



Основан в 1825 году
при Горном кадетском корпусе

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

Ежемесячный научно-технический
и производственный журнал

№ 6 (2275)
ИЮНЬ 2020

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 «Механобр-техника» (АО)

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

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА:

Акционерное общество «Издательский дом «Руда и Металлы», федеральное
государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
Автономная некоммерческая организация «Информационный телеканал «Хибины ТВ»

Председатель правления «Горного журнала» Л. А. Вайсберг

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Л. А. Пучков (главный редактор), В. В. Адушкин, В. Ж. Аренс, А. А. Барях,
О. С. Брюховецкий, Л. А. Вайсберг, Н. Г. Валиев, В. А. Винников (руководитель
секции «Физика горных пород и процессов»), А. Г. Воробьев (зам. главного
редактора), Л. Д. Гагут (руководитель секции «Экономика, управление,
недропользование»), Ж. К. Галиев, В. А. Ерёменко, Б. Н. Заровняев,
В. Н. Захаров, В. П. Зубов, И. В. Зырянов, П. А. Игнатов, С. А. Ильин,
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»), Г. Л. Краснянский, 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, 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
и автоматизация»), 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

Подписные индексы:

в каталоге агентства «Роспечать» – 73075
в объединенном каталоге «Пресса России» – 45343

РЕДАКЦИЯ:

зам. главного редактора А. Г. Воробьев,
ведущий редактор Л. Е. Костина,
редактор В. А. Елистратова
младший редактор М. А. Крутикова
консультант по горному делу С. А. Ильин,
менеджер по рекламе Н. И. Кольхалова,
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»

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
(Свидетельство ПИ № ФС77-76119 от 24.06.2019 г.)

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

Отпечатано в типографии ООО «Буки Веди»

Адрес типографии: 115093, г. Москва, Партийный переулок, д. 1, корп. 58,
стр. 3, пом. 11

Подписано в печать с оригинал-макета 06.07.2020

Дата выхода в свет: 10.07.20

Формат 60×90/8. Печ. л. 9,5

Печать офсетная. Бумага мелованная

Тираж 3000 экз. 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
- Перепечатка материалов возможна только с письменного разрешения редакции
- При перепечатке ссылка на «Горный журнал» обязательна
- За сроки размещения опубликованных статей в базе данных Scopus редакция ответственности не несет

ISSN 0017-2278



КОМПАНИИ «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ» – 85 ЛЕТ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЗАПОЛЯРНОГО ФИЛИАЛА ПАО «ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ»

Ахмадеев Ю. Г., Лебедь О. Б., Ван-Чан В. Ю., Ильин В. Б. История освоения и развития минерально-сырьевой базы Норильского промышленного района **5**

ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ

Сабянин Г. В., Баландин В. В., Трофимов А. В., Кузьмин С. В. Методика выполнения геомеханических работ на руднике «Октябрьский» . . **11**

Марысюк В. П., Сабянин Г. В., Андреев А. А., Васильев Д. А. Оценка напряженного состояния рудного массива при ведении очистных работ на глубоких рудниках Талнаха **17**

Марысюк В. П., Муштекенов Т. С., Панкратенко А. Н., Каледин О. С. Геомеханический мониторинг и оценка напряженно-деформированного состояния системы «крепь – массив» при проходке сверхглубокого ствола СКС-1 рудника «Скалистый» **23**

Сергунин М. П., Дарбинян Т. П., Шиленко С. Ю., Гринчук И. П. Обработка цифровой поверхности рудоспуска с целью выделения направлений главных напряжений и влияния существующей трещиноватости массива **28**

Куприянов Д. С., Ковпий А. Н. Современное состояние системы контроля за безопасностью гидротехнических сооружений и методы оптимизации работ при ведении мониторинга геологической среды в условиях Крайнего Севера . . **33**

Сергунин М. П., Алборов А. Э., Андреев А. А., Буслова М. А. Оценка напряжений впереди фронта очистных работ при увеличении ширины зоны разгрузки в условиях Октябрьского и Талнахского месторождений **38**

