

ЭНЕРГЕТИК

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-МАССОВЫЙ
ЖУРНАЛ

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

№ 2

февраль

2025 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)
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. 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.
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. ХАЗИЯХМЕТОВ
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. Винарская, 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 30.01.2025. Подписано в печать 19.02.2025.
Дата выхода в свет 20.02.2025. Формат 60х84 1/8. Печать оф-
сетная. Усл. печ. л. 7,25. Тираж 2700 экз. Заказ EN/02-2025.
Оригинал-макет выполнен издательством «Фолиум».
Отпечатано в типографии Московского государственного
института культуры. 141406, Московская область, г. Химки,
ул. Библиотечная, д. 7.
Цена свободная.

НАДЁЖНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ. Азизов А. Ш., Андреев А. М., Степанов А. А., Костельов А. М., Назаров Г. А. Повышение надёжности турбогенераторов с воздушным охлаждением производства АО «Силовые машины»	3
Павлюченко Д. А., Прохоренко Е. В., Черепанский В. Н., Шевцов Д. Е., Хайруллин В. А. Имитационное моделирование и экспериментальные исследования управляемой коммутации силовых трансформаторов	6
ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКОВ ТЭС. Беляков И. И., Евтушенко В. М., Попов М. С., Новожилов И. А. О применении пароводокислородной очистки внутренней поверхности парообразующих труб экранов паровых котлов	11
Федоров А. И., Баев Д. А. Выбор оптимального места вывода непрерывной продувки в барабанных котлах ТЭС с одноступенчатым испарением	15
ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОЛОГИЯ. Жученко Е. Л., Смирнов М. Е., Капустин Д. Е., Гузаев В. А. Применение отечественного оборудования для снижения выбросов твёрдых частиц на ТЭС	19
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ТЕПЛОФИКАЦИЯ. Желнов А. Ю., Байбаков С. А., Субботина Е. А. Экспериментальное определение коэффициентов теплопроводности теплоизоляционных конструкций трубопроводов тепловых сетей	23
Татур И. Р. Проблемы при производстве и применении герметизирующих жидкостей для баков-аккумуляторов горячего водоснабжения	30
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ. Королев М. Л. Цифровой двойник, как перспективный инструмент автоматизации бизнес-процессов в электроэнергетике	33

ХРОНИКА ИНФОРМАЦИЯ

Молодюк В. В., Исамухамедов Я. Ш. Малая атомная генерация. Энергетика. Вопросы целесообразности. АСММ на базе РУ ШЕЛЬФ-М	36
НЕМНОГО О ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ. Новожилов А. И. Мировые инвестиции в энергетику 2024	39
ДАТЫ. СОБЫТИЯ. ЛЮДИ. Центроэнергомонтаж — 100 лет. Золотая корона Минэнерго	44
Бутузов В. А. Научные теплоэнергетические школы России начала XX века	49
НАЗАД В БУДУЩЕЕ. Орлов А. В. Инженерная археология: источники электрической энергии	53

ОБОРУДОВАНИЕ. УСЛУГИ

Колосов А. В. Технология и опыт очистки экранных труб энергетических котлов ТЭЦ	57
Abstracts	60

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несёт

ENERGETIK

POWER & ELECTRICAL ENGINEERING

No. 2

February

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, 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)
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.
N. A. RUSTAMOV, Cand. Phys.-Math. Sci.
G. A. RYABOV, Dr. Tech. Sci.
A. F. SHKONDIN
A. V. SHTEGMA
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: energetik@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

EQUIPMENT RELIABILITY. **Azizov A. Sh., Andreev A. M., Stepanov A. A., Kostelov A. M., Nazarov G. A.** Increasing the reliability of air-cooled turbogenerators produced by JSC Power Machines..... 3

Pavlyuchenko D. A., Prokhorenko E. V., Cherepanskiy V. N., Shevtsov D. E., Khayrullin V. A. Simulation and experimental studies of power transformers controlled switching..... 6

OPERATING EXPERIENCE OF TPP. **Belyakov I. I., Evtushenko V. M., Popov M. S., Novozhilov I. A.** On the application of steam-water-oxygen cleaning for the inner surface of steam-generating tubes in boiler screens..... 11

Fedorov A. I., Baev D. A. Selection of the optimal location for the continuous blowdown outlet in drum boilers of thermal power plants with single-stage evaporation..... 15

ENERGY AND ECOLOGY. **Zhuchenko E. L., Smirnov M. E., Kapustin D. E., Guzaev V. A.** The use of domestic equipment to reduce particulate matter emissions of thermal power plants..... 19

HEAT SUPPLY. **Zhelnov A. Yu., Baibakov S. A., Subbotina E. A.** Experimental determination of thermal conductivity coefficients of thermal insulation structures of pipelines of thermal networks..... 23

Tatur I. R. Problems in the production and application of sealing liquids for hot water storage tanks..... 30

ENERGY INDUSTRY DIGITALISATION. **Korolyov M. L.** How to increase reliability and efficiency of a power plant using digital twin..... 33

CHRONICLE INFORMATION

Molodyuk V. V., Isamukhamedov Ya. Sh. Small nuclear generation. Power engineering. Advisability issues. Small nuclear power plant based on Shelf-M reactor..... 36

A FEW WORDS ABOUT FOREIGN ENERGY INDUSTRY. **Novozhilov A. I.** Global Energy Investment 2024..... 39

DATES. EVENTS. PEOPLE. «Tsentroneergomontazh» — 100 years. Golden Crown of the Ministry of Energy..... 44

Butuzov V. A. Scientific thermal power engineering schools of Russia at the beginning of the 20th century..... 49

BACK TO THE FUTURE. **Orlov A. V.** Engineering archaeology: electrical energy sources (About some pictures in Abydos and other places with electrical properties)..... 53

EQUIPMENT SERVICES

Kolosov A. V. Technology and experience of cleaning the screen pipes of thermal power plant boilers..... 57

Abstracts..... 60

SUBSCRIPTION INDEX 71108 («Pressa Rossii»)