



---

## **ТРАНСПОРТНОЕ, ГОРНОЕ И СТРОИТЕЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ: НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО**

---

Журнал публикует статьи, обзоры и краткие сообщения по результатам научно-исследовательских работ по следующим направлениям и научным специальностям:

1. Математика и механика:

- 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин;
- 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела.

2. Машиностроение:

- 2.5.2. Машиноведение;
- 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы;
- 2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы.

3. Недропользование и горные науки:

- 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин;
  - 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика;
  - 2.8.7. Теоретические основы проектирования горнотехнических систем;
  - 2.8.8. Геотехнология, горные машины.
- 

Научно-образовательный журнал.

Издается с 2018г.

Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ № ФС 77 - 77557.

Периодичность – 6 номеров в год.

---

С 21.04.2022г. журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

---

Учредитель, издатель и распространитель: Жукова Елена Валерьевна (ИП Жукова Е.В., ИНН 422802805198, ОГРНИП 318420500009778, г.Санкт-Петербург).

**Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. –**  
Санкт-Петербург: НИЦ МС, 2024. – № 25. – 176 с.

---

Целями журнала являются развитие фундаментальных и прикладных исследований в горно-геологических и технических науках, способствование продвижению их результатов в национальное и международное научное сообщество, повышение качества подготовки специалистов для горнодобывающей и машиностроительной отраслей промышленности, публикация докладов конференций профильной направленности.

---

**Редакционная коллегия:**

*Жуков Иван Алексеевич* – главный редактор, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой машиностроения, Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, директор Научно-исследовательского центра «МашиноСтроение», г.Санкт-Петербург;

*Балакина Екатерина Викторовна* – д.т.н., доцент, профессор кафедры «Техническая эксплуатация и ремонт автомобилей», Волгоградский государственный технический университет, г.Волгоград;

*Болобов Виктор Иванович* – д.т.н., старший научный сотрудник, профессор кафедры машиностроения, Санкт-Петербургский горный университет, г.Санкт-Петербург;

*Габараев Олег Знаурович* – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Горное дело», Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), г.Владикавказ;

*Еремьянц Виктор Эдуардович* – д.т.н., профессор, главный научный сотрудник, Институт машиноведения и автоматики Национальной академии наук Кыргызской Республики, г.Бишкек, Кыргызстан;

*Лагунова Юлия Андреевна* – д.т.н., профессор, профессор кафедры горных машин и комплексов, Уральский государственный горный университет, г.Екатеринбург;

*Наумкин Николай Иванович* – к.т.н., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой основ конструирования механизмов и машин, Национальный исследовательский Мордовский государственный университета им. Н.П. Огарёва, г.Саранск;

*Новичихин Алексей Викторович* – д.т.н., доцент, заведующий кафедрой логистики и коммерческой работы, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, г.Санкт-Петербург;

*Сарбаев Владимир Иванович* – д.т.н., профессор, профессор кафедры наземных транспортных средств, Московский политехнический университет, г.Москва;

*Саруев Лев Алексеевич* – д.т.н., профессор, профессор отделения нефтегазового дела, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск;

*Степанов Юрий Александрович* – д.т.н., доцент, профессор кафедры ЮНЕСКО по информационным вычислительным технологиям, Кемеровский государственный университет, г.Кемерово;

*Унаспеков Берикбай Акибаевич* – д.т.н., профессор, академик Национальной инженерной академии Республики Казахстан, профессор кафедры «Инженерные системы и сети», Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, г.Алматы, Казахстан;

*Червов Владимир Васильевич* – д.т.н., заведующий лабораторией механизации горных работ, Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук, г.Новосибирск;

*Шадрин Анатолий Александрович* – д.т.н., доцент, профессор кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства, Мытищинский филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г.Москва;

*Шигин Андрей Олегович* – д.т.н., доцент, профессор кафедры «Горные машины и комплексы», Сибирский федеральный университет, г.Красноярск.



---

---

No. 25, 2024

ISSN 2658-3305

---

---

# TRANSPORT, MINING AND CONSTRUCTION ENGINEERING: SCIENCE AND PRODUCTION

---

---

Accepted for publication articles, abstracts, reviews and short communications on the results of scientific research in the following areas:

1. Mathematics and Mechanics:

Theoretical mechanics, dynamics of machines;  
Mechanics of a deformable solid.

