

Специальный выпуск № 1 2013



МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ®

Научный журнал

Тематика: кораблестроение, информатика,
вычислительная техника и управление

Главный редактор: Никитин Н.В., д.т.н., проф.

Редакционный совет

Председатель

К.П. Борисенко, ректор СПбГМТУ

Члены совета

Архипов А.В., начальник 1 ЦНИИ МО РФ

Вайнерман М.И., генеральный директор ОАО «ЦКБ «Лазурит»

Василенко В.А., генеральный директор ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова»

Гайкович А.И., генеральный директор ООО «НИЦ «МОРИНТЕХ»

Калмыков А.Н., проректор СПбГМТУ по НР

Муру Г.Н., генеральный директор 51 ЦКТИ судоремонта

Рождественский К.В., проректор по международному сотрудничеству СПбГМТУ

Смольников А.В., проректор СПбГМТУ по учебной части

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

Редакционная коллегия

Богданов А.Е., к.т.н.

Гайкович А.И., д.т.н., проф.

Голосов А.И., д.т.н., проф.

Евтеев В.А., д.т.н.

Константинов Е.А., д.т.н., проф.

Нечаев Ю.И., д.т.н., проф.

Родионов В.В., к.т.н., с.н.с.

Скороходов Д.А., д.т.н., проф.

Тарануха Н.А., д.т.н., проф.

Третьяков О.В., к.т.н., с.н.с.

Фрумен А.И., к.т.н., проф.

Царев Б.А., д.т.н., проф.

Черненко В.И., д.т.н., проф.

Шауб П.А., д.т.н., проф.

Учредитель и издатель: Общество с ограниченной ответственностью

«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору
в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-32382 от 09.06.2008г.

ISSN 2073-7173

Адрес редакции: 190008 г. Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, д. 3

тел./факс (812) 513 04 51

e-mail: mit-journal@mail.ru

www.morintex.ru

За достоверность информации и использование сведений, не подлежащих публикации в открытой печати,
ответственность несут авторы.

Решением Президиума ВАК научный журнал «Морские интеллектуальные технологии» 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.

<http://vak.ed.gov.ru>

При перепечатке ссылка на журнал «МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» обязательна.

Напечатано в издательской полиграфии ООО «НИЦ МОРИНТЕХ»
Цена свободная

Верстка: Скориантова Н.Н.
Дизайн: Антонов А.В.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

О журнале.....3

Огай С. А.
Усовершенствование системы многоуровневой профессиональной подготовки по направлению Кораблестроение и океанотехника с учетом зарубежного опыта4

Кулеш В. А., Огай С. А., Войлошников М. В.
Безопасность и эффективность эксплуатации судов во льдах 11

Егоров Г. В.
Обоснование облика перспективного танкера смешанного плавания21

Азовцев А. И., Огай С. А., Москаленко О. В.
Разработка типоразмерного ряда мореходных вездеходов на воздухоопорных гусеницах для комплексного освоения побережья и замерзающего шельфа34

Бауло Е. Н., Букин И. О., Майор А. Ю., Салюк П. А.
Разработка лазерных технологий для расширения возможностей подводных аппаратов обследовательского класса для работы в Арктических условиях.....38

Огай С. А., Войлошников М. В., Хромченко Е. Б.
Системный подход при определении характеристик судов планируемых к постройке в соответствии с программами развития судостроения42

Минаев А. Н., Гнеденков С. В., Синебрюхов С. Л., Маштальяр Д. В., Егоркин В. С., Гнеденков А. С.
Многофункциональные защитные покрытия для судового энергетического оборудования49

Кича Г. П., Пак Н. К.
Новые инженерные решения в конструкциях саморегенерирующихся фильтров для очистки топлив и смазочных материалов на судах56

Кулеш В. А.
Анализ ледовых качеств рыбопромысловых судов ..62

Комаровский Ю. А.
Использование трёхантенных GPS-компасов для оперативной оценки остойчивости судна67

Кузнецов А. И.
Инженерная методика проектирования подводного разгрузочного крыла для малых скоростных судов и ее проверка по результатам натурных испытаний....70

Очков В. Ф., Минаева Е. А., Леганов П. В., Соколов А. А.
Повышение эффективности работы энергетических систем морских судов74

About journal

Ogay S. A.
Improvement of the multilevel training of the Naval Architecture and Marine Engineering considering the international experience

Kulesh V. A., Ogay S. A., Voyloshnikov M. V.
The safety and the effectiveness of ships navigation in ice

Egorov G. V.
Substantiation of habit of perspective mixed (river-sea) navigation tanker

Azovtsev A. I., Ogay S. A., Moskalenko O. V.
Dimension type series development of a number of seaworthy cross-country vehicles on compressed-air supported caterpillars for complex development of the coast and the freezing offshore

Baulo E. N., Bukin I. O., Major A. Yu., Salyuk P. A.
Development of laser technology to enhance underwater vehicle-finding class to work in Arctic conditions

Ogay S. A., Voyloshnikov M. V., Khromchenko Y. B.
Systematic approach in determining the characteristics of vessels to be built in accordance with the programs of shipbuilding

Minaev A. N., Gnedenkov S. V., Sinebrukhov S. L., Mashtalyar D. V., Egorkin V. S., Gnedenkov A. S.
The multipurpose protective coatings for ships power equipments

Kicha G. P., Pak N. K.
New engineering approaches in the design of self-generative filters for cleaning fuels and lubricants on board the ships

Kulesh V. A.
The analysis of the ice-going properties of fishing vessels

Komarovskiy Yu. A.
The use of three-antenna GPS-compasses for the rapid determination of ship stability

Kuznetsov A. I.
Engineering design methodology of underwater discharge hydrofoil for small vessels and speed test results

Ochkov V. F., Minaeva E. A., Leganov P. V., Sokolov A. A.
The improvement of the efficiency of ships' power systems

Даничкин В. Н., Надежкин А. В.

