Ассоциации судостроителей СПб и ЛО

В.С. Никитин, президент Международного и Российского НТО судостроителей им. акад. А.Н. Крылова

Г.А. Туричин, ректор СПбГМУ

Члены совета:

М.А. Александров, директор ЗАО «ЦНИИ СМ»

А.С. Бузаков, генеральный директор АО «Адмиралтейские верфи»

Н.М. Вихров, генеральный директор ЗАО «Канонерский судоремонтный завод»

Е.Т. Гамбашидзе, генеральный директор АО «Системы управления и приборы»

В.Ю. Дорофеев, генеральный директор АО «СПМБМ «Малахит»

А.А. Дьячков, генеральный директор АО «Северное ПКБ»

М.В. Захаров, генеральный директор ООО «Пумори-северо-запад»

И.А. Карпенюк, генеральный директор ООО «Морское Инженерное Бюро-СПб»

Э.А. Конов, директор ООО Издательство «Мор Вест»

А.А. Копанев, генеральный директор АО «НПФ «Меридиан»

Г.А. Коржавин, научный руководитель АО «Концерн «Гранит-Электрон»

А.В. Кузнецов, генеральный директор АО «Армалит»

Л.Г. Кузнецов, генеральный конструктор АО «Компрессор»

Г.Н. Муру, генеральный директор АО «51 ЦКТИС»

А.Г. Родионов, генеральный директор АО «Ситроникс КТ»

С.В. Савков, генеральный директор АО «Новая ЭРА»

В.А. Середохо, генеральный директор АО «СНСЗ»

К.А. Смирнов, генеральный директор АО «МНС»

А.С. Соловьев, генеральный директор ПАО «Выборгский судостроительный завод»

И.С. Суховинский, директор ООО «ВИНЕТА»

В.С. Татарский, генеральный директор АО «ЭРА»

А.Л. Ульянов, генеральный директор ООО «Нева-Интернэшнл»

С.Г. Филимонов, генеральный директор АО «Концерн Морфлот»

Г.Р. Цатуров, генеральный директор ОАО «Пелла»

В.В. Шаталов, генеральный директор АО КБ «Вымпел»

К.Ю. Шилов, генеральный директор АО «Концерн «НПО «Аврора»

А.В. Шляхтенко, генеральный директор АО «ЦМКБ «Алмаз»

И.В. Щербаков, генеральный директор ООО ПКБ «Петробалт»

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ

- На Средне-Невском судостроительном заводе заложено пассажирское судно «Виктор Астафьев» 7
- Ю. Н. Кормилицин, Ю. И. Нечаев.** Интеллектуальная поддержка проектирования подводных лодок новых поколений: концепция современного хранилища данных 9
- А. В. Февральских.** Проектирование аэродинамической компоновки скоростного амфибийного судна с использованием технологий цифрового двойника 14
- В. К. Дьяченко, Д. Е. Цымляков.** Задача о выходе судна на воздушной подушке на берег с преодолением уклона 20
- А. Л. Мелконян, Д. А. Николаев.** Алгоритм расчета совместной вибрации судового корпуса и его конструктивных модулей с малым районом сопряжения 24
- Памяти Г. В. Егорова 27

ТЕХНОЛОГИЯ СУДОСТРОЕНИЯ, СУДОРЕМОНТА И ОРГАНИЗАЦИЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Р. А. Сахаров.** Технологии плазменной очистки поверхности металлических конструкций для судового машиностроения 31
- К. О. Будников.** Вариант технологии размерного контроля при формировании корпусных конструкций судов с обеспечением единства геометрических измерений 37
- М. В. Александров, А. В. Вебер, В. А. Барсуков, Ю. М. Зубарев, В. И. Черненко.** Динамика технологической системы и ее влияние на качество продукции судостроения 40

СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ

- А. В. Шляхтенко, И. Г. Захаров, В. В. Барановский.** Тенденции эволюционного развития схемного исполнения энергетических установок многоцелевых надводных кораблей 43
- Л. Г. Кузнецов, А. В. Бураков, Н. А. Котлов, А. А. Семенов.** Роторные компрессорные станции для кораблей ВМФ, гражданского флота, нефтегазового сектора и энергетики 55
- Н. М. Вихров, В. П. Лянзберг.** О разработке сферического иллюминатора с учетом деформации обшивки 61
- А. А. Борискин, В. И. Караваев.** Гидравлическая силовая установка торпедных аппаратов с газогенераторами для подводных лодок малого водоизмещения 62
- И. В. Николаев.** Разработка судового фундамента с повышенными виброизолирующими свойствами для условий повышенных температур и агрессивных воздействий 66
- Г. А. Кушнер, В. А. Мамонтов, В. В. Шахов.** Исследование влияния уклона валопровода судна на параметры поперечных колебаний 69



П. А. Зеленев, М. Н. Боровков, И. Б. Коробов. Погружные насосы сжиженных газов на судах транспортного флота	72
С. Л. Анчиков, А. Р. Тогуняц, Л. И. Вишневский. Средства улучшения эксплуатационных характеристик двухступенчатых лопастных движителей	76
Ю. А. Степанов. Система защиты от обрастания трубопроводов забортной воды судна	81
М. А. Ермолаев. Аддитивные технологии в судостроении.....	85
А. А. Кейбал. «Винета»: 25 лет верным курсом	86

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

С. Н. Шаров. Развитие методов проектирования систем автоматического управления в разработках АО «Концерн «Гранит-Электрон».....	90
М. И. Базанов, Ю. В. Шанин. Разработка конвертера сигналов NMEA 0183 в импульсный код.....	99
В. М. Амбросовский, Д. В. Казунин, С. В. Смоленцев. Дистанционное управление безыкипажными судами.....	105
Ю. А. Ямщиков. Проектирование архитектуры экспертной системы отображения радиолокационной информации	109
Е. И. Глушанков, Е. А. Рылов, Д. А. Цветков. Анализ электромагнитной совместимости в системах морской радиосвязи с многоэлементными антеннами.....	114
А. И. Бохонский, Т. В. Мозолевская. Оптимальное перемещение упругого объекта по окружности.....	116
С. Н. Смелков, А. Н. Зайцев. Декомпозиция процессов принятия решения ИСБУ с архитектурой, основанной на принципе свободно агрегируемых программных модулей.....	119

ИСТОРИЯ СУДОСТРОЕНИЯ И ФЛОТА

В. Н. Половинкин, С. В. Федулов, Д. А. Косаренко. Трагедия линейных крейсеров Российской империи	121
---	-----

В АССОЦИАЦИИ СУДОСТРОИТЕЛЕЙ

Итоги совместного собрания Ассоциации судостроителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области и Секции по судостроению Морского Совета при Правительстве Санкт-Петербурга.....	125
---	-----

В МОРСКОМ СОБРАНИИ

Памяти Н. В. Орлова	127
----------------------------------	-----

Главный редактор

Э. А. Конов, канд. техн. наук

Зам. главного редактора

Д. С. Глухов

Тел./факс: (812) 6004586

Факс: (812) 3124565

E-mail: morvest@gmail.com

www.morvest.ru

Редакционная коллегия

Г. Н. Антонов, д-р техн. наук

А. И. Гайкович, д-р техн. наук, проф.

