



Основан в 1825 году
при Горном кадетском корпусе

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

А
Ежемесячный научно-технический
и производственный журнал
Электронное периодическое издание
№ 10 (2291)
ОКТАБРЬ 2021

Базовый печатный орган Межправительственного совета стран СНГ
по разведке, использованию и охране недр

Официальный информационный орган Федерального УМО
«Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия»

Журнал выпускается при участии: АК «АЛРОСА» (ПАО), АО «Апатит»,
ПАО «ГМК «Норильский никель», НПК «Механообр-техника» (АО)

При содействии: ФГБУН ИГКОН РАН, ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный
университет», Государственного предприятия «Навоийский ГМК», НП «Горнопромышленники
России», Государственного Эрмитажа

Информационный координатор тематики технологического обеспечения добычи
минерального сырья — АО «ВНИПИПромтехнологии» — инжиниринговый центр
горнорудного дивизиона Госкорпорации «Росатом»

УЧРЕДИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО ПЕРИОДИЧЕСКОГО ИЗДАНИЯ:

Акционерное общество «Издательский дом «Руда и Металлы»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. В. Адушкин, В. Ж. Арэнс, А. А. Барях, О. С. Брюховецкий, Н. Г. Валиев,
В. А. Винников (руководитель секции «Физика горных пород и процессов»),
А. Г. Воробьев (председатель правления «Горного журнала»), Л. Д. Гагут
(руководитель секции «Экономика, управление, недропользование»),
Ж. К. Галиев, В. А. Ерёмченко, Б. Н. Заровняев, В. Н. Захаров, В. П. Зубов,
И. В. Зырянов, П. А. Игнатов, О. И. Казанин, Н. О. Каледина (руководитель секции
«Охрана труда и окружающей среды»), Д. Р. Каплунов (руководитель секции
«Разработка месторождений и горно-строительные работы»), Е. А. Козловский
(руководитель секции «Сырьевая база»), С. В. Кривовичев, В. С. Литвиненко,
А. Б. Макаров, Ю. Н. Малышев, О. Н. Мальгин, О. С. Мисников, Д. В. Пастихин,
В. Л. Петров (руководитель секции «Образование и кадровое обеспечение горной
промышленности»), Г. Г. Пивняк, В. С. Святецкий, И. О. Темкин (руководитель
секции «Автоматизация»), Е. М. Титиевский, С. М. Ткач, К. Н. Трубецкой,
В. А. Чантурия (руководитель секции «Переработка и комплексное использование
полезных ископаемых»), А. Н. Шабаров, Е. Е. Шешко (руководитель секции
«Горное оборудование, электроснабжение»), Т. И. Юшина, А. Б. Яновский

РУКОВОДИТЕЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВ В СТРАНАХ И РЕГИОНАХ:

Азим Иброхим (Таджикистан), С. С. Арзуманян (Армения),
Ю. И. Волков (КМА, Россия), С. Вуйич (Сербия), И. И. Головатый (Беларусь),
О. А. Одеков (Туркменистан), И. Ю. Рассказов (Дальневосточный регион, Россия),
У. Д. Рыскулов (Кыргызстан) И. Б. Табакман (Канада), А. Г. Твалчрелидзе (Грузия),
Л. И. Тотев (Болгария), Ф. Уолл (Великобритания), А. Ф. Цеховой (Казахстан),
К. С. Санакулов (Кызылкумский регион, Узбекистан), М. Эрикссон (Швеция),
З. Дж. Эфендиева (Азербайджан), В. Л. Яковлев (Средний и Полярный Урал, Россия)

**Журнал по решению ВАК Министерства образования и науки РФ включен
в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций
на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» по разработке
месторождений твердых полезных ископаемых, экономике, энергетике**

**Журнал входит в Международные реферативные базы данных
SCOPUS и CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE**

РЕДАКЦИЯ:

временно исполняющий обязанности
главного редактора А. Г. Воробьев,
ведущий редактор Л. Е. Костина,
редактор В. А. Елистратова,
младший редактор М. Д. Матвеева,
менеджер по рекламе Н. И. Колыхалова,
специалист по допечатной
подготовке Д. И. Воробьева

