

# Морской Вестник



№2(70)

И Ю Н Ъ

2 0 1 9

ISSN 1812-3694

*Morskoy Vestnik*



АО "51 центральный  
конструкторско-технологический  
институт судоремонта"



# Морской Вестник



№ 2 (70)

И Ю Н Ь

2 0 1 9

Morskoy Vestnik

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## Редационный совет

### Председатель

**А.Л. Рахманов**, президент

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 СПбГМТУ

### Члены совета:

**М.А. Александров**, директор

ЗАО «ЦНИИ СМ»

**А.С. Бузakov**, 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»

**В.В. Дударенко**, председатель совета директоров

ООО «Судпромкомплект»

**А.А. Дьячков**, генеральный директор

АО «Северное ПКБ»

**Г.В. Егоров**, генеральный директор

ООО «Морское инженерное бюро-СПб»

**В.Н. Илюхин**, председатель НО «АРПСТТ»

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

**А.А. Копанев**, генеральный директор

АО «НПФ «Меридиан»

**Г.А. Коржавин**, генеральный директор

АО «Концерн «Гранит-Электрон»

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

**Л.Г. Кузнецов**, генеральный конструктор

АО «Компрессор»

**Г.Н. Муру**, исполнительный директор АО «51 ЦКТИС»

**И.М. Мухутдинов**, генеральный директор

ПАО «СФ «Алмаз»

**Н.В. Орлов**, председатель

Санкт-Петербургского Морского Собрания

**А.Г. Родионов**, генеральный директор

АО «Кронштадт Технологии»

**С.В. Савков**, генеральный директор

АО «Новая ЭРА»

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

**А.С. Соловьев**, генеральный директор

ПАО «Выборгский судостроительный завод»

**С.Б. Сухов**, генеральный директор

ООО «Пумори-северо-запад»

**И.С. Суховинский**, директор ООО «ВИНЕТА»

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

**В.А. Титлянов**, генеральный директор АО «ГНИНГИ»

**А.Л. Ульянов**, генеральный директор

ООО «Нева-Интернэшл»

**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

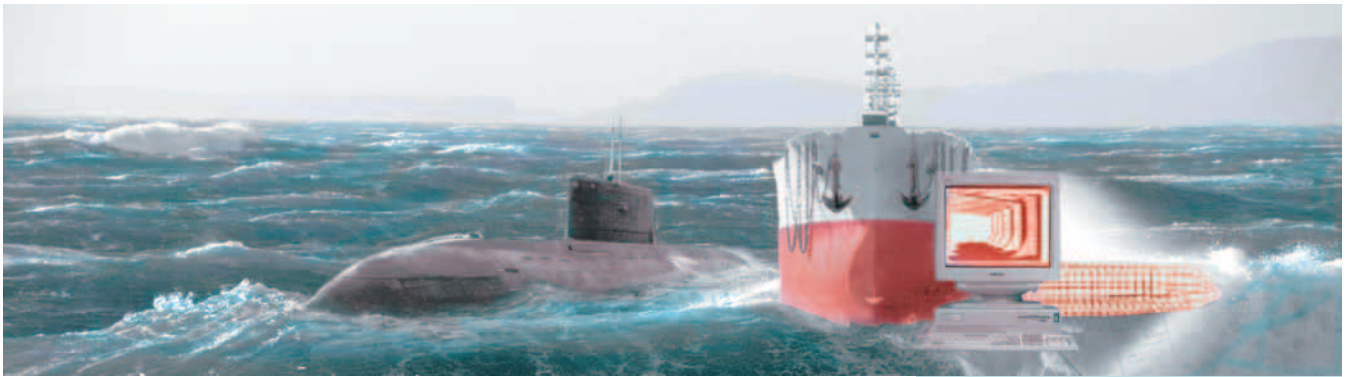
- На Балтийском заводе спущен на воду атомный ледокол «Урал»* ..... 1
- Закладка инновационного научно-исследовательского судна «Пионер-М»* ..... 6
- А. Г. Егоров**. Анализ отечественного опыта переоборудования круизных пассажирских судов ..... 9
- Р. Р. Рахматуллин, А. В. Месропян**. От монокорпуса к тримарану ..... 16
- М. А. Александров, А. Г. Богданов, Д. А. Скороходов**. Обоснование параметров движения аэроуля судна на воздушной подушке ..... 19
- Л. В. Иванов, А. В. Анохин, А. В. Зайцев**. Анализ мембранных систем хранения груза для танкеров-газовозов ..... 21
- Ю. И. Стекольников**. Способы обеспечения живучести корабельных систем ... 25
- В. Т. Томашевскому – 90 лет* ..... 27
- Д. В. Курочкин**. Патрульный корабль проекта 22160 – новый класс корветов для отечественного флота и на экспорт ..... 29
- В. В. Замуков, М. И. Говоровская, Д. В. Сидоренков, И. И. Курдюков**. Объекты АО «СПМБМ «Малахит» с ядерными энергетическими установками с жидкометаллическим теплоносителем ..... 33

### ТЕХНОЛОГИЯ СУДОСТРОЕНИЯ, СУДОРЕМОНТА И ОРГАНИЗАЦИЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Н. М. Вихрову – 70 лет* ..... 37
- А. В. Иванкович**. Математическое моделирование в области бюджетирования как способ повышения эффективности деятельности предприятия ..... 39
- А. Е. Ермаков**. Некоторые вопросы применения САПР в отечественном судостроении ..... 40
- П. А. Копров**. Особенности замены импортного неремонтпригодного оборудования на отечественные аналоги ..... 44

### СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ

- В. В. Барановский, К. А. Ефремов**. Оценка целесообразности разработки перспективных корабельных газотурбинных двигателей в обеспечение снижения эксплуатационных затрат перспективных многоцелевых кораблей ВМФ ..... 46
- М. И. Олли, Д. Г. Баскаков**. Применение водородных технологий для развития энергетики ..... 50
- А. М. Агафонов, А. А. Воршевский, П. А. Воршевский, Е. С. Гришаков**. Обеспечение электромагнитной совместимости судового электрооборудования ..... 55
- И. С. Антаненкова, А. А. Ветренко**. Термодинамический анализ эффективности цикла судовой утилизационной энергоустановки на низкокипящем рабочем веществе ..... 58
- С. В. Виноградов, Ч. Х. Хоанг, К. Д. Нгуен**. Программа для автоматического расчета параметров термоэлектрического генератора для установки на танкере «NSU Keystone» ..... 64



**Л. Г. Кузнецов, Ю. Л. Кузнецов, А. В. Бураков, А. С. Перминов, А. В. Тикалов.** Эффективные дожимные компрессорные установки для технологических газов на объектах ВМФ, нефтегазового сектора и энергетики..... 69

**В. С. Земко, Г. А. Трач, Р. Р. Мусакулов.** Перспективные способы улучшения уплотнительной поверхности запорного трехэксцентрикового дискового затвора с применением детонационного метода нанесения ..... 71

## ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

**Д. А. Кондратьев, Ю. В. Романова.** Система контроля и диагностирования бортового оборудования автономного подвижного объекта..... 77

