



ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Издается с октября 1997 г.
Выходит 4 раза в год

№ 1 (193) 2025

УЧРЕДИТЕЛИ:

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Омский государственный
технический университет»

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Омский государственный
университет путей сообщения»

Свидетельство о регистрации
ПИ № ТУ55-00559 от 06.10.2017 г.
выдано Управлением Роскомнадзора
по Омской области

Сайт журнала:
<https://journals.omgtu.ru>

Страница журнала на сайте учредителя:
[http://www.omgtu.ru/
general_information/media_omgtu/
journal_of_omsk_research_journal/](http://www.omgtu.ru/general_information/media_omgtu/journal_of_omsk_research_journal/)

Подписной индекс
в каталоге Роспечать 83597

Ответственный секретарь
М. Ф. Федорчук

Редактор
Т. П. Семина

Компьютерная верстка
О. Н. Чирун

Макет обложки
В. С. Гуринов

© Редакция журнала
«Омский научный вестник», ОмГТУ

Подписано в печать 20.02.2025 г.
Дата выхода в свет 28.02.2025 г.

Формат 60х84 1/8.
12,32 усл. печ. л.
Бумага офсетная

Отпечатано на дупликаторе
отдела научной информации ОмГТУ

Тираж 500 экз.
(1-й завод 1–100). Заказ 4
Цена свободная

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

КРОПОТИН Олег Витальевич, главный редактор, д. т. н., доцент,
Омский государственный технический университет, г. Омск

ОВЧАРЕНКО Сергей Михайлович, д. т. н., профессор,
Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск

ГАЛИЕВ Ильхам Исламович, д. т. н., профессор,
Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск

АВДЕЕВА Диана Константиновна, д. т. н., профессор,
Томский политехнический университет, г. Томск

АЮШЕЕВ Тумэн Владимирович, д. т. н., доцент,
Восточно-Сибирский университет технологий и управления, г. Улан-Удэ

БИРЮКОВ Сергей Владимирович, д. т. н., профессор,
Омский государственный технический университет, г. Омск

БУБНОВ Алексей Владимирович, д. т. н., профессор,
Омский государственный технический университет, г. Омск

ВАВИЛОВ Владимир Платонович, д. т. н., профессор,
Томский политехнический университет, г. Томск

ГОРЮНОВ Владимир Николаевич, д. т. н., профессор,
Омский государственный технический университет, г. Омск

ГРАДОВОЕВ Александр Васильевич, д. т. н., профессор,
Томский политехнический университет, г. Томск

КАРПОВ Валерий Васильевич, д. э. н., профессор,
Омский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, г. Омск

КОЗЛОВ Александр Геннадьевич, д. т. н., доцент,
Омский государственный технический университет, г. Омск

КУЗНЕЦОВ Андрей Альбертович, д. т. н., профессор,
Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск

ЛИ Вэймин, доктор, профессор,
Ляонинский научно-технологический институт (ЛНТИ), Бэньси, Китай

МАЙСТРЕНКО Василий Андреевич, д. т. н., профессор,
Омский государственный технический университет, г. Омск

МЭН Чжаоцзюнь, доктор, профессор,
Ляонинский научно-технологический институт (ЛНТИ), Бэньси, Китай

НАУМЕНКО Александр Петрович, д. т. н., профессор,
Омский государственный технический университет, г. Омск

НОВИКОВ Алексей Алексеевич, д. т. н.,
Омский государственный технический университет, г. Омск

НОВОЖИЛОВ Александр Николаевич, д. т. н., профессор,
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова,
г. Павлодар, Республика Казахстан

ОСИПОВ Дмитрий Сергеевич, д. т. н.,
Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск

ПАНЧУК Константин Леонидович, д. т. н., профессор,
Омский государственный технический университет, г. Омск

ПОЛЕЩЕНКО Константин Николаевич, д. т. н., профессор,
Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет, г. Омск

ПОЛИЩУК Владимир Иосифович, д. т. н., профессор,
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, г. Барнаул

ПОПОВ Андрей Юрьевич, д. т. н., профессор,
Омский государственный технический университет, г. Омск

РАУБА Александр Александрович, д. т. н., профессор,
Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск

РОТКОВ Сергей Игоревич, д. т. н., профессор,
Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Нижний Новгород

СУШКОВ Валерий Валентинович, д. т. н., профессор,
Нижегородский государственный университет, г. Нижегородск

СЫЗРАНЦЕВ Владимир Николаевич, д. т. н., профессор,
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

ТАТЕВОСЯН Андрей Александрович, д. т. н., доцент,
Омский государственный технический университет, г. Омск

ТОЛОК Алексей Вячеславович, д. т. н., профессор,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», г. Москва

ФЕДОРОВ Алексей Аркадьевич, к. т. н.,
Омский государственный технический университет, г. Омск

ХАРЛАМОВ Виктор Васильевич, д. т. н., профессор,
Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск

