

Морской



Вестник

ОКТАБРЬ
2 0 1 3
СПЕЦИАЛЬНЫЙ
ВЫПУСК №2(11)
ISSN 1812-3694

Morskoy Vestnik

МАТЕРИАЛЫ

**Всероссийской
научно-технической конференции
«Судовые
единые электроэнергетические системы
и гребные электрические установки»
СПБГМТУ**

17 апреля 2013 года

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ВОЕННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ
ЦЕНТР ВМФ
«ВОЕННО-МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ
ИМ. АДМИРАЛА ФЛОТА
СОВЕТСКОГО СОЮЗА
Н. Г. КУЗНЕЦОВА»**

**МАТЕРИАЛЫ
Всероссийской
научно-технической конференции
«Судовые единые электроэнергетические системы
и гребные электрические установки», СПбГМТУ
17 апреля 2013 года**

Состав оргкомитета конференции

А. Н. Калмыков	проректор по научной работе СПбГМТУ, сопредседатель
А. В. Карпов	зам. начальника по учебной и научной работе ВУНЦ ВМФ «ВМА», сопредседатель
А. П. Сеньков	проф. СПбГМТУ, секретарь
Г. С. Ясаков	проф. ВУНЦ ВМФ «ВМА», председатель секции «ЕЭЭС»
В. А. Одинаев	проф. ВУНЦ ВМФ «ВМА», секретарь секции «ЕЭЭС»
Б. В. Никифоров	начальник отдела ОАО «ЦКБ МТ «Рубин», председатель секции «ГЭУ»
Б. Ф. Дмитриев	проф. СПбГМТУ, секретарь секции «ГЭУ»
С. Л. Андрущенко	доцент ВУНЦ ВМФ «ВМА»
Э. Ф. Асмаловский	старший научный сотрудник ВУНЦ ВМФ «ВМА»
Ю. А. Губанов	начальник отдела ОАО «Концерн «НПО «Аврора»
Л. Н. Токарев	проф. СПбГЭУ

Морской Вестник



Morskoy Vestnik

октябрь
2013
СПЕЦИАЛЬНЫЙ
ВЫПУСК №2(11)

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

«СУДОВЫЕ ЕДИНЫЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

И ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ»

В. Л. Александров. О реализации программы строительства кораблей и судов на период 2013–2030 гг. 7

Ю. А. Губанов, К. С. Ляпидов, С. Н. Турусов. Современный флот – от единых электроэнергетических систем к электрическому кораблю 9

Б. В. Никифоров, Д. В. Батрак. тенденции развития единых электроэнергетических систем с системами электродвижения 13

Л. Н. Токарев, Д. А. Хайров. Теоретические и организационно-технические проблемы создания электроэнергетических систем судов с отечественным электрооборудованием 16

Э. Р. Крохмаль, Э. Ф. Асмаловский, Г. С. Ясаков. Оценка возможности использования систем электродвижения для различных типов кораблей. 19

А. Н. Калмыков, А. П. Сеньков, В. И. Кузнецов, А. А. Сеньков. Многолинейные судовые единые электроэнергетические системы на основе многофазных синхронных генераторов. 21

Д. О. Новиков, Р. В. Илющенко. Газотурбогенераторы для судовых электроэнергетических систем. 24

СЕКЦИЯ «СУДОВЫЕ ЕДИНЫЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

И. М. Калинин, Б. А. Балабанов. Судовые электротехнические комплексы. Термины и определения 26

В. И. Ратников. О применении гребных электрических установок и единых электроэнергетических систем на научно-исследовательских судах рыбопромыслового флота. 31

С. Н. Беседин, В. В. Миронов, Т. А. Михайлова, А. А. Рябов. Анализ эффективности ORC циклов для перспективной судовой утилизационной энергоустановки на основе компактного микротурбинного генератора мощностью 500 кВт 33

А. В. Григорьев, Р. Р. Зайнуллин. Судовые валогенераторные установки нового поколения на базе обратимых полупроводниковых преобразователей 36

А. В. Григорьев, Р. Р. Зайнуллин, А. Ю. Васильев, А. Н. Казначеев. Вентильный газотурбогенераторный агрегат 38

Д. М. Кахайли, Г. С. Ясаков. Математическая модель единой корабельной электротехнической системы для исследования гармонического состава напряжения 40

Редакционный совет

Председатель

С. Н. Форафонов, вице-президент
ОАО «Объединенная судостроительная корпорация»

Сопредседатели:

В. Л. Александров, президент
Международного и Российского НТО
судостроителей им. акад. А. Н. Крылова

К. П. Борisenко, ректор СПбГМТУ

Члены совета:

А. А. Арутюнян, директор ЗАО «ЦНИИ СМ»

С. О. Барышников, ректор ФГБОУ ВПО
«ГУМРФ им. адмирала С. О. Макарова»

А. С. Бузаков, генеральный директор
ОАО «Адмиралтейские верфи»

Н. М. Вихров, генеральный директор
ЗАО «Канонерский судоремонтный завод»

Л. Г. Грабовец, генеральный директор ОАО «СФ «Алмаз»»

Г. В. Егоров, генеральный директор
ЗАО «Морское инженерное бюро СПб»

А. Ф. Зеньков, генеральный директор ОАО «ГНИНГИ»

М. А. Иванов, генеральный директор
ОАО «Системы управления и приборы»

В. Н. Илюхин, председатель НО «АРПСТТ»

Л. М. Клячко, генеральный директор ОАО «ЦНИИ «Курс»»

С. Р. Комаров, председатель Совета директоров ЗАО «МНС»

Е. В. Комраков, генеральный директор
ЗАО «Р. Е. Т. Кронштадт»

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

А. А. Копанев, генеральный директор
ОАО «НПФ «Меридиан»»

Г. А. Коржавин, генеральный директор
ОАО «Концерн «Транит-Электрон»»

А. В. Кузнецов, генеральный директор ОАО «Армалит-1»

Л. Г. Кузнецов, генеральный директор
ОАО «Компрессор»

Г. Н. Муру, генеральный директор ОАО «51 ЦКТИС»

Н. В. Орлов, председатель
Санкт-Петербургского Морского собрания

В. А. Солонько, председатель Совета директоров
ЗАО «НПО «Севзапспецавтоматика»»

В. И. Спиридопуло, генеральный директор
ОАО «Северное ПКБ»

И. С. Суховинский, директор ООО «ВИНЕТА»

В. С. Татарский, генеральный директор ОАО «ЭРА»

А. Н. Тихомиров, генеральный директор
ЗАО «Транстех Нева Эксбишнс»

Р. А. Урусов, генеральный директор
ОАО «Новая ЭРА»

А. В. Ушаков, генеральный директор
ОАО «СЗ «Северная верфь»»

Г. Д. Филимонов, генеральный директор
ЗАО «Концерн «МорФлот»»

В. В. Шаталов, генеральный директор
ОАО «КБ «Вымпел»»

К. Ю. Шилов, генеральный директор
ОАО «Концерн «НПО «Аврора»»

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

И. В. Щербаков, генеральный директор
ООО «ПКБ «Петробалт»»



В.А. Андреев. Совершенствование качества и технико-экономических характеристик единых судовых электроэнергетических систем..... 42

