

ЭНЕРГЕТИК

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-МАССОВЫЙ
ЖУРНАЛ

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

№ 6

июнь

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 электро-
энергии и распределённые
энергоресурсы» РНК СИГРЭ

Редакционная коллегия:

Э. П. ВОЛКОВ, академик РАН,
д. т. н., проф. (главный редактор)
Я. Л. АРЦИШЕВСКИЙ, к. т. н.
Б.-Э. БАЯР, д. т. н. (Монголия)
П. А. БУТЫРИН, член-корр. РАН, д. т. н., проф.
В. Э. ВОРОТНИЦКИЙ, д. т. н., проф.
Г. Б. ГУЛИЕВ, д. т. н., проф.
(Азербайджанская Республика)
В. И. ГУЩА
Ю. А. ДЕМЕНТЬЕВ
В. В. ЖУКОВ, д. т. н., проф.
Ю. И. ЖУКОВ, к. т. н.
Т. Г. ЗОРИНА, д. э. н., проф. (Республика Беларусь)
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. МОЛОДЮК, 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. ХАЗИХМЕТОВ
А. Ф. ШКОНДИН
А. В. ШТЕГМАН
В. И. ЭДЕЛЬМАН, д. э. н., проф.

Журнал включён в Перечень рецензируемых науч-
ных 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. Винарская**, **Е. В. Ромашко**

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

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

Сдано в набор 30.05.2025. Подписано в печать 24.06.2025.
Дата выхода в свет 25.06.2025. Формат 60х84 1/8. Печать оф-
сетная. Усл. печ. л. 7,25. Тираж 2700 экз. Заказ EN/06-2025.
Оригинал-макет выполнен издательством «Фолиум».
Отпечатано в типографии Московского государственного
института культуры. 141406, Московская область, г. Химки,
ул. Библиотечная, д. 7.

Цена свободная.

Памяти главного редактора журнала «Энергетик» академика Россий-
ской академии наук **Эдуарда Петровича Волкова** 3

РЕФОРМЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ. **Гительман Л. Д., Кожевников М. В.,**
Ратников Б. Е. Результаты и перспективы реформ в электроэнергетике.
Часть 2. К дискуссии о дальнейших отраслевых преобразованиях 4

ТОПЛИВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ. **Тугов А. Н.** Угольные ТЭС в миро-
вом производстве электроэнергии 11

НАДЁЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ. **Удинцев Д. Н., Кочнев С. С., Че-**
ремисин В. В., Шерстнев С. Г. Обоснование параметров питающей линии
быстродействующих электрических сетей 19

Торопова А. К., Черепанов В. В. Расчёт высших гармонических составля-
ющих токов и напряжений в системах электроснабжения промышленных
предприятий 26

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА. **Николаев В. Г., Гамова А. А., Гана-**
га С. В. К развитию технологий проектирования ветроэнергетических стан-
ций 30

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКОВ ТЭС. **Аронсон К. Э., Рябчи-**
ков А. Ю., Брезгин Д. В., Балакин Д. Ю., Мурманский Б. Е., Файзуллин М. З.
Влияние температуры рабочего пара на характеристики основных эжекто-
ров конденсационных установок 39

Пазушкина О. В., Морозов Д. С., Беляева Е. А., Бузаева А. А. Оценка воз-
можности использования вторичных тепловых ресурсов при подготовке пи-
тательной воды паровых котлов в атмосферных деаэраторах 42

Журавлев Л. С., Овечкина О. В. Отзыв на статью «О применении паро-
водокислородной очистки внутренней поверхности парообразующих труб
экранов паровых котлов» авторов **И. И. Белякова, В. М. Евтушенко,**
М. С. Попова, И. А. Новожилова 47

ВОДА И ВОДНЫЙ РЕЖИМ. ТЕХУЧЁБА. **Суслов С. Ю., Кирилина А. В.**
Нормы качества воды и пара и следствия из них 51

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ. **Королев М. Л., Николаев С. В., Лаза-**
рев В. О. Умная электростанция. Концепция цифровой трансформации
в электрогенерации 55

ХРОНИКА ИНФОРМАЦИЯ

В НП НТС ЕЭС. **Молодюк В. В., Илюшин П. В., Исамухамедов Я. Ш., Тягу-**
нов М. Г., Ивановский Д. А., Вольный В. С. Обзор трендов развития и опыта
использования распределённых энергетических ресурсов по состоянию на
2024 г. 59

