

ВЕСТНИК

МОСКОВСКОГО
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА

№ 3

2017

Теоретический
и научно-практический журнал

Выходит 6 раз в год

Москва
Национальный исследовательский университет «МЭИ»

ВЕСТНИК

МОСКОВСКОГО
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА

№ 3

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 МЭИ

Драгунов Виктор Карпович

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

Дубинский Юлий Андреевич

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

Зайко Елена Семеновна (организационный редактор)

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

Карташев Владимир Герасимович

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

Костюк Аскольд Глебович

Доктор технических наук, профессор кафедры паровых и газовых турбин МЭИ

Маслов Сергей Ильич

Доктор технических наук, профессор кафедры электротехнических комплексов автономных объектов МЭИ, советник при ректорате 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 МЭИ, ректор МЭИ

Серебрянников Сергей Владимирович

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

Степанова Татьяна Александровна (зам. главного редактора)

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

Строев Владимир Андреевич

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

Филаретов Геннадий Федорович

Доктор технических наук, профессор кафедры управления и информатики, действительный член Международной академии информатизации. Научный руководитель Центра автоматизации научных исследований 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 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 МЭИ

© Национальный исследовательский университет «МЭИ», 2017

Содержание

Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение (05.04.00)

Грибин В.Г., Тищенко А.А., Гаврилов И.Ю., Попов В.В., Сорокин И.Ю., Тищенко В.А., Хомяков С.В., Алексеев Р.А. Влияние температуры вдуваемого пара на характеристики жидкой фазы за изолированной сопловой решеткой	6
--	---

Энергетика (05.14.00)

Анучин А.С., Остриров В.Н., Прудникова Ю.И., Яковенко М.С., Подлесный М.В. Алгоритм термостабилизации силовых полупроводниковых приборов в электроприводе компрессора	13
Жуков В.В., Михеев Д.В., Третьяков П.М. Оценка интегральной конкурентоспособности автономных систем энергоснабжения малой мощности по техническим, сервисным и экономическим показателям	20
Гусев Ю.П., Насыр уулу К., Рахимов Дж. Б., Скурихина К.А. Расчет переходных восстанавливающихся напряжений при выборе выключателей для электроустановок напряжением 110 кВ и выше	28
Исхаков А.Ш., Мелихов В.И., Мелихов О.И. Численное моделирование гидродинамического воздействия на трубки парогенератора реактора «БРЕСТ-300» при аварии «межконтурная неплотность»	33
Цгоев Р.С., Орлов А.А. Ветроэнергетическая установка с двумя синхронно вращающимися ветроколесами	41
Черняховская Ю.В. Выбросы парниковых газов в электроэнергетике и их снижение от внедрения российских проектов атомных электростанций	46

Теплофизика и теоретическая теплотехника (01.04.14)

Минко М.В., Ягов В.В. Распределение жидкости между ядром и жидкой пленкой в газокапельных потоках при высоких приведенных давлениях	53
---	----

Электротехника (05.09.00)

Амелин С.А., Амелина М.А., Фролков О.А., Щепкин Н.П. Топологии драйверов силовых ключей с переменным импедансом цепей перезаряда затворной емкости	60
Боев М.А., Зин Мин Латт Стойкость к растягивающему усилию оптических кабелей для широкополосного доступа	67
Денисова Н.В., Гибадуллин Р.Р., Долломанюк Л.В., Сафин А.Р. Диагностика трансформаторов на основе измерений пробивного напряжения трансформаторного масла	73
Федин М.А., Кувалдин А.Б., Кулешов А.О. Выбор методики расчета и исследование электрических характеристик индукционных тигельных печей с проводящим тиглем	77

Радиотехника и связь (05.12.00)

Стремоухов П.А., Сафин А.Р., Устинов А.Б., Удалов Н.Н. Компенсация неизохронности в резонаторе с нелинейным сопротивлением потерь	87
---	----

Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (05.11.13)

Носов В.В., Ямилова А.Р., Зеленский Н.А., Матвиев И.В. Методика неразрушающего акустико-эмиссионного контроля прочности сварных соединений	92
--	----

Теория и методика профессионального образования (13.00.08)

Гешева Е.Г. Проблемы развития образования с точки зрения ценностных приоритетов	102
Жохова М.П., Краюшкин В.В., Краюшкин К.В. Учебный портал по теоретическим основам электротехники: опыт использования, выводы и рекомендации	109

МЭИ: люди и годы (07.00.10)

Аскольд Глебович Костюк	116
-----------------------------------	-----

THE JOURNAL EDITORIAL BOARD

ARAKELYAN Edik K.

Doctor of technical Sciences, Professor of Automated Control Systems for Thermal Processes department, MPEI

DRAGUNOV Viktor K.