А.Е. Бондаренко. Описание IRP p-q теории с помощью мгновенных обобщенных параметров..... 44

СЕКЦИЯ «ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

В.М. Лебедев, Г.С. Ясаков. Перспективы внедрения систем электродвижения на кораблях ВМФ..... 47

А.В. Григорьев, Е.А. Глеклер. Судовые комбинированные пропульсивные комплексы нового поколения..... 49

А.Н. Калмыков, В.М. Михайлов, А.П. Сеньков. Способ снижения токов коротких замыканий в обмотке статора электродвигателей с постоянными магнитами на роторе..... 51

Д.В. Батрак. Гребные электрические установки и регулируемый электропривод двойного рода тока в корабельных системах..... 53

В.В. Романовский, В.С. Иванов, А.И. Лебедев. Перспективы модернизации гребных электрических установок ледоколов..... 56

А.В. Григорьев, Ю.А. Кулагин, С.М. Мальшев. Судовые системы электродвижения на базе кольцевых электродвигателей..... 60

А.А. Евтодий, А.Ю. Крыжановский, В.А. Хомяк. Моделирование вентильно-индукторного двигателя в пакете ORCAD и MATLAB..... 62

А.И. Коршунов. Оценка области устойчивости стационарного режима работы гребного синхронного двигателя..... 66

Б.В. Бруслиновский, А.Ю. Крыжановский, Н.С. Поташко, М.С. Никитин. Реализация методов диагностирования преобразователя частоты и главного электродвигателя..... 69

Б.В. Бруслиновский, Н.А. Доброскок. О возможностях улучшения гармонического состава напряжения на выходе автономного инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией..... 72

М.В. Тепляков. О влиянии преобразователей частоты для электроприводов на информационные линии..... 77

А.Н. Калмыков, С.Я. Галушин, Б.Ф. Дмитриев. Система управления электродвигателем гребной электрической установки..... 80

А.Ф. Бурков. Оценка надежности судовых палубных электроприводов..... 83

С.Е. Кузнецов, А.В. Игнатенко. Анализ причин и последствий отказов судовых систем динамического позиционирования..... 89

Главный редактор

Э.А. Конов, канд. техн. наук

Зам. главного редактора

А.Ю. Пылаев

Тел./факс: (812) 6004586

Факс: (812) 5711545

E-mail: morvest@gmail.com

www.morvest.korabel.ru

Редакционная коллегия

К.Г. Абрамян, д-р техн. наук, проф.

Ю.В. Баглюк, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.

В.Н. Глебов, канд. эконом. наук

Е.А. Горин, д-р эконом. наук

Е.В. Игошин, канд. техн. наук

Б.П. Ионов, д-р техн. наук, проф.

Ю.Н. Кормилицин, д-р техн. наук, проф.

А.И. Короткин, д-р техн. наук, проф.

С.И. Логачёв, д-р техн. наук, проф.

П.И. Малеев, д-р техн. наук

Ю.И. Нечаев, д-р техн. наук, проф.

В.С. Никитин, д-р техн. наук, проф.

В.Г. Никифоров, д-р техн. наук, проф.

Ю.Ф. Подоплёкин, д-р техн. наук, проф., акад. РАН

Л.А. Промыслов, канд. техн. наук

Ю.Д. Пряжин, д-р истор. наук, проф.

А.В. Пустошный, чл.-корр. РАН

А.А. Родионов, д-р техн. наук, проф.

К.В. Рождественский, д-р техн. наук, проф.

А.А. Русецкий, д-р техн. наук, проф.

Ю.Ф. Тарасюк, д-р техн. наук, проф.

В.И. Черненко, д-р техн. наук, проф.

Н.П. Шаманов, д-р техн. наук, проф.

Б.А. Царёв, д-р техн. наук, проф.

Редакция

Тел./факс: (812) 6004586

E-mail: morvest@gmail.com

Редактор

Т.И. Ильичёва

Дизайн, верстка

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.

Электронные версии журналов 2006–2013 гг.

размещены на сайте ООО «Научная электронная библиотека» www.elibrary.ru и включены 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.

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

Подписка на журнал «Морской вестник»

(индекс 36093) может быть оформлена по каталогу Агентства «Роспечать» или непосредственно в редакции журнала через издательство «Мор Вест».

Отпечатано в типографии «Премииум-пресс».

Тираж 500 экз. Заказ № 2270.

Ответственность за содержание информационных и рекламных материалов, а также за использование сведений, не подлежащих публикации в открытой печати, несут авторы и рекламодатели. Перепечатка допускается только с разрешения редакции.

Морской Вестник



october
2013
SPECIAL
EDITION №2(11)

Morskoy Vestnik

SCIENTIFIC, ENGINEERING, INFORMATION AND ANALYTIC MAGAZINE

Editorial Council

Chairmen

S.N. Forafonov, Vice-President
JSC United Shipbuilding Corporation

Co-chairmen:

V.L. Alexandrov, President of the International and Russian Scientific and Technical Association of Shipbuilders named after Acad. A.N. Krylov

K.P. Borisenko, Rector SPbSMTU

Council Members:

A.A. Artyunjan, Director JSC CRISM

S.O. Baryshnikov, Rector Admiral Makarov State University of Marine and Inland Shipping

A.S. Buzakov, General Director

JSC Admiralty Shipyards

G.V. Egorov, General Director

JSC Marine Engineering Bureau SPb

G.D. Filimonov, General Director

JSC Concern Mor Flot

L.G. Grabovets, General Director JSC SF Almaz

M.A. Ivanov, General Director

JSC Control Systems and Instruments

V.N. Ilukhin, Chairman NO ASRTD

L.M. Klyachko, General Director

JSC ZNII KURS

S.R. Komarov, Chairman

of the Board of Directors JSC MNS

E.V. Komrakov, General Director

JSC R.E.T. Kronshadt

E.A. Konov, Director,

JSC Publishing House Mor Vest

A.A. Kopanov, General Director,

JSC SPF Meridian

G.A. Korzhavin, General Director,

JSC Concern Granit-Elektron

A.V. Kuznetsov, General Director JSC Armalit-1

L.G. Kuznetsov, General Director JSC Compressor

G.N. Muru, General Director JSC 51CCTIS

N.V. Orlov, Chairman

St. Petersburg Marine Assembly

I.V. Scherbakov, General Director JSC PDB Petrobalt

V.V. Shatalov, General Director

JSC DB «Vympel»

K.Yu. Shilov, General Director

JSC Concern SPA Avrora

A.V. Shlyakhtenko, General Director –

General Designer JSC ZMKB Almaz

V.A. Solon'ko, Chairman of the Board of Directors

JSC SPA Sevzapspezavtomatika

V.I. Spiridopulo, General Director

JSC Severnoye Design Bureau

I.S. Sukhovinsky, Director JSC VINETA

V.S. Tatarsky, General Director JSC ERA

A.N. Tikhomirov, General Director

JSC Transtech Neva Exhibitions

R.A. Urusov, General Director JSC New ERA

A.V. Ushakov, General Director

JSC SP Severnaya Verf

N.M. Vikhrov, General Director

JSC Kanonersky Shiprepairing Yard

A.F. Zen'kov, General Director JSC SRNHI

CONTENTS

PLENARY MEETING «MARINE UNIFIED ELECTRIC ENERGY SYSTEMS AND ELECTRICAL PROPULSION INSTALLATIONS»