Издатель — АО «Издательский дом «Руда и Металлы»

Адрес издателя: 119049, Москва, Ленинский просп., д. 6,
строение 2, НИТУ «МИСиС», оф. 622

Адрес редакции: 119049, Москва, Ленинский просп., д. 6, стр. 2
НИТУ «МИСиС», оф. 619

Тел.: +7 (499) 236-10-62

Эл. почта: gornjournal@rudmet.ru

Почтовый адрес: 119049, Москва, а/я № 71

Отдел рекламы:

Тел/факс: +7 (499) 236-11-86

Эл. почта: reklama@rudmet.ru

www.rudmet.ru

Ежемесячный научно-технический
и производственный журнал «Горный журнал»
Электронное периодическое издание

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
(Свидетельство Эл № ФС77-43411 от 30.12.2010 г.)

Товарный знак и название «Горный журнал» являются исключительной
собственностью Издательского дома «Руда и Металлы»

Дата выхода в свет: 18.11.2021

Формат 60×90/8. Печ. л. 15

Цена свободная

- За достоверность рекламной информации
ответственность несет рекламодатель
- За достоверность научно-технической информации
ответственность несет автор
- Все материалы, поступающие в редакцию,
строго рецензируются и рассматриваются на заседаниях
соответствующих секций и редакционной коллегии
- Мнение редакции может не совпадать с позицией
авторов статей, опубликованных в журнале
- Использование материалов возможно только
с письменного разрешения редакции с обязательным
указанием ссылки на «Горный журнал»
- За сроки размещения метаданных опубликованных статей
в базе данных Scopus редакция ответственности не несет

ISSN 2413-9793



9 772413 979006 >

СОДЕРЖАНИЕ

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ РУДНИК «МАЯК» ЗАПОЛЯРНОГО ФИЛИАЛА КОМПАНИИ «НОРНИКЕЛЬ»

Муштеменов Т. С., Ерлыков Г. П., Чариков И. В., Устинов А. К. Первому руднику Талнаха — 55 лет	5
Ахмадеев Ю. Г., Ван-Чан В. Ю., Лебедь О. Б., Хубаев Г. Г. История открытия Талнахского месторождения	9
Подкуйко Н. В., Цацкин В. В., Абрамов А. А., Коньшин Д. Ю. Современные методы и оборудование для решения маркшейдерских задач	12
Сергунин М. П., Муштеменов Т. С., Сабянин Г. В., Кузьмин С. В. Выделение участков массивов горных пород слабой устойчивости вибросейсмическим методом	16
Марысюк В. П., Сергунин М. П., Кузьмин С. В., Неволин И. С. Сравнительный анализ результатов определения пространственного положения структурных нарушений массива горных пород различными методами	21
Марысюк В. П., Шиленко С. Ю., Трофимов А. В., Румянцев А. Е. Эмпирический подход при обосновании геометрических параметров рудоспусков на рудниках Талнаха	26
Дарбинян Т. П., Копранов И. В., Ерлыков Г. П., Баландин В. В. Совершенствование комплекса крепления горных выработок на рудниках ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»	32
Сабянин Г. В., Кисель А. А., Базин А. А., Косицын Е. В. Отработка запасов сплошных сульфидных руд второй южной линзы рудника «Маяк» с учетом морфологических особенностей их залегания	39
Лозицкий В. А., Бочкарев В. Г., Корецкий А. С., Уфатова З. Г. Устройство инертизации призабойной зоны пространства при ведении взрывных работ в подземных выработках шахт, опасных по взрывам рудничного газа	44
Дарбинян Т. П., Котельников М. Г., Мельников Р. В., Лаговская Е. В. К вопросу о вибрационной диагностике гидроприводов бульдозеров	48

АО «ТГОК «ИЛЬМЕНИТ»

Кабанов А. А., Ахмадшин Н. Ю. Туганское месторождение — первенец промышленной разработки титаноциркониевых россыпей России	54
---	----

