

# ЭНЕРГЕТИК

С Днём Победы!

№ 5 май 2021 г. Москва, НТФ «Энергопрогресс» 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)  
Е. В. АМЕРИСТОВ, член-корр. РАН, д. т. н., проф.  
Я. Л. АРЦИШЕВСКИЙ, к. т. н.  
Б. А. АФАНАСЬЕВ  
Б.-Э. БАЯР, к. т. н. (Монголия)  
Е. И. БОРИСОВ, д. т. н., проф.  
П. А. БУТЫРИН, член-корр. РАН, д. т. н., проф.  
Ю. А. ВИНЯРСКАЯ (зам. главного редактора)  
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.  
Е. Н. ИВАНОВ, к. т. н.  
П. В. ИЛЮШИН, д. т. н.  
М. КОЛЦУН, к. т. н., проф. (Словацкая Республика)  
Г. Б. ЛАЗАРЕВ, к. т. н.  
В. В. МОЛОДЮК, д. т. н., проф.  
А. С. МУРАЧЁВ  
В. Г. НИКОЛАЕВ, д. т. н.  
И. А. НОВОЖИЛОВ (зам. главного редактора)  
Э. М. ПЕРМИНОВ, к. т. н.  
Н. Д. РОГАЛЁВ, д. т. н., проф.  
Н. А. РУСТАМОВ, к. ф.-м. н.  
Г. А. РЯБОВ, д. т. н.  
С. Л. СЛЯДНЕВ  
Э. М. ФАХАДЗАДЕ, д. т. н., проф.  
(Азербайджанская Республика)  
Н. М. ЧУТЧЕВ  
А. Ф. ШКОНДИН  
В. И. ЭДЕЛЬМАН, д. э. н., проф.

Журнал включён в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК

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

АДРЕС РЕДАКЦИИ:  
115280, Москва, 3-й Автозаводский проезд,  
д. 4, корп. 1  
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»)

Редакторы: Ю. А. Винярская, Е. В. Ромашко  
Корректор Л. Н. Никитенко  
Худож.-техн. редактор Т. Ю. Андреева

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 22.04.2021. Подписано в печать 15.05.2021.  
Дата выхода в свет 20.05.2021. Формат 60×84 1/8. Печать оф-  
сетная. Усл. печ. л. 8,25. Тираж 2700 экз. Заказ EN/05-2021.  
Оригинал-макет выполнен издательством «Фолиум».  
Отпечатано типографией издательства «Фолиум»:  
127411, Москва, Дмитровское ш., 157, стр. 6.  
Цена свободная.

## Содержание

ДИАГНОСТИКА И МОНИТОРИНГ. Дарьян Л. А., Образцов Р. М. Инновационная технология рентгенографического контроля технического состояния высоковольтных выключателей в эксплуатации .....	3
ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКОВ ТЭС. Шубенко А. Л., Голощапов В. Н., Неуймин В. М., Котульская О. В. Работа осевой турбинной ступени в области малорасходных режимов. Общие положения .....	8
НАДЁЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ. Назаров А. А. Методика комплексной оценки надёжности линий электропередачи в режиме реального времени .....	12
Данилов М. И., Романенко И. Г. Метод расчёта и мониторинга параметров распределительной сети, контролируемой автоматизированной информационно-измерительной системой учёта электроэнергии .....	17
Дубровский В. Г., Кистойчев А. В. Комплексный подход к устранению остаточных прогибов роторов турбомашин .....	21
ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА. Бутузов В. А., Безруких П. П., Грибков С. В. Российская ветроэнергетика .....	24
Зорина И. Ю., Музаев А. К. Оптимизация условий реализации и эксплуатации установок преобразования возобновляемой энергии для автономных потребителей .....	36
Кнехт Р. Повышение производственной безопасности и сокращение экологических проблем в электроэнергетике за счёт применения огнестойких гидравлических жидкостей. ....	39
<b>ХРОНИКА. ИНФОРМАЦИЯ</b>	
Энергетика Ивановской области в годы Великой Отечественной войны .....	43
Никто не забыт, ничто не забыто... Перминов Э. М. Взятие Кёнигсберга — выдающаяся успешная операция Красной армии .....	47
Новожилов И. А. Из истории пуска первых двух энергоблоков мощностью по 300 МВт на Ириклинской ГРЭС .....	49
ТЭЦ-11 им. М. Я. Уфаева — пионер импортозамещения .....	53
Бусс А. Партизан, солдат, энергетик... ..	55
Памяти В. А. Хрусталёва .....	57
<b>ОБОРУДОВАНИЕ И УСЛУГИ</b>	
Марков В. Б., Малиенко С. В. Инновации в энергетике, энергетика инноваций .....	58
Abstracts .....	60