**М. И. Исмагилов, А. Н. Попов.** Интерфейс пользователя e-Навигации в среде гибридной реальности..... 81

**С. К. Воловдов, А. В. Смольников.** Стабилизация глубины погружения МПО при движении вблизи взволнованной поверхности ..... 85

**С. В. Федоров, К. О. Строклин.** Применение компьютерных моделей в процессе проектирования систем и объектов управления..... 88

**Е. В. Пименов.** Обзор интерфейсов и протоколов, применяемых в морской технике ..... 91

**С. К. Данилова, А. М. Кусков, И. М. Кусков, Н. Н. Тарасов.** Модель движения и адаптивного управления телеуправляемого необитаемого подводного аппарата в сложной динамической системе ..... 93

**А. П. Лось, А. К. Розов.** Построение информационно-управляющих систем, уменьшающих качку корабля..... 98

**В. В. Григорьев-Голубев, Ю. И. Нечаев, К. В. Рождественский.** Проблемы подготовки иностранных специалистов на основе достижений современной компьютерной математики и теории катастроф..... 100

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

**О. М. Рогов.** Тенденции развития систем совместного безопасного применения оружия ..... 105

**К 90-летию П. И. Малеева..... 107**

**В. М. Борисов, В. А. Ульченко, А. К. Чумаков.** Рациональное использование запасов трески Баренцева моря и возможности ярусного промысла в сдерживании ее канибализма..... 109

**Е. Ю. Соболевская С. В. Глушков, Н. Г. Левченко, А. М. Коваленко.** Формирование параметров базы знаний характеристик ледовых условий плавания с использованием аппарата нечеткой логики..... 117

**Г. А. Сорокин, В. Л. Суслов.** Организационные, психосоциальные и экологические факторы усталости и здоровья работников судостроения ..... 120

## ИСТОРИЯ СУДОСТРОЕНИЯ И ФЛОТА

**Г. А. Гребенщикова.** Россия и Англия при императоре Павле: 220 лет Нидерландской экспедиции ..... 124

### Главный редактор

**Э. А. Конов**, канд. техн. наук

**Зам. главного редактора**

**Д. С. Глухов**

Тел./факс: (812) 6004586

Факс: (812) 5711545

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 экон. наук

**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.

**Л. А. Промыслов**, канд. техн. наук

**А. В. Пустошный**, 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](http://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](http://www.perechen.vak2.ed.gov.ru)

### Подписка на журнал «Морской вестник»

(индекс 36093) может быть оформлена по каталогу

Агентства «Роспечать» или непосредственно

в редакции журнала через издательство «Мор Вест»

**Отпечатано** в типографии «Премиум-пресс»

Тираж 1000 экз. Заказ № 879

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



№2(70)  
J u n e  
2 0 1 9

Morskoy Vestnik

SCIENTIFIC, ENGINEERING, INFORMATION AND ANALYTIC MAGAZINE

## Editorial Council

### Chairman

**A.L. Rakhmanov**, President  
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 SPMDB Malachite

**V.V. Dudarenko**, Chairman of the Board of Director

JSC Sudpromkomplekt

**G.V. Egorov**, General Director

JSC Marine Engineering Bureau Spb

**S.G. Filimonov**, General Director

JSC Concern Morflot

**E.T. Gambashidze**, General Director

JSC Control Systems and Instruments

**V.N. Ilukhin**, Chairman NO ASRTD

**E.A. Konov**, Director

JSC Publishing House Mor Vest

**A.A. Kopanev**, General Director

JSC SPF Meridian

**G.A. Korzhavin**, General Director

JSC Concern Granit-Elektron

**A.V. Kuznetsov**, General Director JSC Armatit

**L.G. Kuznetsov**, General Designer

JSC Compressor

**G.N. Muru**, Executive Director JSC 51 CDTISR

**I.M. Mukhutdinov**, General Director

JSC SF Almaz

**N.V. Orlov**, Chairman

St. Petersburg Marine Assembly

**A.G. Rodionov**, General Director

JSC Kronstadt Technologies

**S.V. Savkov**, General Director

JSC NE

**I.V. Scherbakov**, General Director JSC PDB Petrobalt

**V.V. Shatalov**, General Director

JSC DB Vympel

**K.Yu. Shilov**, General Director

JSC Concern SPA Aurora

**A.V. Shlyakhtenko**, General Director JSC CMDB Almaz

**K.A. Smirnov**, General Directors JSC MNS

**A.S. Solov'yev**, General Director

PISC Vyborg Shipyard

**S.B. Sukhov**, General Director

JSC Pumori-north-west

**I.S. Sukhovinsky**, Director JSC VINETA

**V.S. Tatarsky**, General Director JSC ERA

**V.A. Titlyanov**, General Director JSC SRNHI

**G.R. Tsaturov**, General Director

OJSC Pella

**A.L. Ulyanov**, General Director

LLC Neva International

**N.M. Vikhrov**, General Director

JSC Kanonersky Shiprepairing Yard

## CONTENTS

### SHIP DESIGN AND CONSTRUCTION

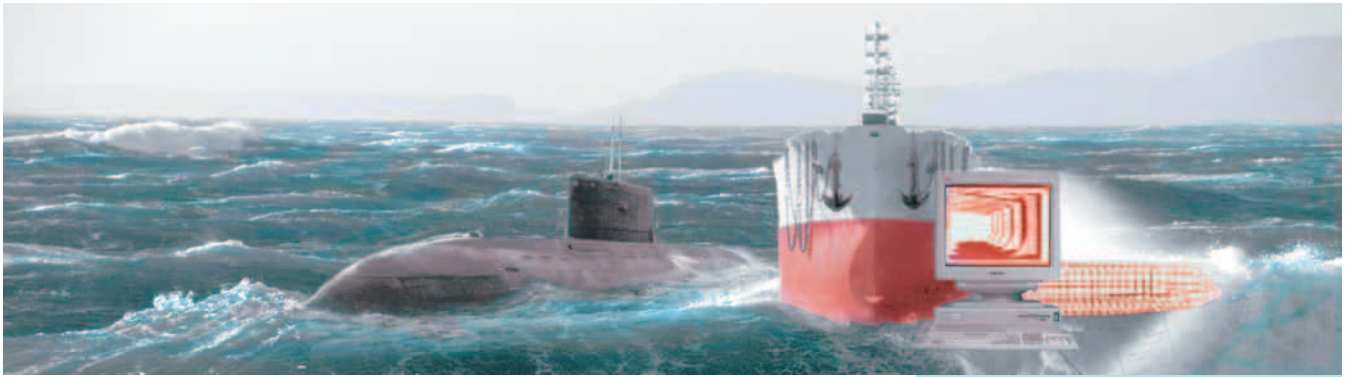
<i>The nuclear-powered icebreaker «Ural» was launched at the Baltic Shipyard .....</i>	<i>1</i>
<i>Laid down of the innovative research vessel «Pioner-M».....</i>	<i>6</i>
<i>A. G. Yegorov. Analysis of domestic experience in re-equipment of cruise passenger ships .....</i>	<i>9</i>
<i>R. R. Rakhmatullin, A. V. Mesropyan. From monocoque to trimaran.....</i>	<i>16</i>
<i>M. A. Aleksandrov, A. G. Bogdanov, D. A. Skorokhodov. Assessment of parameters of aerial rudder movement on the air cushion.....</i>	<i>19</i>
<i>L. V. Ivanov, A. V. Anokhin, A. V. Zaytsev. Analysis of membrane storage systems of cargo for gas tankers.....</i>	<i>21</i>
<i>Yu. I. Stekol'nikov. Ways to ensure the survivability of ship systems .....</i>	<i>25</i>
<i>V. T. Tomashevsky – 90 years.....</i>	<i>27</i>
<i>D. V. Kurochkin. Project 22160 patrol ship – a new class of corvettes for the domestic fleet and for export.....</i>	<i>29</i>
<i>V. V. Zamukov, M. I. Govorovskaya, D. V. Sidorenkov, I. I. Kurdyukov. Objects of SPMDB Malachite JSC with nuclear power plants with liquid metal coolant.....</i>	<i>33</i>

