

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

№ 3, т. 19, 2023

Журнал основан в 2005 году.
Выходит 4 раза в год.

Учредитель

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Уфимский государственный
нефтяной технический университет»
(ФГБОУ ВО «УГНТУ»)

Международный стандартный серийный
номер ISSN 1999-5458

Свидетельство о регистрации средства массовой
информации ПИ № ФС 77-67387 от 05.10.2016 г.
выдано Федеральной службой по надзору в
сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Журнал включен:

- в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ);
- в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Подписка оформляется через АО «Почта России». Подписной индекс ПБ092.

Адрес редакции и издательства:
450064, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1
Тел.: (347) 242-07-59, etiicis@yandex.ru

Свободная цена. **12+**

Дата выхода в свет: 17.11.2023 г. Формат 60×84/8.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 24.99.

Тираж 1 000 экз. Заказ № 141.

Адрес типографии: 450064, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1

Перепечатка материалов, опубликованных в журнале
«Электротехнические и информационные комплексы и
системы», допускается только с письменного разрешения
редакции.

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой
зрения авторов публикуемых статей.

Отпечатано в типографии издательства УГНТУ
с готовых электронных файлов.

Редакционная коллегия:

Главный редактор:

Хакимьянов Марат Ильгизович — д-р техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (г. Уфа, Российская Федерация)



Зам. главного редактора:

Хазиева Р.Т. — канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (г. Уфа, Российская Федерация)



Члены редакционной коллегии:

Артюшенко В.М. — д-р техн. наук, профессор, ГБОУ ВО МО «Технологический университет» (г. Москва, Российская Федерация)

Вахеда А. — Ph. D, профессор, Иранский университет науки и технологий (г. Тегеран, Исламская Республика Иран)



Глазырин А.С. — д-р техн. наук, профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (г. Томск, Российская Федерация)



Григорьев М.А. — д-р техн. наук, профессор, ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» (г. Челябинск, Российская Федерация)



Доломатов М.Ю. — д-р хим. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (г. Уфа, Российская Федерация)



Зицмане И. — д-р техн. наук, профессор, Рижский технический университет, эксперт научного совета Латвийской академии наук (г. Рига, Латвия)



Крымский В.Г. — д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (г. Уфа, Российская Федерация)



Кушнир В.Г. — д-р техн. наук, профессор, Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынова (г. Костанай, Республика Казахстан)



Лингфей К. — Ph. D, профессор, Нанкинский университет авиации и астронавтики (г. Нанкин, Китайская Народная Республика)



Метельков В.П. — д-р техн. наук, профессор, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (г. Екатеринбург, Российская Федерация)



Николаев А.А. — канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» (г. Магнитогорск, Российская Федерация)



Павлов С.В. — д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» (г. Уфа, Российская Федерация)



Петроченков А.Б. — д-р техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (г. Пермь, Российская Федерация)



Саттаров Р.Р. — д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» (г. Уфа, Российская Федерация)



Сафин Р.Р. — д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» (г. Москва, Российская Федерация)



Ураксеев М.А. — д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (г. Уфа, Российская Федерация)



Феоктистов Н.А. — д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет дизайна и технологии» (г. Москва, Российская Федерация)



Хизбуллин Ф.Ф. — д-р хим. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (г. Уфа, Российская Федерация)



Шабанов В.А. — канд. техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (г. Уфа, Российская Федерация)



Ответственный секретарь: Б. А. Соловьев
Технический редактор: С. В. Халитова

ELECTRICAL AND DATA PROCESSING FACILITIES AND SYSTEMS

No. 3, Vol. 19, 2023

The journal was founded in 2005.
Issued 4 times a year.

Founder

Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education «Ufa State Petroleum
Technological University» (FSBEI HE «USPTU»)

International standard serial number
ISSN 1999-5458

Mass media registration certificate
ПИ № ФС 77-67387 dd. 05.10.2016 given
by Federal service of supervision in the sphere
of communication, information technologies and
mass media

The journal is included:

- in Russian Index of Scientific Citing (RISC);
- in the «List of peer-reviewed scientific publications, which should be published basic scientific results of theses on competition of a scientific degree of candidate of sciences, on competition of a scientific degree of the doctor of sciences».

Subscription through Russian Post. Subscription Index ПБ092.

Address of Editors office and Founder:
450064, Republic of Bashkortostan, Ufa, Kosmonavtov str., 1.
Tel. (347) 242-07-59, etiicis@yandex.ru

Price is free. **12+**

Date of publication 17.11.2023. Paper format 60×84/8.
Offset printing. 24.99 publication base sheets.

Volume 1 000 copies. Order № 141.

Address of Publishing Office:
450064, Republic of Bashkortostan, Ufa, Kosmonavtov str., 1.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced without prior written consent of the Editors office of the journal «Electrical and Data Processing Facilities and Systems».

The Editors office do not always share the opinion of authors of the articles published.