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несёт

# ENERGETIK

## POWER & ELECTRICAL ENGINEERING

No. 5 May 2021 Moscow, Company «Energoprogress» Published since June 1928

### Editorial board:

**E. P. VOLKOV**, Academician of the RAS,  
Dr. Tech. Sci., prof. (Editor-in-Chief)  
**E. V. AMETISTOV**, Corr. member of the RAS,  
Dr. Tech. Sci., prof.  
**Ya. L. ARTSISHEVCKIJ**, Cand. Tech. Sci.  
**B. A. AFANASYEV**  
**B.-E. BAYAR**, Cand. Tech. Sci. (Mongolia)  
**E. I. BORISOV**, Dr. Tech. Sci.  
**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**  
**E. N. IVANOV**, Cand. Tech. Sci.  
**P. V. ILYUSHIN**, Dr. Tech. Sci.  
**M. KOLCUN**, Ph.D. (Technical) (Slovak Republic)  
**G. B. LAZAREV**, Cand. Tech. Sci.  
**V. V. MOLODYUK**, Dr. Tech. Sci., prof.  
**A. S. MURACHYOV**  
**V. G. NIKOLAEV**, Dr. Tech. Sci.  
**I. A. NOVOZHILOV** (Deputy Editor-in-Chief)  
**E. M. PERMINOV**, Cand. Tech. Sci.  
**N. D. ROGALEV**, Dr. Tech. Sci., prof.  
**N. A. RUSTAMOV**, Cand. Phys.-Math. Sci.  
**G. A. RYABOV**, Dr. Tech. Sci.  
**A. F. SHKONDIN**  
**S. L. SLYADNEV**  
**Yu. A. VINYARSKAYA** (Deputy Editor-in-Chief)  
**V. V. ZHUKOV**, Dr. Tech. Sci., prof.  
**Yu. I. ZHUKOV**, Cand. Tech. Sci.

### ADDRESS:

4/1, 3<sup>rd</sup> Avtozavodsky proezd,  
Moscow 115280, Russia  
Phone +7-495-234-74-21  
E-mail: [energetick@mail.ru](mailto:energetick@mail.ru)  
[energetik.energy-journals.ru](http://energetik.energy-journals.ru)

### Editors:

**Yu. A. Vinyarskaya, E. V. Romashko**  
Proofreader **L. N. Nikitenko**  
Technical editor **T. Yu. Andreeva**

Produced by Folium Publishing Co.  
157, Dmitrovskoe sh., Moscow 127411, Russia  
Printed by Folium Publishing Co.  
157, Dmitrovskoe sh., Moscow 127411, Russia

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»

### Contents

DIAGNOSTICS AND MONITORING. <b>Daryan L. A., Obraztsov R. M.</b> The innovative technology of X-ray control of high-voltage circuit breaker technical condition .....	3
OPERATING EXPERIENCE OF THERMAL POWER PLANTS UNITS. <b>Shubenko A. L., Golschapov V. N., Neuimin V. M., Kotulskaya O. V.</b> Operation of an axial turbine stage in the oflow-flow modes area. General Provisions .....	8
RELIABILITY AND SAFETY. <b>Nazarov A. A.</b> Methodology for a comprehensive assessment of power transmission lines reliability in real time mode .....	12
<b>Danilov M. I., Romanenko I. G.</b> Method of calculating and monitoring of the parameters of a distribution network controlled by an automated information and measuring system of electricity metering .....	17
<b>Dubrovskij V. G., Kistoichev A. V.</b> A complex approach to rotors correction operation due to stress relaxation method .....	21
RENEWABLE ENERGY. <b>Butuzov V. A., Bezrukih P. P., Gribkov S. V.</b> Russian wind power .....	24
<b>Zorina I. Yu., Muzaev A. K.</b> Optimization of the conditions for the sale and operation of renewable energy conversion units for autonomous consumers .....	36
<b>Knecht R.</b> Improvement of work safety and reduction of environmental issues with fire resistant lubricants in power generation .....	39

### CURRENT EVENTS, INFORMATION

<b>Power engineering</b> of the Ivanovo Region during the Great Patriotic War .....	43
No one is forgotten, nothing is forgotten... <b>Perminov E. M.</b> The capture of Königsberg — an outstanding successful operation of the Red Army .....	47
<b>Novozhilov I. A.</b> From the history of first two power units 300 MW at Irklinskaya GRES .....	49
<b>M. Ya. Ufaev CHPP-11</b> — a pioneer of import substitution .....	53
<b>Buss A.</b> Partisan, soldier, power engineer... ..	55
<b>Obituary. V. A. Khrustalyov</b> .....	57

### EQUIPMENT AND SERVICES

<b>Markov V. B., Malienko S. V.</b> Innovations in the energy sector, energy of innovation .....	58
<b>Abstracts</b> .....	60

SUBSCRIPTION INDEX 71108 («Pressa Rossii»)