Doctor of technical Sciences, Head of Metal Technology department, Deputy Rector for scientific Work MPEI

DUBINSKII Yulii A.

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

ZAIKO Elena S. (managing editor)

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

KARTASHEV Vladimir G.

Doctor of technical Sciences, Professor of Bases of Radiotechnics department, MPEI; Member of the International Higher School Academy of Sciences

KOSTYUK Askold G.

Doctor of technical Sciences, Professor of Steam and Gas Turbines department, MPEI

MASLOV Sergei I.

Doctor of technical Sciences, Professor of Electrical Engineering Complexes of Autonomous Objects, 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, Rector of MPEI

SEREBRIANNIKOV Sergei V.

Doctor of technical Sciences, Professor, Head of Physics and Technology of Electrical Engineering Materials and Components department, 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, First Deputy Rector of MPEI

STROEV Vladimir A.

Doctor of technical Sciences, Professor of Electrical Power Systems department, MPEI; Member of the Academy of Electrical Engineering

FILARETOV Gennady F.

Doctor of technical Sciences, Professor of Control and Informatics department, 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, 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, MPEI

Contents

Power Engineering, Metallurgic and Chemical Machinery (05.04.00)

Gribin V.G., Tishchenko A.A., Gavrilov I.Yu., Popov V.V., Sorokin I.Yu., Tishchenko V.A., Khomyakov S.V., Alexeev R.A.

The Influence of Injected Steam Temperature on the Liquid Phase Characteristics Downstream of an Isolated Nozzle Vane Cascade 6

Power engineering (05.14.00)

Anuchin A.S., Ostrirov V.N., Prudnikova Yu.I., Yakovenko M.S., Podlesny M.V.

An Algorithm for Stabilizing the Thermal Operating Conditions of Power Semiconductors in a Compressor Electric Drive 13

Zhukov V.V., Mikheev D.V., Tretyakov P.M.

Evaluating the Integral Competitiveness of Small-Capacity Autonomous Power Supply Systems in Terms of Technical, Service and Economic Indicators 20

Gusev Yu.P., Nasyr uulu K., Rakhimov J.B., Skurikhina K.A.

Calculating the Transient Recovery Voltages in Selecting Circuit Breakers for Electrical Installations with Rated Voltages of 110 kV and Higher 28

Iskhakov A.Sh., Melikhov V.I., Melikhov O.I.

Numerical Modeling of the Hydrodynamic Loads Applied on the «BREST-300» Reactor Steam Generator Tubes during a Primary-to-Secondary Leak Accident 33

Tsgoev R.S., Orlov A.A.

A Wind Turbine with Two Synchronously Rotating Windwheels 41

Chernyakhovskaya Yu.V.

Greenhouse Gas Emissions in the Electric Power Sector and Their Abatement due to Russian NPP Projects 46

Thermal Physics and Theoretical Heat (01.04.14)

Minko M.V., Yagov V.V.

Distribution of Liquid between the Core and Liquid Film in Gas-Droplet Flows at High Reduced Pressures 53

Electrical Engineering (05.09.00)

Amelin S.A., Amelina M.A., Frolkov O.A., Shchepkin N.P.

Power Switch Driver Topologies with Variable Impedance of the Gate Capacitor Recharging Circuits 60

Boev M.A., Zin Min Latt

Tensile Force Resistance of Optical Broadband Access Cables 67

Denisova N.V., Gibadullin R.R., Dolomanyuk L.V., Safin A.R.

Transformer Diagnostics based on Transformer Oil Breakdown Voltage Measurements 73

Fedin M.A., Kuvaldin A.B., Kuleshov A.O.

Selecting the Calculation Procedure and Studying the Electrical Characteristics of Induction Crucible Furnaces with a Conductive Crucible 77

Radio Engineering and Communications (05.12.00)

Stremoukhov P.A., Safin A.R., Ustinov A.B., Udalov N.N.

Compensating for Nonisochronism in an Oscillator with Nonlinear Damping Resistance 87

Devices and methods of monitoring of an environment, substances, materials and products (05.11.13)

Nosov V.V., Yamilova A.R., Zelensky N.A., Matviyan I.V.

A Nondestructive Acoustic-Emission Technique for Examining the Strength of Welded Joints 92

Theory and Technique of Vocational Education (13.00.08)

Gesheva E.G.

Education Development Problems from the Viewpoint of Value Priorities 102

Zhokhova M.P., Krayushkin V.V., Krayushkin K.V.

The Educational Portal for Theoretical Fundamentals of Electrical Engineering: Experience with Use, Conclusions and Recommendations 109

MPEI: People and years (07.00.10)

Kostyuk Askold Glebovich 116