2. Mechanical engineering:

Machine science;  
Ground transportation and technological facilities and complexes;  
Machines, aggregates and technological processes.

3. Subsurface use and mining sciences:

Technology of drilling and development of wells;  
Geomechanics, rock destruction, mining aerogasodynamics and mining thermophysics;  
Theoretical foundations of mining engineering systems design;  
Geotechnology, mining machines.

---

---

Scientific-Educational Journal.

Published since 2018.

Frequency – 6 issues per year.

---

---

Since 04/21/2022 journal has been included in the List of peer-reviewed scientific publications of the Higher Attestation Commission of the Russian Federation, in which the main scientific results of dissertations for the degree of candidate of sciences, for the degree of doctor of sciences should be published.

---

---

Founder: Elena V. Zhukova.

**Transport, mining and construction engineering: science and production.** –  
Saint-Petersburg: SRC MS, 2024. – No. 25. – 176 p.

---

The objectives of the journal are development of fundamental and applied research in geological and technical sciences, introduction of their results in national and international scientific community, improving the quality of training specialists for mining and engineering industries, publication of the reports of the conferences of professional orientation.

---

**Editorial Board:**

- Ivan Zhukov* – chief editor, doctor of technical sciences, associate professor, head of department of mechanical engineering, Saint-Petersburg mining university of Empress Catherine II, Scientific Research Centre "MachineStructure", Saint-Petersburg, Russia;
- Ekaterina Balakina* – doctor of technical sciences, associate professor, professor of department of «Technical exploitation and repair of cars», Volgograd state technical university, Volgograd, Russia;
- Victor Bolobov* – doctor of technical sciences, senior researcher, professor of department of mechanical engineering, Saint-Petersburg mining university, Saint-Petersburg, Russia;
- Oleg Gabaraev* – doctor of technical sciences, professor, head of Mining department, North Caucasian institute of mining and metallurgy (state technological university), Vladikavkaz, Russia;
- Victor Eremyants* – doctor of technical sciences, professor, chief researcher, Institute of Machine Science and Automation of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan;
- Yulya Lagunova* – doctor of technical sciences, professor of department of mining machines and complexes, Ural state mining university, Ekaterinburg, Russia;
- Nikolay Naumkin* – doctor of pedagogical sciences, candidate of technical sciences, head of department of fundamentals of designing mechanisms and machines, N.P.Ogarev Mordovia state university, Saransk, Russia;
- Alexey Novichihin* – doctor of technical sciences, associate professor, head of department of logistics and commercial work, Emperor Alexander I Saint-Petersburg state transport university, Saint-Petersburg, Russia;
- Vladimir Sarbaev* – doctor of technical sciences, professor of department of motor vehicles, Moscow polytechnic university, Moscow, Russia;
- Lev Saruev* – doctor of technical sciences, professor of department of oil and gas business, National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia;
- Stepanov Yuri* – doctor of technical sciences, professor of department of informatics and computer engineering, Novokuznetsk Institute (branch) "Kemerovo state University", Novokuznetsk, Russia;
- Berikbay Unspecov* – doctor of technical sciences, academic of National engineering academy of Republic of Kazakhstan, professor of department "Engineering systems and networks", Kazakh national technical university, Almaty, Kazakhstan;
- Vladimir Chervov* – doctor of technical sciences, head of laboratory of mechanization of mining, Institute of mining Siberian branch of Russian academy of sciences, Novosibirsk, Russia;
- Anatoliy Shadrin* – doctor of technical sciences, associate professor, professor of department of technologies and equipment of timber industry, Mytishchi branch of Moscow state technical university named N.E. Bauman (national research university), Moscow state forest university, Moscow, Russia;
- Andrey Shigin* – doctor of technical Sciences, professor of department "Mining machines and complexes", Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russia.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Математика и механика**

#### **1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин**

**Елисеев А.В.** Вариационные подходы в задачах формирования режимов динамического гашения колебаний твердого тела в условиях вибрационных нагрузений силовой природы..... 9

#### **1.1.8. Механика деформируемого твердого тела**

**Хоа Ван Донг, Во Ань Хиеу.** Температурная деформация тонкой упругой пластины..... 22

**Ошхунов М.М, Энес А.З.** Моделирование температурного поля и численный анализ распространения тепла в кабельных муфтах с использованием медно-графеновой защиты..... 34

**Полонский В.Л., Скрябнев А.Ю., Тарасенко Е.А., Тупиков А.М.** Расчет уплотнения крышки люка подводного аппарата ..... 43

