

ЭНЕРГЕТИК

С Днём энергетика!

№ 12

декабрь

2025 г.

Москва, НТФ «Энергопрогресс»

Издаётся с июня 1928 г.



Информационный партнёр НИК В5 «Релейная защита и автоматика» РНК СИГРЭ



Информационный партнёр НИК С6 «Активные системы распределения электроэнергии и распределённые энергоресурсы» РНК СИГРЭ

Редакционная коллегия:

П. В. ИЛЮШИН, д. т. н. (главный редактор)
Я. Л. АРЦИШЕВСКИЙ, к. т. н.
В. Э. БАЯР, д. т. н. (Монголия)
П. А. БУТЫРИН, член-корр. РАН, д. т. н., проф.
В. Э. ПОРОТНИЦКИЙ, д. т. н., проф.
Г. В. ГУЛИЕВ, д. т. н., проф.
(Азербайджанская Республика)
В. И. ГУЩА
Л. А. ДАРЬЯН, д. т. н., проф.
Ю. А. ДЕМИТЬЕВ
В. П. ЖУКОВ, д. т. н., проф.
Ю. И. ЖУКОВ, к. т. н.
Т. Г. ЗОРИНА, д. э. н., проф. (Республика Беларусь)
М. КОЛЦУН, к. т. н., проф. (Словацкая Республика)
Ю. Г. КОНОЮБ, д. т. н., проф.
Г. Б. ЛАЗАРЕВ, к. т. н.
В. В. МОЛОДЦОВ, 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.
Г. А. РЯБОВ, д. т. н.
В. А. СТЕПНИКОВ, академик РАН, д. т. н., проф.
Р. М. ХАЗИЯХМЕТОВ
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. Сосеяко
Редакторы Ю. А. Винярская, Е. В. Ромашко

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

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

Сдана в набор 25.11.2025. Подписано в печать 24.12.2025.
Дата выхода в свет 26.12.2025. Формат 60×84 $\frac{1}{8}$. Печать оф-
сетная. Усл. печ. л. 7,25. Тираж 2700 экз. Заказ EN/012-2025.
Оригинал-макет выполнен издательством «Фоллиум».
Отпечатано в типографии Московского государственного
института культуры, 141406, Московская область, г. Химки,
ул. Вильямсина, д. 7.

Цена свободная.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-МАССОВЫЙ
ЖУРНАЛ

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ. Колосок И. Н., Коркина Е. С. Развитие алгоритмов оценивания состояния для повышения эффективности диспетчерского управления электроэнергетической системой в условиях кибератак 3

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА. Илюшин П. В., Георгиевский И. Д. Способ уменьшения амплитуды колебаний суммарной мощности электро-станций на основе ВИЭ в территориальной энергосистеме 9

Бутузов В. А., Парфенов А. А., Филиппов А. Б., Гришин В. В. Опыт 10-летней эксплуатации солнечного электро- и теплоснабжения зданий отеля в горах Адыгеи 17

НАДЁЖНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ. Богачев В. А., Пшеченкова Т. П., Шмычков П. С. Актуализация прогноза ресурсных характеристик металла пароперегревателей котлов 23

ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОЛОГИЯ. Володин А. М., Епихин А. Н. Нерегенерируемая очистка дымовых газов от сернистого ангидрида на горно-обога-тельных комбинатах с использованием водных растворов соединений щело-чных металлов 26

Похомова Е. С., Кувакина Е. Н., Федорова О. В. Способ восстановления основных технологических характеристик анионитов 29

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ТЕПЛОФИКАЦИЯ. Пташкин П. А., Кравченко Д. П., Мухамбаев А. В., Тютюнников А. И., Горшков А. С. Подходы к определению расчётных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии 33

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ. Меленцов А. А., Меленцов М. А., Гоф-ман М. А. Методика первичной проверки эффективности алгоритма опти-мизации режимов ТЭС 39

