

ВЕСТНИК

МОСКОВСКОГО
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА

№ 2

2018

Теоретический
и научно-практический журнал

Выходит 6 раз в год

Москва
Национальный исследовательский университет «МЭИ»

РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Аракелян Эдик Койрунович

Доктор технических наук, профессор кафедры автоматизированных систем управления тепловыми процессами НИУ «МЭИ»

Грибин Владимир Георгиевич

Доктор технических наук, заведующий кафедрой паровых и газовых турбин НИУ «МЭИ»

Драгунов Виктор Карпович

Доктор технических наук, заведующий кафедрой технологии металлов НИУ «МЭИ», проректор по научной работе НИУ «МЭИ»

Дубинский Юлий Андреевич

Доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического моделирования НИУ «МЭИ», заслуженный деятель науки РФ

Зайко Елена Семеновна (организационный редактор)

Кандидат технических наук, ведущий инженер кафедры формирования и обработки радиосигналов НИУ «МЭИ»

Карташев Владимир Герасимович

Доктор технических наук, профессор кафедры основ радиотехники НИУ «МЭИ», действительный член Международной академии наук высшей школы

Куппусвами Порсежян (K. Porsezian)

Профессор департамента физики университета Пондичерри, Индия

Носков Владислав Яковлевич

Доктор технических наук, профессор департамента радиоэлектроники и связи Уральского федерального университета им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург

Пашенко Федор Федорович

Доктор технических наук, зав. Лабораторией № 40 Института проблем управления РАН, Москва

Похолков Юрий Петрович

Доктор технических наук, профессор Томского политехнического университета, президент Ассоциации инженерного образования России, Томск

Рогалев Николай Дмитриевич (главный редактор)

Доктор технических наук, заведующий кафедрой тепловых электрических станций НИУ «МЭИ», ректор НИУ «МЭИ»

Серебрянников Сергей Владимирович

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой физики и технологии электротехнических материалов и компонентов НИУ «МЭИ», действительный член Академии электротехнических наук РФ

Смирнов Сергей Евгеньевич

Доктор технических наук, профессор кафедры химии и электрохимической энергетики НИУ «МЭИ», научный руководитель Управления аспирантуры и докторантуры НИУ «МЭИ»

Степанова Татьяна Александровна (зам. главного редактора)

Кандидат технических наук, профессор, заведующая кафедрой энергетики высокотемпературной технологии НИУ «МЭИ», первый проректор НИУ «МЭИ»

Строев Владимир Андреевич

Доктор технических наук, профессор кафедры электроэнергетических систем НИУ «МЭИ», действительный член Академии электротехнических наук РФ

Филаретов Геннадий Федорович

Доктор технических наук, профессор кафедры управления и информатики НИУ «МЭИ», действительный член Международной академии информатизации, научный руководитель Центра автоматизации научных исследований НИУ «МЭИ»

Цзян Пэйсюе (Jiang Peixue)

Профессор, директор Института инженерной теплофизики, Департамент теплотехники университета Циньхуа, Пекин, Китай

Чернобаев Анатолий Александрович

Доктор исторических наук, профессор кафедры истории и культурологии НИУ «МЭИ», действительный член Международной академии информатизации

Шентао Ли (Shengtao Li)

Профессор, исполнительный директор государственной «ключевой» лаборатории электрической изоляции и энергетического оборудования Сианьского Джаотун университета, Сиань, Китай

Шиняков Юрий Александрович

Доктор технических наук, директор НИИ космических технологий Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, Томск

Ягов Виктор Владимирович

Доктор технических наук, профессор кафедры инженерной теплофизики им. В.А. Кириллина НИУ «МЭИ»

© Национальный исследовательский университет «МЭИ», 2018

Содержание

Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение (05.04.00)

Рябцев Е.А.

Экспериментальное исследование рабочего процесса в пилотном образце осевого насоса с трехрядными мультипланными проточными частями 8

Энергетика (05.14.00)

Александровский А.Ю., Клименко В.В., Волков Д.М.

Алгоритм для расчета параметров работы гидроэлектростанций в графиках нагрузки энергосистемы с применением компенсированного электрического регулирования стока 14

Белобородов С.С., Дудолин А.А.

Анализ конкурентоспособности теплоэлектроцентралей на рынке электроэнергетики и тепла 21

Иваницкий М.С.

Расчет параметров рассеивания выбросов сернистого ангидрида в районе расположения теплоэлектроцентрали на основе статистических данных 30

Тевосян Н.Х., Юркина М.Ю.

