

# СУДОСТРОЕНИЕ

Издается с 1898 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 0039-4580

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДОВ**

**№ 6  
2022**

ноябрь–декабрь

**ВОЕННОЕ  
КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ**

**СУДОВОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ**

**ТЕХНОЛОГИЯ  
СУДОСТРОЕНИЯ**

**СУДОВАЯ  
ЭНЕРГЕТИКА**



## УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Вышел в свет шестой номер журнала «Судостроение» за 2022 г. Предлагаем вашему вниманию его содержание с краткими рефератами на русском и английском языках.

С уважением,

зам. главного редактора

В. В. Горелов

Тел. (812)7860530

Email: [inbox@sstc.spb.ru](mailto:inbox@sstc.spb.ru)

[www.sstc.spb.ru/publications](http://www.sstc.spb.ru/publications)

---

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

# СУДОСТРОЕНИЕ 6•2022

(865) ноябрь-декабрь

Издается с сентября 1898 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВОЕННОЕ КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ

УДК 623.827.2

***Половинкин В. Н.* Неатомные подводные лодки ВМФ с крылатыми ракетами. История и современность**

Рассказывается об истории создания крылатых ракет в нашей стране и за рубежом, начиная с 40-х годов XX века.

*Ключевые слова:* крылатая ракета, баллистическая ракета, ракетоносец, система управления стрельбой, боеголовка, самолет—снаряд.

***Половинкин В. Н.* Светлой памяти Человека удивительной судьбы — академика вице-адмирала А. А. Саркисова**

### ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СУДОСТРОЕНИЯ

УДК 004.9: [658:629.5]

***Наумов П. В., Лазарев В. И.* Применение метода аналитических иерархий при планировании комплексной цифровой трансформации на примере многопрофильного судостроительного и судоремонтного научно-производственного объединения**

Рассмотрен вариант применения аналитического метода сравнения альтернативных вариантов проектов цифровой трансформации для выбора наиболее перспективного направления. Представлен процесс сравнения различных альтернатив методом аналитической иерархии на примере мероприятий по цифровой трансформации, планируемых к реализации в АО «ЦТСС», рассмотрена методика расчета критериальной матрицы для оценки альтернатив цифровой трансформации в специализированном программном обеспечении Super Decisions.

*Ключевые слова:* судостроение, судоремонт, цифровая трансформация, аналитические методы сравнения, метод аналитической иерархии, программное обеспечение «Super Decisions».

## СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

### УДК 621.313

#### **Шарашкин С. В. Применимость различных типов электрических машин при построении систем электродвижения судов**

Рассмотрены особенности построения систем электродвижения судов. Перечислены основные поставщики электрических машин судового исполнения, предназначенных для использования в гребных электрических установках как отечественные, так и зарубежные. Приведены основные достоинства и недостатки различных типов гребных электрических двигателей, применяющихся для построения систем электродвижения судов. Анализируются различные типы гребных электродвигателей, такие как синхронные электродвигатели с электромагнитным возбуждением и возбуждением от постоянных магнитов, асинхронные электродвигатели. На основании проведенного анализа сделан вывод о перспективности применения реактивных электрических машин при построении систем электродвижения судов, несмотря на широкую популярность асинхронных гребных электродвигателей и высокий интерес судостроителей к электрическим машинам с постоянными магнитами на роторе.

*Ключевые слова:* гребной электродвигатель, асинхронный электродвигатель, синхронный электродвигатель, реактивный электродвигатель, система электродвижения.

## СУДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### УДК 534.64.006.26

#### **Козлов В. А., Куличкова Е. А. Цветков Ю. Н. Стенд для определения виброакустических помех**

На результаты и однозначность акустических испытаний (измерений) большое влияние оказывает вибрация техногенной и сейсмической природы, передающаяся через грунт на испытательное оборудование. В некоторых случаях для достижения большей точности измерений необходимо проведение испытаний в ночное время. В статье описан стенд оценки точности акустических испытаний изделий на стенде посредством сравнения значений помех с полученными результатами на испытуемом изделии и определения времени проведения испытаний с минимальными значениями помех.

*Ключевые слова:* стенд акустических испытаний, изолированный фундамент, виброшумовые характеристики.

### УДК 621.315.2

#### **Донсков Р. Е., Тимофеев И. Г., Пустовойт М. В., Мардаровский А. Ф. Внедрение в производство кабельной продукции нового поколения**

В данной статье описан процесс создания, освоения серийного производства и обеспечения широкого применения кабельной продукции нового поколения, соответствующей современным требованиям эксплуатации морской и военной техники.

*Ключевые слова:* кабельная продукция нового поколения, приемо-сдаточные испытания, технологическая документация, технология судовых электромонтажных работ, кабели судовые герметизированные огнестойкие, кабели судовые безгалогенные и огнестойкие.