Обеспечение безопасной эксплуатации цилиндро-поршневой группы крейцкопфного дизеля по результатам мониторинга отработанного цилиндрического масла 79

Зайцев В. В.

Определение конструктивных параметров модуля судового подвижного композитного трубопровода с помощью МКЭ 84

Патенкова Е. П., Рогулин А. Г., Ходаковский В. М.

Лазерное упрочнение опор подшипников качения судовых энергетических установок 87

Надежкин А. В., Соколова И. В.

Моделирование нестационарных процессов долива свежего масла в систему судового дизеля 90

Аннотации статей 94

Информация для авторов 103

Инструкция по подготовке статей 104

Danichkin V. N., Nadezkin A. V.

The safe operation of CPG crosshead diesel engine based on the monitoring of drain cylinder oil

Zaytsev V. V.

Determination of design parameters of unit of movable marine composite pipeline using FEM

Patenkova E. P., Rogulin A. G., Khodakovskiy V. M.

Laser hardening of the anti-friction bearing seats of the ship power installations

Nadezkin A. V., Sokolova I. V.

Modeling of non-stationary processes addition of fresh motor oil in system of marine diesel engine

Abstracts

Information for authors

Instructions for the preparation of articles

АННОТАЦИИ СТАТЕЙ

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ
МНОГОУРОВНЕВОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПОДГОТОВКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ И ОКЕАНОТЕХНИКА С
УЧЕТОМ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА // МОРСКИЕ**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 4–10

Огай С. А.

Морской государственный университет
им. адм. Г. И. Невельского

e-mail: ogay@msun.ru

тел.: (423) 241-49-68

Разработка универсальных стандартов и единых критериев качества образования являются приоритетными задачами создания профессиональной среды. При разработке учебных планов и программ нужно учитывать влияние национальных особенностей судостроения, в частности, необходимую направленность учебных программ в государствах Восточной Азии на потребности серийного кораблестроения, и в других странах, – на постройку единичных судов новых типов или небольших серий, соответствующих спросу на отдельные сегментах рынка. Инвестиции в обучение в соответствии с принципами Болонской конвенции являются приоритетными для развития кораблестроения и необходимы для создания кампусов и лабораторий, для внедрения нового учебного плана и программ, а также для оказания помощи студентам при финансировании обучения. Планирование многоуровневой профессиональной подготовки методологически подчинено технологическим процессам постройки судна и проектирования.

Ключевые слова: кораблестроение, океанотехника, морская техника, стратегия развития судостроения, постройка судна, проектирование судна, учебная программа, учебный план, многоуровневое обучение.

**БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВ ВО ЛЬДАХ // МОРСКИЕ**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 11–20

Кулеш В. А., Огай С. А., Войлошников М. В.

Морской государственный университет
им. адм. Г. И. Невельского

e-mail: vkulesh@mail.ru

e-mail: ogay@msun.ru

тел.: (423) 241-49-68

e-mail: michael.vladlen@gmail.com

тел.: (423) 222-03-54

Решение проблем ледовой навигации зависит не только от безопасности эксплуатации судов в ледовых условиях, но и от безопасности замерзающих портов. Такие вопросы особенно важны для судоходства в России, так как количество действующих ледоколов сокращается и возрастает число иностранных судов, которые заходят в эти порты. В 2012 году Российский Морской Регистр Судоходства ввел техническую процедуру проверки ледовых качеств судов и выдачи Сертификатов ледовой годности. Требуется накопление опыта и развитие соответствующих технических методов определения наиболее важных ха-

ABSTRACTS

**IMPROVEMENT OF THE MULTILEVEL TRAINING
OF THE NAVAL ARCHITECTURE AND MARINE
ENGINEERING CONSIDERING THE
INTERNATIONAL EXPERIENCE**

Ogay S. A.

Maritime State University named after G. I. Nevelskoi

e-mail: ogay@msun.ru

tel.: (423) 241-49-68

Development of universal standards and common criteria for the quality of education are a priority to create a professional environment. For the development of the curriculums and programs need to consider the impact of national shipbuilding characteristics, in particular, the necessary orientation of the training programs in APR-countries to the needs of the batch ship construction and in other countries - for the construction of single ships or small series of new classes, corresponding the demand in the certain market segments. The investments in training in accordance with the principles of the Bologna Convention are important for the development of shipbuilding and for the needs to create campuses and laboratories, for the introduction of the new curriculum and programs, and for the assistance students in the education financing. The planning of the multilevel training methodologically is subordinated for the processes of ship design and construction.

Key words: shipbuilding, ocean technology, marine engineering, the Strategy of shipbuilding development, ship construction, naval architecture, training program, teaching curriculum, multilevel training.

**THE SAFETY AND THE EFFECTIVENESS OF SHIPS
NAVIGATION IN ICE**

Kulesh V. A., Ogay S. A., Voyloshnikov M. V.