### **Машиностроение**

#### **2.5.2. Машиноведение**

**Серета Н.А., Миронова П.Г.** Структурный анализ межвальцовых передач машин для дробления материалов ..... 49

#### **2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы**

**Мерданов Ш.М., Бородин Д.М.** Использование тепловой подготовки гидропривода машин для земляных работ с целью снижения влияния низких температур на их показатели..... 54

**Киселёв И.А., Мензульский С.Ю., Елисеев П.С., Цветков О.И.** Расчётно-экспериментальные исследования прочностных характеристик авторотирующего несущего винта мотовездехода..... 60

**Клигунова З.А., Шишкин Е.А., Клигунов Е.С.** Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния грунта в процессе уплотнения дорожным катком..... 67

**Русмиленко А.К., Егоров А.Л., Егоров М.А.** Проведение экспериментальных исследований по определению влияния параметров уплотняемой снежной массы ..... 73

**Ахтямов Р.Г., Елизарьев А.Н., Елизарьева Е.Н., Михайлов С.А.** Анализ влияния климатических рисков на железнодорожную инфраструктуру и разработка системы мероприятий по адаптации транспортной инфраструктуры к изменению климата ..... 80

**Зеньков С.А., Дрюпин П.Ю., Бондалет И.С., Высоцкий Е.С., Медведев С.Н.** Выбор футеровочных покрытий для рабочих органов землеройных машин..... 89

**Балакина Е.В., Коньшин А.А., Коньшин В.А.** Моделирование воздействия транспортного средства с шинами сверхнизкого давления на податливую опорную поверхность..... 94

### 2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы

**Макарова Т.Г., Хасаншина Э.М., Хакимова А.А.** Расчет распределения температуры по скважине для определения глубины спуска устройства дозирования реагента ..... 100

**Айасрах Х.Х., Туманова Е.Ю.** Особенности сварки сплавов на основе никеля ..... 106

### Недропользование и горные науки

#### 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика

**Курилко А.С., Соловьев Д.Е., Романова Е.К.** Искусственное промораживание накопленных обводненных осыпей на дне отработанного кимберлитового карьера в условиях криолитозоны ..... 112

**Протосеня А.Г., Веселова А.В.** Статистическая оценка физико-механических свойств кимберлита Западной Якутии..... 121

**Басалаева П.В., Деменков П.А., Куранов А.Д.** Оценка зоны хрупкого разрушения вблизи зоны дайки в тектонически напряженном массиве горных пород ..... 134

#### 2.8.7. Теоретические основы проектирования горнотехнических систем

**Чендырев М.А.** Обоснование условий эффективного применения карьерных канатных подъёмных установок..... 141

#### 2.8.8. Геотехнология, горные машины

**Хосоев Д.В., Панишев С.В., Алькова Е.Л., Киселев В.В., Максимов М.С.** К вопросу перспективности отдельной разработки сложноструктурных пластов Эльгинского каменноугольного месторождения ..... 149

**Недашковская Е.С., Шешукова Е.И., Корогодин А.С., Мякотных А.А., Шибанов Д.А., Иванов С.Л.** Структура системы технического обслуживания и ремонта горных машин ..... 155

**Карпов Ф.Д., Габов В.В., Гаращенко Ж.М.** Технология и технические средства избирательной отработки угольных целиков в пределах полей действующих шахт..... 163

**Бугебрин Ш., Михайлов А.В., Казаков Ю.А.** Контроль позиционирования ковша экскаватора с применением датчиков ..... 169

## CONTENTS

### **Mathematics and Mechanics**

#### **Theoretical mechanics, dynamics of machines**

- Eliseev A.V.** Variational approaches in the problems of formation of modes of dynamic damping of vibrations of a solid body under conditions of vibrational loads of a forceful nature..... 9

#### **Mechanics of a deformable solid**

- Hoa Van Dong, Vo Anh Hieu.** Temperature deformation of a thin elastic plate ..... 22
- Oshkhunov M.M., Enes A.Z.** Temperature field modeling and numerical analysis of heat propagation in cable joints using copper-graphene protection..... 34
- Polonsky V.L., Skryabnev A.Yu., Tarasenko E.A., Tupikov A.M.** Calculation of the seal of the hatch cover of the underwater vehicle..... 43

### **Mechanical engineering**

#### **Machine science**

- Sereda N.A., Mironova P.G.** Structural analysis of roll-to-roll gears of crushing machines ..... 49