## СУДОРЕМОНТ И УТИЛИЗАЦИЯ

### УДК 621.039.58

#### **Куликов К. Н., Лодочников С. В., Бородин М. В., Кузнецова В. Г. Технологические аспекты утилизации БАРЗК «Урал» проекта 1941**

Приведены результаты практической реализации проекта утилизации БАРЗК «Урал» и формирования блок—упаковок баков железобетонной защиты для размещения на площадке долговременного хранения. Работы, выполненные ДВЦ «ДальРАО», позволили завершить утилизацию БАРЗК «Урал» до стадии формирования упаковки атомной паропроизводящей установки длительного хранения.

*Ключевые слова:* бак железобетонной защиты, блок—упаковка, вывод из эксплуатации, надводный корабль, ядерная энергетическая установка, утилизация, радиационная безопасность.

#### **УДК 629.5.024.624:621.039.746**

#### **Чистов В. Б., Герасимов Н. И., Бокатова А. А. Дефектация по новой методике корпусов судов, перевозящих жидкие радиоактивные отходы**

Рассматриваются вопросы дефектации корпусов судов атомно-технологического обслуживания, транспортирующих жидкие радиоактивные отходы.

Результаты исследования скоростей изнашивания и допустимых остаточных толщин элементов корпуса этих судов показали возможность прогнозировать техническое состояние корпуса судна, выбирать оптимальный метод ремонта и правильно рассчитывать проектные толщины для новых судов.

Была установлена возможность научно обоснованного сокращения времени обследований благодаря прогнозированию остаточных толщин элементов корпуса и отказу от измерения элементов корпуса, вероятность безотказной работы которых выше 0,95. Установлена зависимость для определения остаточных толщин элементов в группе связей с вероятностью безотказной работы 0,95.

*Ключевые слова:* вспомогательный флот, жидкие радиоактивные отходы, износ корпусных конструкций, методика дефектации, элемент группы связей.

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДОВ И ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ**

#### **УДК 614.84:629.5**

#### **Гавриленко А. М., Карпов Ю. А., Кононов А. Н. Моделирование и расчет параметров пожара в помещениях морского объекта**

Приводятся некоторые методические и математические решения, а также ряд аспектов программной реализации, положенные в основу нового программного комплекса интегрального моделирования процессов возникновения и развития пожара «Огниво».

*Ключевые слова:* математическое моделирование, расчет, параметры пожара, морской объект, программный комплекс.

#### **УДК 005.94:061.65**

#### **Попов А. Н., Голубев К. А., Лабецкий М. А., Гейко С. А. Управление знаниями в проектно-конструкторских бюро**

Рассматривается актуальность и проблематика создания и внедрения системы управления знаниями (далее – СУЗ) в проектно-конструкторских бюро. Описан опыт создания СУЗ в АО «СПМБМ «Малахит», а также опыт работ АО «ОСК» по созданию корпоративной версии данной системы. Освещаются проблемы, с которыми пришлось столкнуться в процессе работ по разработке и внедрению СУЗ и предлагаются практические рекомендации по их решению.

*Ключевые слова:* знания, информационная система, опыт, проектирование.

**УДК 629.561.5****Сазонов К. Е. Зарождение теории ледоколов: Роберт Рунебер**

Статья посвящена активной деятельности Р. Рунеберга в области ледоколостроения, перспективах развития ледокольного флота.

*Ключевые слова:* ледокол, технология, проектирование, носовая оконечность, корпус, винт.

**ЭКОНОМИКА И ФИНАНСЫ****УДК 338.5:629.5****Ваучский А. Н. Принят закон об экспертизах обоснований ориентировочной стоимости и цен судов. Как он будет работать?**

В статье приведены основные особенности реализации положений Федерального закона № 390-ФЗ в части проведения экспертиз обоснований ориентировочной стоимости строительства судов и цен проектирования, строительства, ремонта и утилизации судов. Рассмотрено место и роль таких экспертиз в формируемой в настоящее время системе ценообразования для гражданских судов. Приведены ответы на вопросы по реализации этого закона.

*Ключевые слова:* проектирование, строительство судов, экспертиза, ценообразование, ориентировочная стоимость, ремонт, утилизация.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ ВЕРФЕЙ****УДК [658.512:629.5].004.68****Павлов А. А. Реконструкция и техническое перевооружение корпусообрабатывающего и сборочно-сварочного производств АО «Балтийский завод»**

АО «ЦТСС» по договору с АО «Балтийский завод» в 2021—2022 гг. разработало проектную документацию «Реконструкция и техническое перевооружение корпусообрабатывающего и сборочно-сварочного производств АО «Балтийский завод».