V. L. Aleksandrov. About implementation of a construction program for ships and vessels for the period of 2013–2030. 7

Yu.A. Gubanov, K.S. Lyapidov, S.N. Turusov. Contemporary fleet – from unified electric energy systems to an electric ship 9

B. V. Nikiphorov, D. V. Batrak. Development trends for unified electric energy systems with electric propulsion systems 13

L.N. Tokarev, D.A. Khayrov. Theoretical and organizational and technical problems of creating electric power systems for ships with domestic electric equipment 16

E.R. Krokmal, E.Ph. Asmalovsky, G.S. Yasakov. Assessing the feasibility of the use of electric propulsion systems for different types of ships 19

A.N. Kalmykov, A.P. Sen'kov, V.I. Kuznetsov, A.A. Sen'kov. Multiline ship integrated power system on basis of polyphase synchronous generators 21

D.O. Novikov, R. V. Ilyuschenko. Gas turbine generators for ship power systems 24

SECTION «SHIP INTEGRATED POWER SYSTEMS»

I.M. Kalinin, B.A. Balabanov. Ship electrical complexes. Terms and definitions 26

V.I. Ratnikov. Using electric propulsion systems and unified power systems on the research vessels of the fishing fleet 31

S.N. Besedin, V.V. Mironov, T.A. Mikhaylova, A.A. Ryabov. Analysis of the effectiveness of ORC cycles for advanced ship-based utilizing electric power plant on basis of a compact microturbine generator with the power of 500 kW 33

A. V. Grigoriev, R.R. Zaynullin. Ship generator installations of a new generation on the basis of reversible semiconductor converters 36

A. V. Grigoriev, R.R. Zaynullin, A. Yu. Vasilyev, A.N. Kaznacheev. Rotor gas and turbine generator installation 38

D. M. Kakhayli, G.S. Yasakov. Mathematical model of a ship integrated power system for examination of the harmonic content of the voltage 40



V.A. Andreev. *Improvement of quality and performance of ship integrated power systems*..... 42

A.E. Bondarenko. *Explanation of IRP p - q theory via instant generalized parameters*..... 44

SECTION «ELECTRIC PROPULSION INSTALLATIONS»

V.M. Lebedev, G.S. Yasakov. *Prospects for implementation of electric propulsion systems for naval ships*..... 47

A.V. Grigoriev, E.A. Glekler. *Ship combined propulsion systems of the new generation* 49

A.N. Kalmykov, V.M. Mikhaylov, A.P. Sen'kov. *Method for reducing short circuit current in the motor stator winding of electric motors with permanent magnets on the rotor*..... 51

D.V. Batrak. *Electric propulsion installations and controlled electric drive of dual kind of current in marine systems* 53

V.V. Romanovsky, V.S. Ivanov, A.I. Lebedev. *Prospects for upgrading the electrical propulsion installations of icebreakers*..... 56

A.V. Grigoriev, Yu.A. Kulagin, S.M. Malyshev. *Marine electric propulsion systems based on circular electric motor* 60

A.A. Evtodiy, A.Yu. Kryzhanovskiy, V.A. Khomyak. *Simulation of an electronic and inductor motor in the package ORCAD and MATLAB* 62

A.I. Korshunov. *Evaluation of the stability range of stationary operation condition of synchronous motor propulsion* 66

B.V. Bruslinovskiy, A.Yu. Kryzhanovskiy, N.S. Potashko, M.S. Nikitin. *Realization of diagnosis methods for the frequency converter and main drive motor* ... 69

B.V. Bruslinovskiy, N.A. Dobroskok. *On the possibilities of improving the harmonic content of the output voltage of an independent voltage inverter with pulse-width modulation*..... 72

M.V. Teplyakov. *The effect of frequency converters for drives on the data lines*..... 77

A.N. Kalmykov, S.Ya. Galushin, B.Ph. Dmitriev. *Electrical drive control system for electric propulsion installation* 80

A.Ph. Burkov. *Reliability appraisal of the marine above deck electric drives* 83

S.E. Kuznetsov, A.V. Ignatenko. *Analysis of the causes and consequences of failures of ship dynamic positioning systems*..... 89

Editor-in-Chief

E.A. Konov, Ph. D.

Deputy Editor-in-Chief

A.Yu. Pylaev

Phone/Fax: +7 (812) 6004586

Fax: +7 (812) 5711545

E-mail: morvest@gmail.com

www.morvest.korabel.ru

Editorial Collegium

K.G. Abramyan, D. Sc., Prof.

Yu.V. Baglyuk, Ph. D.

VI. Chernenko, D. Sc., Prof.

V.N. Glebov, Ph. D.

E.A. Gorin, D. Sc.

E.V. Igoshin, Ph. D.

B.P. Ionov, D. Sc., Prof.

Yu.N. Kormilitsin, D. Sc., Prof.

A.I. Korotkin, D. Sc., Prof.

S.I. Logachev, D. Sc., Prof.

PI. Maleev, D. Sc.

Yu.I. Nechaev, D. Sc., Prof.

VS. Nikitin, D. Sc., Prof.

V.G. Nikiforov, D. Sc., Prof.

Yu.F. Podopliekin, D. Sc., Prof., member of the Academy of Rocket and Artillery of Sciences of Russia

L.A. Promyslov, Ph. D.

Yu.D. Pryakhin, D. Sc., Prof.

A.V. Pustoshny, corresponding member of the Academy of Sciences of Russia

A.A. Rodionov, D. Sc., Prof.

K.V. Rozhdestvenskiy, D. Sc., Prof.

A.A. Rusetzky, D. Sc., Prof.

N.P. Shamanov, D. Sc., Prof.

Yu.F. Tarasyuk, D. Sc., Prof.

B.A. Tzarev, D. Sc., Prof.

Editorial staff

Phone/Fax +7 (812) 6004586

E-mail: morvest@gmail.com

Editor

T.I. Ilyichiova

Design, imposition

V.L. Kolpakova

Editorial office

office 13H, 84, Nab. r. Moyki,

190000, St. Petersburg

The magazine is registered by RF Ministry of Press,

TV and Radio Broadcasting and Means of Mass

Communications, Registration Certificate

ПИ № 77-12047 of 11 march 2002.

Founder-Publisher

JSC Publishing House "Mor Vest"

office 13H, 84, Nab. r. Moyki,

190000, St. Petersburg

The magazines electronic versions of 2006–2013 are placed on the site LLC "Nauchnaya elektronnyaya biblioteka" www.elibrary.ru and are also included to the

Russian index of scientific citing.

By the decision of the Council of VAK the Morskoy Vestnik magazine is entered on the list of the leading scientific magazines and editions published in the Russian Federation where basic scientific outcomes of doctoral dissertations shall be published.

http://vak.ed.gov.ru

You can subscribe to the Morskoy Vestnik magazine using the catalogue of "Rospechat" agency (subscription index 36093) or directly at the editor's office via the

Morvest Publishing House.

Printed in the Printing-House "Premium-press".

Circulation 500. Order № 2270.

