

Theoretical and scientific-practical journal

ELEKTRICHESTVO

ESTABLISHED IN JULY 1880

№ 2, 2023

FOUNDERS

Russian Academy of Sciences
(the Division of Power Engineering, Mashinary Construction,
Mechanical and Control Processes)

The Editorial Board

- Butyrin Pavel A.** – *Editor-in-Chief*, Corresponding Member of the RAS, Dr. Sci. (Eng.), Professor, National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow
- Anuchin Aleksey S.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow
- Baake Egbert** – Professor, Leibniz University of Hannover, Germany
- Bespalov Viktor Ya.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow
- Demidovich Viktor B.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, LLC "Russian induction heating technologies", St. Petersburg
- Douine Bruno** – PhD, Professor, University of Lorraine, Nancy, France
- Elistratov Victor V.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Peter the Great St. Petersburg State Polytechnic University, St. Petersburg
- Ilyushin Pavel V.** – Dr. Sci. (Eng.), Institute of Energy Research of the RAS, Moscow
- Khomich Vladislav Yu.** – Full Member of the RAS, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Institute for Electrophysics and Electric Power Engineering of the RAS, St. Petersburg
- Kogan Feliks L.** – Dr. Sci. (Eng.), STC Rosseti FGT UES, Moscow
- Koroteyev Anatoly A.** – Full Member of the RAS, Dr. Sci. (Eng.), Professor, JSC SST RF “M.V. Keldysh Research Center”, Moscow
- Korotkevich Mikhail A.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus
- Korovkin Nikolay V.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Peter the Great St. Petersburg State Polytechnic University, St. Petersburg
- Koryavin Aleksey R.** – Dr. Sci. (Eng.), Senior Researcher, RFNC-VNIITF, Moscow
- Kovalev Konstantin L.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow
- Krasovskiy Aleksandr B.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow
- Lagar’kov Andrey N.** – Full Member of the RAS, Dr. Sci. (Eng.), Institute for Theoretical and Applied Electromagnetics of the RAS, Moscow
- Loskutov Aleksey B.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod
- Moshkunov Sergey I.** – Corresponding Member of the RAS, Dr. Sci. (Eng.), Institute of Electrophysics and Electricity of the RAS, St. Petersburg
- Nazarychev Alexander N.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Saint Petersburg Mining University, St. Petersburg
- Negnevitsky Mikhail V.** – PhD, Professor, University of Tasmania, Australia
- Podkoval’nikov Sergey V.** – Dr. Sci. (Eng.), Senior Researcher, Melentiev Energy Systems Institute of Siberian Branch of the RAS, Irkutsk
- Rakov Vladimir A.** – PhD, Professor, Florida University, USA
- Serebryannikov Sergey V.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow
- Sosnina Elena N.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod
- Temnikov Aleksander G.** – Cand. Sci. (Eng.), Docent, National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow
- Shuvalov Michail Yu.** – Dr. Sci. (Eng.), All-Russian Research, Design and Technological Institute of the Cable Industry, Moscow
- Volskiy Sergey I.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow
- Vysotsky Vitaly S.** – Dr. Sci. (Eng.), All-Russian Research, Design and Technological Institute of the Cable Industry, Moscow
- Xiao Liye** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Institute of Electrical Engineering, CAS, Beijing, China

Executive Secretary **E.N. Sosnina**, Dr. Sci. (Eng.), Professor
Literature Editor **T.P. Aleksandrova**
Junior Editor **N.V. Chechunova**
Technical Editor **M.V. Matveev**
Computer-aided make-up **M.S. Matveeva**
Translator **V.I. Filatov**

Editorial office address: NRU «Moscow Power Engineering Institute», Krasnokazarmennaya, 14,

Ext. Ter. G. Municipal District of Lefortovo, Moscow, 111250 Russia

tel/fax (495) 362-7485

E-mail: etr1880@mpei.ru

<http://etr1880.mpei.ru>

Full text articles in PDF format available on the website of the Scientific Electronic Library: www.elibrary.ru

Publisher of the journal:

NRU «Moscow Power Engineering Institute»

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

УЧРЕДИТЕЛЬ: РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК (Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления)