Оценка эффективности охлаждения воды в системах оборотного водоснабжения теплоэлектроцентрали 35

Шелгинский А.Я., Яковлев И.В.

Анализ применения теплонасосных установок в системах теплоснабжения 42

Электротехника (05.09.00)

Боев М.А., Молчанов Н.Е., Косилов А.А.

Исследование продольной герметизации судовых кабелей с помощью водоблокирующих материалов 53

Воронин П.А., Воронин И.П.

Исследование температурного поля и оптимизация топологии электрических соединений с целью улучшения показателей миниатюризации силовой интегральной схемы 59

Караян Г.С., Гандилян С.В.

Тенденции развития совмещенных магнито-электроиндукционных электромеханических преобразователей энергии 65

Кожеченко А.С., Щербakov А.В., Родякина Р.В., Гапонова Д.А.

Методика автоматизированного измерения пространственных распределений плотности тока технологических электронных пучков 72

Масандилов Л.Б., Кураев Н.М.

Применение Т-образной схемы замещения для расчета статических характеристик и анализа энергетических режимов асинхронного двигателя 80

Полушеников И.С.

Регулирование координат системы с двухдвигательным электромеханическим торсионом . . . 87

Скорик Ю.А., Елисеев Н.П., Григорьев А.А.

Анализ методик и совершенствование оценки зрительных функций наблюдателя 95

Фатеев С.А.

Тенденции развития источников тока для имплантируемых медицинских приборов 102

Радиотехника и связь (05.12.00)

Белов Л.А.

Минимизация интермодуляционных искажений при усилении мощности и обработке радиосигналов в навигации и связи 114

Грибов П.С., Грибова М.А., Шатилов А.Ю.

Особенность использования планарных антенных решеток
с центральной симметрией в схеме компенсатора помех 123

Кальщиков А.А.

Исследование возбуждения упругих волн в акустическом волноводе 129

Новикова Е.В.

Восстановление толщины слоя дермы по коэффициенту
отражения электромагнитной волны 135

Фролов Д.А., Царапкин Д.П.

Исследование дополнительной моды резонатора на основе
профилированного сапфирового диска 140

МЭИ: люди и годы (07.00.10)

К 80-летию профессора кафедры прикладной математики Виталия Павловича Кутепова . . . 145

THE JOURNAL EDITORIAL BOARD

ARAKELYAN Edik K.

Doctor of Technical Sciences, Professor of Automated Control Systems for Thermal Processes Department, NRU MPEI

GRIBIN Vladimir G.

Doctor of Technical Sciences, Head of Steam and Turbines Department, NRU MPEI

DRAGUNOV Viktor K.

Doctor of Technical Sciences, Head of Metal Technology Department, Deputy Rector for scientific Work, NRU MPEI

DUBINSKII Yulii A.

Doctor of Physics and Mathematics. Professor of Mathematical Modeling Department, NRU MPEI; Honored Worker of Science

ZAICO Elena S. (managing editor)

Ph. D. in Engineering, Leading engineer of Formation And Processing of Radio Signals Department, NRU MPEI

KARTASHEV Vladimir G.

Doctor of Technical Sciences, Professor of Bases of Radiotechnics Department, NRU MPEI; Member of the International Higher School Academy of Sciences

K. PORSEZIAN

Professor, Pondicherry University, Department of Physics, India

NOSKOV Vladislav Ya.

Doctor of Technical Sciences, Professor of Radioelectronics and Communication Department, Ural Federal University, Yekaterinburg

PASHCHENKO Fyedor F.

Doctor of Technical Sciences, Head of Laboratory No. 40 of the Institute of Control Science of Russian Academy of Science, Moscow

POKCHOLKOV Juri P.

Doctor of Technical Sciences, Professor of Tomsk Polytechnic University, President of Russian Association of Engineering Education, Tomsk

ROGALEV Nikolai D. (editor-in-chief)

Doctor of Technical Sciences, Head of Thermal Power Plants Department, NRU MPEI, Rector of NRU MPEI

SEREBRIANNIKOV Sergei V.

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Physics and Technology of Electrical Engineering Materials and Components Department, NRU MPEI; Member of the Academy of Electrical Engineering

SMIRNOV Sergei Ye.

Doctor of Technical Sciences, Professor of Chemistry and Electric-chemical Energetic Department, NRU MPEI, Head of the Postgraduate and Doctoral Studies Department, NRU MPEI

STEPANOVA Tatiana A. (deputy editor-in-chief)

Ph. D. in Engineering, Professor, Head of High Temperature Technology Energy Engineering Department, NRU MPEI, First Deputy Rector of NRU MPEI

STROEV Vladimir A.