ХАЦЕВСКИЙ Константин Владимирович, д. т. н., доцент,
Омский государственный технический университет, г. Омск

ХУАН Чжидун, доктор, профессор,
Ляонинский научно-технологический институт (ЛНТИ), Бэньси, Китай

ЧЕРНЯВСКИЙ Дмитрий Иванович, д. т. н., доцент,
Омский государственный технический университет, г. Омск

ШАЛАЙ Виктор Владимирович, д. т. н., профессор,
Омский государственный технический университет, г. Омск

ЩЕРБА Виктор Евгеньевич, д. т. н., профессор,
Омский государственный технический университет, г. Омск

ЮРКОВ Виктор Юрьевич, д. т. н., профессор,
Омский государственный педагогический университет, г. Омск

ЯКОВЛЕВА Елена Владимировна, д. э. н., доцент,
Омский государственный технический университет, г. Омск



OMSK SCIENTIFIC BULLETIN

Published Since October 1997.
Published 4 times a year

№ 1 (193) 2025

FOUNDER

Federal State
Autonomous Educational Institution
of Higher Education
«Omsk State Technical University»

Federal State Budgetary
Educational Institution
of Higher Education «Omsk State
Transport University»

Identification number
of registered Mass Media
ПМ № TY55-00559 from 06.10.2017
issued by the Federal Service for
Supervision of Communications,
Information Technology,
and Mass Media, Omsk region

Journal Website:
<https://journals.omgtu.ru>

Journal Page on Founder's Website:
[http://www.omgtu.ru/
general_information/media_omgtu/
journal_of_omsk_research_journal/](http://www.omgtu.ru/general_information/media_omgtu/journal_of_omsk_research_journal/)

Subscription Index
in Federal Agency on Press and Mass
Communications Catalog 83597

Executive Secretary
M. F. Fedorchuk

Editor
T. P. Semina

Computer Page-Proofs
O. N. Chirun

Cover Layout
V. S. Gurinov

© Editorial Board of
«Omsk Scientific Bulletin»,
OmSTU

Signed in Print 20.02.2025
Date of Publication 28.02.2025

Format 60x84 1/8.
Conventional
Printed Sheets 12,32
Offset Paper

Printed on a Duplicator
at Scientific Publishing Office,
Omsk State Technical University

Circulation 500 Copies.
(The 1st Printing Factory 1–100).
Order 4
Open Price

EDITORIAL STAFF

KROPOTIN Oleg Vitalyevich (Chief Editor), D. Sc. (Technical), Associate Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

OVCHARENKO Sergey Mikhaylovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Transport University, Omsk, Russia

GALIEV Ilkham Islamovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Transport University, Omsk, Russia

AVDEEVA Diana Konstantinovna, D. Sc. (Technical), Professor,
Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

AUSHEEV Tumen Vladimirovich, D. Sc. (Technical), Associate Professor,
East Siberia State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Russia

BIRYUKOV Sergey Vladimirovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

BUBNOV Aleksey Vladimirovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

VAVILOV Vladimir Platonovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

GORYUNOV Vladimir Nikolaevich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

GRADOBOEV Alexander Vasilievich, D. Sc. (Technical), Professor,
Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

KARPOV Valeriy Vasilyevich, D. Sc. (Economic), Professor,
Omsk Scientific Center of the Siberian Branch of the RAS, Omsk, Russia

KOZLOV Aleksandr Gennadyevich, D. Sc. (Technical), Associate Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

KUZNETSOV Andrey Albertovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Transport University, Omsk, Russia

LI Weimin, Doctor, Professor,
Liaoning Institute of Science and Technology (LIST), Benxi, China

MAYSTRENKO Vasily Andreevich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

MENG Zhaojun, Doctor, Professor,
Liaoning Institute of Science and Technology (LIST), Benxi, China

NAUMENKO Alexander Petrovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

NOVIKOV Alexey Alexeevich, D. Sc. (Technical),
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

NOVOZHILOV Aleksandr Nikolayevich, D. Sc. (Technical), Professor,
S.Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan

OSIPOV Dmitry Sergeevich, D. Sc. (Technical),
Yugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia

PANCHUK Konstantin Leonidovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

POLESHCHENKO Konstantin Nikolayevich, D. Sc. (Technical), Professor,
Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, Russia

POLISHCHUK Vladimir Iosifovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

POPOV Andrey Yuryevich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

RAUBA Alexander Aleksandrovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Transport University, Omsk, Russia

ROTKOV Sergey Igorevich, D. Sc. (Technical), Professor,
Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering,
Nizhny Novgorod, Russia

SUSHKOV Valery Valentinovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russia

SYZRANTSEV Vladimir Nikolaevich, D. Sc. (Technical), Professor,
Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

TATEVOSYAN Andrey Alexandrovich, D. Sc. (Technical), Associate Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

TOLOK Aleksey Vyacheslavovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Moscow State University of Technology «STANKIN», Moscow, Russia

FEDOROV Alexey Arkadievich, Cand. Sc. (Technical),
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