Authors and advertisers are responsible for contents of information and advertisement materials as well as for use of information not liable to publication in open press. Reprinting is allowed only with permission of the editorial staff.

Автор представляет статью в электронном виде объемом до 20 000 знаков с распечаткой (1 экз.). Текст набирается в редакторе MS Word под Windows. Иллюстрации, помещенные в статью, должны быть представлены дополнительно в форматах: TIFF CMYK (полноцветные), TIFF GRAYSCALE (полутоновые), TIFF BITMAP (штриховые), EPS, JPEG, с разрешением 300 dpi для полутоновых, 600 dpi для штриховых и в размерах, желательных для размещения.

Статья должна содержать реферат объемом до 500 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.

Статьи соискателей и аспирантов принимаются к публикации на бесплатной и безгонорарной основе. Рецензирование этих статей осуществляет редакционная коллегия с привлечением при необходимости профильных специалистов. В случае отказа в публикации автору высылается рецензия.

Содержание журнала ежеквартально представляется на рассмотрение редакционному совету. Решение о выпуске очередного номера оформляется протоколом.

РЕФЕРАТЫ

УДК 629.5: 621.311.1 **Ключевые слова:** морской транспортный флот, электродвижение, планы, реализация

В.Л. Александров. О реализации программы строительства кораблей и судов на период 2013–2030 гг. // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 7

О дальнейшем развитии отрасли судостроения, которое связано с ее структурной перестройкой, нацеленной на выпуск современной гражданской морской техники. В планах – пополнение морского транспортного флота 195 судами суммарным дедеветом 7,8 млн., флота, обеспечивающего исследования Мирового океана – 50 судами и др.

Особое внимание будет уделено развитию электродвижения судов с едиными электроэнергетическими системами.

УДК 629.12.681.518 **Ключевые слова:** электрический корабль, единая электроэнергетическая система, система полного электродвижения, интеграция, системы управления, автоматизированный электропривод

Ю.А. Губанов, К.С. Ляпидов, С.Н. Турусов. Современный флот – от единых электроэнергетических систем к электрическому кораблю // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 9

На повышение технического уровня и эффективности использования корабля как морской платформы и боевой системы нацелена концепция электрического корабля, основанная на организации на нем единой (с системой полного электродвижения – СПЭД) электроэнергетической системы (ЕЭЭС) и применении электрического морского оружия, основанного на новых физических принципах. Быстрое внедрение этой концепции возможно только на основе существующего задела, полученного организациями Россудпрома и ВМФ при создании и эксплуатации судов с ЕЭЭС и СПЭД (прежде всего судов типа пр. 20180). Работы в этом направлении активно ведутся структурами концерна «НПО «Аврора» и ЦНИИ СЭТ. Особо актуально создание мощных систем электропривода для СПЭД, унифицированного норморяда преобразователей силовой электроники для систем бесперебойного электропитания, создание унифицированного норморяда согласующих преобразователей систем силовой электроники и автоматизированного электропривода для подключения корабельных механизмов и морского оружия к системе электрооснабжения, создаваемой ЕЭЭС.

Наибольшую сложность в данной работе вызывает разработка ЕЭЭС с системой электро-

движения. Работы в этом направлении необходимо начинать незамедлительно. Ил. 1. Библиогр. 4 назв.

УДК 621.3 **Ключевые слова:** электроэнергетическая система, распределение электроэнергии, электродвижение, гребные установки

Б.В. Никифоров, Д.В. Батрак. Тенденции развития единых электроэнергетических систем с системами электродвижения // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 13

Рассмотрены тенденции развития единых электроэнергетических систем (ЕЭЭС) с системами электродвижения на основе всережимных гребных электродвигателей (ГЭД). Внедрение ЕЭЭС улучшит тактико-технические характеристики кораблей гражданского и военного флотов, но вместе с тем поставит ряд новых задач, требующих комплексного решения при создании и испытаниях нового оборудования для обеспечения устойчивости его и системы в целом, а также обеспечения качества электроэнергии. Ил. 8. Библиогр. 2 назв.

УДК 629.12 **Ключевые слова:** электроэнергетические системы, системы электродвижения, комплектующее оборудование, промышленное производство, ФЦП «РГМТ», научно-техническое обеспечение проектирования, лабораторная база

Л.Н. Токарев, Д.А. Хайров. Теоретические и организационно-технические проблемы создания электроэнергетических систем судов с отечественным электрооборудованием // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 16

Дана краткая характеристика состояния судостроения, представленная в Федеральной программе «Развитие гражданской морской техники на 2009–2016 годы». Показано состояние судовой электроэнергетики и обозначены задачи по восстановлению промышленного производства комплектующего оборудования электроэнергетических систем и систем электродвижения. Представлены основные мероприятия ЦНИИ СЭТ по разработке серий судового электрооборудования, научно-техническому обеспечению проектирования судов с электродвижением. Ил. 4.

УДК 621.311 **Ключевые слова:** гребные электрические установки, гребной электродвигатель, весовая нагрузка, удельная масса, высокое напряжение, массогабаритные показатели, водоизмещение корабля

Э.Р. Крохмаль, Э.Ф. Асмаловский, Г.С. Ясаков. Оценка возможности использования систем электродвижения для различных типов кораблей // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 19

Рассмотрены особенности единых электроэнергетических систем с электродвижением на низких и высоких напряжениях. При принятых допущениях предложены структуры первичных силовых сетей. Оценены варианты систем на различные напряжения. Представлены графики зависимости допустимой массы в корме корабля гребного электродвигателя от скорости полного хода. Ил. 5. Библиогр. 3 назв.

УДК 621.311 **Ключевые слова:** ЕЭЭС, ГЭУ, многофазный синхронный генератор, преобразователь частоты, двенадцатипульсный выпрямитель, многоуровневый инвертор, трансформатор с вращающимся магнитным полем

А.Н. Калмыков, А.П. Сеньков, В.И. Кузнецов, А.А. Сеньков. Многолинейные судовые единые электроэнергетические системы на основе многофазных синхронных генераторов // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 21

Проанализированы схемы судовых единых электроэнергетических систем. Предлагаются многолинейные схемы электроэнергетической системы с многофазными синхронными генераторами, позволяющие исключить из цепи питания гребных электрических установок согласующие трансформаторы. Питание общесудовых потребителей электроэнергии осуществляется через трансформаторы с вращающимся магнитным полем. Т. 1. Ил. 6. Библиогр. 10 назв. УДК 621.438 **Ключевые слова:** газотурбинный двигатель, мощностной ряд ГТГ

Д.О. Новиков, Р.В. Илющенко. Газотурбогенераторы для судовых электроэнергетических систем // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 24

Приведена информация о состоянии российского морского газотурбостроения. Опыт, полученный при создании морских ГТД мощностью 5, 10 и 20 МВт и судового ГТГ мощностью 8 МВт, позволяет разработать в короткие сроки морские ГТГ мощностью 5, 10 и 19 МВт. Т. 2. Ил. 1.

