

МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1001101001101111001100100011000101001110100100011000110101011110100001001001010010011001
0100011011000011011011000101001001110100111001101001110100110101000011101100111001010
11001011110001001100001101101110111010001001101001110010001010010101000011101100111001010
0101000110111010010010011101100001011001110100111001000101001010100001110110011100100001
11010110000101011110100101001101010110001011010101011010010100111010101101001101001110
1001101001101111001100100011000101001110100100011000110101011110100001001001010010011001
01000110110000011011011000101001001110100111001101001110100110101000011101100111001010
11001011110001001100001101101110111010001001101001110010001010010101000011010110100001
01010001101110100100111011000010110011101010011101001010101101010010011000101011010100001
110101100001010111101001010011101010101100010110101010110100101011101010011010011010011001

№ 2 (20) 2013

Корабли ЦМКБ "Алмаз"
Перспективный патрульный катер



0100011011000011011011000101001001110100111001101001110100110101000011101100111001010
11001011110001001100001101101110111010001001101001110010001010010101000110101110100001
0101000110111010010010011101100001011001110101001110100110001010101101010010011001110
1101011000010101111010010100111010101100010110101010110100101011101010111010101
1001101001101111001100100011000101001110100101001110010101011000110101011110101101
01000110110000011011011000101001001110100110100111010010101110101001110101000010



№ 2 (20) 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

Плялов В.Н., генеральный директор ОАО «СПМБМ «Малахит»

Рождественский К.В., проректор по международному сотрудничеству СПбГМТУ

Шаманов Н.П., научный руководитель НИЧ СПбГМТУ

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

Редакционная коллегия

Богданов А.Е., к.т.н.

Скороходов Д.А., д.т.н., проф.

Гайкович А.И., д.т.н., проф.

Тарантуха Н.А., д.т.н., проф.

Голосов А.И., д.т.н., проф.

Третьяков О.В., к.т.н., с.н.с.

Евтеев В.А., д.т.н.

Фрумен А.И., к.т.н., проф.

Константинов Е.А., д.т.н., проф.

Царев Б.А., д.т.н., проф.

Нечаев Ю.И., д.т.н., проф.

Черненко В.И., д.т.н., проф.

Родионов В.В., к.т.н., с.н.с.

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.

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

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

О журнале..... 2

About journal

Проектирование кораблей и судов**Добрынин А. Я., Царев Б. А.**

Особенности компоновок обеспечивающих судов и их анализ на этапе обоснования проектных характеристик 3

Dobrynin A. Y., Tsarev B. A.

Features layouts of supply vessel and analysis of the characteristics at preliminarily study of shipdesigne

Добрынин А. Я., Ханухов В. К., Царев Б. А.

Проектное сопоставление форм корпуса обеспечивающих судов по уровню потенциала мореходности 10

Dobrynin A. Y., Khanukhov V. K., Tsarev B. A.

Project comparisons of the supply vessels hull shape from point of seaworhiness level view

Нго Дык Тханг

О математическом моделировании рыболовных судов наливного типа для Вьетнама 17

Ngo Duc Thang

About mathematical modelling fishing vessels of wet – type for Vietnam

Теория корабля**Рождественский К. В., Рыжов В. А.,
Ткаченко И. В., Фрумен А. И.**

Исследование вертикального погружения аппарата, оснащенного механизмом изменения плавучести при учете профиля плотности и обжатия корпуса 21

**Rozhdestvensky K. V., Ryzhov V. A.,
Tkachenko I. V., Frumen A. I.**

A study of vertical submersion of a vehicle, equipped with bouyancy engine with account of water density profile and hull compression

Семенова В. Ю., Со Чжо Ту

Расчет нелинейной поперечной качки судна на мелководье 28

Semenova V. Yu., Soe Kyaw Thu

The calculation of the nonlinear transverse ship motions in the shallow water

Васин А. В., Тимофеева О. А.

Оценка точности метода граничных элементов в задачах математического моделирования движения потока по обводным галереям шлюзов 33

Vasin A. V., Timofeeva O. A.

Estimation of accuracy of the method of boundary elements in mathematical modeling of the flow of the bypass gateway galleries

Искусственный интеллект**Бураковский Е. П., Нечаев Ю. И.,
Бураковский П. Е., Прохнич В. П.**

Вычислительная технология реализации современной теории катастроф в интеллектуальной системе контроля эксплуатационной прочности судов..... 37

Burakovskiy E. P., Nечаев Y. I.**Burakovskiy P. E., Prokhnich V. P.**

Computation technology for realization of modern catastrophe theory in the intellectual control system of operational vessel strength

Бураковский П. Е., Нечаев Ю. И.