### TECHNOLOGY OF SHIPBUILDING, SHIP REPAIR AND ORGANISATION OF SHIPBUILDING

<i>N. M. Vikhrov – 70 years .....</i>	<i>37</i>
<i>A. V. Ivankovich. Mathematical modeling in the field of budgeting as a way to improve the efficiency of the enterprise.....</i>	<i>39</i>
<i>A. E. Ermakov. Some issues of CAD in domestic shipbuilding.....</i>	<i>40</i>
<i>P. A. Koprov. Features of the replacement of imported non-repairable equipment for domestic counterparts .....</i>	<i>44</i>

### SHIP POWER PLANTS AND THEIR ELEMENTS

<i>V. V. Baranovsky, K. A. Yefremov. Assessment of the feasibility of developing promising ship gas turbine engines in ensuring the reduction of operating costs of promising multipurpose naval ships.....</i>	<i>46</i>
<i>M. I. Ollie, D. G. Baskakov. The use of hydrogen technologies for energy development.....</i>	<i>50</i>
<i>A. M. Agafonov, A. A. Vorshevsky, P. A. Vorshevsky, E. S. Grishakov. Ensuring electromagnetic compatibility of ship electrical equipment .....</i>	<i>55</i>
<i>I. S. Antanenкова, A. A. Vetrenko. Thermodynamic analysis of the efficiency of the cycle of the ship utilization power plant at a low-boiling working substance.....</i>	<i>58</i>
<i>S. V. Vinogradov, T. H. Hoang, C. D. Nguyen. Program for automatic calculation of thermoelectric generator parameters for installation on the «NSU Keystone» tanker.....</i>	<i>64</i>



**L. G. Kuznetsov, Yu. L. Kuznetsov, A. V. Burakov, A. S. Perminov, A. V. Tikalov.** Efficient booster compressor units for process gases at facilities of the Navy, the oil and gas sector and energy ..... 69

**V. S. Zemko, G. A. Trach, R. R. Musakulov.** Promising ways to improve the sealing surface of a three-eccentric butterfly valve using the detonation method of deposition ..... 71

## INFORMATION-MEASURING AND MANAGEMENT SYSTEMS

**D. A. Kondratiev, Yu. V. Romanova.** The system of monitoring and diagnosing on-board equipment of an autonomous moving object ..... 77

**M. I. Ismagilov, A. N. Popov.** E-Navigation user interface in hybrid reality environment ..... 81

**S. K. Volovodov, A. V. Smol'nikov.** Stabilization of the depth of immersion MPO when moving near a disturbed surface ..... 85

**S. V. Fedorov, K. O. Strokin.** The use of computer models in the design of systems and control objects ..... 88

**E. V. Pimenov.** Overview of interfaces and protocols used in marine engineering ..... 91

**S. K. Danilova, A. M. Kuskov, I. M. Kuskov, N. N. Tarasov.** Model of movement and adaptive control of a remote-controlled uninhabited underwater vehicle in a complex dynamic system ..... 93

**A. P. Los, A. K. Rozov.** Building information and control systems that reduce the ship's rolling motion ..... 98

**V. V. Grigor'ev-Golubev, Yu. I. Nechaev, K. V. Rozhdestvensky.** Problems of training foreign specialists based on the achievements of modern computer mathematics and the theory of catastrophes ..... 100

## OPERATION OF WATER TRANSPORT, SHIP NAVIGATION

**O. M. Rogov.** Trends in the development of systems for the joint use of safe weapons ..... 105

To the 90<sup>th</sup> anniversary of P.I. Maleev ..... 107

**V. M. Borisov, V. A. Ul'chenko, A. K. Chumakov.** Rational use of cod stocks of the Barents Sea and the possibility of longline fishing in the containment of its cannibalism ..... 109

**E. Yu. Sobolevskaya, S. V. Glushkov, N. G. Levochenko, A. M. Kovalenko.** Formation of the parameters of the knowledge base of the characteristics of ice navigation conditions using the apparatus of fuzzy logic ..... 117

**G. A. Sorokin, V. L. Suslov.** Organizational, psychosocial and environmental factors of fatigue and health of shipbuilding workers ..... 120

## THE HISTORY OF SHIPBUILDING AND FLEET

**G. A. Grebenshchikova.** Russia and England during Emperor Paul: 220 years of the Dutch Expedition ..... 124

### Editor-in-Chief

E.A. Konov, Ph. D.

### Deputy Editor-in-Chief

D.S. Glukhov

Phone/Fax: +7 (812) 6004586

Fax: +7 (812) 5711545

E-mail: morvest@gmail.com

www.morvest.ru

### Editorial Collegium

G.N. Antonov, D. Sc.

VI. Chernenko, D. Sc., Prof.

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

E.A. Gorin, D. Sc.

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.

L.A. Promyslov, Ph. D.

A.V. Pustoshny, 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 elektronnyaya

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 the catalogue of «Rospechat» agency (subscription

index 36093) or directly at the editor's office via the

Morvest Publishing House

Printed in the Printing-House «Premium-press»

Circulation 1000. Order № 879

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 629.5.01 **Ключевые слова:** речное пассажирское судно, круиз, модернизация, конверсия, внедрение, инновация, комфортабельность, безопасность

**А.Г. Егоров. Анализ отечественного опыта переоборудования круизных пассажирских судов//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 9**

Выполнен анализ крупных переоборудований, вплоть до конверсии, отечественных речных круизных пассажирских судов. Особо исследуются вопросы повышения комфортабельности и распределения площадей в пассажирских и общественных зонах. Т. 3. Ил. 3. Библиогр. 6 назв.

УДК 629.122 **Ключевые слова:** монокорпус, катамаран, тримаран, моделирование

**Р.Р. Рахматуллин, А.В. Месропян. От монокорпуса к тримарану//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 16**

Приведена классификация маломерных судов, рассмотрены основные схемы корпуса глиссирующих катеров (однокорпусник, катамаран и тримаран), их достоинства и недостатки. Обозначены причины необходимости математического моделирования обтекания жидкостью корпуса судов. Ил. 4. Библиогр. 13 назв.