УДК 629.12 **Ключевые слова:** судовой электротехнический комплекс, судовой электротехнический модуль, система электродвижения, электроэнергетическая система, пропульсивный комплекс, энергетическая установка

И.М. Калинин, Б.А. Балабанов. Судовые электротехнические комплексы. Термины и определения // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 26

Выполнен анализ существующих терминов и определений в области судовых электротехнических комплексов, показаны их противоречия и предложены термины и определения в первую редакцию стандарта «Судовые электротехнические комплексы. Термины и определения».

тротехнические комплексы. Термины и определения». Т. 1. Ил. 1. Библиогр. 22 назв.

УДК 621.313 **Ключевые слова:** рыбопромысловые научно-исследовательские суда, гребные электрические установки, уровни шума, единые электроэнергетические системы, технические требования

В.И. Ратников. О применении гребных электрических установок и единых электроэнергетических систем на научно-исследовательских судах рыбопромыслового флота // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 31

Для успешной и эффективной работы рыбопромыслового флота необходимо наличие оперативной, достоверной и объективной информации о местонахождении сырьевых запасов в Мировом океане. Эту задачу выполняют научно-исследовательские суда рыбной отрасли. К их пропульсивным установкам предъявляются разнообразные жесткие требования, особенно в части обеспечения минимальной шумности. Мировая и отечественная практика показали, что в этом плане оптимальным является применение электродвижения. Приведена техническая информация о преимуществах, недостатках и проблемах использования гребных электрических установок в составе единых электроэнергетических систем на рыбопромысловых НИС. Ил.1.

УДК 621.165 **Ключевые слова:** утилизационная паротурбинная установка, органический цикл Ренкина, микротурбина, энергоэффективность

С.Н. Беседин, В.В. Миронов, Т.А. Михайлова, А.А. Рябов. Анализ эффективности ОРС циклов для перспективной судовой утилизационной энергоустановки на основе компактного микротурбинного генератора мощностью 500 кВт // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 33

На основе разработанного ООО «Научно-технический центр «Микротурбинные технологии» парового микротурбинного генератора мощностью 500 кВт предложена концепция судовой утилизационной энергоустановки. Выполнен анализ эффективности циклов для различных рабочих тел: вода, фреон R245fa и гексаметилдисулфоксан (HMDS). Показано, что использование органических рабочих тел в циклах утилизационных паротурбинных установок имеет преимущества перед пароводяным циклом и в применении к судовым энергоустановкам, может существенно повысить эффективность энергосистем. Т. 3. Ил.5. Библиогр. 6 назв.

УДК 629.123:621.31 **Ключевые слова:** валогенераторная установка, судовая электроэнергетическая система, режимы работы, обратимый преобразователь частоты, синхронный валогенератор, постоянные магниты

А.В. Григорьев, Р.Р. Зайнуллин. Судовые валогенераторные установки нового поколения на базе обратимых полупроводниковых преобразователей // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 36

Приведен состав современных валогенераторных установок (ВГУ) и рассмотрен принцип их действия. Обоснована целесообразность применения в составе перспективных ВГУ об-

ратимых полупроводниковых преобразователей и синхронных генераторов с возбуждением на постоянных магнитах. Представлены схемотехнические решения многофункциональных ВГУ нового поколения для судов с винтом фиксированного и регулируемого шага. Ил. 6

УДК 629.123:621.31 **Ключевые слова:** вентильный газотурбогенераторный агрегат, полупроводниковый преобразователь частоты, судовая электроэнергетическая система

А.В. Григорьев, Р.Р. Зайнуллин, А.Ю. Васильев, А.Н. Казначеев. Вентильный газотурбогенераторный агрегат // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 38

Приведен состав современных вентильных газотурбогенераторных агрегатов (ГТГА) и рассмотрен принцип их действия. Представлены схемотехнические решения судовых вентильных ГТГА нового поколения. Обоснована целесообразность применения в составе перспективных судовых электроэнергетических систем вентильных ГТГА. Т. 1. Ил. 4.

УДК 611.629 **Ключевые слова:** напряжение, гармонический состав, единая электротехническая система, математическая модель

Д.М. Кахайли, Г.С. Ясаков. Математическая модель единой корабельной электротехнической системы для исследования гармонического состава напряжения // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 40

О разработке на основании известных дифференциальных и логических уравнений элементов корабельных энергетических систем достаточно сложной, но универсальной математической модели для исследования режимов, в том числе гармонического состава токов и напряжений в общесудовой сети и для систем электродвижения. Ил. 2. Библиогр. 7 назв.

УДК 621.314 **Ключевые слова:** судовая дизель-генераторная система, утилизация отходящих газов, переменная частота вращения приводного двигателя

В.А. Андреев. Совершенствование качества и технико-экономических характеристик единых судовых электроэнергетических систем // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 42

С целью повышения КПД судовых дизель-генераторных (ДГ) систем компания «Русэлпром» предлагает следующие возможные технические решения: повышение экономичности работы ДГ за счет регулирования частоты вращения в функции нагрузки; утилизацию отходящих газов ДГ с целью производства электроэнергии.

Применение обоих решений позволит обеспечить существенную экономию горючесмазочных материалов. Оба предложенных к разработке технических решений основаны на применении генераторов, способных работать с переменной частотой вращения приводного двигателя. Ил. 2.

УДК 621.3.0 **Ключевые слова:** р-q теория, модуль изображающего вектора напряжения, тока, мгновенная активная и реактивная мощность, искажения напряжения, активный фильтр.

А.Е. Бондаренко. Описание IRP р-q теории с помощью мгновенных обобщенных параметров // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 44

Показано обоснование баланса мгновенных активной и реактивной мощностей при наличии нелинейных потребителей для IRP р-q теории с помощью обобщенных мгновенных параметров и мгновенных фазных величин. Предложена стратегия компенсации нелинейных искажений с помощью управляемого активного фильтра по переменной составляющей сигнала мгновенной реактивной мощности трехфазного нелинейного потребителя. Ил.2. Библиогр. 5 назв.

УДК 621.311 **Ключевые слова:** ЕЭЭС, электротехнические комплексы, элементная база, элементы и системы высокого напряжения, системы электродвижения, системы «Азипод», массогабаритные показатели.

В.М. Лебедев, Г.С. Ясаков. Перспективы внедрения систем электродвижения на кораблях ВМФ // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 47

Рассмотрены преимущества и недостатки судов и кораблей с системами электродвижения, причины повышенного внимания к электродвижению в современных условиях. Оцениваются массогабаритные характеристики современных комплексов. Проанализированы перспективы развития электротехнических комплексов с учетом изменения элементной базы. Показана необходимость внедрения в в электроэнергетические системы высокого напряжения. Т. 1. Ил. 2. Библиогр. 11 назв.

УДК 621.311: 621.331 **Ключевые слова:** судовые комбинированные электроэнергетические установки, пропульсивные комплексы, дизельная пропульсивная установка, электрическая пропульсивная установка, преобразователь с активным выпрямителем

А.В. Григорьев, Е.А. Глеклер. Судовые комбинированные пропульсивные комплексы нового поколения // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 49

Рассмотрены современные многофункциональные комбинированные электроэнергетические установки, их преимущества перед традиционными установками на базе тепловых двигателей и системами полного электродвижения, новые функциональные возможности, перспективная область применения. Ил. 5.