Maritime State University named after G. I. Nevelskoi

e-mail: vkulesh@mail.ru

e-mail: ogay@msun.ru

tel.: (423) 241-49-68

e-mail: michael.vladlen@gmail.com

tel.: (423) 222-03-54

Problem solving of the ice navigation depends not only on ships operation safety in ice, but also the safety of operation of freezing harbors. Such questions are particularly important for navigation in Russia, as the number of the icebreakers reduces and increases the number of foreign ships calling at these harbors. In 2012 the Russian Maritime Register of Shipping has introduced the technical procedures of vessels ice survey and the assigning of the Ice Navigation Certificates. Requires the accumulation of the experience and the development of appropriate techniques to determine the most important characteristics that affect the ice navigation properties, as well as, the criteria of these

рактических, от которых зависят ледовые качества судна, а также, критериев ледовых качеств. В данном исследовании показаны методологические подходы для оценки безопасности судовождения в битом льду и ледовых качеств судов, как в автономном плавании, так и в следовании за ледоколом в караване. Одной из наиболее важных характеристик, связанных с безопасностью ледового плавания, является скорость судна. Изменяющимися при эксплуатации судна показателями, влияющими на ледовые качества, служат, также: водоизмещение судна при определенной нагрузке и характеристики технического состояния конструкций и обшивки корпуса. Оценка ледовых качеств судна производится в зависимости от толщины льда, плотности льда (сплоченности) и его сжатия. Безопасность и эффективность плавания судов во льдах зависит не только от морских ледовых условий, но в значительной степени от проектных решений, принимаемых при выборе общих характеристик судна и конструктивных элементов. Ключевым вопросом является определение критерия оптимальности, основанного на понятиях экономической эффективности судна и на оценке проектных ограничений, иными словами, исходных данных для определения проектных характеристик судна. Нужно отметить, что эффективность и безопасность эксплуатации судов, предназначенных для работы во льдах, в значительной степени взаимосвязаны, и при оценке эффективности судна по экономическому критерию требуется учитывать дополнительные затраты, необходимые для обеспечения заданного уровня безопасности судна в ледовых условиях, которые оказывают влияние на значение критерия экономической эффективности.

Ключевые слова: транспортное судно; ледовая навигация; техническое состояние; ледовый плен; ходовые качества; прочность корпуса; безопасность плавания; критерий эффективности; Сертификат ледовой годности.

ОБОСНОВАНИЕ ОБЛИКА ПЕРСПЕКТИВНОГО ТАНКЕРА СМЕШАННОГО ПЛАВАНИЯ // МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 21–33

Егоров Г. В.

Морское Инженерное Бюро
e-mail: office@meb.com.ua
тел.: +38 (0482) 347928

Обоснован облик перспективного танкера смешанного плавания на основе анализа грузопотоков нефти и нефтепродуктов для Европейской части России с определением основных видов наливных грузов, пунктов погрузки, перегрузки и выгрузки, коммерческих особенностей и продолжительности рейсов. Показана необходимость строительства новых судов в условиях, которые оказывают влияние на значение критерия экономической эффективности.

Ключевые слова: суда смешанного река-море плавания, внешняя задача проектирования, класс судна, танкер, прогноз, перевозки нефтепродуктов, внутренний водный транспорт.

properties. This study reports on the methodological approaches to assess the safety of navigation in broken ice and the ice-going properties of vessels in autonomous navigation, and in following the icebreaker in the convoy. One of the most important characteristics related to safety of ice navigation is the vessel velocity. Changing the vessel operation parameters affecting the ice-going property serve: the displacement of the vessel with cargo and characteristics of the structures technical condition and the shell plating. Evaluation of ship ice-going properties is determined depending on the thickness of the ice, the density of ice (cohesion) and compression. Safety and efficiency of ships navigation in ice depends not only on the sea ice conditions, but to a large extent on the design characteristics of ship and its particulars. A key issue is the definition of the optimality criterion based on the concepts of ship's economic efficiency and on the evaluation of design constraints, in other words, the input data to determine the design characteristics of the ship. It should be noted that the effectiveness and safety of the vessels for operation in ice, to a large extent linked, and in assessing the effectiveness of the ship with the economic criteria required to take into account the additional costs required to provide a given level of safety of the ship in the ice conditions that influence on the value of the economic effectiveness criterion.

Key words: merchant ship; ice navigation; technical condition; ice capture; running property; hull strength; navigation safety; effectiveness criterion; Ice Navigation Certificate.

SUBSTANTIATION OF HABIT OF PERSPECTIVE MIXED (RIVER-SEA) NAVIGATION TANKER

Egorov G. V.

Marine Engineering Bureau
e-mail: office@meb.com.ua
tel.: +38 (0482) 347928

Habit of perspective mixed (river-sea) navigation tanker is substantiated on the basis of cargo traffic at European part of Russia analyze for oil and oil products. This analyze includes definition of main liquid cargoes, loading / unloading / transfer terminals, voyages' commercial characteristics and voyages' duration.

Key words: mixed (river-sea) navigation vessels, outer design problem, vessel's class, tanker, forecast, oil transportation, inland water transport.

**РАЗРАБОТКА ТИПОРАЗМЕРНОГО РЯДА
МОРЕХОДНЫХ ВЕЗДЕХОДОВ НА
ВОЗДУХОПОПОРНЫХ ГУСЕНИЦАХ ДЛЯ
КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ ПОБЕРЕЖЬЯ И
ЗАМЕРЗАЮЩЕГО ШЕЛЬФА // МОРСКИЕ**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 34–37

Азовцев А. И., Огай С. А., Москаленко О. В.

