

ВЕСТНИК

МОСКОВСКОГО
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА

№ 5

2017

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

Маслов Сергей Ильич

Доктор технических наук, профессор кафедры электротехнических комплексов автономных объектов и электрического транспорта НИУ «МЭИ», советник при ректорате НИУ «МЭИ»

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

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», 2017

Содержание

Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение (05.04.00)

Гуденко А.В., Драгунов В.К., Слива А.П.

Методика определения режимов послойной электронно-лучевой наплавки проволоки для аддитивных технологий 8

Энергетика (05.14.00)

Бахмисов О.В., Кузнецов О.Н.

Особенности представления газотурбинных и парогазовых установок в расчетах переходных процессов в электроэнергетической системе 15

Гашио Е.Г., Гужов С.В., Постельник М.И.

Анализ тенденций развития электрических сетей мегаполисов Российской Федерации . . . 25

Глазырин Г.В.

Моделирование переходных процессов синхронной машины с несимметрией фазных обмоток статора 34

Ежов Е.В., Охотин В.С., Тарасов П.В., Кузнецов В.Н.

Методика расчета поверхностного натяжения на границе раздела фаз вода - смесь водяного пара и фторуглеродного газа 40

Позняк Е.В., Новикова О.В.

Линейно-спектральный метод для дифференцированной модели сейсмического движения грунта 48

Электротехника (05.09.00)

Анучин А.С., Беляков Ю.О., Прудникова Ю.И., Федорова К.Г.

Метод определения и локализации пробоя изоляции для гибридного и электрического транспорта 57

Караян Г.С., Гандилян С.В., Гандилян В.В.

Современное состояние и перспективы развития микросистемной электромеханики 63

Сакович И.А., Черевко А.И., Кузьмин И.Ю.

Аналитическое описание управляемых выпрямителей на базе трансформатора с вращающимся магнитным полем с двумя круговыми обмотками 71

Радиотехника и связь (05.12.00)

Попов Д.И.

Анализ систем обработки сигналов на фоне пассивных помех 78

Теория и методика профессионального образования (13.00.08)

Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Фролов А.Б., Черепова М.Ф.

Кафедре математического моделирования — 30 лет 84

Информатика, вычислительная техника и управление (05.13.00)

Вестфальский А.Е., Крупин Г.В.

Вклад кафедры математического моделирования в российское олимпиадное движение . . . 88

Амосов А.А., Крымов Н.Е.

Аппроксимации стационарной задачи радиационно-кондуктивного теплообмена в системе стержней круглого сечения 94

Горицкий Ю.А., Гаврилов К.В., Исмаилова Ю.С., Шевченко О.В.

Марковская модель изменения шероховатых поверхностей при механическом взаимодействии 101

Зубов В.С.	
Быстродействующие реализации метода Крускала построения минимального остова графа . . .	111
Князев А.В.	
Распознавание слитных рукописных слов с помощью нечетких глирафов	117
Рыбинцев А.В.	
Последовательное определение атрибутов личности по изображению лица	
на основе ранжированных <i>LBP</i> -признаков	121
Крохин Г.Д., Аракелян Э.К., Мухин В.С., Пестунов А.И.	
Применение методологии искусственного интеллекта для формализации результатов	
обработки нечеткой информации	130

Математика (01.01.00)

Черепова М.Ф.	
Оценки потенциала простого слоя для параболических систем в пространстве Дини	139
Алексиадис Н.Ф.	
Об аналоге теоремы Слупецкого для полиномиальных функций	143
Бободжанов А.А., Сафонов В.Ф.	
Задача инициализации для сингулярно возмущенного интегрального уравнения	
с диагональным вырождением ядра	150

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

MASLOV Sergei I.

Doctor of Technical Sciences, Professor of Electrical Engineering Complexes of Autonomous Objects and Electrical Transport Department, NRU MPEI, rectorate counselor

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

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)

Gudenko A.V., Dragunov V.K., Sliva A.P.

A Procedure for Determining the Operating Modes of Electron Beam Wire Feed Layer-Wise Deposition for Additive Manufacturing 8

Power Engineering (05.14.00)

Bakhmisov O.V., Kuznetsov O.N.

Consideration of Gas-Turbine and Combined-Cycle Plants in an Analysis of Transients in an Electric Power System 15

Gasho E.G., Guzhov S.V., Postel'nik M.I.

An Analysis of Trends Pertinent to the Development of Electric Networks in the Cities of Russia . . . 25

Glazyrin G.V.

Simulation of Transients in a Synchronous Machine Having Asymmetry in the Stator Phase Windings 34

Ezhov E.V., Okhotin V.S., Tarasov P.V., Kuznetsov V.N.

A Procedure for Calculating the Surface Tension at the Water to Steam-and-Fluorocarbon Gas Interface 40

Poznyak E.V., Novikova O.V.

Application of the Response Spectrum Method for the Differentiated Seismic Ground Motion Model 48

Electrical Engineering (05.09.00)

Anuchin A.S., Belyakov Yu.O., Prudnikova Yu.I., Fedorova K.G.

A Method for Detecting and Locating Insulation Faults for Hybrid and Electric Vehicles 57

Karayan G.S., Gandilyan S.V., Gandilyan V.V.

Microsystems Electromechanics: the Current State and Prospects for Further Development 63

Sakovich I.A., Cherevko A.I., Kuz'min I.Yu.

An Analytical Description of Controlled Rectifiers Made Using a Transformer with Rotating Magnetic Field and Containing Two Circular Windings 71

Radio Engineering and Communications (05.12.00)

Popov D.I.

An Analysis of Signal Processing Systems Operating in Clutter Environment 78

Theory and Technique of Vocational Education (13.00.08)

Amosov A.A., Dubinsky Yu.A., Frolov A.B., Cherepova M.F.

The MPEI's Mathematical Modeling Department Turns 30 84

Informatics, Computer Engineering and Control (05.13.00)

Vestfal'sky A.E., Krupin G.V.

The Contribution the MPEI's Mathematical Modeling Department Makes in the Academic Competition Movement in Russia 88

Amosov A.A., Krymov N.E.

Approximations for the Stationary Problem of Radiative-conductive Heat Exchange in a System of Rods of Circular Cross Section 94

Goritsky Yu.A., Gavrilov K.V., Ismailova Yu.S., Shevchenko O.V.

The Markov Model for Alteration of Rough Surfaces during Their Mechanical Interaction . . . 101

Zubov V.S.

Fast Implementations of the Kruskal Method for Constructing the Minimum Spanning Tree
of a Graph 111

Knyazev A.V.

Recognition of Joined-up Handwritten Words by Means of Fuzzy Glyphs 117

Rybintsev A.V.

Sequential Determination of Personality Attributes from the Face Image
Based on Ranked *LBP*-Features 121

Krokhin G.D., Arakelyan E.K., Mukhin V.S., Pestunov A.I.

Application of Artificial Intelligence Technology to Formalizing the Fuzzy Data
Processing Results 130

Mathematics (01.01.00)**Cherepova M.F.**

Estimates of the Simple Layer Potential for Parabolic Systems in the Dini Space 139

Aleksiadis N.Ph.

An Analog of Slupecki's Theorem for Polynomials 143

Bobodzhyanov A.A., Safonov V.F.

The Initialization Problem for a Singularly Perturbed Integral Equation
with the Diagonally Degenerated Kernel 150