УДК.621.313.8 **Ключевые слова:** вентильные электродвигатели, ротор с постоянными магнитами, межвитковое замыкание, токи короткого замыкания

А.Н. Калмыков, В.М. Михайлов, А.П. Сенков. Способ снижения токов коротких замыканий в обмотке статора электродвигателей с постоянными магнитами на роторе // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 51

Проанализированы способы защиты вентильных электродвигателей с постоянными магнитами на роторе от межвитковых замыканий в обмотке статора. При замыканиях в обмотке статора и вра-

влении ротора по инерции или под действием внешнего момента возможно возгорание обмотки статора от токов короткого замыкания. Для предотвращения возгорания машин предлагается часть постоянных магнитов ротора разместить на поворотной втулке. Ил. 6. Библиогр. 3 назв.

УДК 621.3 **Ключевые слова:** электропривод, регулируемый электропривод, электроэнергетическая система, статический преобразователь

Д.В. Батрак. Гребные электрические установки и регулируемый электропривод двойного рода тока в корабельных системах // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 53

О развитии регулируемых электроприводов двойного рода тока в корабельных системах; внедрении бесколлекторного регулируемого электропривода. Обозначены преимущества регулируемых электроприводов двойного рода тока и вопросы, требующие комплексного решения применения электроприводов двойного рода тока на кораблях с наличием сетей распределения постоянного и переменного тока. Т. 1. Ил. 5. Библиогр. 4 назв.

УДК 629.12.037.4–83 **Ключевые слова:** система электродвижения, маневренные режимы, осциллограммы

В.В. Романовский, В.С. Иванов, А.И. Лебедев. Перспективы модернизации гребных электрических установок ледоколов // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 56

Приведены основные результаты испытаний систем электродвижения двойного рода тока с управляемыми выпрямителями. Дан сравнительный анализ динамических характеристик различных вариантов схем главного тока. Приведены осциллограммы маневренных характеристик этих систем. Ил. 8.

УДК 629.12:629.5.037:621.33 **Ключевые слова:** система электродвижения, ГЭД, синхронный и кольцевой электродвигатели, полупроводниковый преобразователь частоты, винторулевая колонка, подруливающее устройство

А.В. Григорьев, Ю.А. Кулагин, С.М. Малышев. Судовые системы электродвижения на базе кольцевых электродвигателей // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 60

Приведен состав современных СЭД традиционной конструкции. Показана целесообразность применения в составе перспективных СЭД двигательных-двигательных систем кольцевой конструкции (ДДС КК) на базе синхронного электродвигателя с постоянными магнитами и полупроводниковых преобразователей частоты на базе активного выпрямителя и автономного инвертора. Приведены схемотехнические решения СЭД с применением ДДС КК. Обоснована целесообразность применения ДДС КК в составе выдвигаемых ВРК вспомогательных СЭД и подруливающих устройств. Ил. 5. УДК 004.942 **Ключевые слова:** ВИД – вентильно-индукторный двигатель; ВИП – вентильно-индукторный привод; IGBT – isolated gate bipolar transistor – транзистор с изолированным затвором; СДПМ – синхронный двигатель

с постоянными магнитами; АД – асинхронный двигатель;

А.А. Евтодий, А.Ю. Крыжановский, В.А. Хомяк. Моделирование вентильно-индукторного двигателя в пакете ORCAD и MATLAB // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 62

Рассмотрена структура модели вентильно-индукторного двигателя, составляющего основную часть привода в пакетах MATLAB и ORCAD, а также моделирование электрических процессов в фазе индукторной машины. Приведены осциллограммы фазных токов двигателя. По системе математических уравнений была построена трёхмерная зависимость индуктивности фазы от фазного тока и от положения ротора. Ил. 19. Библиогр. 6 назв.

УДК 621.313 **Ключевые слова:** синхронный двигатель, область устойчивости, установившийся режим

А.И. Коршунов. Оценка области устойчивости стационарного режима работы гребного синхронного двигателя // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 66

Определена область устойчивости установившегося режима синхронного двигателя с постоянными магнитами при вентиляторном моменте нагрузки и питании статорной обмотки от генератора тока. Ил. 2. Библиогр. 7 назв.

УДК 621.31 **Ключевые слова:** преобразователь частоты; главный электродвигатель; объект диагностирования; электрическая машина; асинхронный двигатель; цифровая обработка сигнала; программируемая логическая интегральная схема; Fast Fourier Transform (Быстрое преобразование Фурье) БПФ.

Б.В. Бруслиновский, А.Ю. Крыжановский, Н.С. Поташко, М.С. Никитин. Реализация методов диагностирования преобразователя частоты и главного электродвигателя // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 69

Разрабатываемая система диагностики ПЧ и ГЭД служит для контроля и прогноза состояния работающего ГЭД и ПЧ, а также для определения причин обнаруживаемых изменений состояния (нарушений эксплуатационных режимов и дефектов) и степени их опасности для продолжения эксплуатации. Система относится к классу необслуживаемых во время плавания. Ее основные функции – выдача предупреждений об изменении состояния с указанием времени возможного отказа при продолжении эксплуатации машины. Т. 2. Ил. 3. Библиогр. 4 назв.

УДК 621.314.5 **Ключевые слова:** векторная ШИМ; автономный инвертор напряжения; алгоритмы векторной ШИМ со случайными значениями параметров модуляции; ряды Фурье

Б.В. Бруслиновский, Н.А. Доброскок. О возможностях улучшения гармонического состава напряжения на выходе автономного инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 72

Об улучшении качества напряжения на выходе автономных инверторов с пространственно-векторной широтно-импульсной модуляцией Рассмотрены вопросы, связанные с обобщением

и развитием известных алгоритмов, а также их совершенствование с целью улучшения гармонического состава напряжения на выходе автономного инвертора напряжения и тока, протекающего через нагрузку. Приведенные алгоритмы подтверждаются результатами математического моделирования, выполненного в САПР Matlab. Т. 2. Ил. 12. Библиогр. 5 назв.

УДК 621.3.051.025 **Ключевые слова:** преобразователь частоты, электропривод, информационная линия

М.В. Тепляков. О влиянии преобразователей частоты для электроприводов на информационные линии // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 77

Создание ЭЭС не только резко обострило проблему электромагнитной совместимости судовых электростанций и систем электродвижения, но и обозначило вопросы совместной прокладки корабельных кабельных трасс, в которых уже в настоящее время широко используются специальные кабели парной скрутки для передачи цифрового сигнала. Использование цифровой техники в забортном пространстве и применение для прохода электрических цепей через корпус систем тоководов накладывает дополнительные трудности при оценке взаимного влияния цепей. В настоящем докладе представлены направления первой попытки проведения такой оценки. Т. 1. Ил. 2. Библиогр. 8 назв.

УДК 681.154. **Ключевые слова:** ГЭД, электродвигатель, управление

А.Н. Калмыков, С.Я. Галушин, Б.Ф. Дмитриев. Система управления электродвигателем гребной электрической установки // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 80

Выполнен анализ реализации современных систем управления для электропривода гребной электрической установки. Показаны преимущества использования полупроводниковых преобразователей частоты, которые обеспечивают энергетическую эффективность и электромагнитную совместимость. Ил. 5. Библиограф. 8 назв.