KHARLAMOV Victor Vasilievich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Transport University, Omsk, Russia

KHATSEVSKIY Konstantin Vladimirovich, D. Sc. (Technical), Associate Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

HUANG Zhidong, Doctor, Professor,
Liaoning Institute of Science and Technology (LIST), Benxi, China

CHERNYAVSKY Dmitry Ivanovich, D. Sc. (Technical), Associate Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

SHALAY Viktor Vladimirovich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

SCHERBA Victor Evgenievich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

YURKOV Viktor Yuryevich, D. Sc. (Technical), Professor,
Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

YAKOVLEVA Elena Vladimirovna, D. Sc. (Economic), Associate Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

СОДЕРЖАНИЕ

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Л. А. Сладкова, Д. И. Скрипников. Методика расчета параметров механизма поворотно-ударного действия	5
Ю. П. Макушев, Т. А. Полякова, Л. Ю. Волкова, В. В. Рындин. Кинематический расчет эксцентриковых механизмов с использованием программы MATHCAD	13
В. А. Третьякова, С. С. Воронин. Разработка этапов оценки трудоемкости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на производственных предприятиях	21
А. В. Шимохин, А. Н. Сорокин, С. Н. Болтовский, В. Н. Кузнецова, И. С. Кузнецов. Исследование прочностных свойств изделий, полученных с помощью 3D-печати, при деформации изгиба для оптимизации распределения материала	30
Н. В. Бобков, А. А. Федоров, С. В. Петроченко, Н. С. Артеменко, Р. В. Чулков. Поиск оптимальных значений параметров режима проволоочной электроэрозионной обработки деталей из циркониевого сплава Э110	38

ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

В. В. Сушков, В. Н. Горюнов, Е. Е. Ревякин. Повышение эффективности электротехнической системы буровой установки с системой накопления электроэнергии	50
И. В. Ярошенко, В. В. Носенко, М. С. Алтунина, Ю. П. Аксенов. Опыт определения технического состояния и оценка ресурса трансформаторов по результатам комплексного диагностического обследования	58
А. И. Голоднова, М. В. Ерпалов, А. И. Голоднов. Математическая модель материального баланса твердооксидного электролизера	68
А. В. Петухов. Разработка и исследование системы управления групповым частотно-регулируемым приводом с повышенной устойчивостью к провалам напряжения в сети	76
А. С. Макаров, В. В. Харламов, Д. И. Попов. Моделирование процесса изнашивания и оценка остаточного ресурса щеточного узла синхронного тягового генератора	84
А. К. Горопова, В. В. Черепанов. Расчет режима высших гармоник в электрических сетях фанерных производств	91

ЭЛЕКТРОНИКА, ФОТОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И СВЯЗЬ

С. В. Бирюков. Двухкомпонентный сферический датчик напряженности электрического поля сдвоенного типа	98
---	----

CONTENTS

MECHANICAL ENGINEERING

L. A. Sladkova, D. I. Skripnikov. Method for calculating the parameters of the rotary-impact mechanism	5
Yu. P. Makushev, T. A. Polyakova, L. Yu. Volkova, V. V. Ryndin. Kinematic calculation of eccentric mechanisms using the Mathcad software	13
V. A. Tretyakova, S. S. Voronin. Development of stages for assessing labor intensity of research and development in manufacturing enterprises	21
A. V. Shimokhin, A. N. Sorokin, S. N. Boltovsky, V. N. Kuznetsova, I. S. Kuznetsov. Investigation of the strength property of 3D printed products in bending deformation to optimize material distribution	30
N. V. Bobkov, A. A. Fedorov, S. V. Petrochenko, N. S. Artemenko, R. V. Chulkov. Search for optimal parameters of wire electrical discharge machining of parts made from E110 zirconium alloy	38

ENERGY AND ELECTRICAL ENGINEERING

V. V. Sushkov, V. N. Goryunov, E. E. Revyakin. Advancing efficiency of a drilling rig electrical system with a battery energy storage system	50
I. V. Yaroshenko, V. V. Nosenko, M. S. Altunina, Yu. P. Aksenov. Experience in determining technical condition and evaluating the lifetime of transformers based on the results of a comprehensive diagnostic examination	58
A. I. Golodnova, M. V. Erpalov, A. I. Golodnov. The use of mathematical model to evaluate the material balance of a solid oxide electrolyser	68
A. V. Petukhov. Development and research of the control system of the group variable frequency drive with increased resistance to network voltage sags	76
A. S. Makarov, V. V. Kharlamov, D. I. Popov. Methodology development for estimating the residual resource of diesel locomotive traction generator brushes	84
A. K. Toropova, V. V. Cherepanov. Calculation of the mode of higher harmonics in electrical networks of plywood production	91

ELECTRONICS, PHOTONICS, INSTRUMENT ENGINEERING AND CONNECTION

S. V. Biryukov. Two-component spherical dual-type electric field strength sensor	98
---	----