

ЭНЕРГЕТИК

С Днём энергетика!

№ 12 декабрь 2024 г. Москва, НТФ «Энергопрогресс»

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-МАССОВЫЙ
ЖУРНАЛ

УЧРЕДИТЕЛИ:

МИНЭНЕРГО РОССИИ, ФСК ЕЭС,
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ «КОРПОРАЦИЯ ЕЭЭК»,
НТФ «ЭНЕРГОПРОГРЕСС»,
ВСЕРОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОФСОЮЗ,
НП «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ ЕЭС»

Издаётся с июня 1928 г.



Информационный
партнёр НИК
B5 РНК СИГРЭ
«Релейная защита
и автоматика»

Редакционная коллегия:

Э. П. ВОЛКОВ, академик РАН,
д. т. н., проф. (главный редактор)
Я. Л. АРЦИШЕВСКИЙ, к. т. н.
Б.-Э. БАЯР, к. т. н. (Монголия)
П. А. БУТЫРИН, член-корр. РАН, д. т. н., проф.
В. Э. ВОРОТНИЦКИЙ, д. т. н., проф.
Е. П. ГРАБЧАК, к. э. н.
В. И. ГУЩА
Ю. А. ДЕМЕНТЬЕВ
В. В. ЖУКОВ, д. т. н., проф.
Ю. И. ЖУКОВ, к. т. н.
П. В. ИЛЮШИН, д. т. н. (зам. главного редактора)
М. КОЛЦУН, к. т. н., проф. (Словацкая Республика)
Г. Б. ЛАЗАРЕВ, к. т. н.
В. В. МОЛОДУК, д. т. н., проф.
К. В. МОСКВИН (зам. главного редактора)
В. Г. НИКОЛАЕВ, д. т. н.
А. И. НОВОЖИЛОВ
И. А. НОВОЖИЛОВ (зам. главного редактора)
Э. М. ПЕРМИНОВ, к. т. н.
Н. А. РУСТАМОВ, к. ф.-м. н.
Г. А. РЯБОВ, д. т. н.
В. А. СТЕПНИКОВ, академик РАН, д. т. н., проф.
Э. М. ФАРХАДЗАДЕ, д. т. н., проф.
(Азербайджанская Республика)
Р. М. ХАЗИАХМЕТОВ
Н. М. ЧУТЧЕВ
А. Ф. ШКОНДИН
А. В. ШТЕГМАН
В. И. ЭДЕЛЬМАН, д. э. н., проф.

Журнал включён в Перечень рецензируемых научных журналов и изданий ВАК

Адрес учредителя и издателя
АО «НТФ Энергопрогресс»:
129090, Москва, ул. Щепкина, 8

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
129090, Москва, ул. Щепкина, 8
Тел. +7 (495) 234-74-21
energetik.energy-journals.ru
E-mail: energetick@mail.ru

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ:
129090, Москва, ул. Щепкина, 8
АО «НТФ Энергопрогресс»
(для журнала «Энергетик»)

Заведующий редакцией С. Ю. Сосенко
Редакторы: Ю. А. Винярская, Е. В. Ромашко

Свидетельство о регистрации СМИ:
ПИ № ФС77-37408 от 04.09.2009 г.;
рег. орган Роскомнадзор

Перепечатка, копирование материалов,
опубликованных в журнале «Энергетик», допускается
только с письменного разрешения редакции.

Сдано в набор 01.12.2024. Подписано в печать 23.12.2024.
Дата выхода в свет 24.12.2024. Формат 60×84 1/8. Печать оф-
сетная. Усл. печ. п. 7,25. Тираж 2700 экз. Заказ ЕН/012-2024.
Оригинал-макет выполнен издательством «Фолиум».
Отпечатано в типографии Московского государственного
института культуры. 141406, Московская область, г. Химки,
ул. Библиотечная, д. 7.

Цена свободная.