УДК 62–83:629.5 **Ключевые слова:** палубный электропривод, управление

А.Ф. Бурков. Оценка надежности судовых палубных электроприводов // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 83

Приведены результаты оценки надежности судовых электроприводов якорно-швартовых механизмов и грузоподъемных механизмов. Т. 9. Библиогр. 4 назв.

УДК 627.747.33.034 **Ключевые слова:** буровые суда, системы динамического позиционирования, процедура FMEA, анализ отказов, обесточивание судна

С.Е. Кузнецов, А.В. Игнатенко. Анализ причин и последствий отказов судовых систем динамического позиционирования // Морской вестник. 2013. Спецвыпуск 2 (11). С. 89

Выполнен анализ отказов систем динамического позиционирования, связанных с риском отсоединения или непосредственным аварийным отсоединением бурового судна от устья скважины по данным IMCA и компании «Petrobras». Особое внимание уделено отказам, приведшим к обесточиванию судна. Т. 1. Ил. 4.

V.L. Aleksandrov. About implementation of a construction program for ships and vessels for the period of 2013–2030.

About the further development of the shipbuilding industry which is connected to its restructuring aimed at the production of modern civil marine equipment. The plans include the completion of the marine cargo fleet with 195 vessels with a total deadweight of 7.8 million tons, navy providing study of the global ocean – 50 vessels, etc. Special attention will be paid to the development of electric propulsion of vessels with the unified electric energy systems.

Yu.A. Gubanov, K.S. Lyapidov, S.N. Turusov. Contemporary fleet – from unified electric energy systems to an electric ship

The increase of engineering level and the utilization efficiency of a ship as a sea-based platform and a military system are explained by the concept of electrical ship, with the organization thereon the integrated electric energy system (with a system of full electric propulsion) and application of electric naval armament based on new physical principles. Fast implementation of this concept is only possible on the basis of the existing capacities received by organizations of Rossudprom and the Navy in the creation and operation of ships with electric energy system and system of full electric propulsion (primarily ships of the type 20180). The works are actively executed by the corporate group "Scientific and production association "Aurora" and the Central Research Institute of Electrical Engineering and Ship Technology. The most important is the creation of high-powered electrical drive systems for the system of full electric propulsion, unified range of power electronics transformers for uninterruptible power systems, creation of a unified range of compound transformers for the power electronics systems and automatic electric drive for the connection of ship mechanisms and naval armament to the power supply system created with electric energy system.

Particularly true creation of powerful electric drive systems for SPED, unified normoryada power electronics converters for uninterruptible power systems, the creation of a unified normoryada matching of power electronic converters and automatic electric connection of ship machinery and marine weapons to electricity generated EEES.

The main difficulty in this work is the development of electric energy system with electric propulsion system. Work in this area should begin immediately, which is associated with considerable time spent on the design and manufacturing of the equipment, as well as on conducting the comprehensive tests at onshore test stands.

B.V. Nikiforov, D.V. Batrak. Development trends for unified electric energy systems with electric propulsion systems

Development trends for unified electric energy systems with electric propulsion systems based on all-power propulsion motors are discussed. Implementation of unified electric energy systems can im-

prove the performance characteristics of civil and marine forces, but at the same time set a number of new problems requiring complex solutions for the creation and testing of new equipment to ensure its sustainability and the system as a whole, as well as to ensure power quality.

L.N. Tokarev, D.A. Khayrov. Theoretical and organizational and technical problems of creating electric power systems for ships with domestic electric equipment

The article gives a brief description of shipbuilding, represented by the Federal Program "Development of civil marine engineering in 2009–2016". The condition of the marine electric energy and problems of reviving the industrial production of accessory equipment of electric power systems and electric propulsion systems are considered. The key events of the Central research and development establishment of naval electrical engineering and technology for the development of series of marine electrical equipment, scientific and technological design support for the electric ships are described.

E.R. Krokhmal, E.Ph. Asmalovsky, G.S. Yasakov. Assessing the feasibility of the use of electric propulsion systems for different types of ships

The characteristics of unified electric energy systems with electric propulsion of low and high pressure are considered. Under the assumptions made are offered the structures of primary power lines. Different variants of systems with various voltages are considered. The dependency diagrams of the allowable mass in the stern of the ship of the main propulsion motor on full speed are given.

A.N. Kalmykov, A.P. Sen'kov, V.I. Kuznetsov, A.A. Sen'kov. Multiline ship integrated power system on basis of polyphase synchronous generators

The analysis of schemes of ship integrated power systems was made. Multiline schemes of a power system with polyphase synchronous generators allowing excluding from the power circuit of electric propulsion installations the impedance-matching transformers are offered. Power supply for general ship power consumers goes through transformers with a rotating magnetic field.

D.O. Novikov, R.V. Ilyuschenko. Gas turbine generators for ship power systems

The article gives information about condition of Russian marine gas turbine construction. The experience gained in the creation of marine gas turbine engine with capacity of 5, 10 and 20 MW, and marine gas turbine engine with capacity of 8 MW, allows developing in the short term the marine gas turbine engines with capacity of 5, 10 and 19 MW.

I.M. Kalinin, B.A. Balabanov. Ship electrical complexes. Terms and definitions

The analysis of the existing terms and definitions in the field of ship electrical complexes was made; their contradictions were demonstrated and terms and definitions in the first edition of the standard "Ship electrical complexes. Terms and definitions." were proposed.

V.I. Ratnikov. Using electric propulsion systems and unified power systems on the research vessels of the fishing fleet

For successful and efficient operation of the fishing fleet the prompt, reliable and objective information on the whereabouts of product stocks in the global ocean is required. This is the task of scientific research vessels of the fishing industry. There are strict requirement for their propulsion systems, particularly in terms of ensuring minimum noise. World and national practice have shown that in this respect it is optimal to use electric propulsion. Technical information on the advantages, disadvantages and problems of the use of electric propulsion systems as part of the unified power systems on the research vessels of the fishing fleet is provided.

S.N. Besedin, V.V. Mironov, T.A. Mikhaylova, A.A. Ryabov. Analysis of the effectiveness of ORC cycles for advanced ship-based utilizing electric power plant on basis of a compact microturbine generator with the power of 500 kW

Based on the steam microturbine generator with the power of 500 kW developed by LLC "Research and Technical Centre "Microturbine Technologies", there was offered the concept of ship-based utilizing electric power plant. The effectiveness analysis of the cycles for different working fluids was made: water, freon R245fa and hexamethyldisiloxane (HMDS). It is shown that the use of organic working fluids in cycles of utilizing steam turbines has advantages over steam-water cycle, and when using for ship power plants, can significantly improve the efficiency of energy systems.

A.V. Grigoriev, R.R. Zaynullin. Ship generator installations of a new generation on the basis of reversible semiconductor converters

Composition of modern generator installations and working principle is explained. The expediency of using as part of advanced generator installations the reversible semiconductor converters and synchronous generators with permanent magnet excitation is proved. Sheet-oriented solutions of multifunction generator installations of a new generation for vessels with fixed and adjustable pitch are presented.