Морской государственный университет

им. адм. Г. И. Невельского

e-mail: ogay@msun.ru

тел.: (423) 241-49-68

e-mail: Moskalenkoov@msun.ru

тел.: (423) 230-12-39

Для разгрузки судов на необорудованное побережье Арктики и Дальнего Востока, для транспортно-технологических операций при создании и обслуживании баз разведки и освоения углеводородов на неосвоенном побережье, в том числе на пересечённой местности и замерзающем шельфе, для обслуживания воинских частей и для транспортных услуг распределённому по обширным территориям местному населению предлагается создать типоразмерный ряд универсальных морских амфибийных вездеходов на воздухоподпорных гусеницах. Разработаны тактико-технические данные вездеходов грузоподъёмностью 40 (60), 20, 10 и 5 т.

Ключевые слова: амфибийный вездеход; транспортное средство нового типа; конструкция вездехода; воздухоподпорная гусеница; необорудованный берег; побережье Арктики; побережье Дальнего Востока.

**РАЗРАБОТКА ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ
РАСШИРЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОДВОДНЫХ
АППАРАТОВ ОБСЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КЛАССА
ДЛЯ РАБОТЫ В АРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ //**

МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 38–41

Бауло Е. Н., Букин И. О., Майор А. Ю., Салюк П. А.

Морской государственный университет

им. адм. Г. И. Невельского

e-mail: bauoen@mail.ru; e-mail: il_bukin@mail.ru

e-mail: mayor@iacp.dvo.ru;

e-mail: pavel.salyuk@gmail.com

тел.: (423) 241-49-68

Приводятся результаты разработки лазерного спектрометра для расширения возможностей телеуправляемого подводного аппарата «МАКС–300» обследовательского класса. Необитаемый телеуправляемый подводный аппарат разработан для проведения обследования подводных частей судов и рельефа дна на глубине до 300 м. Размещение лазерного спектрометра позволит использовать аппарат для решения широкого круга задач связанных с экологической безопасностью, проводить обследовательские работы в акваториях Арктики, регистрировать повышенные концентрации метана и нефтепродуктов в морской воде, а также исследовать влияние последствий нефтяных загрязнений на морские экосистемы.

Ключевые слова: обитаемый подводный аппарат; телеуправляемый подводный аппарат; «МАКС–300»; акватория Арктики; лазерный спектрометр; спектр флуоресценции; флуоресценция морской воды.

**DIMENSION TYPE SERIES DEVELOPMENT OF A
NUMBER OF SEAWORTHY CROSS-COUNTRY
VEHICLES ON COMPRESSED-AIR SUPPORTED
CATERPILLARS FOR COMPLEX DEVELOPMENT
OF THE COAST AND THE FREEZING OFFSHORE**

Azovtsev A. I., Ogay S. A., Moskalenko O. V.

Maritime State University named after G. I. Nevelskoi

e-mail: ogay@msun.ru

tel.: (423) 241-49-68

e-mail: Moskalenkoov@msun.ru

tel.: (423) 230-12-39

For unloading vessels on unequipped coast of the Arctic and the Far East, for transport and technological operations when creating and servicing of bases of investigation and development of hydrocarbons on the undeveloped coast, including the crossed area and a freezing shelf, when servicing of military units and transport services for the local population, distributed on extensive territories it is offered to create a dimension type series of universal seaworthy cross-country vehicles on compressed-air supported caterpillars. Tactical specifications of universal cross-country vehicles are developed with the load capacity of 40 (60), 20, 10 and 5 t.

Key words: amphibious vehicle; new type of vehicle; cross-country vehicle; ATV structure; ATV design; the new principle of movement; the compressed-air supported caterpillar; unequipped coast; the Arctic coast; the Far East coast.

**DEVELOPMENT OF LASER TECHNOLOGY TO
ENHANCE UNDERWATER VEHICLE-FINDING
CLASS TO WORK IN ARCTIC CONDITIONS**

Baulo E. N., Bukin I. O., Major A. Yu., Salyuk P. A.

Maritime State University named after G. I. Nevelskoi

e-mail: bauoen@mail.ru; e-mail: il_bukin@mail.ru

e-mail: mayor@iacp.dvo.ru

e-mail: pavel.salyuk@gmail.com

tel.: (423) 241-49-68

The results of development of the laser spectrometer extent the opportunities of the remotely operated underwater vehicle (ROV) «MAX–300» of the observation class. ROV was designed and constructed to survey the ships parts in the underwater and to inspect the seabed relief at a depth of 300 m. Laser spectrometer installation allow using the ROV for a wide range of tasks of the environmental safety, researching of the Arctic waters, recording of the high concentrations of methane and oil in sea water and for investigating oil pollution impacts on marine ecosystems as well.

Key words: unmanned submarine vehicle; remotely operated vehicle; ROV; «MAX–300»; Arctic waters; laser spectrometer; fluorescence spectrum; fluorescence of seawater.

Системный подход при определении характеристик судов планируемых к постройке в соответствии с программами развития судостроения // Морские интеллектуальные

ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 42–48

Огай С. А., Войлошников М. В.

Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского

e-mail: ogay@msun.ru

тел.: (423) 241-49-68

e-mail: michael.vladlen@gmail.com

тел.: (423) 222-03-54

Хромченко Е. Б., ЗАО Научно-производственное объединение «Порт»

e-mail: hrom1226@mail.ru

тел.: (423) 244-63-37

В основе теории проектирования судна лежит системный подход, в соответствии с которым судно в процессе проектирования изучается как сложная вероятностная система, состоящая из подсистем. При методологическом совмещении подсистем возникает новое качество судна, отсутствующее в отдельных подсистемах. В типичном случае, если предметом служит определение характеристик судна для планируемой серийной постройки для обновления флота судоходной компании, концепция системного подхода приводит к выводу, что судно является частью более общей системы. Концепция системного подхода позволяет определить исходные данные и ограничения для проектирования судна, а также направление процесса проектирования, – от общего к частному. При определении характеристики судов новых типов, планируемых к постройке по программам развития судостроения в тех юрисдикциях, для которых не характерно серийное судостроение, могут возникать нетипичные задачи. Проектирование таких судов должно быть направлено на удовлетворение совокупности специальных требований в зависимости от особенностей устройств и оборудования специального назначения, планируемых к установке на судно. Для целей проектирования судов новых типов понятия системных уровней требуют переопределения. В системном отношении более общим объектом, чем судно нового типа является не обособленный комплекс активов судоходной компании как при проектировании судна, планируемого в серийное производство, а специальное оборудование, которое соответствует инновационному назначению судна, или более общим объектом служит судно в целом в терминах соответствия определенному набору специальных требований, что с методологическим смыслом также является более общим объектом, чем судно. В качестве примеров гражданских судов, проектирование которых может начинаться с отдельного оборудования или устройств специального назначения, или с проектных ограничений и специальных требований, можно привести следующие: танкеры для перевозки сжиженного природного газа (LNG-танкеры), в основе проектирования которых разрабатывается грузовая система и оборудование грузовых помещений, изготовление, которых, пока можно отнести к числу технических достижений; ледоколы, постройка и проектирование, которых, в значительной степени привязано к созданию си-

SYSTEMATIC APPROACH IN DETERMINING THE CHARACTERISTICS OF VESSELS TO BE BUILT IN ACCORDANCE WITH THE PROGRAMS OF SHIPBUILDING

Ogay S. A., Voyloshnikov M. V.

Maritime State University named after G. I. Nevelskoi

e-mail: ogay@msun.ru

tel.: (423) 241-49-68

e-mail: michael.vladlen@gmail.com

tel.: (423) 222-03-54

Khromchenko Y. B., Scientific and industrial association «Port», JSC

e-mail: hrom1226@mail.ru

tel.: (423) 244-63-37

In the grounds of the theory of ship design is the systematic approach according to which the vessel is studied as a complex probabilistic system consisting of subsystems in the design process. At the methodological combination of subsystems a new property of the vessel arises, which is not in the individual subsystems. Typically, if the subject is the determination of the ship characteristics planned for the mass construction for shipping company fleet renewal, the concept of a systems approach leads to the conclusion that the ship is part of a more general system. The concept of a systematic approach allows determining the initial data and constraints for ship design, as well as the direction of the design process, – from the general to the specific. In determining of the characteristics of new classes of ships, to be built with the shipbuilding development programs in those jurisdictions that do not have characteristic mass shipbuilding, can occur atypical problem. Designing of those ships would be directed to meet the special requirements set depending on the characteristics of devices and special equipment planned to be installed on the vessel. For the purpose of new classes of ships designing the system concept of the levels need to be redefined. In the systematic attitude the more general object than ship of new class is not an isolated set of assets of the shipping company for the design of the vessel, planned in series production, and special equipment, which corresponds to an innovative purpose of ship, the projected ship is the general object as a total in terms of the satisfaction of the particular set of specific requirements, from a methodological sense is also more general object than ship. As examples of the merchant ships, which design can start with the separate equipment or special purpose device, can start with project constraints and special requirements include the following: tankers for liquefied natural gas (LNG-tankers), which basis of the design is the development of cargo system and equipment of cargo tanks, which constructing is the technological achievement today; icebreakers, which construction and design depends largely on the construction of power plants; various classes of ships for navigation in Arctic seas, which design is subject of navigation in ice requirements, and other classes of ships, which construction is decided by the strategy of shipbuilding industry development.

Key words: systematic approach, the design optimization, batch vessel, innovative ship, vessel subsystem, the main system, the criterion variables, parameters, initial data, constraints, characteristics of the vessel, the vessel particulars, comparability of options.

ловых установок; различные типы судов, для навигации в Арктических морях, проектирование которых подчинено требованиям плавания во льдах, и др. типы судов, создание которых планируется по Стратегии развития судостроительной промышленности..

Ключевые слова: системный подход, проектная оптимизация, серийное судно, инновационное судно, подсистема судна, главная система, критерий, переменные, параметры, исходные данные, ограничения, характеристики судна, элементы судна, сопоставимость вариантов.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ СУДОВОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ //

МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 49–55

Минаев А. Н., Гнеденков А. С.

Дальневосточный федеральный университет

e-mail: aminaev@mail.ru

e-mail: asg17@mail.com

Гнеденков С. В., Синебрюхов С. Л., Маштальяр Д. В., Егоркин В. С., Институт химии ДВО РАН

e-mail: svg21@hotmail.com

e-mail: sls@ich.dvo.ru

e-mail: madiva@inbox.ru

e-mail: egorkin@ich.dvo.ru

Изучены электрохимические и механические свойства покрытий, формируемых на низкоуглеродистой стали Ст3 в различных режимах анодной и переменноточковой поляризации при плазменном электролитическом окислении (ПЭО). Методами электрохимической импедансной спектроскопии и потенциодинамической поляризации исследованы антикоррозионные свойства полученных поверхностных слоёв. Изучены морфология, фазовый, элементный и химический составы покрытий, а также и их термостабильность. Установлено, что введение катодной составляющей в поляризующий сигнал при ПЭО приводит к образованию поверхностных слоёв, более устойчивых в коррозионно-активных средах и обладающих улучшенными механическими характеристиками, по сравнению с полученными только при анодной поляризации. Показано влияние ПЭО-покрытий на процессы накипеобразования в судовых теплообменниках, работающих на морской воде.

