

www.rudmet.ru

ISSN 0017-2278

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

194 года

Издается с 1825 года  
(№ 2265)

8.2019

## С Днем шахтёра!

**С. П. КАРЕПИН** — полный кавалер знака «Шахтерская слава», машинист экскаватора ЭКГ-10, в мае 2019 года на разрезе «Степной» АО «Русский Уголь» добыл 65-миллионную тонну каменного угля



# СОДЕРЖАНИЕ

## ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ

АО «РУССКАЯ МЕДНАЯ КОМПАНИЯ»

- Дорофеев В. К., Алтушкин И. А., Гордеев А. И., Белов В. А.** Техничко-экономическое обоснование способов вскрытия рудника «50 лет Октября» . . . . . 5

## НАУКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

- Плаkitкин Ю. А., Плаkitкина Л. С., Дьяченко К. И.** Прогнозы технологического развития угольной промышленности России на период до 2040 г. Часть II. Этапы технологического развития угольной отрасли России . . . . . 11

## СЫРЬЕВАЯ БАЗА

- Чмыхалова С. В.** Разработка методики прогнозной оценки качества рудно-сырьевой базы горнодобывающего производства . . . . . 18

## ФИЗИКА ГОРНЫХ ПОРОД И ПРОЦЕССОВ

- Шкабарня Н. Г., Гарбузов С. П., Шкабарня Г. Н.** Изучение залежей россыпного золота в Дальневосточном регионе с применением геофизических методов . . . . . 24

- Сергеев С. В., Синица И. В.** Геомеханическое сопровождение подземной отработки железных руд на комбинате «КМАруда» . . . . . 30

- Игнатенко И. М., Яницкий Е. Б., Дунаев В. А., Коновалов А. В.** Рациональная методика определения блочности пород в откосах уступов и кусковатости взорванной горной массы на карьерах . . . . . 33

- Бейсембаев К. М., Малыбаев Н. С., Тутанов С. К., Шманов М. Н.** Разработка модели лавы для системы управления механизированной крепью с обратной связью . . . . . 38

## ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

- Назарова В. В., Бахарев В. В., Капустина И. В., Чаргазия Г. Г.** Разработка системы риск-менеджмента для компаний золотодобывающей отрасли . . . . . 44

- Даваахуу Н., Потравный И. М., Тишков С. В., Кулаков К. А.** Моделирование деятельности горнодобывающего предприятия в условиях истощения ресурсной базы: эколого-экономический аспект . . . . . 50

- Разовский Ю. В., Улицкий О. А., Сухина Е. Н., Савельева Е. Ю.** Экономическая модель публично-частного партнерства в сфере обращения с отходами недропользования . . . . . 55

## РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Тюпин В. Н.** Интенсификация кучного выщелачивания руд с использованием энергии взрыва . . . . . 61

## ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

- Секретов М. В., Рахутин М. Г., Губанов С. Г.** Перспективы применения станков ударного распиливания для добычи и обработки прочного природного камня . . . . . 65

- Сарычев В. Д., Грановский А. Ю., Невский С. А.** Построение математической модели износа внутренних поверхностей ковша экскаватора . . . . . 70

- Митусов А. А., Кызыров К. Б., Решетникова О. С.** Исследование и обоснование параметров системы двухкаскадного распределения гидравлического молота . . . . . 73

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. АВТОМАТИЗАЦИЯ

- Лякомский А. В., Плащанский Л. А.** Обоснование метода определения расчетных электрических нагрузок алмазодобывающих предприятий, разрабатывающих месторождения в криолитозоне . . . . . 77

## ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

- Казakov Б. П., Шалимов А. В., Семин М. А., Ключин Ю. А.** Математическое моделирование термодинамических процессов в системах воздухоподготовки калийных рудников . . . . . 81

- Кабанов Е. И., Коршунов Г. И., Родионов В. А.** Разработка экспертной системы на основе нечеткой логики для оценки риска взрывов метана и пыли на угольных шахтах . . . . . 85

## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Гавришин А. И.** Оценка влияния шахтных вод на загрязнение грунтовых и поверхностных вод в Восточном Донбассе . . . . . 89

## ПРИРОДНЫЕ ГОРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА

- Воробьев А. Г., Цирульников Е. В.** Пещеры и скалы в Северо-Западной Болгарии . . . . . 97

## ЮБИЛЕИ

- Богуславскому Эмилию Иосифовичу – 85 лет . . . . . 95  
Малышеву Юрию Николаевичу – 80 лет . . . . . 94  
Габараеву Олегу Знауровичу – 60 лет . . . . . 84

## ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- Об утверждении в должности президента Северо-Восточного федерального университета . . . . . 43  
Обращение Совета директоров АО «Механообр Инжиниринг» к руководителям предприятий и служб безопасности потенциальных Заказчиков . . . . . 64  
Памяти Ламзина Александра Николаевича . . . . . 101

## РЕКЛАМА

На обложке:  
ООО «СКМ»  
«МАЙНЕКС Россия -2019» – 15-й горнопромышленный форум

На цветной вкладке:  
АО «Шадринский автоагрегатный завод»

**Минин А. А.** Применение жесткорамных самосвалов CAT® 772 и повышение эффективности транспортировки в карьерах с производительностью до 5 млн т в год  
Итоги конференции IMWA-2019 «Шахтные воды: технологические и экологические вызовы»

На черно-белых полосах:  
О книге Л. А. Вайсберга, И. Д. Устинова «Введение в технологию разделения минералов»  
7-е Кудрявцевские чтения – Всероссийская конференция по глубинному генезису нефти

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 of expansion of strategic mineral supply for the Russian Federation

National Nuclear Corporation Rosatom is ARMZ Uranium Holding (Atomredmetzoloto)

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: Leonid Vaisberg

Editor-in-Chief: Lev Puchkov

Deputy Editor-in-Chief: Alexander Vorobiev

Mining consultant: Sergey Il'yin

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

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

RUSSIAN COPPER COMPANY

**Dorofeev V. K., Altushkin I. A., Gordeev A. I., Belov V. A.**  
Feasibility study of underground access methods for the 50 Years of October Mine . . . . . 5

SCIENCE AND INDUSTRY

**Plakitkin Yu. A., Plakitkina L. S., Diyachenko K. I.**  
Technology foresights for coal industry in Russia up to 2040. Part II: Stages of technological development in coal industry in Russia up to 2040 . . . . . 11

RAW MATERIAL BASE

**Chmykhalova S. V.** Procedure of predictive estimate of ore quality in the mineral mining industry . . . . . 18

PHYSICS OF ROCKS AND PROCESSES

**Shkabarnya N. G., Garbuzov S. P., Shkabarnya G. N.**  
Gold placer analysis in the Russian Far East using geophysical methods . . . . . 24

**Sergeev S. V., Sinitza I. V.** Geomechanical supervision of underground mining at Kombinat KMAruda . . . . . 30

**Ignatenko I. M., Yanitsky E. B., Dunaev V. A., Kononov A. V.** Efficient procedure for rock mass jointing characterization and particle size determination after blasting in open pit mines . . . . . 33

**Beisembaev K. M., Malybaev N. S., Tutanov S. K., Shmanov M. N.** Longwall model for feedback control of powered roof support . . . . . 38

ECONOMY, ORGANIZATION AND MANAGEMENT

**Nazarova V. V., Bakharev V. V., Kapustina I. V., Chargazia G. G.** Risk-management system for gold mining companies . . . . . 44

**Davaakhuu N., Potravny I. M., Tishkov S. V., Kulakov K. A.**  
Modeling mining company activities under conditions of resource base depletion: Ecological-and-economic aspect . . . . . 50

**Razovsky Yu. V., Ulitsky D. A., Sukhina E. N., Saveleva E. Yu.**  
Economic model of public-private partnership in the field of subsoil use waste management . . . . . 55

DEVELOPMENT OF DEPOSITS

**Tyupin V. N.** Heap leaching stimulation by blast energy . . . . . 61

EQUIPMENT AND MATERIALS

**Sekretov M. V., Rakhutin M. G., Gubanov S. G.** Prospects for percussion sawing machines in production of high-strength dimension stone . . . . . 65

**Sarychev V. D., Granovskiy A. Yu., Nevskiy S. A.**  
Mathematical model of internal surface wear in shovel buckets . . . . . 70

**Mitusov A. A., Kyzzyrov K. B., Reshetnikova O. S.**  
Analysis and substantiation of two-stage distribution system parameters for hydraulic hammers . . . . . 73

POWER SYSTEM MANAGEMENT. AUTOMATION

**Lyakhomskiy A. V., Plashchanskiy L. A.** Substantiation of the method for determination of design electric demand for diamond ore mines in the permafrost zone . . . . . 77

INDUSTRY SAFETY AND LABOUR PROTECTION

**Kazakov B. P., Shalimov A. V., Semin M. A., Klyukin Yu. A.**  
Mathematical modeling of thermodynamic processes in air handling systems at potash mines . . . . . 81

**Kabanov E. I., Korshunov G. I., Rodionov V. A.**  
Expert system based on fuzzy logic for assessment of methane and dust explosion risk in coal mines . . . . . 85

ENVIRONMENTAL PROTECTION

**Gavrishin A. I.** Effect of mine water on pollution of ground and surface water in the Eastern Donbass . . . . . 89