УДК 629.5.062.13 **Ключевые слова:** аэроуль, ветер, волнение моря, привод исполнительный, курс, плотность спектральная, дисперсия.

**М.А. Александров, А.Г. Богданов, Д.А. Скороходов. Обоснование параметров движения аэроуля судна на воздушной подушке//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 19**

Определены математические выражения спектральных плотностей волнения моря и ветра, воздействующих на судно на воздушной подушке (СВП) при его стабилизации по курсовому углу, а также передаточные функции линеаризованных уравнений бокового движения СВП, спектральные плотности параметров его движения и отклонения аэроуля. Т. 1. Библиогр. 7 назв.

УДК 621.642 **Ключевые слова:** СПГ, система хранения груза, CSS, мембранные танки, газовозы, отпарной газ, BOR

**Л.В. Иванов, А.В. Анохин, А.В. Зайцев. Анализ мембранных систем хранения груза для танкеров-газовозов//Морской вестник. № 2 (70). С. 21**

Рассмотрены основные используемые системы хранения груза – Cargo Containment System (CCS) на танкерах-газовозах. Приведены технические характеристики существующих CCS. Обозначены преимущества мембранных систем над самонесущими, проанализированы различные технические решения для мембранных танков. Т. 2. Ил. 2. Библиогр. 15 назв.

УДК 621.314:629.5 **Ключевые слова:** корабельные системы, живучесть, способы обеспечения

**Ю.И. Стекольников. Способы обеспечения живучести корабельных систем//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 25**

Рассмотрены способы выборочной защиты элементов корабельной системы, дублирования ее элементов, рассредоточения этих элементов и эшелонирования с целью обеспечения их живучести. Ил. 5. Библиогр. 4 назв.

УДК 621.039.533.6 **Ключевые слова:** корвет, проект 22160, проектирование, особенности, Северное ПКБ

**Д.В. Курочкин. Патрульный корабль проекта 22160 – новый класс корветов для отечественного флота и на экспорт//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 29**

О растущем спросе в мире на корабли класса «корвет». АО «Северное ПКБ» предлагает современный проект такого корабля, серия из шести кораблей данного класса уже развернута в РФ. Рассмотрены особенности корабля пр. 22160, в том числе экспортно-ориентированного варианта. Т. 1. Ил. 4.

УДК 621.039.52.034.6 **Ключевые слова:** атомная подводная лодка, паропроизводящая установка, ядерная энергетическая установка, жидкотеплоноситель, теплоноситель, сплав, свинец-висмут, стенд

**В.В. Замуков, М.И. Говоровская, Д.В. Сидоренков, И.И. Курдюков. Объекты АО «СПМБМ «Малахит» с ядерными энергетическими установками с жидкотеплоносителем//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 33**

О создании атомных подводных лодок (АПЛ) пр. 645 и титановой комплексно-автоматизированной АПЛ пр. 705 (705К) с паропроизводящей установкой (ППУ) с жидкотеплоносителем теплоносителем (ЖМТ). В качестве теплоносителя был выбран эвтектический сплав свинец-висмут. «Малахит» продолжает рассматривать энергетические установки с ЖМТ в перспективных разработках, в том числе для объектов гражданской энергетики. Ил. 2.

УДК 658.531 **Ключевые слова:** финансы, стратегическое управление, стратегия, потенциал, производительность, методология, моделирование

**А.В. Иванкович. Математическое моделирование в области бюджетирования как способ повышения эффективности деятельности предприятия//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 39**

Предложена модель прогнозирования денежных потоков и управления платежеспособностью и ликвидностью предприятия, т.е. применения бюджета движения денежных средств. Для описания модели бюджетирования применены линейная регрессия и уравнения, которые являются наиболее распространенным видом математической обработки результатов наблюдений. Библиогр. 4 назв.

УДК 621.039.533.6 **Ключевые слова:** «Выборгский судостроительный завод», лицензия, 3D-моделирование, банк лицензий

**А.Е. Ермаков. Некоторые вопросы применения САПР в отечественном судостроении//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 40**

Предложение создать некий «банк» лицензий различных САПР, из которого можно было бы предоставлять требуемое количество лицензий проектанту или верфи для ускорения работы. Библиогр. 1 назв.

УДК 629.123 **Ключевые слова:** дизель-генератор, импортзамещение, вспомогательная энергетическая установка, отечественное производство

**П.А. Копров. Особенности замены импортного неремонтопригодного оборудования на отечественные аналоги//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 44**

Рассмотрена проблема замены импортного неремонтопригодного оборудования на примере стоячных дизель-генераторов на одном из судов ВМФ РФ. Для

этого силами АО «51 ЦКТИС» был разработан специальный проект. Сделан вывод о том, что на территории РФ отсутствуют производители дизель-генераторов всей необходимой для ВМФ номенклатуры с сохранением проектных принципов пуска двигателей. Т. 1. Библиогр. 5 назв.

УДК 621.436:621.438 **Ключевые слова:** газотурбинный двигатель, агрегат, главная энергетическая установка, буксировочные кривые, агрегатная мощность

**В.В. Барановский, К.А. Ефремов. Оценка целесообразности разработки перспективных корабельных газотурбинных двигателей в обеспечение снижения эксплуатационных затрат перспективных многоцелевых кораблей ВМФ//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 46**

Приведены материалы по оценке целесообразности использования перспективных корабельных газотурбинных двигателей в составе различных агрегатов на многоцелевых кораблях в обеспечение снижения эксплуатационных затрат кораблей, прежде всего затрат на расходуемое топливо. Т. 2. Ил. 8. Библиогр. 2 назв.

УДК 061.43 **Ключевые слова:** аккумуляторная батарея большой мощности АББМ, сетевой накопитель, источник питания, водородный источник питания, водородный топливный элемент

**М.И. Олли, Д.Г. Баскаков. Применение водородных технологий для развития энергетики//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 50**

Представлена модель гибридного сетевого накопителя, реализуемого в ООО «Судпромкомплект», на базе которого фактически создана универсальная мобильная энергетическая платформа, позволяющая накапливать значительно большую энергетическую емкость за счет применения ВТЭ-накопителей и АКБ-накопителей, существенно повысить удельные характеристики накопителя и при этом снизить его стоимость по сравнению с традиционными накопителями энергии. Ил. 1. Библиогр. 8 назв.

УДК 621.391.825 **Ключевые слова:** электромагнитная совместимость, кондуктивные помехи, полевые помехи, влияние помех, помехоустойчивость

**А.М. Агафонов, А.А. Воршевский, П.А. Воршевский, Е.С. Гришаков. Обеспечение электромагнитной совместимости судового электрооборудования//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 55**

Рассмотрены способы защиты электрооборудования от кондуктивных и полевых помех, электростатических разрядов. Даны рекомендации по заземлению кабельных экранов, корпусов, фильтров. Представлена методика исследования устойчивости электронных компонентов судового электрооборудования к импульсным помехам. Библиогр. 7 назв.