Ключевые слова: коррозия, накипеобразование, судовое энергооборудование, защитные покрытия.

НОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ В КОНСТРУКЦИЯХ САМОРЕГЕНЕРИРУЮЩИХСЯ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ТОПЛИВ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СУДАХ //

МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 56–61

Кича Г. П., Пак Н. К.

Морской государственный университет

им. адм. Г. И. Невельского

e-mail: Kicha@msun.ru

тел.: (423) 251-46-69

Рассматривается конструкция и описано функционирование разработанного саморегенерирующегося фильтровального модуля с противотечной

THE MULTIPURPOSE PROTECTIVE COATINGS FOR SHIPS POWER EQUIPMENTS

Minaev A. N., Gnednikov A. S.

Far Eastern Federal University

e-mail: aminaev@mail.ru

e-mail: asg17@mail.com

Gnednikov S. V., Sinebrukhov S. L., Mashtalyar D. V., Egorkin V. S., Institute of Chemistry of Far-Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences

e-mail: svg21@hotmail.com

e-mail: sls@ich.dvo.ru

e-mail: madiva@inbox.ru

e-mail: egorkin@ich.dvo.ru

The electrochemical and mechanical properties of the coatings which are formed on low carbon steel St3 at different modes of anodic and cathode ac-polarization at plasma electrolyte oxidation (PEO). Anticorrosion properties of the obtained surface layers were studied with methods of electrochemical impedance spectroscopy and potentiometric polarization. The morphology, phase, elemental and chemical compositions of the coatings and its thermostability were examined. It is determined that input of cathode component into the polarizing signal at PEO causes forming of surface layers, which are more sustainable in corrosion-active environments and have improved mechanical characteristics in comparison with layers obtained at only anodic polarization. The effect of PEO-coatings on the processes of scale formation at ship heat exchangers working on sea water is shown.

Key words: corrosion, scale formation, ships power equipments, protective coatings.

NEW ENGINEERING APPROACHES IN THE DESIGN OF SELF-GENERATIVE FILTERS FOR CLEANING FUELS AND LUBRICANTS ON BOARD THE SHIPS

Kicha G. P., Pak N. K.

Maritime State University named after G. I. Nevelskoi

e-mail: Kicha@msun.ru

tel.: (423) 251-46-69

A design is given and functioning of a self-regenerative filter in modulus with counter current regeneration for fine cleaning of combustible-lubricant

регенерацией тонкой очистки горюче-смазочных материалов на судах. Показана схема включения фильтровального модуля в смазочную систему двигателей внутреннего сгорания с очисткой промытой жидкости центрифугой. Приведены характеристики разработанных тканых фильтровальных сеток нового поколения для очистителей саморегенерирующегося типа. Дан анализ моторной эффективности саморегенерирующегося фильтра при очистке моторного масла в среднеоборотном дизеле.

Ключевые слова: саморегенерирующийся фильтр, фильтровальный материал, система смазки, топливоподготовка, дизель, моторное масло.

АНАЛИЗ ЛЕДОВЫХ КАЧЕСТВ РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ // МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 62–66

Кулеш В. А.

Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского
e-mail: vkulesh@mail.ru

Проанализирован опыт эксплуатации и повреждения корпусов промысловых судов в ледовых условиях Дальневосточных морей. Рассмотрена методика анализа предельной ледовой прочности корпусов судов использованная для оценки запасов прочности промысловых судов, находящихся в эксплуатации. Для сопоставления выбраны двенадцать промысловых судов, которые проектировались и строились серийно в СССР, Польше, Германии, Норвегии, Японии и Китае. Все рассмотренные суда поднадзорны Российскому Морскому Регистру Судоходства (Регистру) и имеют ледовые категории. На основе анализа проблем обеспечения ледовых качеств определены тенденции, которые могут быть заложены в основу экспертизы при проектировании промысловых судов с высокими параметрами ледовой прочности.

Ключевые слова: добывающие суда, ледовые категории, запас прочности.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЁХАНТЕННЫХ GPS-КОМПАСОВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ ОСТОЙЧИВОСТИ СУДНА // МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 67–69

Комаровский Ю. А.

Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского
e-mail: komarovskiy@msun.ru
тел.: (423) 230-12-39

Трёхантенные GPS-компасы определяют координаты судна, параметры вектора абсолютной скорости, истинный курс и скорость его изменения, а также углы крена и дифферента. Поэтому возникла необходимость изучения возможности применения таких компасов для оценки остойчивости судна по периоду бортовой качки. С этой целью были проведены экспериментальные наблюдения за работой компаса JLR-20. В результате обработки оказалось, что точность измерения углов качки судна достигает 0,05 градуса.

Ключевые слова: GPS-компас; остойчивость судна; крен судна; дифферент судна.

materials on board the ships is described. A scheme of connection it into the lubricating system of the internal combustion engine with cleaning of flushing fluid by centrifuging is shown. Characteristics of wire cloth filters of a new generation for self-regenerative cleaners are proposed. The analysis of motor efficiency of the self-regenerative filter while cleaning engine oil in a medium speed engine is presented.

Key words: self regenerative filter, filtering material, lubrication system, fuel preparation, diesel engine, motor lube oil.

THE ANALYSIS OF THE ICE-GOING PROPERTIES OF FISHING VESSELS

Kulesh V. A.

