



ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Издаётся с октября 1997 г.
Выходит 4 раза в год

№ 1 (189) 2024

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.omgту.ru>

Страница журнала на сайте учредителя:
[http://www.omgту.ru/
general_information/media.omgту/
journal_of_omsk_research_journal/](http://www.omgту.ru/general_information/media.omgту/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 15.02.2024 г.
Дата выхода в свет 26.02.2024 г.

Формат 60x84 1/8. 15,81 усл. печ. л.
Бумага офсетная

Отпечатано на дупликаторе
отдела научной информации ОмГТУ

Тираж 500 экз.
(1-й завод 1–100). Заказ 9
Цена свободная

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

КОСЫХ Анатолий Владимирович, главный редактор, д. т. н., профессор,
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

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

ГРАДОБОВЕВ 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 (АНТИ), Бэньси, Китай

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

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

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

НОВИКОВ Алексей Алексеевич, д. т. н., профессор,
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., профессор,
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

ПОПОВ Евгений Владимирович, д. т. н., профессор,
Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Нижний Новгород

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., профессор,
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 (АНТИ), 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 (189) 2024

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 № ТУ55-00559 from 06.10.2017
issued by the Federal Service for
Supervision of Communications,
Information Technology,
and Mass Media, Omsk region

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

Journal Page on Founder's Website:
[http://www.omgту.ru/
general_information/media.omgту/
journal_of_omsk_research_journal/](http://www.omgту.ru/general_information/media.omgту/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 15.02.2024
Date of Publication 26.02.2024

Format 60x84 1/8.
Conventional
Printed Sheets 15,81
Offset Paper

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

Circulation 500 Copies.
(The 1st Printing Factory 1–100).
Order 9
Open Price

EDITORIAL STAFF

- KOSYKH Anatoly Vladimirovich** (Chief Editor), D. Sc. (Technical), 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
- 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
- POPOV Evgeniy Vladimirovich**, D. Sc. (Technical), Professor,
Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering,
Nizhny Novgorod, 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

А. А. Кузнецов, В. П. Кулаковская. Определение количественных параметров и координат дефекта сигнала акустико-эмиссионного контроля цилиндрических резервуаров	5
Т. В. Малышева. Разработка алгоритма классификации производств по типу внутризаводского кооперирования основных и вспомогательных процессов методом машинного обучения	12
К. А. Вансович, В. И. Ядров. Упругопластическое моделирование усталостных трещин	20
Я. В. Денисова. Управление качеством процессов производства продукции машиностроения в сети	28
Е. В. Князев, А. М. Бадамшин, Ю. А. Стенькин, Е. А. Рогачев. Исследование влияния термической обработки в атмосфере аргона на физико-химическое состояние титановой фольги	35
О. П. Коржова, Д. С. Макашин, П. Е. Попов, И. Е. Доноага, А. В. Обрывалин. Трансформация оперативного управления эксплуатацией станков, станочных комплексов с помощью «Системы операционного менеджмента»	41
В. П. Кузьменко. Комплексная модель распределения температуры для контроля тепловых характеристик бытовых светодиодных ламп	48
С. В. Петроченко, Ц. Хао, С. Юй, К. Чжао. Оценка влияния параметров режима лазерной закалки на качество поверхности и поверхностного слоя деталей станков (обзор)	56
Д. А. Блохин, И. С. Михайлов. Исследование динамической податливости стола координатно-расточного станка под нагрузкой	66

ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

А. В. Бубнов, А. М. Дайнович. Особенности применения фильтра нижних частот для демодуляции информационных сигналов в электроприводе с фазовой синхронизацией	73
Ю. В. Москалев. Математическая модель трехфазно-многофазного трансформаторного преобразователя числа фаз с последовательным соединением катушек каждой фазы вторичной обмотки	79
О. С. Парсентьев, Т. А. Мусаев. Обеспечение качества очистки многокомпонентных сред, перемещаемых ленточными конвейерами энергосберегающим импульсным магнитным извлечением	86
Р. М. Петрова, Е. И. Грачева. Алгоритмы оценки основных параметров надежности низковольтного оборудования схем цеховых сетей	93
Н. А. Терещенко. Диагностическое устройство одноэлементных изоляторов воздушной линии электропередачи по температуре	103

