

www.rudmet.ru

ISSN 0017-2278

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

198 лет

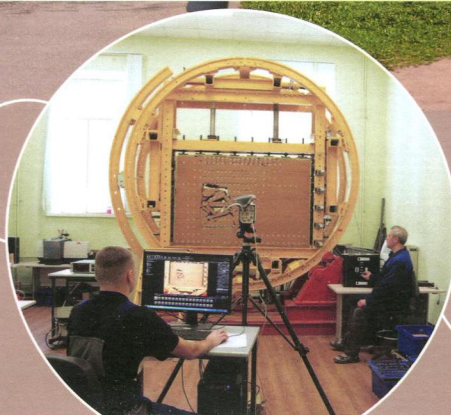
Издается с 1825 года
(№ 2310)

5.2023

К 250-летию Санкт-Петербургского горного университета
императрицы Екатерины II



Научный центр
геомеханики и проблем
горного производства



СОДЕРЖАНИЕ

Шабаров А. Н., Куранов А. Д. Основные направления развития горнодобывающей отрасли в усложняющихся горнотехнических условиях ведения горных работ 5

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕДЕНИЯ РАБОТ

Ильинов М. Д., Коршунов В. А., Поспехов Г. Б., Шоков А. Н. Комплексные экспериментальные исследования механических свойств горных пород: проблемы и пути их решения 11

Кутепов Ю. И., Кутепова Н. А., Поспехов Г. Б., Васильева А. Д. Инженерно-геологические особенности формирования техногенных массивов из различных видов фосфогипса 19

Морозов К. В., Демёкин Д. Н., Котлов С. Н., Абашин В. И. Шахтные экспериментальные исследования фильтрационных свойств горных пород на глубоких горизонтах месторождений калийных солей для создания водозащитных перемычек 25

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Багаутдинов И. И., Зуев Б. Ю., Стрешнев А. А. Оценка эффективности бурения разгрузочных скважин для приведения выработок в неудороопасное состояние методами численного и физического моделирования 33

Абрашитов А. Ю., Шабаров А. Н., Корчак П. А., Куранов А. Д. Опыт взаимодействия с горным предприятием при решении проблем геодинамической безопасности 40

ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ И УСТОЙЧИВОСТЬ ОТВАЛОВ

Цирель С. В., Павлович А. А., Мельников Н. Я. Обоснование параметров бортов карьеров при крутопадающем залегании слоев 49

Павлович А. А., Хорева А. Ю. Определение прочностных свойств отвальной массы для оценки устойчивости откосов отвалов 55

Кутепов Ю. Ю., Карасев М. А. Изучение и прогноз уплотнения фосфогипса в отвалах для обоснования их вместимости 61

Кутепов Ю. И., Кутепова Н. А., Пономаренко М. Р., Кутепов Ю. Ю. Геомеханический мониторинг устойчивости бортов разрезов и отвалов при разработке угольных месторождений 69

ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ

Зуев Б. Ю., Истомин Р. С., Обожина Е. П. Физическое моделирование нелинейных геомеханических процессов при разработке калийных месторождений 75

Вильнер М. А., Стрешнев А. А., Онуприенко В. С. Комплексное исследование напряженно-деформированного состояния целиков при отработке апатит-нефелиновых месторождений системой подэтажного обрушения 80

Беляков Н. А., Морозов К. В., Емельянов И. А. Методика обработки данных полевых испытаний по оценке естественного напряженного состояния горного массива методом кольцевой разгрузки 89

СДВИЖЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

Жерлыгина Е. С., Мустафин М. Г., Васильев Б. Ю., Николаев Р. В. Методика определения линейных параметров процессов сдвижений по цифровым моделям рельефа при разработке Хибинских месторождений апатит-нефелиновых руд 97

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕДЕНИЯ РАБОТ

Гриценко К. И., Лесничий Л. И. Прогноз сезонных и годовых изменений водопритоков к карьерам с использованием модели склонового стока со сосредоточенными параметрами 104

Котлов С. Н., Целищев Н. А., Сотник Е. А., Гилязов Д. Х. Геолого-гидрогеологические факторы формирования водопритоков в горные выработки Яковлевского рудника . . . 108

ПРОБЛЕМЫ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Сучилин А. В., Андреев А. А., Васильев Д. А., Раков И. В. Выбор технологии отработки на шахте «Ангидрит» 114

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Академии горных наук – 30 лет 3-я стр. обл.