Maritime State University named after G. I. Nevelskoi

e-mail: vkulesh@mail.ru

Consider the experience of fishing vessels operating in ice conditions of the Far Eastern seas and their hulls damages. A method of the marginal ice strength of ship's hull analysis is performed. The method was used to assess the safety margins of fishing vessels in operation. For the analysis are chosen the fishing vessels of 12 large series which have been designed and constructed in the USSR, Poland, Germany, Norway, Japan and China. All of these vessels are classified by the Russian Maritime Register of Shipping and have the assigned ice categories. The important problems are shown. Established trends can form the basis of new projects examination and be used in the design of fishing vessels with high performances of the ice strength.

Key words: fishing vessel, ice category, margin of safety.

THE USE OF THREE-ANTENNA GPS-COMPASSES FOR THE RAPID DETERMINATION OF SHIP STABILITY

Komarovskiy Yu. A.

Maritime State University named after G. I. Nevelskoi

e-mail: komarovskiy@msun.ru

tel.: (423) 230-12-39

The three-antenna GPS-compasses determine the position of the vessel, the parameters of the absolute velocity vector, the real course and its rate of change, as well as the angles of roll and pitch. Therefore, it became necessary to examine the possibility of using such compasses to determine vessel's stability by the period of roll. For this purpose, the experimental observations were conducted at work compass JLR-20. The treatment was found that the accuracy of the measurement of ship rolling angles reaches 0.05 degrees.

Key words: GPS-compass, ship stability, roll, pitch.

ИНЖЕНЕРНАЯ МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОДВОДНОГО РАЗГРУЗОЧНОГО КРЫЛА ДЛЯ МАЛЫХ СКОРОСТНЫХ СУДОВ И ЕЕ ПРОВЕРКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ //

МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 70–73

Кузнецов А. И.

Национальный университет кораблестроения им. адм. С. О. Макарова

e-mail: anatoly@dg-ala.com

тел.: +38(050) 394-40-81

В работе предлагаются основные принципы проектирования подводного разгрузочного крыла для малых судов при отсутствии полной информации для проектирования. Приводятся результаты натурных испытаний проведенных с целью проверки указанных положений.

Ключевые слова: малые суда, подводное разгрузочное крыло, испытания судна.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ МОРСКИХ СУДОВ //

МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 74–78

Очков В. Ф.

НИУ Московский Энергетический Институт

e-mail: OchkovVF@mpei.ru

Минаева Е. А., Леганов П. В., Соколов А. А.

Дальневосточный федеральный университет

e-mail: minaeva.katerina@gmail.com

e-mail: leganov@list.ru

e-mail: alexsokol90@mail.ru

Рассмотрен комплексный подход при проектировании судовых энергетических систем. Концепция основана на последовательной оптимизации блоков судовой энергетической системы и на разработке оптимальной схемы распределения потребляемой энергии при эксплуатации судна. Предложен метод контроля параметров энергетической системы: распределения потребляемой энергии, расхода топлива, объемов газовых выбросов и т.д., основанный на использовании облачных вычислений, позволяющий контролировать взаимосвязь указанных параметров.

Ключевые слова: облачные вычисления, энергетическая система корабля, энергосберегающее проектирование.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ КРЕЙЦКОПФНОГО ДИЗЕЛЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА ОТРАБОТАННОГО ЦИЛИНДРОВОГО МАСЛА //

МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 79–83

Даничкин В. Н., Надежкин А. В.

Морской государственный университет

им. адм. Г.И. Невельского

e-mail: nadezkin@msun.ru

тел. (423) 251-52-26

Представлена имитационная модель расчета геометрии износа цилиндровых втулок и поршневых колец крейцкопфных дизелей. На её основе выполнено имитационное моделирование накопления продуктов износа в отработанном цилиндровом масле этих двигателей. Используя экспериментальные данные о скорости изнашивания

ENGINEERING DESIGN METHODOLOGY OF UNDERWATER DISCHARGE HYDROFOIL FOR SMALL VESSELS AND SPEED TEST RESULTS

Kuznetsov A. I.

Admiral Makarov National University of Shipbuilding

e-mail: anatoly@dg-ala.com

tel.: +38(050) 394-40-81

The paper presents key design criteria of underwater discharge hydrofoil for small vessels, and describes the results of field tests conducted in order to check these provisions.

Key words: small ship, auxiliary hydrofoil, boat tests.

THE IMPROVEMENT OF THE EFFICIENCY OF SHIPS' POWER SYSTEMS

Ochkov V. F.

Moscow Energy Institute

e-mail: OchkovVF@mpei.ru

Minaeva E. A., Leganov P. V., Sokolov A. A.

Far Eastern Federal University

e-mail: minaeva.katerina@gmail.com

e-mail: leganov@list.ru

e-mail: alexsokol90@mail.ru

It is considered a comprehensive approach for the design of ships' power systems. The concept is based on the consistent optimization of ship power system units and the design of optimal distribution of the energy consumed in the operation of the vessel. A method of monitoring the parameters of the power system: the distribution of energy consumption, fuel consumption, the volume of exhaust gas emissions, etc., based on the use of cloud computing, which allows to control the interference of the parameters.

Key words: cloud calculation, energy system of ship, energy saving design.

THE SAFE OPERATION OF CPG CROSSHEAD DIESEL ENGINE BASED ON THE MONITORING OF DRAIN CYLINDER OIL

Danichkin V. N., Nadezkin A. V.