ДАТЫ. СОБЫТИЯ. ЛЮДИ. **Шкондин А. Ф.** Анатолий Иванович Кульчиц-
кий. Инженер. Организатор. Гражданин. Учитель 63

Поздравляем юбиляров. **Александр Владимирович Штегман**
(к 85-летию со дня рождения) 67

Борису Ивановичу Макоклюеву 75 лет 69

Abstracts 70

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несёт

ENERGETIK

POWER & ELECTRICAL ENGINEERING

No. 6

June

2025

Moscow, Company «Energoprogress»

Published since June 1928

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»

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, Dr. Tech. Sci. (Mongolia)
P. A. BUTYRIN, Corr. member of the RAS,
Dr. Tech. Sci., prof.
Yu. A. DEMENTIEV
V. I. EDELMAN, Dr. Econ. Sci., prof.
V. I. GUSHCHA
G. B. GULIEV, Dr. Tech. Sci., prof.
(Republic of Azerbaijan)
P. V. ILYUSHIN, Dr. Tech. Sci. (Deputy Editor-in-Chief)
R. M. KHAZIAKHMETOV
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.
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, Bibliotekhnaya str., Khimki, Moscow region,
141406, Russia

In memory of the editor-in-chief of the journal Energetik, Academician of the Russian Academy of Sciences **Eduard Petrovich Volkov** 3

REFORMS IN THE ELECTRIC POWER INDUSTRY. **Gitelman L. D., Kozhevnikov M. V., Ratnikov B. E.** Results and prospects of reforms in the electric power industry. Part 2. Towards a discussion on further transformations 4

FUEL PROBLEMS. **Tugov A. N.** Coal-fired power plants in global electricity production 11

ELECTRIC RELIABILITY. **Udintsev D. N., Kochnev S. S., Cheremisin V. V., Sherstnev S. G.** Justification of the parameters of the supply line of prefabricated electric networks 19

Toropova A. K., Cherepanov V. V. Calculation of the higher harmonic components of currents and voltages in plywood production power supply systems. . . 26

RENEWABLE ENERGY. **Nikolaev V. G., Gamova A. A., Ganaga S. V.** Towards the development of wind power plant design technologies. 30

EXPERIENCE IN OPERATION OF TPP's POWER UNITS. **Aronson K. E., Ryabchikov A. Yu., Brezgin D. V., Balakin D. Yu., Murmansk B. E., Faizullin M. Z.** The influence of motive steam temperature on the characteristics of the steam jet air ejector of condensing units 39

Pazushkina O. V., Morozov D. S., Belyaeva E. A., Buzaeva A. A. Assessment of the possibility of using secondary heat resources in the preparation of feed water of steam boilers in atmospheric deaerators 42

Zhuravlev L. S., Ovechkina O. V. Feedback on the article «On the use of steam-water-oxygen cleaning of the inner surface of steam-generating tubes of steam boiler screens» by the authors I. I. Belyakov, V. M. Evtushenko, M. S. Popov, I. A. Novozhilov. 47

WATER AND WATER REGIME. TECHNICAL TRAINING. **Suslov S. Yu., Kirilina A. V.** Water and steam quality standards and their consequences 51

ENERGY INDUSTRY DIGITALISATION. **Korolyov M. L., Nikolayev S. V., Lazarev V. O.** Smart station. Digital transformation concept for electric power generation. 55

CHRONICLE. INFORMATION

News of the non-profit partnership «Scientific and Technical Council of the Unified Energy System». **Molodyuk V. V., Ilyushin P. V., Isamukhamedov Ya. Sh., Tyagunov M. G., Ivanovsky D. A., Volny V. S.** Review of development trends and experience in the use of distributed energy resources as of 2024 59

DATES. EVENTS. PEOPLE. **Shkondin A. F.** Anatoly Ivanovich Kulchitsky. Engineer. Organizer. Citizen. Teacher 63

Congratulations. **A. V. Shtegman** (to the 85th anniversary) 67

B. I. Makoklyuev (to the 75th anniversary). 69

Abstracts 70

SUBSCRIPTION INDEX 71108 («Pressa Rossii»)