Е. А. Горин, д-р эконом. наук

В. Н. Илюхин, д-р техн. наук, проф.

Б. П. Ионов, д-р техн. наук, проф.

Д. В. Казунин, д-р техн. наук

Р. Н. Караев, канд. техн. наук

Ю. Н. Кормилицин, д-р техн. наук, проф.

А. И. Короткин, д-р техн. наук, проф.

П. А. Кротов, д-р истор. наук, проф.

П. И. Малеев, д-р техн. наук

Ю. И. Нечаев, д-р техн. наук, проф.

Ю. Ф. Подоплёкин, д-р техн. наук, проф., акад. РАН

В. Н. Половинкин, д-р техн. наук, проф.

А. В. Пустошный, д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН

А. А. Родионов, д-р техн. наук, проф.

К. В. Рождественский, д-р техн. наук, проф.

В. И. Черненко, д-р техн. наук, проф.

Н. П. Шаманов, д-р техн. наук, проф.

Редакция

Тел./факс: (812) 6004586

E-mail: morvest@gmail.com

Редактор

Т. И. Ильичёва

Дизайн, верстка

С. А. Кириллов, В. Л. Колпакова

Адрес редакции

190000, Санкт-Петербург,

наб. реки Мойки, 84, пом. 13Н

Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-12047 от 11 марта 2002 г.

Учредитель-издатель

ООО Издательство «Мор Вест»,

190000, Санкт-Петербург,

наб. реки Мойки, 84, пом. 13Н

Электронная версия журнала

размещена на сайте ООО «Научная электронная

библиотека» www.elibrary.ru и включена

в Российский индекс научного цитирования

Решением Президиума ВАК журнал «Морской вестник»

включен в перечень ведущих научных журналов и изданий, выпускаемых в РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

www.perechen.vak2.ed.gov.ru

Подписка на журнал «Морской вестник»

(индекс ПМ 467) может быть оформлена по

каталогу Почты России «Подписные издания», по

каталогам ООО «Урал-Пресс», ООО «Прессинформ»

или непосредственно в редакции журнала через

издательство «Мор Вест»

Отпечатано в ООО «Типография «Премиум-пресс»

Адрес типографии: 190020, Санкт-Петербург,

Нарвский пр., д. 18 лит. А

Тираж 500 экз. Заказ № 1170

Дата выхода в свет – 02.09.2021

Каталожная цена – 675,42 руб.

Ответственность за содержание информационных и рекламных материалов, а также за использование сведений, не подлежащих публикации в открытой печати, несут авторы и рекламодатели. Перепечатка допускается только с разрешения редакции

Морской Вестник



Morskoy Vestnik

№3(79)

september

2021

SCIENTIFIC, ENGINEERING, INFORMATION AND ANALYTIC MAGAZINE

Editorial Council

Chairman

A.L. Rakhmanov, General Director
of JSC United Shipbuilding Corporation

Co-chairman:

M.V. Alexandrov, General Director JSC SSTC,
President of the Association
of Shipbuilders of St. Petersburg and Leningrad Region

V.S. Nikitin,

President of the International
and Russian Scientific and Technical Association
of Shipbuilders named after Acad. A.N. Krylov

G.A. Turichin, Rector SPbSMTU

Council Members:

M.A. Alexandrov, Director JSC CRIME

A.S. Buzakov, General Director
JSC Admiralty Shipyards

A.A. Diachkov, General Director
JSC Severnoye Design Bureau

V.Yu. Dorofeev, General Director
JSC SPMD Malachite

S.G. Filimonov, General Director
JSC Concern Morflot

I.A. Karpenok, General Director
JSC Marine Engineering Bureau Spb

E.T. Gambashidze, General Director
JSC Control Systems and Instruments

E.A. Konov, Director
JSC Publishing House Mor Vest

A.A. Kopanov, General Director
JSC SPF Meridian

G.A. Korzhavin, Scientific Director
JSC Concern Granit-Elektron

A.V. Kuznetsov, General Director JSC Armatit

L.G. Kuznetsov, General Designer
JSC Compressor

G.N. Muru, General Director JSC 51 CDTISR

A.G. Rodionov, General Director
JSC Sitronics KT

S.V. Savkov, General Director JSC NE

I.V. Scherbakov, General Director JSC PDB Petrobalt

V.A. Seredokho, General Director JSC SNSZ

V.V. Shatalov, General Director
JSC DO Vypel

K.Yu. Shilov, General Director
JSC Concern SPA Aurora

A.V. Shlyakhtenko, General Director JSC Almaz CMDB

K.A. Smirnov, General Directors JSC MNS

A.S. Solov'yev, General Director
PJSC Vyborg Shipyard

I.S. Sukhovinsky, Director JSC VINETA

V.S. Tatarsky, General Director JSC ERA

G.R. Tsaturov, General Director OJSC Pella

A.L. Ulyanov, General Director
LLC Neva International

N.M. Vikhrov, General Director
JSC Kanonersky Shiprepairing Yard

M.V. Zakharov, General Director
JSC Pomori-north-west

CONTENTS

SHIP DESIGN AND CONSTRUCTION

- The passenger ship «Victor Astaf'ev» was laid down at the Sredne-Nevisky shipyard.....7*
- Yu.N. Kormilitsyn, Yu.I. Nechaev.** Intelligent support for the design
of new generations of submarines: the concept of a modern data warehouse9
- A.V. Fevral'skikh.** Designing the aerodynamic layout
of a high-speed amphibious vessel using digital twin technologies 14
- V.K. D'yachenko, D.E. Tsymlyakov.** The problem of leaving
a hovercraft ashore with overcoming a slope 20
- A.L. Melkonyan, D.A. Nikolaev.** Algorithm for calculating the joint vibration of a
ship's hull and its structural modules with a small interface area 24
- In memory of G.V. Egorov 27*

TECHNOLOGY OF SHIPBUILDING, SHIP REPAIR AND ORGANISATION OF SHIPBUILDING

- R.A. Sakharov.** Technologies for plasma cleaning
of the surface of metal structures for ship engineering 31
- K.O. Budnikov.** Variant of technology of dimensional control
in the formation of hull structures of ships with ensuring the uniformity
of geometric measurements 37
- M.V. Alexandrov, A.V. Veber, V.A. Barsukov, Yu.M. Zubarev,
V.I. Chernenko.** Dynamics of the technological system
and its impact on the quality of shipbuilding products 40

SHIP POWER PLANTS AND THEIR ELEMENTS

- A.V. Shlyakhtenko, I.G. Zakharov, V.V. Baranovsky.**
Trends in the evolutionary development of the schematic design
of power plants of multipurpose surface ships 43
- L.G. Kuznetsov, A.V. Burakov, N.A. Kotlov, A.A. Semyonov.**
Rotary compressor stations for ships of the Navy, civil fleet,
oil and gas sector and energy 55
- N.M. Vikhrov, V.P. Lyanzberg.** On the development of a spherical window
taking into account the deformation of the holder 61
- A.A. Boriskin, V.I. Karavaev.** Hydraulic power plant of torpedo tubes
with gas generators for submarines of small displacement 62
- I.V. Nikolaev.** Development of a ship foundation
with increased vibration-insulating properties for conditions
of high temperatures and aggressive influences 66
- G.A. Kushner, V.A. Mamontov, V.V. Shakhov.** Investigation of the influence
of the ship's shafting slope on the parameters of lateral vibrations 69
- P.A. Zelenov, M.N. Borozkov, I.B. Korobov.**
Submersible pumps for liquefied gases on ships of the transport fleet 72