A.V. Grigoriev, R.R. Zaynullin, A.Yu. Vasilyev, A.N. Kaznacheev. Rotor gas and turbine generator installation

The composition of modern rotor gas and turbine generator installations and the principle of their action are reviewed. The circuit solutions for ship rotor gas and turbine generator installations of a new generation are given. The applicability of using the rotor gas and turbine generator installations as part of advanced ship electric energy systems is explained.

D.M. Kakhayli, G.S. Yasakov. Mathematical model of a ship integrated power system for examination of the harmonic content of the voltage

About the development on the basis of the known differential and logical equations the elements of ship power systems of quite complicated but universal mathematical model for the study of modes,

including the harmonic content of the currents and voltages in a common ship network and for the systems for electric propulsion.

V.A. Andreev. Improvement of quality and performance of ship integrated power systems

In order to improve the efficiency of marine diesel and generator systems, the company Ruselprom offers the following possible solutions: gain in performance of diesel and generator systems by adjusting the speed control in a function of load; utilization of waste gas of diesel and generator systems to produce electricity.

The application of these solutions will provide significant savings in fuel and lubricants. Both proposed technical solutions are based on the use of generators, capable of working with variable speed of a drive motor.

A.E. Bondarenko. Explanation of IRP p-q theory via instant generalized parameters

The explanation of balance of instant active and reactive power in the system of non-linear source for IRP p-q theory via instant generalized parameters and instant phase values is given. The strategy for compensation of nonlinear distortion with managed active filter in the variable component of the signal of instantaneous reactive power of a three-phase non-linear consumer is proposed.

V.M. Lebedev, A.P. Sen'kov, G.S. Yasakov. Prospects for implementation of electric propulsion systems for naval ships

The advantages and disadvantages of ships and vessels with electric propulsion systems, the reasons for the increased attention to electric propulsion under current conditions are discussed. Weight and size characteristics of modern facilities are estimated. The prospects for the development of electrical systems with respect to change in element base are analyzed. The necessity of the introduction into high-voltage power systems is explained.

A.V. Grigoriev, E.A. Glekler. Ship combined propulsion systems of the new generation

Modern multifunctional combined power generation plants, their advantages over traditional installations based on heat engines and full electric propulsion systems, new features, promising area of application are described.

A.N. Kalmykov, V.M. Mikhaylov, A.P. Sen'kov. Method for reducing short circuit current in the motor stator winding of electric motors with permanent magnets on the rotor

Safety methods for AC electric motors with permanent magnets on the rotor from interturn faults in the stator windings are described. In case of faults in the stator windings and rotor, spinning by inertia or under the external moment, the ignition of stator winding after short circuit current is possible. To prevent fire on machines, the part of the permanent magnets in the rotor is offered to be placed on a rotating hub.

D.V. Batrak. Electric propulsion installations and controlled electric drive of dual kind of current in marine systems

On the development of variable speed drives dual kind of current in ship systems; implementation of commutatorless controlled electric drive. Are specified the benefits of controlled electric drives and issues requiring the comprehensive solution of electric drives dual kind of current on ships with distribution networks with the presence of the distribution network of double-current. The development trends of controlled electric drives in marine machinery are considered.

V.V. Romanovsky, V.S. Ivanov, A.I. Lebedev. Prospects for upgrading the electrical propulsion installations of icebreakers

The basic results for investigation of electric propulsion systems of the double kind of current with controlled rectifiers are named. A comparative analysis of the dynamic characteristics of the various options of schemes of the main current is presented. The oscillograms of maneuvering characteristics of these systems are described.

A.V. Grigoriev, Yu.A. Kulagin, S.M. Malyshev. Marine electric propulsion systems based on circular electric motor

The article considers the purpose and application of marine electric propulsion systems (MEPS). The composition of modern MEPS with the traditional construction is listed. The efficiency of using in the set of promising MEPS the propelling and propulsion systems of a ring structure on basis of synchronous motor with permanent magnets and semiconductor frequency converters on basis of an active front end and autonomous inverter is demonstrated. Sheet-oriented variants of MEPS with the application of the propelling and propulsion systems of a ring structure are offered. The reasonability of using the propelling and propulsion systems of a ring structure as part of pull-out propeller-rudder systems of additional MEPS and lateral thrusting propellers is explained.

A.A. Evtodiy, A.Yu. Kryzhanovsky, V.A. Khomyak. Simulation of an electronic and inductor motor in the package ORCAD and MATLAB

They analyzed the structure of a valved-inductor motor that makes the main part of the drive in packages MATLAB and ORCAD and the modeling of electrical processes in the phase of an inductor machine. The oscillograms of the motor phase currents are described. According to the system of mathematical equations was made the three-dimensional dependence of the phase inductance on the phase current and the position of the rotor.

A.I. Korshunov. Evaluation of the stability range of stationary operation condition of synchronous motor propulsion

Here was estimated the stability range of stationary operation condition of synchronous motor propulsion with permanent magnets at ventilating load moment and feed of stator winding from current generator.

B.V. Bruslinovsky, A.Yu. Kryzhanovsky, N.S. Potashko, M.S. Nikitin. Realization of diagnosis methods for the frequency converter and main drive motor

The developed system of diagnosis of the fre-

quency converter and main drive motor is designed for control and forecasting the condition of the frequency converter and main drive motor (violation of operation conditions and faults) and their hazard level for continuing exploitation. The system is not maintained at the time of sailing. Its main functions are warnings of changes in condition with specification of time for eventual failure in the course of continuing work of a machine.

B.V. Bruslinovsky, N.A. Dobroskok. On the possibilities of improving the harmonic content of the output voltage of an independent voltage inverter with pulse-width modulation

The article is about the improvement in quality of output voltage of autonomous inverters with space-vector and pulse-width modulation. The problems related to the generalization and development of well-known algorithms, and their improvement with a view to improving the harmonic content of voltage at the output of independent inverter of voltage and current, that flows through the load, are considered. These algorithms are confirmed by the results of mathematical modeling, performed in CAD Matlab.

M.V. Teplyakov. The effect of frequency converters for drives on the data lines

The implementation of unified electric power systems not only exacerbated the problem of electromagnetic compatibility of ship power plants and electric propulsion systems, but also specified the issues of the joint laying of marine cable routes, where are already being widely used special paired cables for digital signal transmission. The use of digital technology overboard and its appliance for the passage of electrical circuits through the body of systems of current leads adds additional difficulties in evaluating the mutual influence of the chains. These investigations are unique. This report presents the directions for the first attempt of such an assessment.

A.N. Kalmykov, S.Ya. Galushin, B.Ph. Dmitriev. Electrical drive control system for electric propulsion installation

The analysis of the implementation of modern control systems for the electrical drive of the electric propulsion installation was made. The advantages of using semiconductor frequency inverters which provide energy efficiency and electromagnetic compatibility are demonstrated.

A.Ph. Burkov. Reliability appraisal of the marine above deck electric drives

The results of reliability assessment of marine electric drives of anchor and mooring gears and lifting mechanisms are given.

S.E. Kuznetsov, A.V. Ignatenko. Analysis of the causes and consequences of failures of ship dynamic positioning systems

They carried out the analysis of dynamic positioning systems failures connected with the risk of disconnecting or the immediate breakaway of drill ship from the wellhead according to IMCA and company Petrobras. Special attention is paid to the failures that led to the blackout of the ship.