По материалам VIII российской конференции по молниезащите 3 – 5 апреля 2024 г., Санкт-Петербург. Подпоркин Г. В., Кротов Ю. В., Сотников А. Н. Разработка разрядников для защиты ВЛ 10 и 13,8 кВ от прямых ударов молнии	3
Шишигин С. Л., Шишигин Д. С., Смирнов И. Н. Расчёт числа грозовых от- ключений воздушных линий 110 – 220 кВ в районах с высокоомным грунтом	7
ГОЛОЛЕДООБРАЗОВАНИЕ И ПЛЯСКА ПРОВОДОВ. Мирзаабдулла- ев А. О. О колебании центра тяжести проводов воздушных линий электро- передачи	11
Платонова И. А., Черемисин В. В., Евлахова О. М., Криворучко А. А., Ку- тнев С. Н. Исследование максимальной длины пролёта и высоты подвески провода МИП 1×2,5–10 кВ для быстровозводимых электрических сетей ...	15
МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА. Климова Т. Г., Казаков П. Н., Сизов А. С., Ревякин В. А. Анализ характеристик интергармоник при использовании век- торных измерений различных режимных параметров энергообъектов	20
Ларин В. С., Рыдкин М. А., Зененко А. С., Кушнарев С. А., Мамонов П. М. Влияние остаточной намагниченности на результаты измерений диагности- ческих параметров силовых трансформаторов	28
Шабалин М. В., Ланин А. А., Ленёв С. Н., Охлопков А. В., Кулаков А. А. Браковочная чувствительность ультразвукового неразрушающего контроля	32
ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОЛОГИЯ. Володин А. М., Епихин А. Н. Сравнитель- ный анализ работы и обоснование замены мокрых пылеуловителей на ком- бинированные вихревые скрубберы с шаровой насадкой для одновремен- ного улавливания золы и диоксида серы	35
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. Скуратов А. В., Лазарев М. В., Туз Н. Е., Маркина В. Н., Лебедева Н. А., Иванов Н. В., Булу- шев А. А., Мяхшунов Г. А. Исследование эффективности установки ВВТО в контур ГПК котлов-утилизаторов ПГУ-420 Южноуральской ГРЭС-2	41
Дмитренко А. В., Костин А. В., Колпаков М. И., Лазарева М. А., Овсянни- ков В. М., Кокин С. М., Максимова Л. А., Быков Н. В., Часников А. А., Суров- ский Д. В. Влияние коэффициента использования теплоты уходящих газов от водогрейных котлов на КПД энергетического блока с установкой на основе ОЦР	46
ИССЛЕДОВАНИЯ. ИСПЫТАНИЯ. РАЗРАБОТКИ. Мажирина Р. Е., Бушу- ев А. Н. Моделирование центробежного насоса системы водоснабжения в среде SimInTech	49
ЗАРУБЕЖНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. Исаков Д. А. От монополии к конкурен- ции: трансформация электроэнергетики Великобритании.	53
Поздравляем юбиляра. Расим Магсумович Хазиахметов (к 70-летию со дня рождения)	58
О присвоении цифрового идентификатора DOI статьям журнала «Энер- гетик» № 6 – 9 2024 года	60
Тематический указатель публикаций журнала «Энергетик» в 2024 г.	61
Новиков Николай Леонтьевич (01.10.1947 – 22.11.2024)	66
Abstracts	67

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несёт

ENERGETIK

MONTHLY POPULAR ENGINEERING
JOURNAL «ENERGETIK»

FOUNDERS:

MINISTRY OF ENERGY OF THE RUSSIAN FEDERATION,
FEDERAL GRID COMPANY OF UNIFIED ENERGY
SYSTEM, CORPORATION INTEGRAL ELECTRIC POWER
COMPLEX, SCIENTIFIC AND TECHNICAL FIRM
«ENERGOPROGRESS», ALL-RUSSIA ELECTRA
TRADE UNION, NONCOMMERCIAL PARTNERSHIP
«SCIENTIFIC AND TECHNICAL COUNCIL
OF THE UNIFIED ENERGY SYSTEM»

POWER & ELECTRICAL ENGINEERING

No. 12 December 2024 Moscow, Company «Energoprogress» Published since June 1928

Editorial board:

E. P. VOLKOV, Academician of the RAS,
Dr. Tech. Sci., prof. (Editor-in-Chief)
Ya. L. ARTSISHEVCKIJ, Cand. Tech. Sci.
B.-E. BAYAR, Cand. Tech. Sci. (Mongolia)
P. A. BUTYRIN, Corr. member of the RAS,
Dr. Tech. Sci., prof.
N. M. CHUCTCHEV
Yu. A. DEMENTIEV
V. I. EDELMAN, Dr. Econ. Sci., prof.
E. M. FARKHADZADE, Dr. Tech. Sci., prof.
(Azerbaijan Republic)
E. P. GRABCHAK, Cand. Econ. Sci.
V. I. GUSHCHA
P. V. ILYUSHIN, Dr. Tech. Sci. (Deputy Editor-in-Chief)
M. KOLCUN, Ph.D. (Technical) (Slovak Republic)
G. B. LAZAREV, Cand. Tech. Sci.
V. V. MOLODYUK, Dr. Tech. Sci., prof.
K. V. MOSKVIN (Deputy Editor-in-Chief)
V. G. NIKOLAEV, Dr. Tech. Sci.
A. I. NOVOZHILOV
I. A. NOVOZHILOV (Deputy Editor-in-Chief)
E. M. PERMINOV, Cand. Tech. Sci.
N. A. RUSTAMOV, Cand. Phys.-Math. Sci.
G. A. RYABOV, Dr. Tech. Sci.
A. F. SHKONDIN
A. V. SHTEGMAN
V. A. STENNIKOV, Academician of the RAS,
Dr. Tech. Sci., prof.
V. E. VOROTNITSKY, Dr. Tech. Sci., prof.
V. V. ZHUKOV, Dr. Tech. Sci., prof.
Yu. I. ZHUKOV, Cand. Tech. Sci.