S.L. Anchikov, A.R. Togunjac, L.I. Vishnevsky. <i>Means of performance improvement of two-stage blade propulsors</i>	76
Yu.A. Stepanov. <i>Antifouling system for outboard water pipelines</i>	81
M.A. Ermolaev. <i>Additive technologies in shipbuilding</i>	85
A.A. Keibal. <i>«Vineta»: 25 years on the right course</i>	86

INFORMATION-MEASURING AND MANAGEMENT SYSTEMS

S.N. Sharov. <i>Development of design methods for automatic control systems in the development of JSC Concern Granit-Electron</i>	90
M.I. Bazanov, Yu. V. Shanin. <i>Development of a converter of NMEA 0183 signals into a pulse code</i>	99
V.M. Ambrosovskiy, D.V. Kazunin, S.V. Smolentsev. <i>Remote control of unmanned vessels</i>	105
Yu.A. Yamshchikov. <i>Design of the architecture of the expert system for displaying radar information</i>	109
E.I. Glushankov, E.A. Rylov, D.A. Tsvetkov. <i>Analysis of electromagnetic compatibility in marine radio communication systems with multi-element antennas</i>	114
A.I. Bokhonsky, T.V. Mozolevskaya. <i>Optimal movement of an elastic object around a circle</i>	116
S.N. Smelkov, A.N. Zaitsev. <i>Decomposition of decision-making processes ISBU with architecture based on the principle of freely aggregated program modules</i>	119

THE HISTORY OF SHIPBUILDING AND FLEET

V.N. Polovinkin, S.V. Fedulov, D.A. Kosarenko. <i>The tragedy of the battle cruisers of the Russian Empire</i>	121
---	-----

IN THE ASSOCIATION OF THE SHIPBUILDERS

<i>Results of the Joint Meeting of the Association of Shipbuilders of Saint-Petersburg and the Leningrad Region and the Shipbuilding Section of the Maritime Council under the Government of Saint-Petersburg</i>	125
---	-----

IN THE MARITIME ASSEMBLY

<i>In memory of N.V. Orlov</i>	127
--------------------------------------	-----

Editor-in-Chief

E.A. Konov, Ph. D.

Deputy Editor-in-Chief

D.S. Glukhov

Phone/Fax: +7 (812) 6004586

Fax: +7 (812) 3124565

E-mail: morvest@gmail.com

www.morvest.ru

Editorial Collegium

G.N. Antonov, D. Sc.

V.I. Chernenko, D. Sc., Prof.

A.I. Gaikovich, D. Sc., Prof.

E.A. Gorin, D. Sc.

V.N. Ilyukhin, D. Sc., Prof.

B.P. Ionov, D. Sc., Prof.

D.V. Kazunin, D. Sc.

R.N. Karaev, Ph. D.

Yu.N. Kormilitsin, D. Sc., Prof.

A.I. Korotkin, D. Sc., Prof.

P.A. Krotov, D. Sc., Prof.

P.I. Maleev, D. Sc.

Yu.I. Nechaev, D. Sc., Prof.

Yu.F. Podoplyokin, D. Sc., Prof., member of the Academy of Rocket and Artillery of Sciences of Russia

V.N. Polovinkin, D. Sc., Prof.

A.V. Pustoshny, D. Sc., Prof., corresponding member of the Academy of Sciences of Russia

A.A. Rodionov, D. Sc., Prof.

K.V. Rozhdestvensky, D. Sc., Prof.

N.P. Shamanov, D. Sc., Prof.

Editorial staff

Phone/Fax +7 (812) 6004586

E-mail: morvest@gmail.com

Editor

T.I. Ilyichiova

Design, imposition

S.A. Kirillov, V.L. Kolpakova

Editorial office

office 13H, 84, Nab. r. Moyki,

190000, St. Petersburg

The magazine is registered by RF Ministry of Press, TV and Radio Broadcasting and Means of Mass Communications, Registration Certificate ПИ № 77-12047 of 11 march 2002

Founder-Publisher

JSC Publishing House «Mor Vest»

office 13H, 84, Nab. r. Moyki,

190000, St. Petersburg

The magazine electronic version

is placed on the site LLC «Nauchnaya elektronnoy biblioteka» www.elibrary.ru and is also included to the Russian index of scientific citing

By the decision of the Council of VAK the Morskoy Vestnik magazine is entered on the list of the leading scientific magazines and editions published in the Russian Federation where basic scientific outcomes of doctoral dissertations shall be published.

www.perechen.vak2.ed.gov.ru

You can **subscribe to the Morskoy Vestnik** magazine using Russian Post Catalog «Subscription editions» (subscription index ПМ 467), JSC «Ural-Press», LLC «Pressinform» or directly at the editor's office via the Morvest Publishing House

Printed by Premium Press Printing House LLC

Printing house address 190020 St. Petersburg

Narvsky prospect, 18, letter A

Circulation 500. Order № 1170

Publication date – 02.09.2021

Catalog price – 675,42 rubles

Authors and advertisers are responsible for contents of information and advertisement materials as well as for use of information not liable to publication in open press.

Reprinting is allowed only with permission of the editorial staff

1. Автор представляет статью в электронном виде объемом до 20 000 знаков, включая рисунки. Текст набирается в редакторе MS Word под Windows, формулы – в формульном редакторе MathType. Иллюстрации, помещенные в статье, должны быть представлены дополнительно в форматах: TIFF CMYK (полноцветные), TIFF GRAYSCALE (полутонные), TIFF BITMAP (штриховые), EPS, JPEG, с разрешением 300 dpi для полутонных, 600 dpi для штриховых и в размерах, желательных для размещения.

2. Статья должна содержать реферат объемом до 300 знаков, ключевые слова и библиографо-библиотечный индекс УДК. Автор указывает ученую степень, ученое звание, место работы, должность и контактный телефон, а также дает в письменной форме разрешение редакции журнала на размещение статьи в Интернете и Научной электронной библиотеке после

публикации в журнале. Статья представляется с рецензией.

3. Статьи соискателей и аспирантов принимаются к публикации на бесплатной и безгонорарной основе.

4. Контрольное рецензирование этих статей осуществляет редакционная коллегия с привлечением при необходимости профильных специалистов. Рецензии на статьи хранятся в редакции журнала в течение 5 лет.

5. В случае отказа в публикации автору высылается рецензия. Копии рецензий направляются в Минобрнауки России при поступлении соответствующего запроса в редакцию журнала.

6. Содержание журнала ежеквартально представляется на рассмотрение редакционному совету. Решение о выпуске очередного номера оформляется протоколом.

