www.rudmet.ru

ISSN 0017-2278

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

190 лет

Издается с 1825 года
(№ 2221)

12.2015

БЕЛАЗ
BELAZ

ТОРГОВЫЙ ДОМ
БЕЛАЗ

Реклама

Гордимся настоящим, инвестируем в будущее

# СОДЕРЖАНИЕ


## ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ УНИВЕРСИТЕТ «ГОРНЫЙ»

***Александрова Т. Н., Прохоров К. В., Львов В. В.***
Извлечение магнитной фракции отходов сжигания углей с использованием высокоградиентной магнитной сепарации ..... 4

***Николаева Н. В., Таранов В. А., Афанасова А. В.***
Исследование прочностных свойств руды при проектировании циклов рудоподготовки ..... 9

## СЫРЬЕВАЯ БАЗА

***Юшина Т. И., Крылов И. О., Валавин В. С., Дунаева В. Н.***
Вещественный состав и особенности обогащения и подготовки бедных и труднообогатимых железных руд с целью их использования в бездоменных технологиях получения чугуна «Ромелт» ..... 14

***Колганов В. Ф., Зырянов И. В.***
Оценка качества и литологических особенностей кимберлитовых руд по микроалмазам ..... 20

## ФИЗИКА ГОРНЫХ ПОРОД И ПРОЦЕССОВ

***Багазеев В. К., Валиев Н. Г., Симисинов Д. И.***
Физико-механическое обоснование гидравлического разрушения пород при скважинно-гидравлической разработке россыпных месторождений ..... 25

## ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

***Плакиткина Л. С.***
Перспективы развития Кузнецкого угольного бассейна на период до 2035 г. ..... 28

***Усман Е. В., Бочкарева Т. Н.***
Оценка эффективности инвестиций в угольной отрасли ..... 33

## РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**Калмыков В. Н., Гоготин А. А., Ивашов А. Н.**
Экономико-математическое моделирование процесса отработки группы месторождений подземным способом ..... 37

## ПЕРЕРАБОТКА И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

***Матвеева Т. Н., Иванова Е. Н.***
Исследование действия селективных собирателей и растительного экстракта на флотацию медно-пиритных руд ..... 42

***Барнов Н. Г., Раджабов М. М., Чихладзе В. В.***
Влияние метода дробления на селективность обогащения полиметаллической руды ..... 47

***Пономарев В. Б.***
Сухая переработка отходов камнедробления ..... 50

***Кузнецова Л. В., Анфёров Б. А.***
Кузнецкие энергетические угли как источник сырья для получения осмия ..... 53

## ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

***Кириченко Ю. В., Каширский А. С.***
Кассетный трал для промышленной добычи железомарганцевых конкреций океанического дна ..... 56

***Клишин В. И., Герике Б. Л., Герике П. Б.***
Оценка эффективности рабочих органов горных машин, оснащенных дисковым инструментом ..... 62

***Мурко В. И., Вахрушева Г. Д., Черных Д. А., Шеховцова В. О.***
Измельчительный агрегат для помола угля, золошлаковых отходов ТЭЦ и других материалов ..... 68

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И АВТОМАТИЗАЦИЯ

***Рыльников А. Г., Новиков А. Н.***
Автоматизированная система управления качеством руды при добыче полезных ископаемых ..... 72

## ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

***Качурин Н. М., Воробьев С. А., Левин А. Д., Васильев П. В.***
Аппроксимация аэродинамических характеристик вентиляторов местного проветривания при многоцелевом моделировании их работы ..... 76

## ПОДГОТОВКА КАДРОВ

***Твердов А. А., Иванов И. А.***
Проблемы, задачи и перспективы развития горного образования в России ..... 80

## ЮБИЛЕИ

Пивняку Геннадию Григорьевичу — 75 лет ..... 75

## ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

О присуждении премии Правительства РФ в области науки и техники за 2015 г. ..... 83

***Яшина С. В.*** Итоги XIX сессии Межправительственного совета стран СНГ по разведке, использованию и охране недр ..... 84

Содержание журнала за 2015 год ..... 90

## РЕКЛАМА

***На обложке:***
ОАО «БЕЛАЗ»
Евразийский горно-геологический форум
Mining World Russia 2016 — 20-я Международная выставка технологий и оборудования для добычи и обогащения полезных ископаемых

***На цветных вкладках:***
АО «Машиностроительный холдинг»
***Труханов Л. И., Насковец А. М.*** Новое семейство карьерных самосвалов БЕЛАЗ с электромеханической трансмиссией грузоподъемностью 180 т
ООО «Вейр Минералз РФЗ»