*Ключевые слова:* реконструкция и техническое перевооружение, проектная и рабочая документация, проект, АО «Балтийский завод», технология крупноблочного корпусного производства.

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ**

Строительство российского флагманского флота в Приморье 84 Заседание Ассоциации судостроителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области

7-я международная научно-практическая конференция «Имитационное и комплексное моделирование морской техники и морских транспортных систем»

**ЛИДЕРЫ ОТРАСЛИ**

О деятельности ПКБ «Севмаш» по развитию кадрового потенциала на предприятии.

Цифровая трансформация Севмаша

**ИСТОРИЯ СУДОСТРОЕНИЯ И ФЛОТА****УДК 629.122**

**Митюков Н. В. Два «Енисейска» Удмуртского управления малых рек**

Приводится «реконструкция» биографий двух катеров с наименованием «Енисейск». Теплоходы типа ВБ-15 и ВБК-4 стали важной вехой в процессе технического перевооружения отечественного водного транспорта. Начав активно поступать в работу в середине 60-х гг. они заменили мотокатера первых послевоенных серий.

*Ключевые слова:* эксплуатационная контора, Сарапул, Кама, навигация, транспортное освоение малых рек, мотокатер, теплоход.

#### **УДК 623.825(091)**

#### **Баскаков И. Я. Первые десантно-штурмовые КВП типа «Скат» проекта 1205**

О создании катера типа «Скат» пр. 1205, его разработке, особых технических решениях, испытаниях.

*Ключевые слова:* кораблестроение, десантно-штурмовой катер, тактико-техническое задание, проектирование, швартовные испытания.

# SUDOSTROENIE 6•2022

## /SHIPBUILDING/

(865) November–December  
Published since September 1898 r.

### CONTENTS

#### NAVAL SHIPBUILDING

***V.N. Polovinkin. Diesel-electric submarines of the Russian Navy with cruise missiles. History and modernity.***

The author narrates about cruise missiles origin from 1940s and onwards both in Russia and abroad.

*Keywords:* cruise missile, ballistic missile, missile carrier, firing control system, aircraft-like missile.

***V.N. Polovinkin. In hallowed memory of vice-admiral A. A. Sarkisov, a man of unique fate***

#### SHIPBUILDING ORGANIZATION AND TECHNOLOGY

***P.V. Naumov, V.I. Lazarev. Application of analytical hierarchy method for scheduled digital transformation as exemplified by multi-purpose research production association on shipbuilding and shiprepair.***

This article analyzes application of analytical method in order to compare and select the best option for digital transformation. The authors compare various options by means of digital transformation actions to be implemented in JSC SSTC and check calculation method for criterial matrix in Super Decisions software in order to estimate alternate options for digital transformation.

*Keywords:* shipbuilding, shiprepair, digital transformation, analytical comparison method, analytical hierarchy method, "Super Decisions" software.

#### SHIP POWER PLANTS

***S.V. Sharashkin. Suitability of various types of electric motors for electric ship propulsion systems.***

This article reviews features of building the marine electric propulsion systems. The authors hereby draw the list of main domestic and foreign suppliers of marine electric motors. Main pros and cons of various types of electric motors used for building the marine electric propulsion systems have been listed. The authors also describe various electric motors by operation type: electromagnetic excitation, permanent magnet excitation, asynchronous electric motors. Based on the rendered analysis the authors have concluded, that it is feasible to use reactive electric machines for building the marine propulsion systems despite broad popularity of asynchronous electric propulsion motors and high interest of shipbuilding companies towards electric machines with permanent rotormounted magnets.

*Keywords:* electric propulsion motor, asynchronous electric motor, synchronous electric motors, reactive electric motor, electric propulsion system.

## SHIPBOARD EQUIPMENT

### ***V.A. Kozlov, E.A. Kulichkova, Yu.N. Tsvetkov. Stand for vibroacoustic noises detection.***

Results and unambiguity of acoustic tests (measurements) are greatly affected by man-induced and seismic-based vibrations incoming to the equipment through the ground. In some cases, higher measurement accuracy required conduction of tests in the night time. This article describes a method for estimation of acoustic trials accuracy at test bench by comparing the obtained noise values with the same during actual equipment operation and determining trials period with minimum error rate.

*Keywords:* acoustic test stand, isolated foundation, vibration and noise specifications.

### ***R.E. Donskov, I.G. Timofeyev, M.V. Pustovoyt, A.F. Mardarovsky. New-generation cables: manufacturing application.***

This article describes cables design, series production and ways to ensure broad application of new-generation cables meeting modern requirements to performance of marine and military equipment.

*Keywords:* new-generation cables, delivery-acceptance trials, process documentation, onboard wiring works procedure, marine sealed fireproof cables, marine halogen-free and fireproof cables.

