



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, 2025. – № 35. – 177 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., профессор, профессор кафедры машиностроения, Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, г.Санкт-Петербург;

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

Двойников Михаил Владимирович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой бурения скважин, Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, г.Санкт-Петербург;

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

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

Макеев Сергей Александрович – д.т.н., доцент, профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), г.Омск;

Наумкин Николай Иванович – к.т.н., д.п.н., профессор, профессор кафедры мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин им. профессора А.И. Лещанкина, 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;

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;

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

Юсупов Халидилла Абенович – д.т.н., профессор, академик Национальной академии наук Республики Казахстан, профессор кафедры «Горное дело», Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, г.Алматы, Казахстан.



No. 35, 2025

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, 2025. – No. 35. – 177 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, Empress Catherine II Saint-Petersburg mining university, 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, professor, professor of department of mechanical engineering, Empress Catherine II 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;
- Mikhail Dvoynikov* – doctor of technical sciences, professor, head of department of well drilling, Empress Catherine II Saint-Petersburg mining university, Saint-Petersburg, Russia;
- Victor Eremyants* – doctor of technical sciences, professor, chief researcher, Institute of Machine Science, Automation and Geomechanics of the National Academy of Sciences of Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan;
- Yulya Lagunova* – doctor of technical sciences, professor of department of mining machines and complexes, Ural state mining university, Ekaterinburg, Russia;
- Sergey Makeev* – doctor of technical sciences, associate professor, professor of department of industrial and civil engineering, The Siberian State Automobile and Highway University, Omsk;
- Nikolay Naumkin* – doctor of pedagogical sciences, candidate of technical sciences, professor, professor of department of mobile energy resources and agricultural machinery n.a. professor A.I. Leshchankin, N.P. Ogarev Mordovia state university, Saransk, Russia;
- Aleksey Novichikhin* – 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, professor of department of motor vehicles, Moscow polytechnic university, Moscow, Russia;
- Yuri Stepanov* – doctor of technical sciences, associate professor, professor of department of informatics and computer engineering, Novokuznetsk Institute (branch) "Kemerovo state University", Novokuznetsk, Russia;
- Berikbay Unspekov* – doctor of technical sciences, professor, 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;
- Andrey Shigin* – doctor of technical sciences, associate professor, professor of department "Mining machines and complexes", Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russia;
- Khali Yusupov* – doctor of technical sciences, professor, academic of National academy of sciences of Republic of Kazakhstan, professor of department "Engineering systems and networks", Kazakh national technical university, Almaty, Kazakhstan.

СОДЕРЖАНИЕ

Математика и механика

1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин

- Алексеев А.В., Ефременкова В.В. Обеспечение заданной траектории движения спутника-инспектора в окрестности Международной космической станции 9
- Елисеев А.В., Кузнецов Н.К., Миронов А.С. Методология определения аналитической структуры амплитудно-частотных характеристик в задачах синтеза вибрационных технологических машин 16

Машиностроение

2.5.2. Машиноведение

- Засыпкин Ю.В., Городинов В.Д., Куц М.С. Виртуальное прототипирование и планирование траектории промышленного робота 22

2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

- Карнаухов Н.Н., Мадьяров Т.М., Морозов В.В., Рзаева А.Д. Модернизация фрезерно-роторного снегоочистителя для строительства зимних дорог в тундре 28
- Галдин Н.С., Семенова И.А. Разработка методики расчета сваебойных гидромолотов, работающих в качестве сменного рабочего оборудования экскаваторов 34
- Грушецкий С.М., Васильев Я.В., Дедков И.Г., Гусева А.В., Андроненков П.Р. Комплексная система оценки резерва выполнения работ для управления производительностью наземных транспортно-технологических машин различного функционального назначения 39

2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы

- Лозовая С.Ю., Гуденко О.В. Гидродинамическое моделирование процессов смешивания в смесительно-нагревательном устройстве периодического действия 49
- Качаев А.Е., Строкова В.В., Орехова Т.Н., Чемеричко Г.И. Расчет конструктивно-технологических и энергосиловых параметров пневматического смесителя оригинальной конструкции 56

2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы; 2.8.8. Геотехнология, горные машины