СОДЕРЖАНИЕ

Алёшин Б.С., Дутов А.В., Мошкунев С.И., Хомич В.Ю. О переходе на «зелёную авиацию»	4
Бутырин П.А., Халютин С.П. Производство систем электропитания для автономных электротранспортных средств в России	13
Шишигин С.Л., Шишигин Д.С., Смирнов И.Н. Вероятность обратного перекрытия изоляции опоры воздушной линии с учетом ионизации и частотных характеристик грунта	27
Тренькин А.А., Воеводин С.В., Коблова О.Н., Селемир В.Д., Вахнина В.В., Кувшинов А.А., Черненко А.Н. Моделирование воздействия сильной магнитной бури на Объединенную энергетическую систему Центра России	37
Аллаев К.Р., Махмудов Т.Ф. Выбор настроек ПИД-регуляторов устройства автоматического управления генерацией в энергосистеме	50
Виноградов А.Б., Сибирцев А.Н., Чистосердов В.Л., Гнездов Н.Е., Коротков А.А. Алгоритмы управления и технические решения в тяговом электроприводе карьерных самосвалов	60
Дергачев П.А., Сидоров А.О., Венцеров М.С., Иванов А.С. Динамическая модель линейного электромагнитного двигателя лабораторного шейкера	69

ДИСКУССИИ

Шишигин С.Л. Комментарий к статье А.А. Тренькина и др. «Моделирование воздействия сильной магнитной бури на Объединенную энергетическую систему Центра России»	77
--	----

ХРОНИКА

Алексей Борисович Лоскутов (к 70-летию со дня рождения)	80
---	----

На обложке – Первый электрический дирижабль в полете, 1883 г. (Гравюра Э.Турнуа., Н. Навелье и А.Л. Мари).

Источник: **Figuiet L.** Les Merveilles De La Science. Description Des Inventions Scientifiques depuis 1870. Paris: Librairie Furne, 1891. vol. 5, 740 p.

На Первой всемирной электротехнической выставке в Париже 1881 г. братья Гастон и Альбер Тиссандье представили действующую модель фантастического по тому времени устройства – электрического дирижабля. Прошло два года, и 8 октября 1883 г. мечта воплотилась в реальность. Воздушные испытания проводились несколько раз и прошли успешно. Началась эра освоения неба с помощью электричества.

© «Электричество», 2023

CONTENTS

B.S. Alyoshin, A.V. Dutov, S.I. Moshkunov, V.Yu. Homich. On the Transition to Green Aviation	4
P.A. Butyrin, S.P. Khalyutin. Production of Power Supply Systems for Autonomous Electric Vehicles in Russia	13
S.L. Shishigin, D.S. Shishigin, I.N. Smirnov. Back Flashover Probability of the Overhead Power Line Insulation Taking into Account the Soil Ionization and Frequency Response Features	27
A.A. Tren'kin, C.V. Voevodin, O.N. Koblova, V.D. Sелемир, V.V. Vahnina, A.A. Kuvshinov, A.N. Chernenko. Simulating a Strong Magnetic Storm Impact on Russia's Interconnected Power System of Center..	37
K.R. Allaev, T.F. Mahmudov. Selecting the PID Controller Settings for an Automatic Generation Control Device in a Power System	50
A.B. Vinogradov, A.N. Sibirtsev, V.L. Chistoserdov, N.E. Gnezdov, A.A. Korotkov. Control Algorithms and Technical Solutions in the Traction Electrical Drive of Mining Dump Trucks	60
P.A. Dergachev, A.O. Sidorov, M.S. Ventserev, A.S. Ivanov. The Dynamic Model of a Linear Electromagnetic Motor for a Laboratory Shaker	69

DISCUSSIONS

S.L. Shishigin. Commentary on the Article by A.A. Tren'kin et al., «Simulating a Strong Magnetic Storm Impact on Russia's Interconnected Power System of Center»	77
--	----

CRONICLE

Aleksey Borisovich Loskutov (to the 70 th Anniversary of the Birth)	80
--	----

On the Cover is The first electric airship in flight, 1883 (Etching by E.Tournois., N. Navelier and A.L. Marie).

Source: **Figuiet L.** Les Merveilles De La Science. Description Des Inventions Scientifiques depuis 1870. Paris: Librairie Furne, 1891. vol. 5, 740 p.

At the First World Electrotechnical Exhibition in Paris in 1881, the brothers Gaston and Albert Tissandier presented a working model of a fantastic device at that time – an electric airship. Two years passed, and on October 8, 1883, the dream came true. Air tests were conducted several times and were successful. The era of sky exploration with the help of electricity has begun.