УДК 62–97 **Ключевые слова:** утилизация теплоты выхлопных газов, органический цикл Ренкина, ORC-технология, дизельные двигатели, ДВС, рабочие вещества, фторорганические соединения, RC318, R245fa, R744, R22

**И.С. Антаненкова, А.А. Ветренко. Термодинамический анализ эффективности цикла судовой утилизационной энергоустановки на низкокипящем рабочем веществе//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 58**

Предложено схемное решение по организации вспомогательного энергетического модуля, преобразующего в теплосиловом контуре на низкокипящем рабочем веществе тепловую энергию выхлопных газов ДВС судовой установки в электрическую (на основе технологии органического цикла Ренкина). Представлены результаты термодинамического анализа эффективности цикла на различных рабочих веществах. Исследовано влияние рабочих параметров цикла на энергетическую эффективность установки. Т. 2. Ил. 8. Библиогр. 7 назв.

УДК 621.431.74.068.4:662.76 **Ключевые слова:** ТЭГ, наклонная пластина, программа для автоматического расчета, M/V «NSU Keystone»

**С.В. Виноградов, Ч.Х. Хоанг, К.Д. Нгуен. Программа для автоматического расчета параметров термоэлектрического генератора для установки на танкере «NSU Keystone»//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 64**

Представлены метод и программа, которая рассчитывает параметры ТЭГ (термоэлектрических генераторов) при их установке на плате M/V «NSU Keystone». На основании анализа были выбраны базовая конструкция ТЭГ и метод эффективного увеличения тепловых и электрических параметров. Ил. 8. Библиогр. 3 назв.

УДК 629.12:637 **Ключевые слова:** дожимная компрессорная установка, технологический газ, объекты ВМФ, нефтегазовый сектор

**Л.Г. Кузнецов, Ю.Л. Кузнецов, А.В. Бураков, А.С. Перминов, А.В. Тикалов. Эффективные дожимные компрессорные установки для технологических газов на объектах ВМФ, нефтегазового сектора и энергетики//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 69**

О новых разработках АО «Компрессор», предназначенных для ВМФ, нефтегазового сектора, прежде всего дожимных компрессорных установках. Приведены их технические характеристики. Т. 1. Ил. 9. Библиогр. 6 назв.

УДК 621.643 **Ключевые слова:** судовая трубопроводная арматура, трехэксцентриковые дисковые затворы, перспективы развития, детонационный метод нанесения, покрытия

**В.С. Земко, Г.А. Трач, Р.Р. Мусакулов. Перспективные способы улучшения уплотнительной поверхности запорного трехэксцентрикового дискового затвора с применением детонационного метода нанесения//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 71**

Рассмотрен детонационный метод нанесения покрытий на уплотнительной поверхности запорного трехэксцентрикового дискового затвора. Проведены успешные испытания на прочность, герметичность и виброустойчивость. Т. 4. Ил. 3. Библиогр. 5 назв.

УДК 681.5.015 **Ключевые слова:** контроль, аппаратура, электрооборудование, кабель, стыковка, сопротивление, изоляция

**Д.А. Кондратьев, Ю.В. Романова. Система контроля и диагностирования бортового оборудования автономного подвижного объекта//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 77**

Рассмотрены структура и принципы функционирования системы контроля и диагностирования бортового оборудования автономного подвижного объекта. Предлагаемая система позволяет самостоятельно и своевременно в соответствии с текущей ситуацией и целевой установкой формулировать и решать поставленные задачи. Ил. 2. Библиогр. 8 назв.

УДК 621.396.49 **Ключевые слова:** интерфейс, гибридная реальность, e-Навигация

**М.И. Исмагилов, А.Н. Попов. Интерфейс пользователя e-Навигации в среде гибридной реальности//Морской вестник. № 2 (70). С. 81**

Исследуется интеллектуализация интерфейса пользователя концепции e-Навигации в среде гибридной реальности. В последнее время активное развитие получили технологии искусственного интеллекта и дополненной реальности. На данный момент не существует общепринятых методов оценки пригодности интерфейсов пользователя в системах данного типа. Ил. 3. Библиогр. 15 назв.

УДК 629.5.05 **Ключевые слова:** морской подвижный объект, стабилизация, глубина погружения, фильтрация, синтез закона управления, математическая модель

**С.К. Воловдов, А.В. Смольников. Стабилизация глубины погружения МПО при движении вблизи взволнованной поверхности//Морской вестник. № 2 (70). С. 85**

Проанализирован метод синтеза устойчивых систем стабилизации морских подвижных объектов по глубине при движении вблизи взволнованной поверхности с использованием сглаживающих фильтров, включенных в канал обратной связи. Ил. 4. Библиогр. 7 назв.

УДК 681.518 **Ключевые слова:** компьютерное моделирование, виртуальная среда, комплексная отладка, система и объект управления

**С.В. Федоров, К.О. Строкин. Применение компьютерных моделей в процессе проектирования систем и объектов управления//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 88**

Представлено направление снижения издержек проектных работ выпускаемой продукции за счет применения современных информационных технологий. Описана технология компьютерного моделирования систем управления в виртуальной среде для отладки функционального программного обеспечения. Ил. 2. Библиогр. 4 назв.

УДК 629.053 **Ключевые слова:** комплексная система управления техническими средствами, протокол Modbus, протокол CanOpen, CAN-интерфейс, шины CAN, прибор РЦУ, протокол Modbus TCP/IP, опыт применения шины CAN в АО «МНС»

**Е.В. Мименов. Обзор интерфейсов и протоколов, применяемых в морской технике//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 91**

Дан краткий обзор открытых интерфейсов и протоколов, применяемых в судовой автоматизации, описаны их характеристики и принципы работы, достоинства и недостатки. Ил. 3. Библиогр. 6 назв.

УДК 681.511.48 **Ключевые слова:** МПО, ТНПА, оптоволоконный кабель, математические модели движения, алгоритмы управления и стабилизации, фильтр с интегральными невязками, автоматизация проектирования, сложная динамическая система, имитационное моделирование, стенд полномасштабного имитационного моделирования

**С.К. Данилова, А.М. Кусков, И.М. Кусков, Н.Н. Тарасов. Модель движения и адаптивного управления телеуправляемого необитаемого подводного аппарата в сложной динамической системе//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 93**

Рассмотрена задача управления телеуправляемого необитаемого подводного аппарата (ТНПА) в сложной динамической системе «МПО (носитель)–длинный оптоволоконный кабель–ТНПА», где МПО – морской подводный объект. Проведена линеаризация полной модели по плоскостям для решения задачи стабилизации кабеля. Созданы аппаратно-программный стенд и программное обеспечение, позволяющие автоматизировать процесс разработки алгоритмов управления ТНПА для стабилизации кабеля. Ил. 6. Библиогр. 11 назв.

УДК 629.12.037:621.3 **Ключевые слова:** качка корабля, уменьшение, информационно-управляющая система

**А.П. Лось, А.К. Розов. Построение информационно-управляющих систем, уменьшающих качку корабля//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 98**

О подходе к определению алгоритмов построения систем уменьшения качки корабля и приводятся примеры, относящиеся к их реализации. Т. 2. Библиогр. 7 назв.