Replicated in the printing office of the USPTU publishing house from electronic files.

Editorial board:

Editor-in-chief:

Marat I. Khakimyanov — Dr. Sci. Tech.,
Associate Professor,
FSBEI HE «Ufa State Petroleum Technological
University» (Ufa, Russian Federation)



Deputy editor-in-chief:

Khazieva R.T. — Cand. Sci. Tech.,
Associate Professor,
FSBEI HE «Ufa State Petroleum Technological
University» (Ufa, Russian Federation)



Members of editorial board:

Artyushenko V.M. — Dr. Sci. Tech., Professor,
SBEI HE MR «University of Technology» (Moscow, Russian Federation)



Dolomatov M.Yu. — Dr. Sci. Chem., Professor,
FSBEI HE «Ufa State Petroleum Technological University» (Ufa, Russian Federation)



Feoktistov N.A. — Dr. Sci. Tech., Professor,
FSBEI HE «Moscow State University of Design and Technology» (Moscow, Russian Federation)



Hizbullin F.F. — Dr. Sci. Chem., Professor,
FSBEI HE «Ufa State Petroleum Technological University» (Ufa, Russian Federation)



Glazyrin A.S. — Dr. Sci. Tech., Professor,
FSAEI HE «National Research Tomsk Polytechnic University» (Tomsk, Russian Federation)



Grigorev M.A. — Dr. Sci. Tech., Professor,
FSAEI HE «South Ural State University» (Chelyabinsk, Russian Federation)



Krymsky V.G. — Dr. Sci. Tech., Professor,
FSBEI HE «Ufa State Petroleum Technological University» (Ufa, Russian Federation)



Kushnir V.G. — Dr. Sci. Tech., Professor,
Akhmet Baitursynov Kostanay Regional University (Kostanay, Kazakhstan)



Lingfei X. — Ph. D., Professor, Nanjing University Aeronautics and Astronautics
(Nanjing, Chinese People's Republic)



Metelkov V.P. — Dr. Sci. Tech., Professor, FSAEI HE «Ural Federal University
named after the first President of Russian Federation B.N. Yeltsin» (Yekaterinburg, Russian Federation)



Nikolaev A.A. — Cand. Sci. Tech., Associate Professor,
FSBEI HE «Nosov Magnitogorsk State Technical University» (Magnitogorsk, Russian Federation)



Pavlov S.V. — Dr. Sci. Tech., Professor,
FSBEI HE «Ufa University of Science and Technology» (Ufa, Russian Federation)



Petrochenkov A.B. — Dr. Sci. Tech., Professor,
FSBEI HE «Perm National Research Polytechnic University» (Perm, Russian Federation)



Shabanov V.A. — Cand. Sci. Tech., Professor,
FSBEI HE «Ufa State Petroleum Technological University» (Ufa, Russian Federation)



Safin R.R. — D. Sci. Tech., Professor, FSBEI HE «Russian Biotechnological University»
(Moscow, Russian Federation)



Sattarov R.R. — Dr. Sci. Tech., Professor,
FSBEI HE «Ufa University of Science and Technology» (Ufa, Russian Federation)



Urakseev M.A. — Dr. Sci. Tech., Professor,
FSBEI HE «Ufa State Petroleum Technological University» (Ufa, Russian Federation)



Vahedi A. — Ph. D., Professor, Iran University of Science & Technology
(Tehran, Islamic Republic of Iran)



Zicmane I. — Dr. Sci. Tech., Professor, Riga Technical University,
Expert of the Latvian Council of Science (Riga, Latvia)



Assistant editor: B. A. Solovyev
Technical editor: S. V. Khalitova

СОДЕРЖАНИЕ

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

Николаев А. А., Афанасьев М. Ю., Маклаков А. С., Буланов М. В.

Методика выбора параметров пассивного фильтра для повышения качества электроэнергии в электрических сетях с активными выпрямителями 9

Исмагилов Ф. Р., Вавилов В. Е., Уразбахтин Р. Р., Месропян А. В.

Разработка и исследования бесконтактного электродвигателя для беспилотных летательных аппаратов 26

Демин А. Ю., Пашали Д. Ю., Заманова Г. И., Нафикова Р. М.

Адаптация диагностики по методу И. Накатани к использованию измерительных генераторов заданной электрической мощности и цифровой обработке данных 39

Барвинов А. В., Хамитов Р. Н., Ганичева Л. С., Жеребцов С. Н.

Электроснабжение маломощных потребителей, установленных на нефтепроводах в удаленных районах Крайнего Севера 49

Косарев Б. А., Кошук Г. А., Лазарев Д. В., Охотников А. А., Хамитов Р. Н.

Способы поддержания значений напряжения и частоты в допустимых пределах в условиях распределенной генерации при резкопеременном характере нагрузки потребителя 64

Кондрашова Ю. Н., Ефименко А. М., Снизгур А.

