

www.rudmet.ru

ISSN 0017-2278

РУДНЫЙ ЖУРНАЛ

197 лет

Издается с 1825 года
(№ 2294)

1.2022



**Выявление геотехнических рисков аварий
на производстве — ключевой элемент безопасной
и эффективной работы горнодобывающего предприятия**

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ГЕОМЕХАНИКИ

Шадрин М. А., Сидоров Д. В., Корнаушенко А. П., Мулев С. Н. Современная геомеханическая оценка влияния горно-тектонических ударов на устойчивость горных выработок СУБРа	4
Федянин А. С. Стратегия организации контроля и управления технико-производственными рисками горнодобывающих предприятий	11
Тарасов Б. Г. Физический смысл хрупкости горных пород при сжатии и универсальный критерий хрупкости для этих условий	15
Еременко В. А., Винников В. А., Косырева М. А., Лагутин Д. В. Определение параметров залегания трещин в породном массиве на основе оптической съемки скважин и интервального геотехнического документирования неориентированных кернов	21
Семенова И. Э., Аветисян И. М. Развитие концепции геомеханического обоснования горных работ в удароопасных условиях	28
Айнбиндер И. И., Пацкевич П. Г., Красюкова Е. В., Аверин А. П. Обоснование стратегии поддержания устойчивости подземных горных выработок в условиях действующих повышенных анизотропных напряжений	34
Айкин А. В., Шихаметов Р. В., Зяятдинов Д. Ф., Пряничников Е. Д. Обоснование оптимальных параметров системы разработки Ирокиндинского золоторудного месторождения	41
Курцев Б. В., Федотов Г. С. Геомеханическое сопровождение горных работ с использованием ГГИС Micromine	45
Грэй И., Шутов А. Б. Измерение напряжений в горном массиве методом обуривания с помощью инструмента SIGRA IST	50
Неверов С. А., Шапошник Ю. Н., Неверов А. А., Конури А. И. Об интеграции отечественных и зарубежных классификаций устойчивости массива пород для обоснования крепления горных выработок	56
Сергунин М. П. Тестирование алгоритмов машинного обучения на примере влияния гравитационного поля Земли на выделение гелия	62

ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Еременко А. А., Гаврилов А. Г., Штирц В. А., Писарев В. С. Оценка геомеханического состояния породного целика между земной поверхностью и кровлей выработанного пространства при отработке слепого рудного тела на Шерегешевском месторождении	68
Сергунин М. П., Марысюк В. П., Дарбинян Т. П., Сабянин Г. В. Кинематический анализ параметров сдвижения горных пород в системах разработки с обрушением руды и вмещающих пород	74

Дарбинян Т. П., Лозицкий В. А., Гоголев Д. В., Баландин В. В. Текущее состояние и перспективные направления совершенствования комплекса закладочных работ на подземных рудниках ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»	80
Вьюников А. А., Ворожцов С. Г., Пуль Э. К., Хоютанова Н. В. Предотвращение внезапных выбросов породы и газа при ведении горных работ на сверхглубоких горизонтах рудника «Интернациональный» АК «АЛРОСА»	85
Зубков А. А., Волков П. В., Кутлубаев И. М., Неугомонов С. С. Совершенствование технических решений при креплении горных выработок фрикционной анкерной крепью СЗА в сложных горно-геологических условиях	92
Шуртин Д. А., Дудин А. А., Лысенко М. В. Технологии крепления горных выработок самоходными установками с использованием канатных анкеров: опыт применения и перспективы развития	97
Гречишкин П. В., Щербаков В. Н., Зеяева Е. А., Зайцев Я. И. Оценка эффективности мероприятий по управлению кровлей в конвейерном штреке 555 на шахте «Чертинская-Коксовая»	101
Джуманбаев В. В., Курманалиев К. З., Мансуров В. А. Геотехнические риски сверхнормативных потерь при разработке приповерхностных контуров	108
Джуманбаев В. В., Курманалиев К. З., Мансуров В. А., Межеловский В. И. Оценка минимально-промышленного содержания золота в рудах месторождения Ширальджин методом аналогий геотехнических условий породных массивов	113
Разумов Е. А., Венгер В. Г., Пудов Е. Ю., Калинин С. И. Направление главного вектора горизонтальных напряжений в углепородном массиве и устойчивость подготовительных выработок	119

РЕКЛАМА

На обложке:

Компания AMC Consultants

ООО «ГЕОБРУГГ»

Внутри журнала:

НИЦ «Прикладная геомеханика и конвергентные геотехнологии» Горного института НИТУ «МИСиС»	27
Компания Siga Pty Ltd. Мы создаем решения	55
ООО «СП6-Гипрошахт». Проектно-консалтинговая компания	67
ООО НИЦ-ИПГП «РАНК». Создание цифровых моделей горных предприятий	90
ООО «УралЭнергоРесурс». Инновационная технология нанесения полимерного покрытия на самозакрепляющиеся анкерные крепи	106
Научно-производственное объединение «Алзамир»	118

На первой странице обложки использована фотография, предоставленная АК «АЛРОСА» (ПАО)

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 — VNIPIpromtekhologii

(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 “Viva Star” printing house

CONTENTS

GENERAL ISSUES OF GEOMECHANICS

- Shadrin M. A., Sidorov D. V., Kornaushenko A. P., Mulev S. N.** Modern geomechanical assessment of influence of rockbursts in tectonic areas on mine stability in the North Urals Bauxite Mine **4**
- Fedyanin A. S.** Production and technical risk assessment and management strategy in the mining industry **11**
- Tarasov B. G.** Physical sense of rock brittleness in compression and the associate universal brittleness criterion **15**
- Eremenko V. A., Vinnikov V. A., Kosyreva M. A., Lagutin D. V.** Identification of rock jointing parameters by borehole imaging and interval geotechnical documentation of non-oriented drill cores **21**
- Semenova I. E., Avetisyan I. M.** Geomechanical foundation for mining in rockburst-hazardous conditions: Concept development **28**
- Ainbinder I. I., Patskevich P. G., Krasnyukova E. V., Averin A. P.** Justification of stability strategy for underground mine openings under higher effective anisotropic stresses **34**
- Aikin A. V., Shikhametov R. V., Zayatdinov D. F., Pryanichnikov E. D.** Justification of optimal mining system parameters for Irokinda gold deposit **41**
- Kurtsev B. V., Fedotov G. S.** MICROMINE-based geomechanical supervision of mining **45**
- Gray I., Shutov A. B.** Rock mass stress measurement by coring with SIGRA IST tool **50**
- Neverov S. A., Shaposhnik Yu. N., Neverov A. A., Konurin A. I.** Integration of Russian and foreign rock mass stability classifications for validation of mine support systems . . **56**
- Sergunin M. P.** Testing machine learning algorithms as a case-study of gravity effect on helium emission **62**

APPLIED RESEARCHES

- Eremenko A. A., Gavrilov A. G., Shtirts V. A., Pisarev V. S.** Geomechanical behavior of crown pillar between ground surface and mined-out void roof in mining blind ore body on Sheregeshevsky deposit **68**
- Sergunin M. P., Marysyuk V. P., Darbinyan T. P., Sabyanin G. V.** Kinematic analysis of rock mass movement parameters in mining systems with caving **74**
- Darbinyan T. P., Lozitsky V. A., Gogolev D. V., Balandin V. V.** Backfill improvement in underground mines of NorNickel’s Polar Division: Current situation and prospects **80**
- Vyunikov A. A., Vorozhtsov S. G., Pul E. K., Khoyutanova N. V.** Prevention of rock and gas outbursts in superdeep-level mining in Internatsionalny Mine of ALROSA . . **85**
- Zubkov A. A., Volkov P. V., Kutlubaev I. M., Neugomonov S. S.** Improvement of engineering solutions on friction-anchored rockbolting in mine support in difficult geological conditions **92**
- Shurtin D. A., Dudin A. A., Lysenko M. V.** Technologies of mine roof support using cable bolters: Experience and prospects **97**
- Grechishkin P. V., Shcherbakov V. N., Zelyaeva E. A., Zaitsev Ya. I.** Efficiency evaluation of roof rock control in conveyor drift 555 in Chertinskaya-Koksovaya Mine **101**
- Dzhumanbaev V. V., Kurmanaliev K. Z., Mansurov V. A.** Geotechnical risks of above-standard losses in shallow mining . . **108**
- Dzhumanbaev V. V., Kurmanaliev K. Z., Mansurov V. A., Mezhelovsky V. I.** Cut-off grade determination at Shiraldzhin gold deposit by the analogy method of geotechnical engineering **113**
- Razumov E. A., Venger V. G., Pudov E. Yu., Kalinin S. I.** Effect exerted by the direction of the resultant vector of horizontal stresses in coal and rock mass on the stability of temporary roadways **119**