Метаонтология в интеллектуальной системе контроля эксплуатационной прочности судна на основе динамической модели катастроф..... 46

Burakovskiy P. E., Nечаев Y. I.

Metaontology in intellectual control systems of operational vessel strength on the basis of dynamic catastrophe theory

Аннотации статей 53

Abstracts

Информация для авторов 57

Information for authors

Инструкция по подготовке статей..... 58

Instructions for the preparation of articles

АННОТАЦИИ СТАТЕЙ

**ОСОБЕННОСТИ КОМПОНОВОК
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СУДОВ И ИХ АНАЛИЗ НА
ЭТАПЕ ОБОСНОВАНИЯ ПРОЕКТНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК // МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 2. С. 3–9**

Добрынин А. Я., Царев Б. А.
Санкт-Петербургский государственный морской
технический университет
e-mail: dobrynin.artiom@gmail.com
тел.: +7 904 511-38-07

Рассмотрены особенности и варианты архитектуры обеспечивающих судов. Показаны пути учета взаимосвязи архитектурной компоновки с проверкой показателей вместимости, удифферентовки, остойчивости, непотопляемости, прочности. При размещении оборудования и основных помещений рекомендовано применение модульных концепций.

Ключевые слова: проектирование судов, суда обеспечения буровых установок, корабельная архитектура, оптимизация, вместимость.

**ПРОЕКТНОЕ СОПОСТАВЛЕНИЕ ФОРМ
КОРПУСА ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СУДОВ ПО
УРОВНЮ ПОТЕНЦИАЛА МОРЕХОДНОСТИ //
МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 2.**

С. 10–16
Добрынин А. Я., Ханухов В. К., Царев Б. А.
Санкт-Петербургский государственный морской
технический университет
e-mail: dobrynin.artiom@gmail.com
e-mail: vitos2988@ya.ru
тел.: (812) 494-09-69

В результате сопоставления форм корпуса обеспечивающих судов по уровню потенциала мореходности в штормовых условиях выявлены преимущества новых форм, предлагаемых российскими и норвежскими специалистами. Показано, что такие формы обеспечивают самостабилизацию всех видов качки. Небольшая потеря скорости на тихой воде для судов обеспечения не играет заметной роли.

Ключевые слова: проектирование судов, корабельная архитектура, мореходность, форма судов, самостабилизация качки.

**О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ
РЫБОЛОВНЫХ СУДОВ НАЛИВНОГО ТИПА ДЛЯ
ВЬЕТНАМА // МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 2. С. 17–20**

Нго Дык Тханг
Балтийская государственная академия рыбопромышленного флота:
ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный
технический университет»
e-mail: banlinh84@yahoo.com
тел.: 8-(4012)-96-60-95

В статье рассматриваются особенности математических моделей, разработанных для рыболовных судов наливного типа. Результаты серии оптимизационных исследований, выполненных с использованием этих моделей, позволяют конкретизировать особенности назначения рыболовных судов Вьетнама для освоения удаленных районов его прибрежного рыболовства.

ABSTRACTS

**FEATURES LAYOUTS OF SUPPLY VESSEL AND
ANALYSIS OF THE CHARACTERISTICS AT
PRELIMINARILY STUDY OF SHIPDESIGNE**

Dobrynin A. Y., Tsarev B. A.
Saint-Petersburg State Marine
Technical University
e-mail: dobrynin.artiom@gmail.com
tel.: +7 904 511-38-07

Examined the features and options architecture supply vessel. Indicated the ways of considering the link between the architectural layout of the verification performance capacity, stability, unsinkability, strength. Recommended the use of modular concepts at placing the equipment and basic facilities.

Key words: design of vessels, platform supply vessels, naval architecture, optimization, capacity.

**PROJECT COMPARISONS OF THE SUPPLY
VESSELS HULL SHAPE FROM POINT OF
SEAWORTHINESS LEVEL VIEW**

Dobrynin A. Y., Khanukhov V. K., Tsarev B. A.
Saint-Petersburg State Marine
Technical University
e-mail: dobrynin.artiom@gmail.com
e-mail: vitos2988@ya.ru
tel.: (812) 494-09-69

In the result of shape hull comparison of supply vessels from point of level seaworthiness view in heavy weather conditions is detected the advantages of new shapes offered by the russian and norwegian experts. It is shown that such shapes provide all kinds of selfstabilization. Slight loss of speed in calm water for supply vessels doesn't play a significant role.

Key words: ship design, naval architecture, seaworthiness, vessels shape, rolling selfstabilization.