Оценка влияния баланса мощностей на результирующую устойчивость генераторов с учетом реконструкции в аварийных и послеаварийных режимах применительно к энергетическому узлу предприятия черной металлургии 74

Королев В. И.

Прогнозный мониторинг технического состояния путем анализа составляющих сигнала вибрации подшипников вращающихся электрических машин 89

Раков И. В.

Методика оценивания параметров электротехнического комплекса «Кабельная линия – Асинхронный двигатель» на основе баланса потребляемой мощности 101

Янгиров И. Ф., Халиков А. Р., Федосов Е. М., Лобанов А. В., Терезулов Т. Р., Максудов Д. В., Стыскин А. В.

Электромеханический вибрационный преобразователь с замкнутым спиральным вторичным элементом и улучшенными характеристиками 118

Зайниев А. В., Шайдуллин В. Ф., Хакимьянов М. И.

Анализ современных методов диагностирования газопоршневых агрегатов с синхронными генераторами на объектах добычи нефти 133

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

Хамитов Р. Н., Зыкин П. В.

Синтез системы управления шероховатостью на основе нечеткой логики
посредством программного пакета MATLAB SIMULINK 145

Сафиуллин Р. А.

Управление плаванием композитного электромеханического микроробота 153

Зайцева А. А., Кильмаков Д. К., Зайцев Е. А., Култаев Д. Р., Белявцев М. В.

Разработка алгоритма навигации и формирование безопасных траекторий
автономного полета беспилотного летательного аппарата в условиях
многочисленных помех и препятствий 167

*Зайцева А. А., Кильмаков Д. К., Зайцев Е. А., Култаев Д. Р., Белявцев М. В.,
Силин И. П.*

Разработка алгоритма управления группой беспилотных летательных аппаратов
самолетного типа 179

Рохлов В. А., Хамитов Р. Н., Захаров И. Л., Жеребцов С. Н., Ганичева Л. С.

Информационное обеспечение системы оптимального управления конфигурацией
распределительной сети 189

Об авторах 206

CONTENT

ELECTRICAL FACILITIES AND SYSTEMS

Nikolaev A. A., Afanasev M. Yu., Maklakov A. S., Bulanov M. V.

Methodology for selecting parameters of a passive filter to improve the quality of electricity in electric networks with an active rectifier 9

Ismagilov F. R., Vavilov V. E., Urazbakhtin R. R., Mesropyan A. V.

Development and research of brushless electric motor for unmanned aerial vehicles 26

Demin A. Yu., Pashali D. Yu., Zamanova G. I., Nafikova R. M.

Adaptation of diagnostics by I. Nakatani's method to the use of measuring generators with prescribed electrical power and digital data processing 39

Barvinov A. V., Khamitov R. N., Ganicheva L. S., Zhrebtsov S. N.

Power supply for low-power consumers installed on oil pipelines in remote areas of the Far North 49

Kosarev B. A., Koshchuk G. A., Lazarev D. V., Okhotnikov A. A., Khamitov R. N.

Methods for maintaining voltage and frequency values within acceptable limits in conditions of distributed generation with a sharply variable nature of the load of the consumer 64

Kondrashova Yu. N., Efimenko A. M., Snigur A.

Estimation of the influence of the capacity balance on the resulting stability of generators taking into account reconstruction in emergency and post-emergency modes as applied to the power unit of the ferrous metallurgy enterprise 74

Korolev V. I.

Predictive monitoring of technical condition by analyzing the vibration signal components of rotating electric machine bearings 89

Rakov I. V.

Methodology for evaluating parameters of the electrical complex «Cable line – Induction motor» based on power consumption balance 101

Yangirov I. F., Khalikov A. R., Fedosov E. M., Lobanov A. V., Teregulov T. R., Maksudov D. V., Styskin A. V.

Electromechanical vibration transducer with a closed spiral secondary element and improved characteristics 118

Zayniev A. V., Shaydullin V. F., Khakimyanov M. I.

Analysis of modern methods for diagnosis of gas piston units with synchronous generators at oil production facilities 133

DATA PROCESSING FACILITIES AND SYSTEMS

Khamitov R. N., Zykin P. V.

Synthesis of fuzzy logic roughness control system by MATLAB SIMULINK software package 145

Safiullin R. A.

Swimming control of a composite electromechanical microrobot 153

Zaitseva A. A., Kilmakov D. K., Zaitsev E. A., Kul'taev D. R., Belyavtsev M. V.

Development of navigation algorithm and formation of safe trajectories of autonomous flight of an unmanned aerial vehicle under conditions of numerous interferences and obstacles 167

Zaitseva A. A., Kilmakov D. K., Zaitsev E. A., Kul'taev D. R., Belyavtsev M. V., Silin I. P.

Development of a control algorithm for a group of aircraft-type unmanned aerial vehicles 179

Rokhlov V. A., Khamitov R. N., Zakharov I. L., Zherebtsov S. N., Ganicheva L. S.

Information support of optimal distribution network configuration management system 189

About the Authors 206