УДК 681.324 **Ключевые слова:** структура знаний, теория катастроф, компьютерная математика, подготовка специалистов

**В.В. Григорьев–Голубев, Ю.И. Нечаев, К.В. Рождественский. Проблемы подготовки иностранных специа-**

**листов на основе достижений современной компьютерной математики и теории катастроф//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 100**

Проанализирована проблема подготовки зарубежных специалистов в современных условиях развития интеллектуальных технологий и высокопроизводительных вычислений. Приведены примеры достижений современной компьютерной математики и теории катастроф при создании новой техники и технологий. Ил. 5. Библиогр. 15 назв.

УДК 623.618 **Ключевые слова:** ССПО, «Блокировка», назначение, преимущества, общий принцип работы, безопасность корабля, комплекс вооружения

**О.М. Рогов. Тенденции развития систем совместного безопасного применения оружия//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 105**

Рассмотрены особенности, назначение и тенденции развития систем совместного безопасного применения оружия. Библиогр. 7 назв.

УДК 597.562–155.3 (268.45) **Ключевые слова:**

Баренцево море, ярусный лов, треска, хищничество, канибализм, управление запасом, ОДУ

**В.М. Борисов, В.А. Ульяченко, А.К. Чумаков. Рациональное использование запасов трески Баренцева моря и возможности ярусного промысла в сдерживании ее канибализма//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 109**

На основе данных отраслевой системы мониторинга анализируется современное состояние российского и норвежского рыбного промысла в Баренцевом море, осуществляемого донными нетраловыми орудиями лова с акцентом на ярусный лов. Меры, направленные на расширение масштабов ярусного лова, могут сдерживать негативное влияние канибализма на запас трески. Т. 9. Ил. 5. Библиогр. 29 назв.

УДК 004.8:656.614.3 (985) **Ключевые слова:** морская логистика, Арктика, нечеткая логика, навигация

**Е.Ю. Соболевская, С.В. Глушков, Н.Г. Левченко, А.М. Коваленко. Формирование параметров базы знаний характеристик ледовых условий плавания с использованием аппарата нечеткой логики//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 117**

Выделены ледовые классы судна и составлена сводная таблица их режимов плавания с учетом региона и периода навигации. Составлены таблицы основных термов для формирования правил базы знаний. Проанализированы карты-схемы ледовой обстановки и составлена таблица для формирования правил в системе нечеткого вывода Мамдани. Т. 6. Ил. 1. Библиогр. 14 назв.

УДК 6.13.6+613.7 **Ключевые слова:** работники судостроения, острая усталость, хроническая усталость, риск здоровью, организационные факторы, психосоциальные факторы, экологические факторы

**Г.А. Сорokin, В.Л. Сулов. Организационные, психосоциальные и экологические факторы усталости и здоровья работников судостроения//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 120**

Охарактеризовано влияние организационных, психосоциальных, экологических и непрофессиональных факторов на усталость и показатели здоровья работников судостроения. Полученные данные могут служить обоснованием актуальности внедрения Fatigue Risk Management System для повышения эффективности, безопасности и надежности трудовых процессов. Т. 3. Ил. 5. Библиогр. 17 назв.

УДК 629.5 **Ключевые слова:** Россия, Англия, император Павел, Голландская экспедиция

**Г.А. Гребенщикова. Россия и Англия при императоре Павле: 220 лет Голландской экспедиции//Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 124**

Об истории взаимоотношений России и Великобритании при императоре Павле, заключении союзного оборонительного договора между ними и участии России в крейсерской и блокадной службе у побережья Голландии. Ил. 5.

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 629.5.01 **Keywords:** river passenger ship, cruise, modernization, conversion, introduction, innovation, comfort, safety

**A.G. Yegorov. Analysis of domestic experience in re-equipment of cruise passenger ships//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.9**

The analysis of major re-equipment, up to the conversion, of domestic river cruise passenger ships was carried out. Particularly explored issues of increasing comfort and distribution of space in passenger and public areas.T.3. Fig.3. Bibliography 6 titles.

UDC 629.122 **Keywords:** single hull, catamaran, trimaran, mathematical modeling

**R.R. Rakhmatullin, A.V. Mesropyan. From monocorpus to trimaran//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.6**

The classification of small vessels is given, the main schemes of the hull of gliding boats (single-hull, catamaran and trimaran), their advantages and disadvantages are considered. The reasons for the need for mathematical modeling of the flow around the hull of ships are indicated. Fig.4. Bibliography 13 titles.

UDC 629.5.062.13 **Keywords:** aerial rudder, wind, sea state, servo drive, course, spectral density, dispersion

**M.A. Aleksandrov, A.G. Bogdanov, D.A. Skorokhodov. Assessment of parameters of aerial rudder movement on the air cushion//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.19**

Mathematical expressions of the spectral densities of the sea and wind waves affecting the hovercraft (SVP) during its stabilization in the course angle, as well as the transfer functions of the linearized equations of lateral motion of the SVP, the spectral densities of its movement parameters and the spectral densities of the aerial rudder are determined.T.1. Bibliography 7 titles.

UDC 621.642 **Keywords:** LNG, cargo containment system, CSS, membrane tanks, gas carriers, boil-off gas, BOR

**L.V. Ivanov, A.V. Anokhin, A.V. Zaytsev. Analysis of membrane storage systems of cargo for gas tankers // Morskoy Vestnik. № 2 (70). P.21**

In this paper there is presentation of the cargo containment system (CCS) on gas carriers. The technical characteristics of the existing CCS are described. The advantages of membrane systems over self-carriers are described, various technical solutions for membrane tanks are analyzed.T.2. Fig.2. Bibliography 15 titles.

UDC 621.314:629.5 **Keywords:** ship systems, survivability, ways to ensure

**Yu.I. Stekol'nikov. Ways to ensure the survivability of ship systems//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.25**

The methods of selective protection of elements of the ship system, duplication of its elements, dispersal of these elements and separation in order to ensure their survivability are considered. Fig.5. Bibliography 4 titles.

UDC 621.039.533.6 **Keywords:** corvette, project 22160, design, features, Severnoye Design Bureau

**D.V. Kurochkin. Project 22160 patrol ship – a new class of corvettes for the domestic fleet and for export//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.29**

About the growing demand in the world for ships of the corvette class. Severnoye Design Bureau JSC offers a modern project of such a ship, a series of six ships of this class has already been deployed in the Russian Federation. The features of the ship of project 22160, including the export-oriented version, are considered.T.1. Fig.4.

UDC 621.039.52.034.6 **Keywords:** nuclear submarine, steam generating plant, nuclear power plant, liquid metal coolant, alloy, lead-bismuth, test stand

**V.V. Zamukov, M.I. Govorovskaya, D.V. Sidorenkov, I.I. Kurdyukov. Objects of SPMDB Malachite JSC with nuclear power plants with liquid metal coolant//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.33**

On the creation of submarines (nuclear submarines) of Project 645 and titanium complex-automated submarines of the project 705 (705K) with a steam generating installation with liquid metal coolant (LMT). The eutectic lead-bismuth alloy was chosen as the coolant. SPMDB Malachite JSC continues to consider power plants with LMT in promising developments, including for civil energy facilities. Fig.2.