#### **Ground transportation and technological facilities and complexes**

- Merdanov Sh.M., Borodin D.M.** The use of thermal preparation of the hydraulic drive of machines for excavation work in order to reduce the influence of low temperatures on their performance ..... 54
- Kiselev I.A., Menzulski S.Yu., Eliseev P.S., Tsvetkov O.I.** Computational and experimental studies of the strength characteristics of the autorotating main rotor of an all-terrain vehicle ..... 60
- Kligunova Z.A., Shishkin E.A., Kligunov E.S.** Mathematical modeling of the stress-strain state of the soil in the process of compaction by a road roller ..... 67
- Rusmilenko A.K., Egorov A.L., Egorov M.A.** Conducting experimental studies to determine the effect of the parameters of an air-wheeled roller on the quality of compaction of snow mass..... 73
- Akhtyamov R.G., Elizariiev A.N., Elizarieva E.N., Mikhailov S.A.** Analysis of the impact of climate risks on railway infrastructure and development of a system of measures to adapt transport infrastructure to climate change ..... 80
- Zenkov S.A., Dryupin P.Yu., Bondalet I.S., Vysotsky E.S., Medvedev S.N.** Selection of lining coatings for working parts of earthmoving machines..... 89
- Balakina E.V., Konshin A.A., Konshin V.A.** Modeling the impact of a vehicle with ultra-low pressure tires on a soft support surface ..... 94

## Machines, aggregates and technological processes

**Makarova T.G., Khasanshina E.M., Khakimova A.A.** Calculation of temperature distribution in the well to determine the running depth of the reagent dosing device ..... 100

**Ayasrah H.K., Tumanova E.Yu.** Features of welding nickel-based alloys ..... 106

## Subsurface use and mining sciences

### Geomechanics, rock destruction, mining aerogasodynamics and mining thermophysics

**Kurilko A.S., Solovev D.E., Romanova E.K.** Artificial freezing of accumulated flooded screens at the bottom of an exhausted kimberlite quarry in the permafrost zone ..... 112

**Protosenya A.G., Veselova A.V.** Statistical assessment of physical and mechanical properties of kimberlite from Western Yakutia..... 121

**Basalaeva P.V., Demenkov P.A., Kuranov A.D.** Estimation of the brittle fracture zone near the dike zone in a tectonically stressed rock massive..... 134

## Theoretical foundations of mining engineering systems design

**Chendyrev M.A.** Justification of the conditions for the effective use of quarry hoist installations..... 141

## Geotechnology, mining machines

**Khosoiev D.V., Panishev S.V., Alcova E.L., Kiselyov V.V., Maksimov M.S.** To the question of the prospects for the separate development of complex-structured strata of the Elginsky coal deposit..... 149

**Nedashkovskaya E.S., Sheshukova E.I., Korogodin A.S., Myakotnykh A.A., Shibanov D.A., Ivanov S.L.** Structure of the system of maintenance and repair of mining machines ..... 155

**Karpov F.D., Gabov V.V., Garashchenko Zh.M.** Technology and technical means of selective mining of coal pillars within the fields of existing mines ..... 163

**Bouguebrine C., Mikhailov A.V., Kazakov Yu.A.** Control of excavator bucket positioning using sensors..... 169



Научно-образовательный журнал

ISSN 2658-3305

**ТРАНСПОРТНОЕ, ГОРНОЕ И  
СТРОИТЕЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ:  
НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО**

**№ 25**

Подписано в печать 30.04.24г.

Формат бумаги 60x84/8. Бумага офисная. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 20,46. Тираж 300 экз. Заказ №24-09. Свободная цена.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор):  
*Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ № ФС 77 – 77557 от 31.12.2019.*

Подписной индекс по каталогу «Почта России»: ПМ179.

*Учредитель, издатель и распространитель:* Жукова Елена Валерьевна  
(ИП Жукова Е.В., ИНН 422802805198, ОГРНИП 318420500009778,  
г. Санкт-Петербург).

*Главный редактор:* Жуков Иван Алексеевич.

*Редакция:* Научно-исследовательский центр «МашиноСтроение».  
197372, г. Санкт-Петербург, пр. Комендантский, д. 28, корп. 2, оф. 117.  
<http://srcms.ru/tgism.html>  
E-mail: [spbf@srcms.ru](mailto:spbf@srcms.ru)