**ABOUT MATHEMATICAL MODELLING FISHING
VESSELS OF WET – TYPE FOR VIETNAM**

Ngo Duc Thang
Baltic State Academy of Fishing Fleet: «Kalinigrad
Stade Technical University»

e-mail: banlinh84@yahoo.com
tel.: 8-(4012)-96-60-95

In article features of the mathematical models developed for fishing vessels of wet - type are considered. Results of the series of the optimization researches realized with use of these models, allow to concretize features of purpose of fishing vessels of Vietnam for development of the removed areas of its coastal fishery.

Ключевые слова: рыболовные суда наливного типа, математическое моделирование, технико-экономический анализ, концепция судна.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПОГРУЖЕНИЯ АППАРАТА, ОСНАЩЕННОГО МЕХАНИЗМОМ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛАВУЧЕСТИ ПРИ УЧЕТЕ ПРОФИЛЯ ПЛОТНОСТИ И ОБЖАТИЯ КОРПУСА // МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 2. С. 21–27

Рождественский К. В., Рыжов В. А.,

Ткаченко И. В., Фрумен А. И.

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

e-mail: kvrxmas@yahoo.com

тел.: +7 812 7142923

В статье на основе упрощенной математической модели исследовано влияние профиля плотности воды и обжатия корпуса при вертикальном погружении аппарата. Выявлена возможность и условия реализации и устойчивости режимов «зависания» аппарата. Приведены расчетные данные, характеризующие влияние профиля плотности воды, конфигурации и материала корпуса на зависимости положения и скорости аппарата от времени. Определены условия погружения с постоянной скоростью и получены формулы для реализации компенсационного управления плавучестью, а также для оценки требуемого запаса плавучести и затрат энергии.

Ключевые слова: АНПА, подводные глиайдеры, механизмы изменения плавучести.

РАСЧЕТ НЕЛИНЕЙНОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ КАЧКИ СУДНА НА МЕЛКОВОДЬЕ // МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 2. С. 28–32

Семенова В. Ю., Со Чжо Ту

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

e-mail: sem_viktoria@mail.ru

тел.: (812) 682-17-46

В статье рассматривается двумерная нелинейная потенциальная задача о поперечной качке судна в жидкости ограниченной глубины. Определяются амплитуды вторых гармоник поперечно-горизонтальной, бортовой и вертикальной качки, обусловленные влиянием нелинейных сил второго порядка, для судов различных типов. Проводится исследование влияния изменения относительной глубины на значения данных амплитуд. Показано значительное влияние нелинейных факторов в зонах супергармонических резонансов вертикальной и бортовой качки при уменьшении относительной глубины.

Ключевые слова: поперечная качка, метод малого параметра, мелководье, нелинейные силы второго порядка, супергармонические резонансы, амплитуды вторых гармоник.

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ МЕТОДА ГРАНИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗАДАЧАХ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОТОКА ПО ОБВОДНЫМ ГАЛЕРЕЯМ ШЛЮЗОВ // МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 2. С. 33–36

Васин А. В., Тимофеева О. А.

Государственный университет морского и речного флота

Key words: fishing vessels of wet – type, mathematical modelling, the technical and economic analysis, the conception of a vessel.

A STUDY OF VERTICAL SUBMERSION OF A VEHICLE, EQUIPPED WITH BOUYANCY ENGINE WITH ACCOUNT OF WATER DENSITY PROFILE AND HULL COMPRESSION

Rozhdestvensky K. V., Ryzhov V. A.,

Tkachenko I. V., Frumen A. I.

Saint-Petersburg State Marine Technical University

e-mail: kvrxmas@yahoo.com

tel.: +7 812 7142923

This paper uses a simplified mathematical model to investigate the influence of water density profile and hull compression on vertical submersion of a vehicle. A possibility and conditions are revealed for realization and stability of “hanging” modes of the vehicle. Presented are calculated data, characterizing the influence of water density profile, configuration and material of the hull on submersion and its rate versus time. Conditions are determined for submersion with constant speed and the formulae are obtained for compensational buoyancy control and estimation of the required reserve of buoyancy and energy expenditure.

Key words: Autonomous Unmanned Underwater Vehicles, underwater gliders, buoyancy engines.

THE CALCULATION OF THE NONLINEAR TRANSVERSE SHIP MOTIONS IN THE SHALLOW WATER

Semenova V. Yu., So Hgo Tu

Saint-Petersburg State Marine

Technical University

e-mail: sem_viktoria@mail.ru

tel.: (812) 682-17-46

This article examines the two-dimensional nonlinear potential problem about transverse motions of the ship in finite-depth water. Second-order amplitudes of swaying, heaving and rolling of a ship are determined. Those amplitudes are generated by the influence of nonlinear forces of second-order acting on different ships. The investigation of the influence of the alteration of water-depth on the amplitudes of transverse motions is given. The considerable influence of nonlinear forces in the areas of superharmonic resonances of heave and roll modes of ship motions generated by the decrease of depth is shown.