Наговицин Ю. Н., Новиков В. В., Куранов А. Д., Ильинов М. Д. Сопоставление результатов неразрушающего контроля и лабораторных определений свойств руд и пород Октябрьского месторождения **42**

ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Бодалов В. Е., Муштекенов Т. С., Баландин В. В., Алборов А. Э. Автоматизированный контроль параметров бурения шпуров и скважин на рудниках . **47**

Дарбинян Т. П., Шиленко С. Ю., Копранов И. В., Кисель А. А. Совершенствование комплекса крепления горных выработок на глубоких рудниках ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» **51**

Плешко М. С., Давыдов А. А., Сильченко Ю. А., Каледин О. С. Эффективные решения по креплению сверхглубокого ствола СКС-1 рудника «Скалистый» в сложных геомеханических условиях **57**

Подкуйко Н. В., Цацкин В. В., Вохмин С. А., Курчин Г. С. Оценка негативного влияния разубоживания при добыче руды **63**

Кисель А. А., Гузанов П. С., Лытнева А. Э., Гец О. А. Результаты лабораторных исследований закладочных смесей с использованием искусственных компонентов **69**

РЕКЛАМА

Интеллектуальные самосвалы БЕЛАЗ: оптимальное решение сложных задач в области добычи полезных ископаемых

Редакция ГЖ 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 номера.

Фотографии для оформления номера и обложки предоставлены ведущим специалистом отдела реализации имиджевых проектов Департамента общественных связей ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» **М. Н. Пешковой**.

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

Founders: “Ore & Metals” Publishing house, National University of Science and Technology “MISIS”, Autonomous Noncommercial Organization “TV News Channel “Khibiny TV”

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

Chairman of the managing board: **Leonid Vaisberg**
 Editor-in-Chief: **Lev Puchkov**
 Deputy Editor-in-Chief: **Alexander Vorobiev**
 Mining consultant: **Sergey Il'yin**

Leading editor: **Lyudmila Kostina**
 Editor: **Vera Elistratova**
 Junior editor: **Margarita Krutikova**
 Advertising manager: **Natalia Kolykhalova**
 Responsible for pre-printing work: **Daria Vorobyeva**

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

Printed in Buki Vedi, LLC

CONTENTS

NORILSK NICKEL CELEBRATES ITS 85 ANNIVERSARY

GEOMECHANICAL STUDIES TO SUPPORT MINERAL MINING

Sabyanin G. V., Balandin V. V., Trofimov A. V., Kuzmin S. V. Geomechanical survey procedure for Oktyabrsky mine **11**

Marysyuk V. P., Sabyanin G. V., Andreev A. A., Vasiliev D. A. Stress assessment in deep-level stoping in Talnakh mines **17**

Marysyuk V. P., Mushtekenov T. S., Pankratenko A. N., Kaledin O. S. Geomechanical monitoring and stress-strain analysis of rock mass – lining system during sinking of super-deep shaft SKS-1 in Skalisty mine **23**

Sergunin M. P., Darbinyan T. P., Shilenko S. Yu., Grinchuk I. P. Digital surface modeling of an ore pass to reveal orientation of principal stresses and effect of rock fracturing **28**

Kupriyanov D. S., Kovpiy A. N. Current status of waterworks safety control and geological environment monitoring optimization in the Far North **33**

Sergunin M. P., Alborov A. E., Andreev A. A., Buslova M. A. Stress assessment ahead of stoping front with widening stress relief zone – A case study of the Oktyabrsky and Talnakh deposits **38**

MINING PROCESSES

Darbinyan T. P., Shilenko S. Yu., Koprانov I. V., Kisel A. A. Improvement of support design for deep mines of Norilsk Nickel’s Polar Division **51**

Pleshko M. S., Davydov A. A., Silchenko Yu. A., Kaledin O. S. Effective lining solutions for super-deep shaft SKS-1 in Skalisty mine in difficult geomechanical conditions **57**

Podkuiko N. V., Tsatskin V. V., Vokhmin S. A., Kurchin G. S. Evaluation of the adverse effect of dilution in ore mining **63**

Kisel A. A., Guzanov P. S., Lytneva A. E., Gets O. A. Laboratory research data on backfill with artificial components **69**