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ. Кузьмичев В. А., Захарен-ков А. Ю., Сахаров С. Н., Ермохина А. А., Кондратьев С. Б., Дудин А. М., Морозов А. П., Ткачев Д. Г. Анализ функционирования устройств и комплек-сов релейной защиты и автоматики филиалов ПАО «РусГидро» в 2024 г. .. 44

ХРОНИКА ИНФОРМАЦИЯ

Поздравляем юбиляров. Владимир Иванович Гуща (к 90-летию со дня рождения) 49

Ян Леонардович Арцишевский (к 80-летию со дня рождения) 50

Тематический указатель публикаций журнала «Энергетик» в 2025 г. 52

Abstracts 57

БЕН РАН
отдел в Учреждении РАН
Научном центре РАН
в Черноголовке

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 2025 Moscow, Company «Energoprogress» Published since June 1928

Editorial board:

P. V. ILYUSHIN, Dr. Tech. Sci. (Editor-in-Chief)

Ya. L. ARTSISHEVCKIJ, Cand. Tech. Sci.

B.-E. BAYAR, Dr. Tech. Sci. (Mongolia)

P. A. BUTYRIN, Corr. member of the RAS,

Dr. Tech. Sci., prof.

L. A. DARYAN, Dr. Tech. Sci., prof.

Yu. A. DEMENTIEV

V. I. EDELMAN, Dr. Econ. Sci., prof.

V. I. GUSHCHA

H. B. GULIEV, Dr. Tech. Sci., prof.

(Republic of Azerbaijan)

R. M. KHAZIACHMETOV

M. KOLCUN, Ph.D. (Technical) (Slovak Republic)

Yu. G. KONONOV, Dr. Tech. Sci., prof.

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.

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.

T. G. ZORINA, Dr. Econ. Sci., prof.

(Republic of Belarus)

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

CYBERSECURITY IN ENERGY INDUSTRY. **Kolosok I. N., Korkina E. S.** Development of state estimation algorithms to improve the efficiency of Electric Power System dispatching in the face of cyber attacks 3

RENEWABLE ENERGY. **Ilyushin P. V., Georgievskiy I. D.** A method for reducing the amplitude of fluctuations in the total capacity of power plants based on renewable energy sources in the territorial energy system 9

Butuzov V. A., Parfenov A. A., Filippov A. B., Grishin V. V. 10 years of experience in the operation of solar electricity and heat supply for hotel buildings in the mountains of Adygea 17

RELIABILITY OF THERMAL POWER PLANT EQUIPMENT. **Bogachev V. A., Pshechenkova T. P., Shmychkov P. S.** Updating the forecast of resource characteristics of metal superheaters 23

ENERGY AND ECOLOGY. **Volodin A. M., Epikhin A. N.** Non-regenerated fuel gases cleaning from sulfur anhydride at a mining and processing complex using aqueous solutions of alkali metal compounds 26

Pokhomova E. S., Kuvakina E. N., Fedorova O. V. Method for restoring the main technological characteristics of anionites 29

HEAT SUPPLY. **Ptashkin P. A., Kravchenko D. P., Mukhambaev A. V., Tufunnikov A. I., Gorshkov A. S.** Approaches to determining the estimated thermal loads on collectors of thermal energy sources 33

ENERGY INDUSTRY DIGITALISATION. **Melentsov M. A., Melentsov A. A., Gofman M. A.** Methodology for initial verification of the efficiency of a thermal power plant operation mode optimization algorithm 39

RELAY PROTECTION. **Kuzmichev V. A., Zakharenkov A. Y., Sakharov S. N., Ermokhina A. A., Kondratyev S. B., Dudin A. M., Morozov A. P., Tkachev D. G.** The Relay Protection and Automation Devices and Complexes Operation Analysis of PJSC «RusHydro» Branches in 2024 44

CHRONICLE INFORMATION

CONGRATULATIONS. **Vladimir Ivanovich Gushcha** (To the 90th anniversary) 49

Yan Leonardovich Artsishevsky (To the 80th anniversary) 50

Index for the articles published in 2025. 52

Abstracts 57

SUBSCRIPTION INDEX 71108 («Pressa Rossii»)