ЭЛЕКТРОНИКА, ФОТОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И СВЯЗЬ

С. В. Бирюков. Концепция создания измерителя напряженности электрического поля с определением погрешности результата измерений и расстояния до источника поля	110
А. С. Захлебни, М. И. Курячий, В. В. Капустин, А. В. Каменский, А. К. Мовчан. Повышение контраста и точности локализации объектов интереса на ортофотопланах местности, построенных по искаженным изображениям с беспилотного летательного аппарата	119
А. В. Каменский, К. А. Рылов, Н. Бородина. Цифровой сглаживающий трапецеидальный рекурсивно-сепарабельный фильтр обработки изображений с изменяемыми размерами сканирующей многоэлементной апертуры	127

CONTENTS

MECHANICAL ENGINEERING

A. A. Kuznetsov, V. P. Kulakovskaya. Defining quantitative parameters and coordinates of the defect signal by acoustic-emission control of cylindrical tanks	5
T. V. Malysheva. Development of the algorithm for classifying industries according to the type of intra-factory cooperation of main and auxiliary processes using machine learning	12
K. A. Vansovich, V. I. Yadrov. Elastoplastic modeling of fatigue cracks	20
Ya. V. Denisova. Quality management of production processes of engineering products in the network	28
E. V. Knyazev, A. M. Badamshin, Yu. A. Stenkin, E. A. Rogachev. The analysis of the effect of heat treatment in various atmospheres on the structure of titanium foil	35
O. P. Korzhova, D. S. Makashin, P. E. Popov, I. E. Donoaga, A. V. Obryvalin. Transformation of operational management of machine tools, machine complexes operation with the help of «Operational Management System»	41
V. P. Kuzmenko. Complex temperature distribution model for controlling the thermal performance of household led lamps	48
S. V. Petrochenko, Q. Hao, X. Yu, K. Zhao. Evaluation of the influence of laser quenching mode parameters on the quality of the surface and surface layer of machine parts (overview)	56
D. A. Blokhin, I. S. Mikhailov. The study of the dynamic displacement of the table of a jig boring machine under load	66

ENERGY AND ELECTRICAL ENGINEERING

A. V. Bubnov, A. M. Daynovich. Features of using low-pass filter for small signal demodulation in phase-locking motor drive	73
Yu. V. Moskalev. Mathematical model of a three-phase-multiphase transformer phases converter with a series connection of coils of each phase of secondary winding	79
O. S. Parsentev, T. A. Musaev. Quality assurance multi-component environments moved belt conveyors energy saving pulsed magnetic extraction	86
R. M. Petrova, E. I. Gracheva. Algorithms for estimating the main reliability parameters of low-voltage equipment of shop-floor network schemes	93
N. A. Tereshchenko. Diagnostic device of single-element insulators of overhead transmission line by temperature	103

ELECTRONICS, PHOTONICS, INSTRUMENT ENGINEERING AND CONNECTION

S. V. Biryukov. The concept of creating an electric field strength meter with the determination of the error of the measurement result and the distance to the field source	110
A. S. Zakhlebin, M. I. Kuryachiy, V. V. Kapustin, A. V. Kamenskiy, A. K. Movchan. Increasing the contrast and accuracy of localization of objects of interest on orthophotomaps of the terrain built from distorted images from an unmanned aerial vehicle	119
A. V. Kamenskiy, K. A. Rylov, N. Borodina. Digital anti-aliasing trapezoidal recursively separable image processing filter with resizable scanning multi-element aperture	127