Редакция «Горного журнала» выражает благодарность ведущему специалисту по координации работы Научного центра геомеханики и проблем горного производства, научному сотруднику лаборатории моделирования Санкт-Петербургского горного университета кандидату технических наук **Е. П. Обожиной** за большую организационную работу по подготовке номера.

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,
 Editor-in-Chief: **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

Shabarov A. N., Kuranov A. D. Basic development trends in mining sector in complicating geotechnical conditions 5

GEOTECHNICAL CONDITIONS OF MINING

Ilinov M. D., Korshunov V. A., Pospekhov G. B., Shokov A. N. Integrated experimental research of mechanical properties of rocks: Problems and solutions 11

Kutepov Yu. I., Kutepova N. A., Pospekhov G. B., Vasilieva A. D. Features of engineering geology in different type phosphogypsum piling 19

Morozov K. V., Demekhin D. N., Kotlov S. N., Abashin V. I. In-situ permeability testing of deep-level potash salt rocks with a view to creating water retaining walls 25

GEODYNAMIC SAFETY

Bagautdinov I. I., Zuev B. Yu., Streshnev A. A. Efficiency evaluation of destressing drilling by numerical and physical modeling toward rockburst nonhazardous conditions in mines . . 33

Abrashitov A. Yu., Shabarov A. N., Korchak P. A., Kuranov A. D. Dealing with geodynamic safety challenges in cooperation with a mining company: A case-study 40

GEOMECHANICAL SUPPORT OF OPEN PIT MINING AND SLOPE STABILITY OF DUMPS

Tsirel S. V., Pavlovich A. A., Melnikov N. Ya. Substantiation of pitwall parameters in rock mass with steeply dipping bedding . . 49

Pavlovich A. A., Khoreva A. Yu. Determination of strength properties for slope stability estimate in dumps 55

Kutepov Yu. Yu., Karasev M. A. Analysis and prediction of phosphogypsum compaction in dumps for dump capacity substantiation 61

Kutepov Yu. I., Kutepova N. A., Ponomarenko M. R., Kutepov Yu. Yu. Geomechanical monitoring of slope stability in pitwall and dumps in coal mining 69

GEOMECHANICAL SUPPORT OF UNDERGROUND MINING

Zuev B. Yu., Istomin R. S., Obozhina E. P. Physical simulation of nonlinear geomechanical processes in potash ore mining . . . 75

Vilner M. A., Streshnev A. A., Onuprienko V. S. Integrated stress-strain analysis of pillars in apatite-nepheline ore mining by sublevel caving 80

Belyakov N. A., Morozov K. V., Emelyanov I. A. Data processing in full-scale in-situ stress testing by overcoring . . . 89

ROCK MASS DISPLACEMENT

Zherlygina E. S., Mustafin M. G., Vasiliev B. Yu., Nikolaev R. V. Determination procedure of linear parameters of movement processes from digital terrain models in Khibiny apatite-nepheline ore mining 97

HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF MINING

Gritsenko K. I., Lesnichi L. I. Prediction of seasonal and annual variation in water inflow in open pit mines using the slope runoff model with concentrated parameters 104

Kotlov S. N., Tselishchev N. A., Sotnik E. A., Gilyazev D. Kh. Geological and hydrogeological factors of initiation of water inflow in Yakovlevo Mine 108

MINING INDUSTRY CHALLENGES

Suchilin A. V., Andreev A. A., Vasiliev D. A., Rakov I. V. Selection of mining technology at Anhydrite Mine 114