# "GORNYI ZHURNAL"/"MINING JOURNAL" DECEMBER 2015

**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

**Founders: "ALROSA" PJSC, "Apatit" JSC, PJSC "MMC "NORILSK NICKEL", "Mekhanobr-Technica" JSC, "Ore & Metals" Publishing house**
**With support of College of Mining of National University of Science and Technology "MISiS"**
**With assistance of "Gornopromyshlenniki Rossii" non-commercial partnership**
**With participation of State enterprise Navoi mining and metallurgical works, IPKON RAN, State Hermitage Museum**

*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: **Anastasiya Tyumentseva**
Advertising manager: **Natalia Kolykhalova**
Production manager: **Maxim Ukolov**
Responsible for pre-printing work: **Natalya Nedelkina**



**Actual address:** Moscow, Leninsky prospekt 6, office G-550
**Mailing address:** Russia, 119049, Moscow, P.O. Box # 71
**Phone/fax:** +7 (499) 230-27-48, +7 (499) 230-27-68
**E-mail:** gornjournal@rudmet.com
**Internet:** www.rudmet.com

Printed in "Ofset Print" printing house
127550, Moscow, Dmitrovskoe hightway, 39, bld. 1


## CONTENTS


### FROM THE OPERATIONAL EXPERIENCE OF THE MINING COMPANIES AND THE ORGANIZATIONS

NATIONAL MINERAL RESOURCES UNIVERSITY (UNIVERSITY OF MINES)

***Aleksandrova T. N., Prokhorov K. V., Lvov V. V.***
Recovery of magnetic fraction from coal combustion waste by high-gradient magnetic separation . . . . . 4

***Nikolaeva N. V., Taranov V. A., Afanasova A.V.***
Ore strength analysis in planning ore pretreatment circuit . . . . . 9

### RAW MATERIAL BASE

***Yushina T. I., Krylov I. O., Valavin V. S., Dunaeva V. N.***
Material constitution and features of low-grade and rebellious iron ore in processing and preparation for ROMELT direct iron ore smelting reduction process . . . . . 14

***Kolganov V. F., Zyryanov I. V.***
Assessment of quality and lithological characteristics of kimberlite ore based on microdiamonds . . . . . 20

### PHYSICS OF ROCKS AND PROCESSES

***Bagazeev V. K., Valiev N. G., Simisinov D. I.***
Physico-mechanical substantiation of rock mass jetting in hydraulic borehole mining of placers . . . . . 25

### ECONOMY, ORGANISATION AND MANAGEMENT

***Plakitkina L. S.***
Prospect of development in the Kuznetsk Coal Basin over the period to 2035 . . . . . 28

***Usman E. V., Bochkareva T. N.***
Assessment of investment efficiency in the coal industry . . . . . 33

### DEVELOPMENT OF DEPOSITS

***Kalmykov V. N., Gogotin A. A., Ivashov A. N.***
Economic and mathematical modeling of underground mining of grouped mineral deposits . . . . . 37

### PROCESSING AND COMPLEX USAGE OF MINERAL RAW MATERIALS

***Matveeva T. N., Ivanova E. N.***
Analysis of functions of collecting agents and plant extract in flotation of copper and iron sulfides in copper-pyrite ore dressing . . . . . 42

***Barnov N. G., Radzhabov M. M., Chikhladze V. V.***
Influence of crushing method on selectivity of complex ore beneficiation . . . . . 47

***Ponomarev V. B.***
Dry processing of rock breaking waste . . . . . 50

***Kuznetsova L. V., Anferov B. A.***
Kuznetsk thermal coal as a source for osmium production . . . . . 53

### EQUIPMENT AND MATERIALS

***Kirichenko Yu. V., Kashirsky A. S.***
Cassette-type dredging equipment for excavation of iron–manganese concretions from ocean floor . . . . . 56

***Klishin V. I., Gerike B. L., Gerike P. B.***
Assessment of efficiency of mining machines with cutting parts equipped with disk tools . . . . . 62

***Murko V. I., Vakhrusheva G. D., Chernykh D. A., Shekhovtsova V. O.***
Milling machine for coal, ash-and-slag waste of power generation plants and other materials . . . . . 68

### POWER SYSTEM MANAGEMENT, AUTOMATION

***Rylnikov A. G., Novikov A. N.***
The automated ore flow quality stabilization system in mining . . . . . 72

### INDUSTY SAFETY AND LABOUR PROTECTION

***Kachurin N. M., Vorobev S. A., Levin A. D., Vasilev P. V.***
Approximation of aerodynamic characteristics of booster fans in multi-purpose modeling of fan operation . . . . . 76

### TRAINING OF PERSONNEL

***Tverdov A. A., Ivanov I. A.***
Problems, goals and prospect of mining education development in Russia . . . . . 80