ФИЗИКА ГОРНЫХ ПОРОД И ПРОЦЕССОВ

Каменева Е. Е., Каменев Е. В. Формирование требований к исследованию физико-механических свойств горных пород и качеству дорожного щебня в России	65
--	----

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Ракишев Б. Р. О ключевых понятиях разработки полезных ископаемых и их взаимосвязях	71
---	----

Гасанов Р. А., Гасимова Дж. Р. Способы улучшения фильтрационных свойств призабойной зоны скважины	76
--	----

ПЕРЕРАБОТКА И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Гриненко В. И., Опалев А. С., Маевский П. В., Карпов И. В. Повышение качества железорудного концентрата на АО «ССГПО» методом магнитно-гравитационной сепарации	81
Гарифулин И. Ф., Видуецкий М. Г., Мальцев В. А., Пургин А. П. О расчете сложных схем обогащения минерального сырья	87

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Бусыгин А. М. Динамическая модель самонастраивающейся вращательно-подающей системы бурового станка дифференциального типа	92
--	----

АВТОМАТИЗАЦИЯ

Леонтьева Е. В., Сапачёв Р. Ю., Квачев В. Н. Решение профильной гидрогеологической задачи в нестационарной постановке для определения уровня подземных вод на различных этапах отработки карьера	97
---	----

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

Казаков Б. П., Шалимов А. В. Проветривание горных выработок с помощью кинетической энергии вентиляционных струй	105
--	-----

ГОРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СТРАН СНГ

Эфендиева З. Дж. Битумные месторождения Азербайджана	110
---	-----

НОВАЯ ЛИТЕРАТУРА

Скрипниченко В. А. О книге О. Ф. Григораша «Алмазная эра»	96
Закалинский В. М. О книге В. Ж. Аренса, Э. И. Богуславского, О. М. Гридина и др. «Физико-химическая геотехнология»	109

ПАМЯТИ С. А. ИЛЬИНА (к 90-летию со дня рождения)

Коваленко В. С. Научный и творческий путь профессора С. А. Ильина	115
Репин Н. Я. Памяти моего друга — Сергея Александровича Ильина	118
Памяти Жукова Анатолия Васильевича	70

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Итоги 17-го горно-геологического форума «МАЙНЕКС Россия 2021»	3-я стр. обл.
---	---------------

Редакция «Горного журнала» выражает благодарность главному геотехнику — директору Центра геодинамической безопасности ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» кандидату технических наук **В. П. Марысюку** за большую организационную работу по подготовке материалов, посвященных 55-летию рудника «Маяк» Заполярного филиала компании «Норникель».

MONTHLY SCIENTIFIC-TECHNICAL AND INDUSTRIAL JOURNAL

The basic edition of the Intergovernmental council of CIS countries in exploration, usage and protection of the earth bowels

With participation of “ALROSA” PJSC, “Apatit” JSC,

PJSC “MMC “NORILSK NICKEL”, “Mekhanobr-Technica” JSC

With assistance of IPKON RAN, Ural State Mining University, State enterprise Navoi mining and metallurgical works, “Gornopromyshlenniki Rossii” non-commercial partnership,

State Hermitage Museum

Information coordinator in the area of mineral mining technologies — VNIIPromtekhologii

(National Research and Design Institute for Industrial Technology) — Engineering Center of Rosatom

State Atomic Energy Corporations’ Mining Division

Founders: “Ore & Metals” Publishing house, National University of Science

and Technology “MISiS”, Autonomous Noncommercial Organization

“TV News Channel “Khibiny TV”