## SHIPREPAIR AND DISPOSAL

### ***K.N. Kulikov, S.V. Lodochnikov, M.V. Boroding, V.G. Kuznetsova. Disposal of SSV-33 "Ural" (P.1941).***

This article describes outcome practical implementation of SSV-33 "Ural" disposal procedure and construction of packaged iron-water protection tanks for allocation at long-term storage site. Works performed by FEC "DalRAO" ensured disposal of SSV-33 "Ural" before commencement of package construction for nuclear-powered steam-generating long-storage plant.

*Keywords:* iron-water protection tank, packaged block, decommissioning, surface ships, nuclear-powered plant, disposal, radiation safety.

### ***V.B. Chistov, N.I. Gerasimov, A.A. Bokatova. New troubleshooting methodology for hulls of LRW-carriers.***

This article reviews troubleshooting issues with hulls of liquid radioactive wastes carriers.

Surveys of wear rate and admissible residual thickness of hulls of the above vessels proved that one is capable to forecast technical state of ship hull, to select optimal repair method and to properly calculate the designed hull thickness of new vessels to be built.

The authors hereby give science-based justification for reduction of inspection time by forecasting the residual thickness of hull elements and cancelling measurements of structures with survival probability above 0,95.

*Keywords:* supporting fleet, liquid radioactive wastes, hull structures wear, troubleshooting method, elements of connection groups.

## DESIGN OF VESSELS AND MARINE EQUIPMENT

### ***A.M. Gavrilenko, Yu.A. Karpov, A.N. Kononov. Fire situation in offshore facility compartments: simulation and analysis of parameters.***

This article lists some methodical and mathematical solutions as well as certain aspects of software implementation behind new software complex "Ognivo" for integral modeling of fire situation commencement and propagation.



*Keywords:* math modeling, calculation, fire parameters, offshore facility, software complex.

**A.N. Popov, K.A. Golubev, M.A. Labetsky, S.A. Geyko. Knowledge management in design bureaus.**

This article reviews actuality and issues related to creation and implementation of knowledge management system (KMS) in design bureaus. The authors describe KMS creation process in JSC “Malakhit” and implementation of KMS corporate version by JSC USC. The article highlights problems faced in course of KMS development and implementation and offer practical solutions for the same.

*Keywords:* knowledge, information system, experience, design.

**K.E. Sazonov. Ice-breaker theory initiation: Robert Runeberg.**

This article is devoted to vigorous activities of R. Runeberg in field of ice-breakers construction and development.

*Keywords:* ice-breaker, technology, design, fore end, hull, propeller.

## **ECONOMY AND FINANCE**

**A.N. Vauchsky. Law on surveys for justification of approximate vessel cost has been adopted. How will it work?**

This article contains main implementation features of Federal law No.90-FL provisions regarding conduction of surveys aimed to justify approximate cost for vessel construction, design, repair and disposal. The author hereby analyzes place and role of such surveys in forming pricing system for civil vessels and answers questions on implementation of the same.

*Keywords:* design, vessel construction, surveys, pricing, approximate cost, repair, disposal.

## **SHIPYARDS MODERNIZATION**

**A.A. Pavlov. Modernization and retooling of hull and welding-assembly shops at JSC “Baltic shipyard”.**

In 2021-2022, JSC SSTC and JSC “Baltic shipyard” jointly developed the design documentation “Modernization and retooling of hull and welding-assembly shops at JSC “Baltic shipyard”” as per mutual agreement.

*Keywords:* modernization and retooling, design and working documentation, design, JSC “Baltic shipyard”, hull fabrication procedure from large assembly units.

## **INFORMATION SECTION**

Construction of Russian flag ships in Primorye region.

Meeting of Shipbuilders Association of Saint Petersburg and the Leningrad region

7th research-to-practice conference “Simulation and integrated modeling of marine equipment and transportation systems”

## **SHIPBUILDING INDUSTRY LEADERS**

Activities of JSC PA “Sevmash” in internal HR development. JSC PA 89

Sevmash: digital transformation

## **HISTORY OF SHIPBUILDING AND FLEET**

**N.V. Mityukov, Two “Yeniseisk” vessels of Udmurt headwaters department.**

This article recovers history of two motor boats named “Yeniseisk”. Motor boats of ББ-15 and ББК-4 type became the important milestone in frames of domestic water transport modernization. These boats were being actively put into service in mid 1960s and replaced motor boats of first post-war series.

*Keywords:* operating company, Sarapul, Kama, navigation, adoption of headwaters for transportation, motor boat.

***I.Ya. Baskakov. First assault hovercrafts of “Skat” type, P.1205.***

The author narrates about design, special solutions and trials of P.1205 “Skat” hovercraft.

*Keywords:* shipbuilding, assault hovercraft, performance specifications, design, harbor acceptance trials.