РЕФЕРАТЫ

УДК 623.827 **Ключевые слова:** интегрированный программный комплекс интеллектуальной поддержки, проектирования подводных лодок новых поколений, современное хранилище данных (ХД), виртуальная среда гибридного моделирования (ГМ)

Ю.Н. Кормилицын, Ю.И. Нечаев. Интеллектуальная поддержка проектирования подводных лодок новых поколений: концепция современного хранилища данных//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 9

Рассмотрен подход к созданию интегрированного программного комплекса интеллектуальной поддержки (ИП) проектирования подводных лодок новых поколений на базе современного хранилища данных (ХД). Концептуальные решения по созданию ХД реализованы в виртуальной среде гибридного моделирования (ГМ) с использованием данных физического эксперимента и Грид-технологий интеграции знаний при взаимодействии с организациями-соисполнителями. Неопределенность и неполнота исходной информации, используемой на ранних стадиях проектирования, предопределили подход к обработке информации на основе концепции мягких вычислений (Soft Computing) и выявления «скрытых» знаний (Data Mining). Алгоритмы интерпретации информации и процедуры ИП при выборе решений реализованы в среде экстренных вычислений – эволюционной стратегии анализа альтернатив в пространствах поведения и управления современной теории катастроф (СТК). Ил. 5. Библиогр. 11 назв.

УДК 629.576 **Ключевые слова:** скоростное амфибийное судно, аэрогидродинамика, проектирование, цифровой двойник

А.В. Февральских. Проектирование аэродинамической компоновки скоростного амфибийного судна с использованием технологий цифрового двойника//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 14

Исследованы возможности применения технологий ROM-моделирования и цифровых двойников при проектировании аэродинамики скоростного амфибийного судна. Предложен алгоритм проектирования аэрогидродинамической компоновки, базирующийся на технологии численного моделирования и автоматизированной оптимизации. Исследована компоновка несущего крыла, оперения и пилона маршевого двигателя с целью определения компоновочных факторов – угла установки пилона и величины отстояния от передней кромки крыла, соответствующих максимальному значению аэродинамического качества. По результатам вычислительного эксперимента определена поверхность отклика и создана ROM-модель аэродинамической компоновки. Установлено, что в исследуемой области факторного пространства аэродинамическое качество заметно меняется при изменении угла установки пилона, нежели при изменении отстояния пилон от передней кромки крыла. Предложено объяснение полученного результата. Определено максимальное значение аэродинамического качества компоновки, а также соответствующее ему значение угла установки пилон и отстояния от крыла. Предложен вариант архитектуры цифрового двойника скоростного амфибийного судна на основе ROM-модели. Т. 3. Ил. 9. Библиогр. 10 назв.

УДК 629.576.532 **Ключевые слова:** амфибийное судно на воздушной подушке (АСВП), амфибийные свойства, преодоление берегового уклона

[В.К. Дьяченко], Д.Е. Цыпильков. Задача о выходе судна на воздушной подушке на берег с преодолением ук-

лона//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 20

Рассмотрена аналитическая задача о преодолении берегового уклона амфибийным судном на воздушной подушке (АСВП), предложено инструмент оценки реальных амфибийных качеств АСВП уже на ранних стадиях его проектирования. Ил. 5. Библиогр. 4 назв.

УДК 629.12: 539.433 **Ключевые слова:** установившиеся колебания, квазидвухмерная модель, совместные колебания, инерционно-жесткие характеристики, парциальные отклики

А.Л. Мелконян, Д.А. Николаев. Алгоритм расчета совместной вибрации судового корпуса и его конструктивных модулей с малым районом сопряжения//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 24

Предлагается ряд подходов для расчета совместной вибрации судового корпуса и его конструктивных модулей (судовых конструкций и устройств). Разработаны расчетные алгоритмы, реализация которых позволит единообразно решать задачи об установившихся колебаниях конструкций, моделируемых квазидвухмерными моделями. Суть метода состоит в коррекции и модификации значений инерционно-жестких характеристик такой модели, а так же внешней нагрузки, на нее действующей. Создана программа расчета параметров совместных установившихся колебаний несущей квазидвухмерной модели и присоединяемых к ней элементов. Ил. 4. Библиогр. 6 назв.

УДК 629.463.3 **Ключевые слова:** плазменная очистка, криогенный бластинг, лазерно-плазменная обработка, ультразвуковая очистка

Р.А. Сахаров. Технологии плазменной очистки поверхностей металлических конструкций для судового машиностроения//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 31

Представлен альтернативный подход к очистке поверхности металлических изделий, который заключается в совершенствовании технологии плазменной обработки. Ил. 5. Библиогр. 9 назв.

УДК 629.05.081 **Ключевые слова:** размерный контроль, чистый размер, судометрика, электронная геометрическая модель

К.О. Будников. Вариант технологии размерного контроля при формировании корпусных конструкций судов с обеспечением единства геометрических измерений//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 37

Проанализирован процесс управления размерными цепями путем анализа взаимосвязей между геометрическими элементами в геометрических моделях и измерениями. Геометрическая модель используется в процессе размерного контроля, который позволяет определять на начальном этапе набор геометрических связей и цели измерений. Эти данные требуются закладывать при проектировании и учитывать при производстве. Т. 1. Ил. 2. Библиогр. 1 назв.

УДК 621.531.3–112 **Ключевые слова:** судостроение, повышение качества, точности, надежности, технологическая система, динамика, вибрации, автоколебания, основные фонды, паспортизация, диагностика

М.В. Александров, А.В. Вебер, В.А. Барсуков, Ю.М. Зубарев, В.И. Черненко. Динамика технологической системы и ее влияние на качество продукции судостроения//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 40

Рассмотрены вопросы повышения эффективности механообрабатывающего производства в судостроении

на основе учета вредного воздействия автоколебаний при механической обработке заготовок деталей машин и механизмов, методов устранения вредного воздействия этих колебаний с целью повышения работоспособности и надежности изделий. Ил. 1. Библиогр. 6 назв.

УДК 621.436:621.438 **Ключевые слова:** военно-морской флот, боевые надводные корабли, многоцелевые корабли, корабельные дизельные двигатели, корабельные газотурбинные двигатели, корабельные энергетические установки, схемное исполнение энергетических установок, частичное электродвижение, полное электродвижение

А.В. Шляхтенко, И.Г. Захаров, В.В. Барановский. Тенденции эволюционного развития схемного исполнения энергетических установок многоцелевых надводных кораблей//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 43

Выполнен анализ тенденций и направленности эволюционного развития схемного исполнения корабельных энергетических установок (ЭУ), создаваемых на основе дизельных и газотурбинных двигателей. Проанализированы различия и сходства технических решений в ходе развития корабельных ЭУ ВМС ведущих морских держав и ВМФ РФ. Ил. 20. Библиогр. 6 назв.

УДК 621.51 **Ключевые слова:** компрессор, роторный, винтовой, воздушная, водяная охлаждение, импортзамещение

Л.Г. Кузнецов, А.В. Бураков, Н.А. Котлов, А.А. Семёнов. Роторные компрессорные станции для кораблей ВМФ, гражданского флота, нефтегазового сектора и энергетики//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 55

Изложен опыт АО «Компрессор» в компрессоростроении в части роторных компрессоров: винтовых компрессоров, воздушных, в частности, увеличен типоразмер роторных компрессорных установок для судостроения и предложено новое поколение установок с водяным охлаждением для кораблей и судов ВМФ. Т. 3. Ил. 4. Библиогр. 8 назв.