Key words: transverse motions, perturbation theory, shallow water, nonlinear second-order forces, superharmonic resonances, second-order amplitudes.

ESTIMATION OF ACCURACY OF THE METHOD OF BOUNDARY ELEMENTS IN MATHEMATICAL MODELING OF THE FLOW OF THE BYPASS GATEWAY GALLERIES

Vasin A. V., Timofeeva O. A.

State University of Maritime and Inland Shipping

тел.: (911) 749-09-38
e-mail: andrejvasin@gmail.com

Целью настоящей работы является анализ и оценка точности метода граничных элементов, применяемого для сопряжения вихревых течений. Точность проверяется сравнением с численной процедуры с аналитическим решением для вихря Рэнкина. Данная работа имеет непосредственное применение для исследования динамических нагрузок на гидроузлы при различных режимах работы последних.

Ключевые слова: радача Дирихле, течение с постоянной завихренностью.

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
РЕАЛИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ТЕОРИИ
КАТАСТРОФ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ
КОНТРОЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРОЧНОСТИ
СУДОВ // МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

2013. № 2. С. 37–45

Бураковский Е. П., Нечаев Ю. И.,
Бураковский П. Е., Прохнич В. П.
Калининградский государственный технический
университет
e-mail: e_burakovskiy@mail.ru
тел.: 8-4012-36-43-38

Обсуждается парадигма вычислений при моделировании экстремальных ситуаций в бортовых интеллектуальных системах контроля прочности морских судов. Особое внимание обращается на решение проблемы сложности и адекватности математических моделей в условиях неопределенности и неполноты исходной информации.

Ключевые слова: компьютерная математика, теория катастроф, эксплуатационная прочность.

**МЕАОНТОЛОГИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ
ПРОЧНОСТИ СУДНА НА ОСНОВЕ
ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КАТАСТРОФ //**

МОРСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 2013. № 2.
С. 46–52

Бураковский П. Е., Нечаев Ю. И.
Калининградский государственный технический
университет
e-mail: e_burakovskiy@mail.ru
тел.: 8-4012-36-43-38

Обсуждаются вопросы метаонтологии в динамической структуре интеллектуальной системы контроля прочности судов. Информационная модель обеспечивает построение онтологии в сложных динамических средах. Взаимосвязь между онтологиями информационной модели представляется в виде дерева решений. Формальная модель и иерархическая структура онтологии рассмотрены в рамках парадигмы обработки информации в мультипроцессорной вычислительной среде.

Ключевые слова: интеллектуальная система, критериальный базис, динамика судна, принятие решений, теория катастроф.

tel.: (911) 749-09-38
e-mail: andrejvasin@gmail.com

The purpose of this paper is to analyze and evaluate the accuracy of the boundary element method, used for coupling eddy flows. Accuracy is checked by comparison with the numerical procedure with the analytical solution for the Rankin vortex. This work has direct application to the study of dynamic loads on hydraulic locks for different modes of operation of the last ones.

Key words: the Dirichlet problem, the constant vorticity flow.

**COMPUTATION TECHNOLOGY FOR REALIZATION
OF MODERN CATASTROPHE THEORY IN THE
INTELLECTUAL CONTROL SYSTEM OF
OPERATIONAL VESSEL STRENGTH**

Burakovskiy E. P., Nechaev Y. I.
Burakovskiy P. E., Prokhnikh V. P.
Kalininograd State Technical University

e-mail: e_burakovskiy@mail.ru
tel.: 8-4012-36-43-38

A computation paradigm at modeling extreme situations aboard intellectual control systems of marine vessels' strength is discussed. Special attention is paid to solving problem of complexity and adequacy of mathematical models in condition of uncertainty and insufficiency of initial information.

Key words: computer mathematics, catastrophe theory, operational strength.

**COMPLEX ONTOLOGY AT KNOWLEDGE
FORMALIZING OF INTELLECTUAL CONTROL
SYSTEM OF OPERATIONAL VESSEL STRENGTH**

Burakovskiy P. E., Nechaev Y. I.
Kalininograd State Technical University

e-mail: e_burakovskiy@mail.ru
tel.: 8-4012-36-43-38

Metaontology problems in dynamic structure of intellectual control systems of vessels' strength are discussed. Information model provides ontology construction in complex dynamic media. Interconnection among ontologies of information model is presented in the solution derivation form. A formal model and hierarchical ontology structure are discussed within the framework of information procession paradigm in a multiprocessor computation medium.

Key words: intellectual system, criteria basis, vessel dynamics, decision making, catastrophe theory.