

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

- Санакулов К. С., Зргашев У. А., Зимица А. А., Поперечникова О. Ю.**
Применение комбинированных технологий для рациональной переработки особо упорных золотосульфидных руд 4
- Залесов М. В., Петров Г. В.**
Цианирование окисленной золотомедьсодержащей руды 8
- Давлетбаева Э. Б., Муталов М. Р., Назаров Ю. П.**
Разработка технологии обогащения бериллийсодержащей руды и ее испытание в полупромышленных условиях 15
- Матвеева Т. Н., Громова Н. К., Ланцова Л. Б., Поперечникова О. Ю.**
Разработка и испытание селективных реагентов для флотации комплексных золотосодержащих руд 21
- Самуков А. Д., Герасименко С. И.**
Моделирование процесса самоизмельчения железосодержащих руд с додраблением критических классов крупности 25
- Бодузн А. Я., Фокина С. Б., Фёдоров А. Т., Петров Г. В.**
Совершенствование технологии сорбционного концентрирования платиновых металлов из хлоридных растворов гидрометаллургической переработки малосульфидных флотационных концентратов 34
- Бодузн А. Я.**
Гидрометаллургические технологии переработки низкосортных и некондиционных медных концентратов 41
- Герасименко Л. А., Логовская Г. В.**
Особенности технологии переработки забалансовой руды Кальмакырского месторождения 50
- Лукьянов К. В., Шамигулов О. Ю., Иванов Е. А.**
Сравнительная характеристика применения пневматических и пневмомеханических флотационных машин при переработке медно-золотых руд 57

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- Каменецкий А. А., Сбежнев Р. В., Седов А. В.**
Разработка и промышленные испытания пульпового гранулометра 62
- Бондаренко А. В., Полищук А. М., Андреев И. В., Шаповалов Е. В.**
Опыт разработки, внедрения и развития автоматической системы опробования пульповых продуктов обогащения руд 66

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ БОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

- Антонов В. В.**
Создание, интеграция и использование цифровых двойников предприятий 75
- Голованов А. В., Шестаков К. И., Кутлин Б. А., Поперечникова О. Ю.**
Основные технические решения по строительству отдельно стоящего корпуса дообогащения железорудного концентрата 79
- Голованов А. В., Ропейко С. А., Исмагилов Р. И., Голеньков Д. Н.**
Проект реконструкции системы сгущения и оборотного водоснабжения АО «Лебединский ГОК» 82

ПРИРОДООХРАННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

- Юрлова Н. А., Иванова А. Ю., Макасова И. Б.**
Разработка методик измерений аминокислотсодержащих флотореагентов для производственно-экологического и технологического контроля 86

Редакция «Горного журнала» выражает благодарность директору департамента по информационной политике АО «НПО «РИВС» **Е. А. Жуковой** 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

MINERAL PROCESSING SOLUTIONS

Sanakulov K. S., Ergashev U. A., Zimina A. A., Poperechnikova O. Yu.
Application of combined technologies in rational processing of extremely refractory sulphide gold ore **4**

Zalesov M. V., Petrov G. V.
Cyanidation of oxidized copper-bearing gold ore **8**

Davletbaeva E. B., Mutalov M. R., Nazarov Yu. P.
Development and pilot-scale testing of beneficiation technology for beryllium-containing ore **15**

Matveeva T. N., Gromova N. K., Lantsova I. B., Poperechnikova O. Yu.
Development and testing of selective agents for complex gold ore flotation **21**

Samukov A. D., Gerasimenko S. I.
Modeling autogenous milling of iron ore with regrinding of critical particle sizes **25**

Boduen A. Ya., Fokina S. B., Fedorov A. T., Petrov G. V.
Technological improvement of adsorptive concentration of platinum metals from chloride solutions after hydrometallurgical processing of low-sulfide flotation concentrates **34**

Boduen A. Ya. Hydrometallurgical technologies of processing low-grade and low-quality copper concentrates **41**

Gerasimenko I. A., Logovskaya G. V. Features of processing technology for low-grade ore of Kalmakyr deposit **50**

Lukyanov K. V., Shamigulov O. Yu., Ivanov E. A.
Comparative characteristics of efficiency of pneumatic and pneumo-mechanical flotation machines in copper-gold ore processing **57**

CONTROL SYSTEMS AUTOMATION

Kamenetsky A. A., Shezhnev R. V., Sedov A. V.
Development and commercial testing of pulp granulometer **62**

Bondarenko A. V., Polishchuk A. M., Andreev I. V., Shapovalov E. V.
Experience of development, introduction and improvement of automated assaying system for ore pulp products **66**

DESIGN AND RENOVATION OF PROCESSING PLANTS

Antonov V. V.
Creation, integration and use of enterprise digital twins **75**

Golovanov A. V., Shestakov K. I., Kutlin B. A., Poperechnikova O. Yu.
The main technical solutions for the construction of a free-standing building for the enrichment of iron concentrate **79**

Golovanov A. V., Ropeiko S. A., Ismagilov R. I., Golenkov D. N.
Reconstruction project for thickening and circulating water supply system at Lebedinsky GOK JSC **82**

ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY AND EQUIPMENT

Yurlova N. A., Ivanova A. Yu., Maksakova I. B.
Development of measurement procedures of amine-bearing flotation agents for industrial environmental control and in-process management **86**