УДК 539.3 **Ключевые слова:** иллюминатор, стекло-элемент, обойма, геометрические параметры, методика оценки, необитаемый подводный аппарат

Н.М. Вихров, В.П. Лянзберг. О разработке сферического иллюминатора с учетом деформации обоймы//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 61

Приведена возможная методика оценки геометрических параметров обоймы иллюминаторов высокого давления для подводных конструкций небольших размеров (например, светильников или боксов для визуального наблюдения) необитаемых аппаратов. Ил. 2. Библиогр. 5 назв.

УДК 623.946.63 **Ключевые слова:** подводная лодка, вооружение, торпедный аппарат, силовая установка, газогенератор, гидрогазогенератор, гидротурбина

А.А. Борискин, В.И. Караваев. Гидравлическая силовая установка торпедных аппаратов с газогенераторами для подводных лодок малого водоизмещения//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 62

Рассмотрен вопрос о вооружении подводных лодок (ПЛ) малого водоизмещения. Проанализированы существующие варианты реализации стрельбы из торпедного аппарата. Предложено техническое решение, адаптированное под ПЛ малого водоизмещения. Ил. 3. Библиогр. 5 назв.

УДК 629.5.02:624.042.3:534 **Ключевые слова:** вибропоглощающие покрытия, судовые фундаменты, вибрация, entangled metallic wire material, шумоизоляция

И.В. Николаев. Разработка судового фундамента с повышенными виброизолирующими свойствами для условий повышенных температур и агрессивных воздействий//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 66

Выполнен анализ современных вибропоглощающих средств для судовых фундаментов. Предложена эффективная система снижения уровня вибрации в условиях высоких температур и агрессивных сред. Рассмотренный вибропоглотитель может найти применение на надводных и подводных кораблях ВМФ. Ил. 3. Библиогр. 7 назв.

УДК 629.5.03 **Ключевые слова:** судовой валопровод, поперечные колебания, собственная частота, осевая линия, уклон валопровода

Г.А. Кушнер, В.А. Мамонтов, В.В. Шахов. Исследование влияния уклона валопровода судна на параметры поперечных колебаний//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 69

Рассмотрена задача изучения влияния величины уклона судового валопровода на параметры поперечных колебаний. Приведена конструкция экспериментальной установки и описана методика проведения исследований. Результаты эксперимента представлены в виде тензограмм поперечных колебаний вала. Получены уравнения, связывающие выходные величины и факторы, влияющие на них, в виде интерполяционного многочлена. Приведена количественная оценка влияния угла уклона модели валопровода судна и зазора в дейдвудном подшипнике на величину частоты возникновения неустойчивого состояния. Ил. 6. Библиогр. 6 назв.

УДК 629.5.065.5, 62–137 **Ключевые слова:** СПГ, СГ, погружной насос, судовой насос, криогенный, сжиженный газ, судно-газовоз, грузовой насос

П.А. Зеленов, М.Н. Боровков, И.Б. Коробов. Погружные насосы сжиженных газов на судах транспортного флота//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 72

Погружные насосы для перекачивания сжиженных газов – ответственный элемент систем газозовозов. В статье анализируются их особенности и основные закономерности развития. Показано, что главными тенденциями является совершенствование шнеков, подшипниковых систем. Обосновывается потребность и реализуемость универсализации погружных насосов. Ил. 4. Библиогр. 24 назв.

УДК 629.5.035.58 **Ключевые слова:** соосные гребные винты, многофункциональный двухступенчатый лопастный движитель, гидродинамическая эффективность

С.Л. Анчиков, А.Р. Тогунай, Л.И. Вишневский. Средства улучшения эксплуатационных характеристик двухступенчатых лопастных движителей//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 76

Представлено краткое описание конструкций многофункциональных двухступенчатых лопастных движителей (МДЛД) и движительно-рулевых колонок (ДРК) с соосными гребными винтами противоположного вращения (СГВ), предложенные авторами на уровне изобретений и полезных моделей. Дано описание режимов работы МДЛД. Приведены данные модельных испытаний МДЛД в Крыловском государственном научном центре, подтвердившие целесообразность принятых конструктивных решений, обеспечивающих улучшение эксплуатационных характеристик судна. Представлена компоновка МДЛД для концептуального проекта транспортного судна. Рассмотрены конструктивные особенности ДРК с СГВ, влияющие на их эксплуатационные характеристики. Обоснованы средства улучшения эксплуатационных характеристик ДРК с СГВ, дана оценка ожидаемого улучшения их гидродинамической эффективности. Дана оценка перспективы применения ДРК с СГВ на примере российского гражданского флота. Т. 1. Ил. 8. Библиогр. 20 назв.

УДК 629.069 **Ключевые слова:** обрастание, защита

трубопроводов судна, электролиз

Ю.А. Степанов. Система защиты от обрастания трубопроводов забортной воды судна//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 81

Проанализирован состав судовых систем защиты трубопроводов от обрастания, построенных на принципе обогащения воды ионами меди. Описана структура и состав узлов разработанной АО «МНС» системы защиты от обрастания трубопроводов забортной воды судна. Ил. 5. Библиогр. 3 назв.

УДК 004.925.84:629.5 **Ключевые слова:** аддитивные технологии, 3D печать, полимерные материалы, обрабатывающий центр

М.А. Ермолаев. Аддитивные технологии в судостроении//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 85

Описаны современные методы изготовления изделий из полимерных материалов при помощи уникальной компоновки оборудования, которое позволяет выполнять 3D печать и фрезерную обработку изделия в рамках одного станка. Обозначены преимущества применения данной технологии и материалов. Ил. 3.

УДК 629.5 **Ключевые слова:** машиностроительное предприятие, гражданское судостроение, военное кораблестроение, проектирование маломерных судов, композитные материалы, маринизация дизельных двигателей, установки водоочистки и водоподготовки

А. А. Кейбал. «Винета»: 25 лет верным курсом!//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 86

Знакомит с деятельностью и развитием ООО «Винета», которому исполнилось 25 лет. Дается информация о выпускаемых изделиях и перспективных разработках. Рассказано об активной работе предприятия по выполнению программы импортозамещения. Ил. 12.

УДК:681.5.01/511 **Ключевые слова:** Анализ и синтез автоматических систем, линейные и нелинейные математические модели, чувствительность систем управления, нелинейные динамические корректирующие устройства, системы с искусственным интеллектом.

С.Н. Шаров. Развитие методов проектирования систем автоматического управления в разработках АО «Концерн «Гранит-Электрон»//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 90

Показана эволюция методов проектирования автоматических систем в инженерных разработках автоматизированных и автоматических систем предприятия (ОстехБюро – НИИ 49 – ЦНИИПА – ЦНИИ «Гранит» – АО «Концерн «Гранит-Электрон») для бортовых систем управления и наведения летательных аппаратов, а также корабельных систем управления ракетным оружием 1921–2021 гг. Ил.14. Библиогр. 36 назв.

УДК 621.389 **Ключевые слова:** конвертер, NMEA 0183, импульсный код, STM32, опто-развязка

М.И. Базанов, Ю.В. Шанин. Разработка конвертера сигналов NMEA 0183 в импульсный код//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 99

О разработке конвертера сигналов NMEA 0183 в импульсный код. Предложена функциональная схема конвертера на базе микроконтроллера семейства STM32. Сделан вывод о перспективности применения предложенного технического решения для обеспечения надежного сопряжения морского навигационного оборудования с различными протоколами передачи данных. Т. 1. Ил. 5. Библиогр. 8.