UDC 658.531 **Keywords:** finance, strategic management, strategy, potential, productivity, methodology, modeling

**A.V. Ivankovich. Mathematical modeling in the field of budgeting as a way to improve the efficiency of the enterprise//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.39**

A model is proposed for forecasting cash flows and managing solvency and liquidity of an enterprise, i.e. applying a cash flow budget. To describe the budgeting model, linear regression and equations are used, which are the most common type of mathematical processing of observation results. Bibliography 4 titles.

UDC 621.039.533.6 **Keywords:** Vyborg Shipyard, license, 3D-modeling, license bank

**A.E. Ermakov. Some issues of CAD in domestic shipbuilding//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.40**

A proposal to create a certain «bank» of licenses for various CAD systems, from which it would be possible to provide the required number of licenses to the designer or shipyard to speed up the work. Bibliography 1 title.

UDC 629.123 **Keywords:** diesel generator, import substitution, auxiliary power plant, domestic production

**P.A. Koprov. Features of the replacement of imported non-repairable equipment for domestic counterparts//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.44**

The problem of replacing imported non-repairable equipment is considered by the example of lay diesel generators on one of the ships of the Russian Navy. To solve this task, the project 51 CDTISR JSC was developed to replace imported parking diesel generators with modern domestic analogues. The results of the work showed that in this case the uninterrupted operation of the ship is possible only if the batteries and the charging circuits are operational. The experience of this work allows us to conclude that in the territory of the Russian Federation there are no manufacturers of diesel generators with all the nomenclature necessary for the Navy while retaining the design principles for starting engines.T.1. Bibliography 5 titles.

UDC 621.436:621.438 **Keywords:** gas turbine engine, unit, main power plant, towing curves, aggregate power

**V.V. Baranovsky, K.A. Yefremov. Assessment of the feasibility of developing promising ship gas turbine engines in ensuring the reduction of operating costs of promising multipurpose naval ships//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.46**

Materials are presented to assess the feasibility of using perspective ship gas turbine engines as part of various units on multipurpose ships in order to reduce the operating costs of ships, primarily the cost of consumable fuel.T.2. Fig.8. Bibliography 2 titles.

UDC 061.43 **Keywords:** high-capacity battery, network drive, SNE, uninterruptible power supply, UPS, hydrogen power source, hydrogen fuel cell

**M.I. Ollie, D.G. Baskakov. The use of hydrogen technologies for energy development//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.50**

A model of a hybrid network drive implemented in SudpromkomplektJSC, on the basis of which a universal mobile energy platform is actually created, allows accumulating a much larger energy capacity due to the use of VTE drives and battery drives, significantly increasing the specific characteristics of the drive and, in doing so, reduce its cost compared to traditional energy storage. Fig.1 Bibliography 8 titles.

UDC 621.391.825 **Keywords:** electromagnetic compatibility, conducted noise, field interference, interference effect, noise immunity

**A.M. Agafonov, A.A. Vorsevsky, P.A. Vorsevsky, E.S. Grishakov. Ensuring electromagnetic compatibility of ship electrical equipment//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.55**

One of the reasons for the violation of the quality of the functioning of electronic means is the effect of electromagnetic interference. The practice of ensuring electromagnetic compatibility on ships requires the obligatory consideration of the occurrence, propagation and impact of interference at all stages of the creation of shipboard technical means: in the design, construction, delivery and operation of the ship. The paper discusses how to protect electrical equipment from conducted and field interference, electrostatic discharges. Recommendations for grounding cable screens, housings, filters. A technique for studying the stability of electronic components of shipboard electrical equipment to impulse noise is presented. Bibliography 7 titles.

UDC 62–97 **Keywords:** exhaust heat utilization, organic Rankine cycle, ORC technology, diesel engines, internal combustion engines, operating substances, organofluorine compounds, RC318, R245fa, R744, R22

**I.S. Antanenkov, A.A. Vetrenko. Thermodynamic analysis of the efficiency of the cycle of the ship utilization power plant at a low-boiling working substance//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.58**

A schematic solution has been proposed for the organization of an auxiliary energy module that converts the thermal energy of the exhaust of the internal combustion engine of a ship installation into electrical one (based on the technology of the Rankine organic cycle) in a heat power circuit on a low-boiling working substance. The results of a thermodynamic analysis of the efficiency of



the cycle on various working substances are presented. T.2. Fig.8. Bibliography 7 titles.

UDC 621.431.74.068.4: 662.76 **Keywords:** TEG, inclined plate, program for automatic calculation, M/V «NSU Keystone»

**S.V. Vinogradov, T.H. Hoang, C.D. Nguyen. Program for automatic calculation of thermoelectric generator parameters for installation on the NSU Keystone tanker//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P. 64**

Today, most of the heat generated by marine diesel engines is optimally used, economic efficiency increases significantly and reaches more than 52%. However, the development of a program that specifically calculates the parameters of the equipment installed in the exhaust preheating system has been little studied. This article presents the method and program that calculates the parameters of TEG (thermoelectric generators) when installed on the M/V «NSU Keystone» board. Structural analysis and TEG method to increase their effectiveness, timeliness is carried out. Based on the analysis, the basic design of the TEG and the effective magnification method were chosen. Thermal and electrical parameters for the installation of TEG are calculated in accordance with the example M/V «NSU Keystone». Fig. 8. Bibliography 3 titles.

UDC629.12: 637 **Keywords:** booster compressor unit, process gas, naval facilities, oil and gas sector

**L.G. Kuznetsov, Yu. L. Kuznetsov, A.V. Burakov, A.S. Perminov, A.V. Tikalov. Efficient booster compressor units for process gases at facilities of the Navy, the oil and gas sector and energy//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.69**

On new developments of Compressor/SC, intended for the Navy, the oil and gas sector, especially the booster compressor units. Their technical characteristics are given. T.1. Fig. 9. Bibliography 6 titles.

UDC621.643 **Keywords:** ship pipeline valves, three-eccentric butterfly valves, development prospects, detonation method of application, coating

**V.S. Zemko, G.A. Trach, R.R. Musakulov. Promising ways to improve the sealing surface of a three-eccentric butterfly valve using the detonation method of deposition//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.71**

The detonation method of applying coatings on the sealing surface of a three-eccentric locking disc is considered. Successful tests for durability, tightness and vibration resistance are carried out. T.4. Fig.3. Bibliography 5 titles.

UDC 681.5.015 **Keywords:** control, equipment, electrical equipment, cable, docking, resistance, insulation

**D.A. Kondratiev, Yu. V. Romanova. The system of monitoring and diagnosing on-board equipment of an autonomous moving object//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.77**

The structure and principles of functioning of the system for monitoring and diagnosing on-board equipment of an autonomous moving object are considered. The proposed system allows, independently and in a timely manner, in accordance with the current situation and target setting, to formulate and solve the assigned tasks. Fig.2. Bibliography 8 titles.

UDC621.396.49 **Keywords:** interface, hybrid reality, e-Navigation

**M.I. Ismagilov, A.N. Popov. E-Navigation user interface in hybrid reality environment//Morskoy Vestnik. №2 (70). P.81**

The question of intellectualizing the user interface of the e-Navigation concept in the hybrid reality environment is considered. Recently, artificial intelligence and augmented reality technologies have been actively developed. At the moment there are no generally accepted methods for assessing the suitability of user interfaces in systems of this type. Fig.3. Bibliography 15 titles.