Maritime State University named after G. I. Nevelskoi

e-mail: nadezkin@msun.ru

tel.: (423) 251-52-26

Presented a simulation model to calculate the geometry of wear cylinder liners and piston rings crosshead diesel engines. Based on it, performed simulations of accumulation of wear in drain cylinder oil these engines. Using the experimental data on the rate of wear of the cylinder-piston group, based on the theory of statistical solutions get threshold concentration of

деталей цилиндропоршневой группы, на основе теории статистических решений получены пороговые значения концентрации продуктов износа в отработанном цилиндровом масле для различных типов крейцкопфных дизелей. Применение предложенной методики позволяет повысить эффективность распознавания их технического состояния.

Ключевые слова: судовые крейцкопфные дизели, трибомониторинг, изнашивание, имитационная модель, отработанное цилиндрическое масло.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МОДУЛЯ СУДОВОГО ПОДВИЖНОГО КОМПОЗИТНОГО ТРУБОПРОВОДА С ПОМОЩЬЮ МКЭ // МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 84–86

Зайцев В. В.

Ивано–Франковский национальный технический университет нефти и газа

e-mail: zvalv1974@gmail.com

тел.: +38(063) 818–12–88

Описано определение параметров модуля судового подвижного композитного трубопровода во втором приближении с применением метода конечных элементов. Определены места концентраций напряжений в элементах подвижного трубопровода. Выполнен анализ полученных результатов.

Ключевые слова: подвижный трубопровод; CNG–модуль; сжатый природный газ; композитный трубопровод; пространственный змеевик.

ЛАЗЕРНОЕ УПРОЧНЕНИЕ ОПОР ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК // МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 87–89

Патенкова Е. П., Рогулин А. Г., Ходаковский В. М.

Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского

e-mail: patenkovaep@rambler.ru

e-mail: rogulin@msun.ru

e-mail: khodakovskiy@msun.ru

Рассматриваются условия работы и нагрузок подшипников качения судового оборудования. Обосновывается возможность и необходимость лазерного упрочнения деталей судового оборудования, которые служат опорой для подшипников качения. Приводятся результаты металлографических исследований исходной структуры наружного кольца подшипника качения, после лазерного упрочнения и результаты сравнительных испытаний на износ.

Ключевые слова: лазерное упрочнение, подшипники качения, микроструктура, серый чугун, износостойкость, сухое трение, испытание на износ.

wear in drain cylinder oil for different crosshead diesel engines. Application of the proposed method improves the efficiency of recognition of their technical condition.

Key words: marine crosshead diesel engine, tribomonitoring, wear processes, simulation model, drain cylinder oil.

DETERMINATION OF DESIGN PARAMETERS OF UNIT OF MOVABLE MARINE COMPOSITE PIPELINE USING FEM

Zaytsev V. V.

Ivano–Frankivsk national technical university of oil and gas

e-mail: zvalv1974@gmail.com

tel.: +38(063) 818–12–88

Describes how to determine the parameters of unit of movable marine composite pipeline in the second approximation using the finite element method. Defined areas of concentration of stresses in the elements of movable pipeline. Is analyzed of the results.

Key words: movable pipeline; CNG–module; compressed natural gas; composite pipeline; spatial serpentine.

LASER HARDENING OF THE ANTI-FRICTION BEARING SEATS OF THE SHIP POWER INSTALLATIONS

Patenkova E. P., Rogulin A. G., Khodakovskiy V. M.

Maritime State University named after G. I. Nevelskoi

e-mail: patenkovaep@rambler.ru

e-mail: rogulin@msun.ru

e-mail: khodakovskiy@msun.ru

Examine the conditions of the work and load of the anti-friction bearing of the ship equipment. Give proof of possibilities and necessity of the laser hardening of the ship equipment parts that serve as a seat for the anti-fiction bearing. Give the results of metallographic research of the origin structure of the outside anti-friction bearing racer, after laser hardening and the results of the comparative wear resistance test.

Key words: laser hardening, anti-friction bearing, microstructure, grey iron, wear resistance, dry friction, wear resistance test.

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПРОЦЕССОВ ДОЛИВА СВЕЖЕГО МАСЛА В СИСТЕМУ СУДОВОГО ДИЗЕЛЯ // МОРСКИЕ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 1 (спецвыпуск). С. 90–93

Надежкин А. В., Соколова И. В.

Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского

e-mail: nadezkin@msun.ru

тел. (423) 251-52-26

На основе разработанной имитационной модели нестационарных процессов долива моторного масла в систему мазки судового тронкового дизеля выполнен вычислительный эксперимент. В результате получена универсальная зависимость для определения рационального режима долива, позволяющая минимизировать отрицательное влияние долива на работу двигателя. Предложен критерий оценки устойчивости дисперсной фазы нерастворимых загрязнений.

Ключевые слова: судовые дизели, моторное масло, дисперсность продуктов загрязнения, объем долива.

MODELING OF NON-STATIONARY PROCESSES ADDITION OF FRESH MOTOR OIL IN SYSTEM OF MARINE DIESEL ENGINE

Nadezkin A. V., Sokolova I. V.

Maritime State University named after G. I. Nevelskoi

e-mail: nadezkin@msun.ru

tel.: (423) 251-52-26

On the basis of the developed imitating model of non-stationary processes addition of fresh motor oil in lubricant system of marine engines the computing experiment is executed. In result the universal dependence for definition of a rational mode addition of fresh motor oil, allowing is received to minimize negative influence on job of the engine. The criterion for an estimation of stability dispersion of a phase of insoluble pollution is offered.

Key words: marine diesel engines, motor oil, dispersion of products of pollution, volume addition of fresh oil.