Chairman of the managing board,

Acting Chief Editor: Alexander Vorobiev

Actual address: Moscow, Leninsky prospekt 6 bld. 2, office 619

Mailing address: Russia, 119049, Moscow, P.O. Box # 71

Phone/fax: +7 (499) 236-10-62, +7 (499) 236-11-86

E-mail: gornjournal@rudmet.com

Internet: www.rudmet.com

The journal has been published since 1825
at Mining military school

Publisher: “Ore & Metals” publishing house

Phone/fax: +7 (495) 638-45-18

E-mail: rim@rudmet.com

Leading editor: Lyudmila Kostina

Editor: Vera Elistratova

Junior editor: Margarita Matveeva

Advertising manager: Natalia Kolykhalova

Responsible for pre-printing work: Daria Vorobyeva

Printed in Buki Vedi, LLC

CONTENTS

FROM THE OPERATIONAL EXPERIENCE OF THE
MINING COMPANIES AND THE ORGANIZATIONS
MAYAK MINE, NORICKEL'S POLAR DIVISION

Mushtekenov T. S., Erlykov G. P., Charikov I. V., Ustinov A. K.

The first mine at Talnakh celebrates its 55th anniversary 5

Akhmadeev Yu. G., Van-Chan V. Yu., Lebed O. B.,

Khubaev G. G. Talnakh deposit—history of discovery 9

Podkuiko N. V., Tsatskin V. V., Abramov A. A.,

Konshin D. Yu. Modern methods and equipment in surveying . . 12

Sergunin M. P., Mushtekenov T. S., Sabyanin G. V., Kuzmin S. V.

Identification of unstable rock mass areas by vibroseis survey . . . 16

Marysyuk V. P., Sergunin M. P., Kuzmin S. V., Nevolin I. S.

Comparative analysis of spatial locations of defects detected in

rock mass by different methods 21

Marysyuk V. P., Shilenko S. Yu., Trofimov A. V.,

Rumyantsev A. E. Empirical approach to ore pass geometry

justification in Talnakh mines 26

Darbinyan T. P., Kopranov I. V., Erlykov G. P., Balandin V. V.

Improvement of mine support systems at NorNickel's Polar

Division 32

Sabyanin G. V., Kisel A. A., Bazin A. A., Kositsyn E. V.

Extraction of solid sulfide ore reserves from the Second

Southern Lens in Mayak Mine with regard to the ore

morphology and mode of occurrence 39

Lozitsky V. A., Bochkarev V. G., Koretsky A. S.,

Ufatova Z. G. Inerting tool for blasting in face areas

in gas explosion-hazardous underground mines 44

Darbinyan T. P., Kotelnikov M. G., Melnikov R. V.,

Lagovskaya E. V. Vibration diagnostics of hydraulic dozer drives . 48

ILMENITE TUGANSK ORE MINING AND PROCESSING, JSC

Kabanov A. A., Akhmadshchin N. Yu. Tugan deposit —

A firstborn commercial-scale titanium-zirconium placer

mining project in Russia 54

PHYSICS OF ROCKS AND PROCESSES

Kameneva E. E., Kamenev E. V. Requirements for investigation
of physical/mechanical properties of rocks and crushed stone
quality in Russia 65

DEVELOPMENT OF DEPOSITS

Rakishev B. R. Geotechnology: Key concepts and
interrelations 71

Gasanov R. A., Gasymova Dzh. R. Methods of permeability
enhancement in wellbottom zone 76

PROCESSING AND COMPLEX USAGE
OF MINERAL RAW MATERIALS

Grinenko V. I., Opalev A. S., Maevsky P. V., Karpov I. V.
Improvement of iron ore concentrate quality by gravity and
magnetic separation at SSGPO JSC 81

Garifulin I. F., Viduetsky M. G., Maltsev V. A., Purgin A. P.
Complex mineral dressing circuit design 87

EQUIPMENT AND MATERIALS

Busygin A. M. Dynamic model of self-adaptive differential
rotary feed system of a drill 92

AUTOMATION

Leontieva E. V., Sapachev R. Yu., Kvachev V. N. Solution of
2D nonstationary problem of hydrogeology for groundwater
level detection in different phases of open pit mining 97

INDUSTRY SAFETY AND LABOUR PROTECTION

Kazakov B. P., Shalimov A. V. Ventilation of roadways using
kinetic energy of air flows 105

MINING INDUSTRY IN THE COMMONWEALTH
OF INDEPENDENT STATES (CIS) COUNTRIES

Efendieva Z. Dzh. Bituminous deposits of Azerbaijan 110