UDC 629.5.05 **Keywords:** marine moving object, stabilization, depth of immersion filtering, control law synthesis, mathematical model

**S.K. Volodovod, A.V. Smol'nikov. Stabilization of the depth of immersion MPO when moving near a disturbed surface//Morskoy Vestnik. №2 (70). P.85**

The method of synthesis of stable systems for stabilizing marine moving objects in depth when moving near an agitated surface using smoothing filters included in the feedback channel is considered. Fig.4. Bibliography 7 titles.

UDC 681.518 **Keywords:** computer modeling, virtual environment, complex debugging, control system, control object

**S.V. Fedorov, K.O. Strokin. The use of computer models in the design of systems and control objects//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.88**

Presents a direction to reduce the costs of design work of products through the use of modern information technologies. The technology of computer simulation of control systems in a virtual environment for debugging functional software is described. Fig.2. Bibliography 4 titles.

UDC 629.053 **Keywords:** integrated hardware management system, Modbus protocol, CanOpen protocol, CAN interface, CAN bus, RCU device, Modbus TCP/IP protocol, experience of using CAN bus in MNS JSC

**E.V. Pimenov. Overview of interfaces and protocols used in marine engineering//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.91**

A brief overview of open interfaces and protocols used in ship automation is given, their characteristics and operating principles, advantages and disadvantages are described. Fig.3. Bibliography 6 titles.

UDC 681.511.48 **Keywords:** MPO, TNPA, fiber optic cable, mathematical models of motion, control and stabilization algorithms, filter with integral residuals, design automation, complex dynamic system, simulation modeling, stand of full-scale simulation modeling

**S.K. Danilova, A.M. Kuskov, I.M. Kuskov, N.N. Tarasov. Model of movement and adaptive control of a remote-controlled uninhabited underwater vehicle in a complex dynamic system//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.93**

The task of controlling a remote-controlled unmanned underwater vehicle (TNPA) in a complex dynamic system «MPO (carrier) – long fiber-optic cable – TNPA», where MPO is a marine underwater object, is considered. The linearization of the full model along the planes for solving the cable stabilization problem has been carried out. The control system structure includes a filter with integral residuals, which allows to take into account the perturbation from the cable and the inhomogeneities of the marine environment on the TNPA, as well as the model error due to its linearization. A hardware and software stand and software have been created that allow to automate the process of developing TNPA control algorithms for cable stabilization. Fig.6. Bibliography 11 titles.

UDC629.12.037: 621.3 **Keywords:** ship rolling, reduction, information management system

**A.P. Los, A.K. Rozov. Building information and control systems that reduce the ship's rolling motion//Morskoy Vestnik. 2019. №2 (70). P.98**

The approach to the definition of algorithms for constructing systems for reducing the ship's pitching is considered and examples are given relating to their implementation. T.2. Bibliography 7 titles.

UDC 681.324 **Keywords:** knowledge structure, catastrophe theory, computer mathematics, specialist training

**V.V. Grigor'ev-Golubev, Yu.I. Nechaev, K.V. Rozhdestvensky. Problems of training foreign specialists based on the achievements of modern computer mathematics and the theory of catastrophes//Morskoy Vestnik. 2019. №2 (70). P.100**

The problem of training foreign specialists in modern conditions of development of intellectual technologies and high-performance computing is considered. The presentation of the conceptual problems of education is accompanied by examples of the achievements of modern computer mathematics and the theory of catastrophes in the creation of new techniques and technologies. Fig.5. Bibliography 15 titles.

UDC 623.618 **Keywords:** joint safe use of weapons, «Blokirovka» purpose, advantages, general principle of operation, ship safety, weapon system

**O.M. Rogov. Trends in the development of systems for the joint use of safe weapons//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.105**

The features, purpose and development trends of systems of joint safe use of weapons are considered. Bibliography 7 titles.

UDC 597.562–155.3 (268.45) **Keywords:** the Barents Sea, longline fishing, cod, predation, cannibalism, stock management, ODU

**V.M. Borisov, V.A. Ul'chenko, A.K. Chumakov. Rational use of cod stocks of the Barents Sea and the possibility of longline fishing in the containment of its cannibalism//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.109**

Based on the sectoral monitoring system It analyzes the current state of Russian and Norwegian fishing in the Barents Sea, carried out by bottom net fishing gear with an emphasis on longline fishing. Since longline fishing, to a much greater degree than trawls, is focused on catching large old-age fish, it is proposed to use this specificity of longline fishing to weaken the cannibalism that has increased in recent years in the cod population. According to the authors, the factor of cannibalism against the background of relatively favorable hydrological conditions may be the main cause of the observed next reduction in the stock of cod. Measures aimed at expanding the scale of longline fishing, especially domestic, the share of which is now not more than 6%, would have restrained the negative impact of cannibalism on the cod stock. T.9. Fig.5. Bibliography 29 titles.

UDC 004.8: 656.614.3 (985) **Keywords:** sea logistics, Arctic, fuzzy logic, navigation

**E.Yu. Sobolevskaya, S.V. Glushkov, N.G. Levchenko, A.M. Kovalenko. Formation of the parameters of the knowledge base of the characteristics of ice navigation conditions using the apparatus of fuzzy logic//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.117**

Ice classes of the vessel were highlighted and a summary table of their navigation regimes was compiled taking into account the region and navigation period. Compiled tables of basic terms for the formation of knowledge base rules. Analyzed maps of the ice situation and compiled a table for the formation of rules in the system of fuzzy inference Mamdani. T.6. Fig.1. Bibliography 14 titles.

UDC 6.13.6 + 613.7 **Keywords:** shipbuilding workers, acute fatigue, chronic fatigue, health risk, organizational factors, psychosocial factors, environmental factors

**G.A. Sorokin, V.L. Suslov. Organizational, psychosocial and environmental factors of fatigue and health of shipbuilding workers//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.120**

The aim of the study was to characterize the impact of organizational, psychosocial, environmental and non-professional factors that affect fatigue and the health indicators of shipyard workers. The risk of reducing the working capacity of workers, foremen and engineers, due to their presence in the workplace in a state of extreme fatigue, is 8–12% of the working time. The total lack of rest, formed during working and non-working hours, is the main source of risks of acute and chronic fatigue. The obtained data can serve as a justification of the relevance of the implementation of the Fatigue Risk Management System to improve the efficiency, safety and reliability of labor processes in shipbuilding enterprises. T.3. Fig.5. Bibliography 17 titles.

UDC 629.5 **Keywords:** Imperial Russia, England, Emperor Paul, Dutch Expedition

**G.A. Grebenshchikova. Russia and England during Emperor Paul: 220 years of the Dutch Expedition//Morskoy Vestnik. 2019. № 2 (70). P.124**

On the history of relations between Russia and Great Britain under Emperor Paul, the conclusion of a union defense agreement between them and Russia's participation in the cruising and blockade service off the coast of Holland. Fig.5.