ADDRESS:

8, Shchepkina str., Moscow, 129090 Russia

Phone +7-495-234-74-21

E-mail: energetick@mail.ru

energetik.energy-journals.ru

Head of the editorial office **S.Yu. Sosenko**
Editors:

Yu. A. Vinyarskaya, E. V. Romashko

Produced by Folium Publishing Co.
157, Dmitrovskoe sh., Moscow 127411, Russia
Printed in Moscow State Institute of Culture
7, Bibliotchnaya str., Khimki, Moscow region,
141406, Russia

Based on the VIII Russian lightning protection conference proceedings (April 3 – 5, 2024, Saint Petersburg).
Podporkin G. V., Kretov Yu. V., Sotnikov A. N. Development of lightning protectors for protection of 10 and 13.8 kV overhead lines from direct lightning strikes 3

Shishigin S. L., Shishigin D. S., Smirnov I. N. Calculation of the number of lightning outages of the 110 – 220 kV transmission lines in areas with high-resistance soil 7

ICING AND CONDUCTOR SWINGING. Mirzaabdullaev A. O. On the fluctuation of the gravity center of overhead power lines wires 11

Platonova I. A., Cheremisin V. V., Evlakhova O. M., Krivoruchko A. A., Kutev S. N. Investigation of the maximum span length and the fixing height of the conductor type MIP 1x2,5 – 10 kV for rapidly deployable power networks 15

DIAGNOSTICS AND MONITORING. Klimova T. G., Kazakov P. N., Sizov A. S., Reviakin V. A. Analysis of interharmonics characteristics when using vector measurements of various mode parameters of power facilities 20

Larin V. S., Rydtkin M. A., Zenenko A. S., Kushnarev S. A., Mamonov P. M. The effect of residual magnetization on the measurement results of diagnostic parameters of power transformers 28

Shabalin M. V., Lanin A. A., Lenev S. N., Okhlopkov A. V., Kulakov A. A. Reject sensitivity ultrasonic non-destructive testing dependence determination on thickness and material properties of the object 32

ENERGY AND ECOLOGY. Volodin A. M., Epikhin A. N. Comparative analysis of operation and justification of replacing wet dust collectors with combined vortex scrubbers with ball packing for simultaneous collection of ash and sulfur dioxide 35

ENERGY EFFICIENCY. ENERGY SAVING. Skuratov A. V., Lazarev M. V., Tuz N. E., Markina V. N., Lebedeva N. A., Ivanov N. V., Bulushev A. A., Myakshunov G. A. Study of the efficiency of the WWHE installation in the circuit of the gas-processing unit of the waste heat boilers of the CCGT-420 Yuzhnouralskaya GRES-2 41

Dmitrenko A. V., Kostin A. V., Kolpakov M. I., Lazareva M. A., Ovsyannikov V. M., Kokin S. M., Maximova L. A., Bykov N. V., Chasnikov A. A., Surovsky D. V. The effect of the heat utilization coefficient of exhaust gases from hot water boilers on the efficiency of an energy unit with a CRO installation 46

RESEARCH. TESTING. DEVELOPMENT. Mazhirina R. E., Bushuev A. N. Simulation of a centrifugal pump of a water supply system in a SimInTech environment 49

FOREIGN ENERGY. Isakov D. A. From monopoly to competition: the transformation of the electricity sector in the United Kingdom 53

Congratulations. Rasim Magsumovich Khaziakhmetov (To the 70th anniversary) 59

On assigning a digital identifier DOI to articles of the journal «Energetik» Nos. 6 – 9, 2024 60

Index of the articles published in 2024 61

Obituary. **Novikov Nikolay Leontievich** (01.10.1947 – 22.11.2024) 66

Abstracts 67

SUBSCRIPTION INDEX 71108 («Pressa Rossii»)