УДК 629.121/127 **Ключевые слова:** безкипажное судноходство, дистанционное управление, взаимодействие, автономный режим

В.М. Амбросовский, Д.В. Казунин, С.В. Смоленцев. Дистанционное управление безкипажными судами//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 105

Рассмотрены вопросы организационного и технического обеспечения контроля и управления МАНС

(морские автономные и дистанционно управляемые надводные суда) из ЦДУ (центр дистанционного управления). Приведены преимущества и недостатки центрального и региональных ЦДУ. Приведён состав ЦДУ для типового МАНС, приведён перечень сигналов и состав информации для обмена ЦДУ с МАНС. Ил. 6. Библиогр. 2.

УДК 623.4.054 **Ключевые слова:** архитектура, интеллект, экспертная система, информация, проектирование, база знаний

Ю.А. Ямщиков. Проектирование архитектуры экспертной системы отображения радиолокационной информации//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 109

Проведен анализ специфики функционирования технических средств системы отображения радиолокационной информации. Рассмотрен подход к проектированию экспертной системы отображения радиолокационной информации и предложен вариант построения ее архитектуры. Ил 4. Библиогр. 6 назв.

УДК 621.391 **Ключевые слова:** морская радиосвязь, электромагнитная совместимость, пространственно-временная обработка сигналов, векторные марковские случайные процессы, методы адаптивной обработки

Е.И. Глушанков, Е.А. Рылов, Д.А. Цветков. Анализ электромагнитной совместимости в системах морской радиосвязи с многоэлементными антеннами//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 114

Предложен метод анализа электромагнитной совместимости (ЭМС) в системах морской радиосвязи с пространственно-временной обработкой сигналов, основанный на модельном описании параметров сигналов и помех в форме векторных марковских случайных процессов и использовании методов адаптивной обработки сигналов в многоэлементных антеннах. Ил. 1. Библиогр. 6.

УДК 519.3: 65.011.56: 621.865.8 **Ключевые слова:** упругий объект, траектория – окружность, переносное и относительное движения, оптимальное управление, силы инерции.

А.И. Бохонский, Т.В. Мозолевская. Оптимальное перемещение упругого объекта по окружности//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 116

Исследована динамика упругого объекта при движении его основания в горизонтальной плоскости по дуге окружности. Используются два типа конструируемых управлений (разгон-торможение), обеспечивающих достижения состояния абсолютного покоя упругого объекта в конце движения. Оценено влияние центробежной силы инерции на колебание объекта в процессе движения; показано, что при используемых управлениях учет центробежной силы не влияет на обеспечение абсолютного покоя при достижении конечного положения объекта. Ил. 9. Библиогр. 18.

С.Н. Смелков, А.Н. Зайцев. Декомпозиция процесса принятия решения ИСБУ с архитектурой, основанной на принципе свободно агрегируемых программных модулей//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 119

Статья посвящена новым подходам к разработке программного обеспечения ИСБУ. Ил.2. Библиогр. 7 назв.

??? УДК 629.5 **Ключевые слова:** Совет Труда и Оборон, военно-морское судостроение, Балтийский завод, Адмиралтейский завод, линейные крейсера «Измаил», «Бородино», «Наварин», «Кинбурн», орудия главного калибра

В.Н. Половинкин, С.В. Федулов, Д.А. Косаренко. Трагедия линейных крейсеров Российской империи//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 121

Накануне Первой мировой войны на Балтийском и Адмиралтейском заводах были заложены линейные крейсера типа «Измаил». В результате Гражданской войны и интервенции флоту и судостроительной промышленности был нанесен колоссальный ущерб, в результате которого корабли достроить не удалось, и их пустили на слом. Ил. 11. Библиогр. 29 назв.

1. Authors shall submit articles of up to 20,000 characters, including figures, in electronic form. The text shall be typed in MS Word under Windows, formulas – in the equation editor «MathType.» Illustrations present in the article shall be submitted additionally, in the following formats: TIFF CMYK (full color), TIFF GRAYSCALE (grayscale), TIFF BITMAP (dashed), EPS, JPEG, with resolution of 300 dpi for grayscale figures and 600 dpi for dashed ones and in sizes desired for placement.

2. Articles shall contain an abstract of up to 300 characters, keywords, and bibliographic library UDC identifier. Authors shall indicate their degree, academic status, place of employment, job position, and telephone number, as well as provide a written permission of the Editor to place articles on the Internet and in the Scientific Electronic Library after publication in the journal. Articles shall be submitted with reviews.

3. The articles of postgraduate and degree-seeking students shall be accepted for publication on a free and royalty-free basis.

4. The control review of these articles shall be performed by the editorial board, with the assistance of dedicated experts, if necessary. Reviews of articles are stored in editorial office of the magazine within 5 years.

5. In case of refusal to publish articles, reviews shall be sent to authors. Copies of reviews go to the Ministry of Education and Science of the Russian Federation at receipt of the corresponding inquiry in editorial office of the magazine.

6. The contents of the journal shall be submitted to the editorial board quarterly. The decision concerning the next issue of the journal shall be formally established with the protocol.

ABSTRACTS

UDC 623.827 **Keywords:** integrated software package of intellectual support, design of new generations of submarines, modern data storage (HD), virtual environment of hybrid modeling (GM)

Yu.N. Kormilitsyn, Yu.I. Nechaev. Intelligent support for the design of new generations of submarines: the concept of a modern data warehouse//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.9

The article discusses an approach to the creation of an integrated software package for intelligent support (IP) for the design of new generations of submarines based on a modern data warehouse (CD). Conceptual solutions for the creation of CD are implemented in a virtual environment of hybrid modeling (GM) using data from a physical experiment and Grid technologies for integrating knowledge in interaction with co-executing organizations. Uncertainty and incompleteness of the initial information used in the early stages of design predetermined the approach to information processing based on the concept of soft computing (Soft Computing) and revealing «hidden» knowledge (Data Mining). Algorithms for interpreting information and IP procedures when choosing solutions are implemented in the environment of emergency computing - an evolutionary strategy for analyzing alternatives in the spaces of behavior and control of the modern theory of catastrophes (STC). Fig.5. Bibliography 11 titles.

UDC 629.576 **Keywords:** high-speed amphibious vessel, aerohydrodynamics, design, digital twin

A.V. Fevral'skikh. Designing the aerodynamic layout of a high-speed amphibious vessel using digital twin technologies//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.14

The possibilities of using ROM-modeling technologies and digital twins in the design of the aerodynamics of a high-speed amphibious ship are investigated. An algorithm for designing an aerohydrodynamic layout is proposed, based on the technology of numerical modeling and automated optimization. A study of the layout of the main wing, empennage and pylon of the propulsion system was carried out in order to determine the layout factors - the angle of installation of the pylon and the distance from the leading edge of the wing, corresponding to the maximum value of the aerodynamic quality. Based on the results of the computational experiment, the response surface was determined and a ROM-model of the aerodynamic layout was created. It was found that in the studied area of the factor space, the aerodynamic quality changes more noticeably with a change in the angle of installation of the pylon than with a change in the distance of the pylon from the leading edge of the wing. An explanation of the obtained result is proposed. The maximum value of the aerodynamic quality of the layout, as well as the corresponding value of the angle of installation of the pylon and the distance from the wing, have been determined. A variant of the architecture of a digital twin of a high-speed amphibious vessel based on a ROM model is proposed. T.3. Fig.9. Bibliography 10 titles.