Doctor of Technical Sciences, Professor of Electrical Power Systems Department, NRU MPEI; Member of the Academy of Electrical Engineering

FILARETOV Gennady F.

Doctor of Technical Sciences, Professor of Control and Informatics Department, NRU MPEI, Member of the International Information Academy; Scientific Advisor of the Centre of Research Automation

JIANG Peixue

Ph.D. in Engineering, Professor, Director of Institute of Engineering Thermophysics, Department of Thermal Engineering, Tsinghua University, Beijing, China

CHERNOBAYEV Anatoly A.

Doctor of Historical Sciences, Professor of History Department, NRU MPEI; Member of the International Information Academy

SHENGTAO Li

Professor, Executive Director of State Key Laboratory of Electrical Insulation and Power Equipment, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, China

SHINYAKOV Juri A.

Doctor of Technical Sciences, Director of Research Institute of Space Technologies, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk

YAGOV Viktor V.

Doctor of Technical Sciences, Professor of V.A. Kirillin Engineering Thermophysics Department, NRU MPEI

Contents

Power Engineering, Metallurgic and Chemical Machinery (05.04.00)

Ryabtsev E.A.

Experimental Study of the Working Process in a Pilot Sample of an Axial Pump
with Three-Row Multiplane Flow Paths 8

Power Engineering (05.14.00)

Aleksandrovskiy A.Yu., Klimenko V.V., Volkov D.M.

An Algorithm for Calculating the Operating Parameters of Hydroelectric Power Plants
in the Power System Load Curves Using Compensated Electrical Runoff Regulation 14

Beloborodov S.S., Dudolin A.A.

Analyzing the Competitiveness of Combined Heats and Power Plants in the Market
of Electricity and Heat 21

Ivanitskiy M.S.

Calculating the Dispersion Parameters of Sulfur Dioxide Emissions
in the CHPP Location Region Based on Statistical Data 30

Tevosyan N.Kh., Yurkina M.Yu.

Water Cooling Efficiency in the CHPP Circulation Water Systems 35

Shelginsky A.Ya., Yakovlev I.V.

Analyzing the Application of Heat Pump Units in Heat Supply Systems 42

Electrical Engineering (05.09.00)

Boev M.A., Molchanov N.E., Kosilov A.A.

Studying the Longitudinal Sealing of Shipboard Cables by Means
of Waterproofing Materials 53

Voronin P.A., Voronin I.P.

Studying the Temperature Field in a Power Integrated Circuit and Optimizing
the Topology of Its Electrical Connections for Improving Its Miniaturization Parameters 59

Karayan G.S., Gandilyan S.V.

Development Trends in the Construction of Combined Magnetic-Electroinduction
Electromechanical Energy Converters 65

Kozhechenko A.S., Shcherbakov A.V., Rodyakina R.V., Gaponova D.A.

Automated Measurement of the Spatial Current Density Distribution of Process
Electron Beams 72

Masandilov L.B., Kurayev N.M.

Applying a T-Shaped Equivalent Circuit for Calculating the Static Characteristics
of an Induction Motor and Analyzing Its Power Operation Modes 80

Polyushchenkov I.S.

Coordinate Control in a System Involving a Dual-Motor Electromechanical Torsion 87

Skorik Yu.A., Yeliseev N.P., Grigoriev A.A.

An Analysis of Methods and Sophisticated Assessment of the Observer Visual Functions 95

Fateev S.A.

Development Trends of Power Sources for Implantable Medical Devices 102

Radio Engineering and Communications (05.12.00)

Belov L.A.

Minimizing Intermodulation Distortions in Power Amplification and Processing
of Radio Frequency Signals in Navigation and Communication 114

Gribov P.S., Gribova M.A., Shatilov A.Yu.

Specific Features Pertinent to the Use of Planar Antenna Arrays with Central Symmetry
in Interference Cancellers 123

Kal'shchikov A.A.

Investigating the Excitation of Elastic Waves in an Acoustic Waveguide 129

Novikova E.V.

Reconstructing the Derma Layer Thickness from the Electromagnetic Wave
Reflection Coefficient 135

Frolov D.A., Tsarapkin D.P.

Studying the Additional Mode of a Profiled Sapphire Disk Resonator 140

MPEI: People and years (07.00.10)

On the 80th Anniversary of Vitaliy Pavlovich Kutepov,
a Professor of the MPEI's Applied Mathematics Department 145