

# 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

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## Редационный 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 СПбГМТУ

### 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. Шильов**, 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

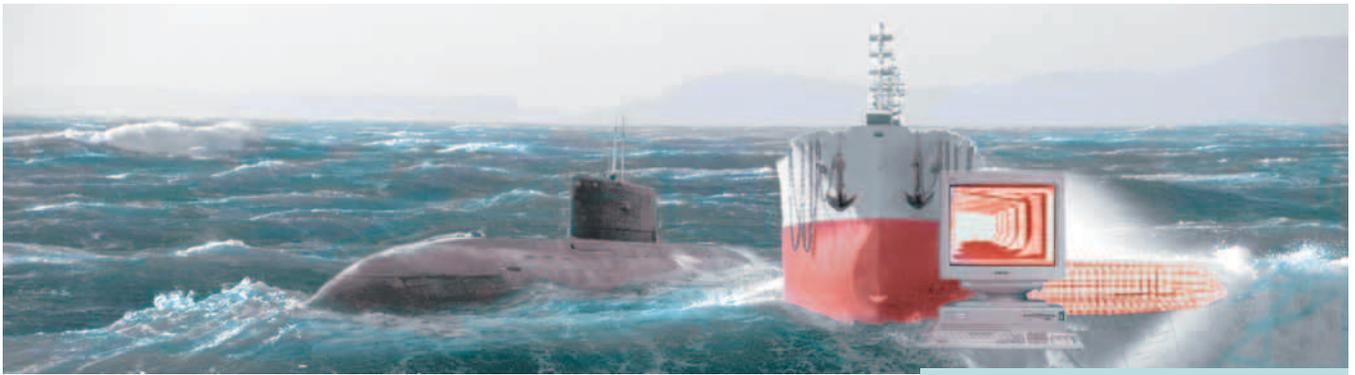
<i>На Средне-Невском судостроительном заводе заложено пассажирское судно «Виктор Астафьев»</i> .....	7
<b>Ю. Н. Кормилицын, Ю. И. Нечаев.</b> Интеллектуальная поддержка проектирования подводных лодок новых поколений: концепция современного хранилища данных .....	9
<b>А. В. Февральских.</b> Проектирование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

### ТЕХНОЛОГИЯ СУДОСТРОЕНИЯ, СУДОРЕМОНТА И ОРГАНИЗАЦИЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

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

### СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ

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



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

## ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

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

## ИСТОРИЯ СУДОСТРОЕНИЯ И ФЛОТА

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

## В АССОЦИАЦИИ СУДОСТРОИТЕЛЕЙ

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

## В МОРСКОМ СОБРАНИИ

<i>Памяти Н. В. Орлова</i> .....	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. Ионон**, 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

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. Кормилицин, 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 технологичности численного моделирования и автоматизированной оптимизации. Исследована компоновка несущего крыла, оперения и пилона маршево-силовой установки 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 пилона от передней кромки крыла. Предложено объяснение полученного результата. Определено максимальное значение аэродинамического качества компоновки, а также соответствующее ему значение угла установки пилона 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. Цыпляков. 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), предложен 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-жесткостные 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-жесткостных 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 поверхности 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 изменений//Морской вестник. 2021. № 3 (79). С. 37**

Проанализирован процесс управления размерными цепями путем анализа взаимосвязей между геометрическими элементами в геометрических моделях и измерениях. 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, воздухоподкачивающая, водяное охлаждение, импортзамещение

**Л.Г. Кузнецов, А.В. Бураков, Н.А. Котлов, А.А. Семенов. 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, воздухоподкачивающих, 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, стеклоэлемент, 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 вибропоглонитель 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. Обсуждается 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. Тогуляк, 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), предложенных 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. Обсуждены 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 (ОстТехБюро – 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 контролируемых 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 процессов 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. Фецулов, 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.