UDC 629.576.532 **Keywords:** amphibious hovercraft (ASVP), amphibious properties, overcoming the coastal slope

V.K. D'yachenko, D.E. Tsymlakov. The problem of

leaving a hovercraft ashore with overcoming a slope//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.20

The analytical problem of overcoming the coastal slope by an amphibious hovercraft (ASVP) is considered, a tool for assessing the real amphibious qualities of ASVP is proposed at the early stages of its design. Fig.5. Bibliography 4 titles.

UDC 629.12: 539.433 **Keywords:** steady-state vibrations, quasi-one-dimensional model, joint vibrations, inertial-stiffness characteristics, partial responses

A.L. Melkonyan, D.A. Nikolaev. Algorithm for calculating the joint vibration of a ship's hull and its structural modules with a small interface area//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). C. 24

A number of approaches are proposed for calculating the joint vibration of a ship's hull and its structural modules (ship structures and devices). Computational algorithms have been developed, the implementation of which will make it possible to uniformly solve the problems of steady-state vibrations of structures modeled by quasi-one-dimensional models. The essence of the method is to correct and modify the values of the inertial-stiffness characteristics of such a model, as well as the external load acting on it. A program for calculating the parameters of joint steady-state vibrations of the bearing quasi-one-dimensional model and the elements attached to it has been created. Fig.4. Bibliography 6 titles.

UDC 629.463.3 **Keywords:** plasma cleaning, cryogenic blasting, laser-plasma treatment, ultrasonic cleaning

R. A. Sakharov. Technologies for plasma cleaning of the surface of metal structures for ship engineering//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.31

The paper presents an alternative approach to cleaning the surface of metal products, which consists in improving the technology of plasma treatment. Fig.5. Bibliography 9 titles.

UDC 629.05.081 **Keywords:** dimensional control, net size, sudometry, electronic geometric model

K.O. Budnikov. Variant of technology of dimensional control in the formation of hull structures of ships with ensuring the uniformity of geometric measurements//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.37

The process of controlling dimensional chains by analyzing the relationships between geometric elements in geometric models and measurements is considered. The geometric model is used in the process of dimensional control, which allows you to determine at the initial stage a set of geometric relationships and measurement goals. These data must be laid down in the design and taken into account in production. T.1. Fig.2. Bibliography 1 titles.

UDC 621.531.3-112 **Keywords:** shipbuilding, improving of quality, accuracy, reliability, technological system, dynamics, vibration, self-oscillations, fixed assets, certification, diagnostics

M.V. Alexandrov, A.V. Veber, V.A. Barsukov, Yu.M. Zu-

barev, V.I. Chernenko. Dynamics of the technological system and its impact on the quality of shipbuilding products // Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.40

The article deals with issues related to improving the efficiency of mechanical processing production in shipbuilding, based on taking into account the harmful effects of self-oscillations in the machining of blanks of machine parts and mechanisms, methods for eliminating the harmful effects of these fluctuations in order to improve the performance and reliability of products. Fig.1. Bibliography 6 titles.

UDC 621.436: 621.438 **Keywords:** navy, combat surface ships, multipurpose ships, ship diesel engines, ship gas turbine engines, ship power plants, schematic design of power plants, partial electric motion, full electric motion

A.V. Shlyakhtenko, I.G. Zakharov, V.V. Baranovsky. Trends in the evolutionary development of the schematic design of power plants of multipurpose surface ships//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.43

The analysis of the trends and directions of the evolutionary development of the schematic execution of ship power plants (PP), created on the basis of diesel and gas turbine engines. The differences and similarities of technical solutions in the development of shipborne PP of the Navy of the leading naval powers and the Russian Navy are analyzed. Fig.20. Bibliography 6 titles.

UDC 621.51 **Keywords:** compressor, rotary, screw, blower, water cooling, import substitution

L.G. Kuznetsov, A.V. Burakov, N.A. Kotlov, A.A. Semyonov. Rotary compressor stations for ships of the Navy, civil fleet, oil and gas sector and energy//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.55

The experience of JSC «Compressor» in compressor construction in terms of rotary compressors: screw compressors, blowers, in particular, the range of rotary compressor units for shipbuilding has been increased and a new generation of water-cooled units for ships and vessels of the Navy has been proposed. Fig.4. Bibliography 8 titles.

UDC 539.3 **Keywords:** porthole, glass element, holder, geometric parameters, assessment method, unmanned underwater vehicle

N.M. Vikhrov, V.P. Lyanzberg. On the development of a spherical window taking into account the deformation of the holder//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.61

A possible method for evaluating the geometric parameters of the high-pressure window holder for small underwater structures (for example, lamps or boxes for visual observation) of unmanned vehicles is presented. Fig.2. Bibliography 5 titles.

UDC 623.946.63 **Keywords:** submarine, weapons, torpedo tube, power plant, gas generator, hydro-gas generator, hydro turbine

A.A. Boriskin, V.I. Karavaev. Hydraulic power plant of torpedo tubes with gas generators for submarines of small displacement//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.62

The issue of armament of small displacement submarines is considered. The existing options for the im-

plementation of firing from a torpedo tube are analyzed. The proposed technical solution adapted for submarines of small displacement. Fig.3. Bibliography 5 titles.

UDC 629.5.02: 624.042.3: 534 **Keywords:** vibration-absorbing coatings, ship foundations, vibration, entangled metallic wire material, noise insulation

I.V. Nikolaev. Development of a ship foundation with increased vibration-insulating properties for conditions of high temperatures and aggressive influences//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.66

The analysis of modern vibration-absorbing means for ship foundations is carried out. An effective system for reducing the level of vibration in conditions of high temperatures and corrosive environments is proposed. The considered vibration absorber can be used on surface and submarine ships of the Navy. Fig.3. Bibliography 8 titles.

UDC 629.5.03 **Keywords:** ship shafting, lateral vibrations, natural frequency, center line, shafting slope

G.A. Kushner, V.A. Mamontov, V.V. Shakhov. Investigation of the influence of the ship's shafting slope on the parameters of lateral vibrations//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.69

The paper considers the problem of studying the influence of the slope of the ship shafting on the parameters of transverse vibrations. The design of the experimental setup is presented and the research methodology is described. The results of the experiment are presented in the form of tensograms of the transverse vibrations of the shaft. Equations are obtained that connect the output quantities and the factors influencing them in the form of an interpolation polynomial. A quantitative assessment of the influence of the inclination angle of the ship shafting model and the clearance in the stern-tube bearing on the frequency of occurrence of an unstable state is given. Fig.6. Bibliography 6 titles.

UDC: 629.5.065.5, 62-137 **Keywords:** LNG, SG, submersible pump, ship pump, cryogenic, liquefied gas, gas carrier, cargo pump

P.A. Zelenov, M.N. Borovkov, I.B. Korobov. Submersible pumps for liquefied gases on ships of the transport fleet//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.72

Submersible pumps for pumping liquefied gases are a critical element of gas carrier systems. The article analyzes their features and basic patterns of development. It is shown that the main trends are the improvement of screws, bearing systems. The necessity and feasibility of universalization of submersible pumps is substantiated. Fig.4. Bibliography 24 titles.