- Никитин А.Г., Епифанцев Ю.А., Бережанский В.Н. Конструкция энергоэффективной высокопроизводительной одновалковой дробилки, работающей на сдвиг 65

Недропользование и горные науки

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

- Карасев М.А., Вербилло П.Э., Шишкина В.С. Численное и физическое моделирование механизмов потери устойчивости кровли при подземной выемке полезных ископаемых 70

2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика; 2.8.7. Теоретические основы проектирования горнотехнических систем

Беляков Н.А., Мовчан Е.И. Разработка методики прогноза напряжённо-деформированного состояния сборной обделки подземного хранилища радиоактивных отходов в глинистых формациях с учётом возможного сейсмического воздействия 78

2.8.7. Теоретические основы проектирования горнотехнических систем

Агафонов В.В., Борисов Б.Б. Обоснование проектных решений при строительстве горнотехнических сооружений в рамках конечно-элементной аппроксимации 90

2.8.8. Геотехнология, горные машины

Курчин Г.С., Вохмин С.А., Волков Е.П., Игнатова О.С. Технологическая и выемочная единицы: современные подходы к нормированию потерь полезных ископаемых 96

Аксенов В.В., Пашков Д.А., Мягких И.Д., Романов Ю.А., Крамп А.С. Разработка требований к системе маневрирования геогодов 104

Максимов Р.Н., Сахнов А.В., Мулухов К.К., Дедегкаева Н.Т., Котова О.А. Влияние на несущую способность анкерной крепи параметров скважины и глубины заделки анкерного стержня 113

Бочков В.С., Бочкова К.В., Бабенко А.Г., Ключин Д.О. Исследование вибрационных сигналов для определения уровня загрузки шаровой мельницы 119

Губанов С.Г., Кучеренко Е.Д., Кириченко А.А., Силаков А.В., Рубанов М.А. Пути повышения эффективности эксплуатации щитовых проходческих комплексов роторного типа 126

Макаров В.Н., Чураков Е.О., Макаров Н.В., Попов С.А. Пути повышения гидродинамического давления шахтных центробежных насосов 133

Габараев О.З., Довгаль В.В., Евдокимов С.И., Выхребенец А.С. Использование лежалых хвостов обогащения в качестве частичного заменителя цемента при приготовлении закладочных смесей 141

Гарифулина И.Ю., Дзапаров В.Х., Габараев Г.О. Обоснование параметров системы разработки с формированием закладочного массива из бутобетонной твердеющей смеси 147

Смолин С.В., Анушенков А.Н. Моделирование распределения давления при гидравлическом ударе в закладочном трубопроводе подземного рудника 154

Зассеев И.А., Кондратьев Ю.И., Клыкова К.Ю. Подземная геотехнология освоения техногенно нарушенных руд Тырныаузского месторождения с закладкой выработанного пространства 163

Ковальский Е.Р., Миронов Н.А., Уразов Д.В. Анализ факторов, влияющих на величину пучения почвы подготовительных выработок калийных пластов на больших глубинах 170

CONTENTS

Mathematics and Mechanics

Theoretical mechanics, dynamics of machines

- Alekseev A.V., Efremenkova V.V.** Ensuring the specified trajectory of the inspector satellite in the vicinity of the International Space Station 9
- Eliseev A.V., Kuznetsov N.K., Mironov A.S.** Methodology for determining the analytical structure of amplitude-frequency characteristics in the synthesis of vibration technological machines 16

Mechanical engineering

Machine science

- Zasyrkin Yu.V., Gorodinov V.D., Kuts M.S.** Virtual prototyping and trajectory planning for an industrial robot..... 22

Ground transportation and technological facilities and complexes

- Karnaukhov N.N., Madyarov T.M., Morozov V.V., Rzaeva A.D.** Modernization of a rotary snowplow for building snow-ice roads in the tundra 28
- Galdin N.S., Semenova I.A.** Development of a calculation method for pile-driving hydraulic hammers operating as replacement working equipment for excavators 34
- Grushetsky S.M., Vasiliev Ya.V., Dedkov I.G., Guseva A.V., Andronenkov P.R.** Comprehensive work reserve assessment system for managing the performance of ground transportation and technological machines of various functional purposes..... 39