UDC 629.5.035.58 **Keywords:** contra-rotating propellers, two-stage multipurpose propulsor, hydrodynamic efficiency

S.L. Anchikov, A.R. Togunjac, L.I. Vishnevsky. Means of performance improvement of two-stage blade propulsors//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.76

The paper contains brief description of two-stage multipurpose propulsors (TSMP) and steering thruster with contra-rotating propellers (CRP) in the development of which authors directly participated and protected by patents. It is schematic shown how works TSMP on the different modes of operation. The data of model tests of the TSMPs in the Krylov State Research Center are presented, which confirmed the feasibility of the adopted design solutions that provide improved operational characteristics of a vessel. The layout of the TSMP for the conceptual design of a transport vessel is presented. The design features of the steering thrusters with CRPs, affecting their operational characteristics, are considered. Solutions for improving operational characteristics of steering thrusters with CRPs are substantiated, and the expected improvement in their hydrodynamic efficiency is estimated. The prospects for the use of steering thrusters with CRPs is assessed on the example of the Russian Civil Fleet. T.1. Fig.8. Bibliography 20 titles.

UDC 629.069 **Keywords:** fouling, protection of ship pipelines, electrolysis

Yu.A. Stepanov. Antifouling system for outboard water pipelines//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.81

The article analyses antifouling systems for ships and floating docks based on the principle of enrichment with copper ions. The structure and description of new antifouling system designed by Marine Bridge and Navigation Systems presented. Fig.5. Bibliography 3 titles.

UDC 004.925.84: 629.5 **Keywords:** additive technologies, 3D printing, polymer materials, machining center

M.A. Ermolaev. Additive technologies in shipbuilding//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.85

The article describes modern methods of manufacturing products from polymer materials using a unique layout of equipment that allows 3D printing and milling of products within a single machine. The advantages of using this technology and materials are outlined. Fig.3.

UDC 629.5 **Keywords:** machine-building enterprise, civil shipbuilding, military shipbuilding, design of small vessels, composite materials, marinating diesel engines, water treatment and water treatment plants

A.A. Keibal. «Vineta»: 25 years on the right course//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P. 86

Introduces the activities and development of Vineta JSC, which is 25 years old. Provides information about the products and promising developments. It is told about the active work of the enterprise on the implementation of the import substitution program. Fig.12.

UDC: 681.5.01 / 511 **Keywords:** Analysis and synthesis of automatic systems, linear and nonlinear mathematical models, sensitivity of control systems, nonlinear dynamic correcting devices, systems with artificial intelligence

S.N. Sharov. Development of design methods for automatic control systems in the development of JSC Concern Granit-Electron//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.90

The evolution of methods for designing automatic systems in engineering developments of automated and automatic systems of an enterprise (OsTechBuro - NII 49 - TsNIIPA - TsNII Granit - JSC Concern Granit-Electron) for on-board control and guidance systems of aircraft, as well as ship control systems missile weapons 1921-2021. Fig.14. Bibliography 36 titles.

UDC 621.389 **Keywords:** converter, NMEA 0183, pulse code, STM32, opto-isolation

M.I. Bazanov, Yu.V. Shanin. Development of a converter of NMEA 0183 signals into a pulse code //Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.99

The development of a converter of NMEA 0183 signals into a pulse code is considered. A functional diagram of a converter based on a microcontroller of the STM32 family is proposed. The conclusion is made about the prospects of using the proposed technical solution to ensure reliable interfacing of marine navigation equipment with various data transfer protocols. T.1. Fig.5. Bibliography 8 titles.

UDC 629.121/127 **Keywords:** unmanned navigation, remote control, interaction, autonomous mode

V.M. Ambrosovsky, D.V. Kazunin, S.V. Smolentsev. Remote control of unmanned vessels//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.105

The article deals with the issues of organizational and technical support for the control and management of the IANS (autonomous and remotely controlled surface ships) from the Central Dispatch Administration (remote control center). The advantages and disadvantages of the central and regional CDU are given. The composition of the CDU for a typical IANS is given, a list of signals and

the composition of information for the exchange of the CDU with the IANS is given. Fig.6. Bibliography 2 titles.

UDC 623.4.054 **Keywords:** architecture, intelligence, expert system, information, design, knowledge base

Yu.A. Yamshchikov. Design of the architecture of the expert system for displaying radar information //Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.109

The article analyzes the specifics of the functioning of the technical means of the radar information display system. An approach to design is considered and a variant of building the architecture of an expert system for displaying radar information is proposed. Fig.4. Bibliography 6 titles.

UDC 621.391 **Keywords:** maritime radio communication, electromagnetic compatibility, space-time signal processing, vector Markov random processes, methods of adaptive processing

E.I. Glushankov, E.A. Rylov, D.A. Tsvetkov. Analysis of electromagnetic compatibility in marine radio communication systems with multi-element antennas//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P. 114

A method for the analysis of electromagnetic compatibility (EMC) in maritime radio communication systems with space-time signal processing is proposed, based on a model description of the parameters of signals and interference in the form of vector Markov random processes and the use of methods for adaptive signal processing in multi-element antennas. Fig.1. Bibliography 6 titles.

UDC 519.3: 65.011.56: 621.865.8 **Keywords:** resilient object, trajectory – circumference, portable and relative movement, optimal management, the forces of inertia

A.I. Bokhonsky, T.V. Mozolevskaya. Optimal movement of an elastic object around a circle //Morskoy Vestnik. 2021. No. 3(79). S. 116

The dynamics of the elastic object are investigated when its base moves in a horizontal plane along the circle arc. Two types of designed control (acceleration - braking) are used to achieve the state of absolute rest of the elastic object at the end of the movement. The influence of centrifugal force of inertia on the oscillation of the object is assessed during the movement; it is shown that the centrifugal force is not affected by the provision of absolute peace when reaching the final position of the object. Fig.9. Bibliography 18 titles.

UDC 004.021: 004.415.23: 004.4 *236: 004.422.1 **Keywords:** ISBU, management processes, software development technology, network and scheduling, process optimization in ISBU

S.N. Smelkov, A.N. Zaitsev. Decomposition of decision-making processes ISBU with architecture based on the principle of freely aggregated program modules//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P. 119

The article is devoted to new approaches to the development of ISBU software. Fig.2. Bibliography 7 titles.

UDC 629.5 **Keywords:** Council of Labor and Defense, naval shipbuilding, Baltic Shipyard, Admiralty Shipyard, battle cruisers Izmail, Borodino, Navarin, Kinburn, main caliber guns

V.N. Polovinkin, S.V. Fedulov, D.A. Kosarenko. The tragedy of the battle cruisers of the Russian Empire//Morskoy Vestnik. 2021. № 3(79). P.121

On the eve of the First World War, the Ismail-class battlecruisers were laid down at the Baltic and Admiralty Factories. As a result of the Civil War and the intervention of the navy and the shipbuilding industry, enormous damage was caused, as a result of which the ships could not be completed and they were scrapped. Fig.11. Bibliography 29 titles.