Machines, aggregates and technological processes

- Lozovaya S.Yu., Gudenko O.V.** Hydrodynamic modeling of mixing processes in a batch mixing and heating device..... 49
- Kachaev A.E., Strokova V.V., Orekhova T.N., Chemerychko G.I.** Calculation of the design, technological and energy parameters of a pneumatic mixer of an original design..... 56

Machines, aggregates and technological processes; Geotechnology, mining machines

- Nikitin A.G., Epifanctev Yu.A., Berezghansky V.A.** The design energy efficient high performance single roll crusher operating on a shear 65

Subsurface use and mining sciences

Geomechanics, rock destruction, mining aerogasodynamics and mining thermophysics

- Karasev M.A., Verbilo P.E., Shishkina V.S.** Numerical and physical modeling of roof instability mechanisms during underground resource extraction..... 70

Geomechanics, rock destruction, mining aerogasodynamics and mining thermophysics; Theoretical foundations of mining engineering systems design

- Belyakov N.A., Movchan E.I.** Development of a methodology for forecasting the stress-strain state of a prefabricated lining in a radioactive waste disposal site within clay formations, accounting for seismic impact..... 78

Theoretical foundations of mining engineering systems design

- Agafonov V.V., Borisov B.B.** Justification of design solutions in the construction of mining constructions within the framework of finite element approximation 90

Geotechnology, mining machines

- Kurchin G.S., Vokhmin S.A., Volkov E.P., Ignatova O.S.** Technological and excavation units: modern approaches to the standardization of mineral losses..... 96
- Aksenov V.V., Pashkov D.A., Myagkih I.D., Romanov Yu.A., Kramp A.S.** Development of requirements for the geohod maneuvering system..... 104
- Maksimov R.N., Sakhnov A.V., Mulukhov K.K., Dedegkaeva N.T., Kotova O.A.** Influence of the borehole parameters and anchor rod settlement depth on the supporting capacity of anchor strips 113
- Bochkov V.S., Bochkova K.V., Babenko A.G., Klyukin D.O.** Investigation of vibration signals for determining the load level of a ball mill 119
- Gubanov S.G., Kucherenko E.D., Kirichenko A.A., Silakov A.V., Rubanov M.A.** Ways to improve the efficiency of rotary tunnel boring machines..... 126
- Makarov V.N., Churakov E.O., Makarov N.V., Popov S.A.** Methods for increasing the hydrodynamic pressure of mine centrifugal pumps 133
- Gabaraev O.Z., Dovgal V.V., Evdokimov S.I., Vyskrebents A.S.** Use of tailings from ore dressing as a partial replacement for cement in the preparation of backfilling mixtures..... 141
- Garifulina I.Yu., Dzaparov V.Kh., Gabaraev G.O.** Justification of the development system parameters with the formation of a foundation mass from a concrete hardening mix 147
- Smolin S.V., Anushenkov A.N.** Modeling of pressure distribution at the water hammer in the backfill pipeline of underground mine 154
- Zasseev I.A., Kondratiev Yu.I., Klykova K.Yu.** Underground geotechnology for development of technologically disturbed ores of Tyrnyauzskoye field with mined space.... 163
- Kovalsky E.R., Mironov N.A., Urazov D.V.** On accounting for factors affecting the magnitude of floor heave in development workings when mining potash seams at great depths..... 170

Научно-образовательный журнал

ISSN 2658-3305

ТРАНСПОРТНОЕ, ГОРНОЕ И СТРОИТЕЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ: НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО

№ 35

Подписано в печать 26.12.2025г. Дата выхода в свет: 30.12.2025г.

Формат бумаги 60x84/8. Бумага офисная. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 20,58. Тираж 50 экз. Заказ №25-25. Свободная цена.

Отпечатано в типографии ООО «Медиапапир»: 194021, г. Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, д. 28, лит. А, пом 3-Н

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».

Адрес редакции и издателя: 197372, г. Санкт-Петербург,
пр. Комендантский, д. 28, корп. 2, оф. 117.

<http://srcms.ru/tgism.html>

E-mail: spbf@srcms.ru