

www.rudmet.ru

ISSN 0372-2929

# ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1926 г.  
(№ 950)

2. 2022

К 80-летию  
Научно-технического  
управления Заполярного  
филиала компании  
«Норникель»



# Содержание

Любезных В. А. Двигатели технического прогресса . . . . .	8
<b>Обогащение</b>	
Дациев М. С., Лесникова Л. С., Дзансолов И. В., Ананко И. А. Повышение комплексности использования сырья за счет оптимизации конфигурации обогатительно-металлургического комплекса норильского дивизиона . . . . .	12
Лесникова Л. С., Мидюков Д. О., Чикильдин Д. Е., Гейль В. Н. Применение побочных продуктов металлургического производства для повышения эффективности обогащения руд на Талнахской обогатительной фабрике . . . . .	18
Акулова Т. А., Ананко И. А., Любезных В. А., Ковтунов А. В. Выбор и обоснование технологии обогащения вкрапленных руд месторождения Норильск-1, планируемой к реализации на новой Норильской обогатительной фабрике . . . . .	22
<b>Пирометаллургия</b>	
Крупнов Л. В., Пахомов Р. А., Старых Р. В., Гризман С. А. Изменение динамики газопылевого потока печи взвешенной плавки при установке защитного козырька. Часть 2. Промышленные испытания . . . . .	30
Крупнов Л. В., Цымбулов Л. Б., Малахов П. В., Озеров С. С. Работа автогенных агрегатов в Заполярном филиале компании «Норникель» при переработке сырья с пониженным энергетическим потенциалом . . . . .	40
Бородин А. Д., Малахов П. В., Оруджов В. Г., Чипиляга С. И. Исследования новых составов противопопригарных покрытий для улучшения качества медных анодов . . . . .	49
<b>Гидрометаллургия</b>	
Новикова Д. Д., Шульга Е. В., Рендов А. С., Новосельцев В. А. Влияние различных факторов при электрорафинировании меди на физико-химические характеристики катодов . . . . .	58
Ефимов А. А., Большакова О. В., Глибовец М. В., Мидюков Д. О. Разработка способа регенерации керамических элементов вакуум-фильтров на участке фильтрации медного концентрата сушильного цеха Медного завода . . . . .	64
Петров А. Ф., Педанов М. А., Арбузов Д. А., Брусничкина-Кириллова Л. Ю. Применение ингибиторов процесса образования настывей в технологическом оборудовании операции серной флотации на Надеждинском металлургическом заводе . . . . .	71
<b>Контроль, опробование, автоматизация технологических процессов</b>	
Глазатов А. Н., Лунёв В. Ю., Париевский Е. В., Данченко Э. В. Экспериментальная оценка достоверности результата опробования руд на Талнахской обогатительной фабрике . . . . .	78
Абраров А. Д., Дациев М. С., Чикильдин Д. Е., Федотов Д. Н. Система оптимизации процесса коллективной флотации Талнахской обогатительной фабрики на основе алгоритмов машинного обучения . . . . .	87
Любезных В. А., Комаров А. К. Программа цифровизации компании «Норникель»: вчера, сегодня, завтра . . . . .	94
<b>Хроника</b>	
Подготовлен к выпуску 3-й том фундаментального труда в 4-х томах «Феномен Норильска. История развития Норильского промышленного района» . . . . .	97
Памяти Валерия Ефимовича Кравца . . . . .	100
<b>Юбиляры</b>	
Станиславу Степановичу Набойченко – 80 лет . . . . .	3-я стр. обл.

---

**Журнал включен в Международные базы данных Scopus (2-й квартиль, 2020, по версии SCIMAGO), а также Chemical Abstracts Service**

---

Журнал по решению ВАК Минобразования РФ включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук» по разработке месторождений твердых полезных ископаемых, по металлургии, по экономике, по химии.

---

Статьи всех авторов, в том числе аспирантов, публикуются в порядке общей очереди бесплатно (за исключением статей рекламного характера).

---

Official information organ of the Federal Education and Methodics Association “Technology of metals”

Publisher: “Ore and Metals” publishing house, Moscow  
The journal has been published since 1926

## FOUNDERS OF “TSVETNYE METALLY” JOURNAL:

“Ore and Metals” Publishing House, National University of Science and Technology “MISIS”.

With Participation of “Norilsk Nickel” Mining and Metallurgical Company, National Research Tomsk Polytechnic University, National Research Nuclear University “MEPhI”, State Hermitage Museum.

With Assistance of Navoi Mining & Metallurgy Combinat, Scientific and Engineering Union on Mining, Geology and Metallurgy (Republic of Bulgaria).

## Editorial Board:

Acting Chief Editor: **Vladimir Bazhin**; 1<sup>st</sup> Deputy Chief Editor: **Vyacheslav Brichkin, Vladislav Deev**; Deputy Chief Editor: **Alexander Vorobei**. Executive Editor: **Natalya Sharkina**; Leading Editor: **Galina Forysenkova**; Junior Editor: **Anastasia Kartasheva**.

© Designed by: “Ore and Metals” Publishing House,  
journal “Tsvetnye Metally”, 2022

**Mailing address:** Russia, 119049, Moscow, P. O. Box # 71

**Phone/fax:** +7-495-955-01-75

**Internet:** www.rudmet.com; **e-mail:** tsvetmet@rudmet.com

Printed in “Viva Star” printing house

## Contents

### BENEFICIATION

- Datsiev M. S., Lesnikova L. S., Dzansolov I. V., Ananko I. A.** Comprehensive use of raw materials through optimization of the concentration and metallurgical complex of Norilsk division ..... 12
- Lesnikova L. S., Midyukov D. O., Chikildin D. E., Geyl V. N.** Metallurgical byproducts application aimed at improving ore concentration efficiency at Talnakh Concentrator ..... 18
- Akulova T. A., Ananko I. A., Lyubeznykh V. A., Kovtunov A. V.** Choosing a concentration process for Norilsk-1 disseminated ores to be implemented at the new Concentrator Plant and substantiation ..... 22

### PYROMETALLURGY

- Krupnov L. V., Pakhomov R. A., Starykh R. V., Grizman S. A.** The changing dynamics of the gas-dust flow in the flash smelter due to addition of a spoiler. Part 2. Pilot tests ..... 30
- Krupnov L. V., Tsybulov L. B., Malakhov P. V., Ozerov S. S.** Operation of autogenous smelters at Norilsk's Polar Division when processing raw materials with low energy potential ..... 40
- Borodin A. D., Malakhov P. V., Orudzhov V. G., Chipilyaga S. I.** Examining new parting compounds to improve copper anode quality ..... 49

### HYDROMETALLURGY

- Novikova D. D., Shulga E. V., Rendov A. S., Novoseltsev V. A.** Effect of various factors on the physico-chemical properties of cathodes during copper electrorefining ..... 58
- Efimov A. A., Bolshakova O. V., Glibovets M. V., Midyukov D. O.** Developing a regeneration process for ceramic elements of vacuum filters in operation at the copper concentrate filtration station of Copper Plant ..... 64
- Petrov A. F., Pedanov M. A., Arbuzov D. A., Brusnichkina-Kirillova L. Yu.** The use of inhibitors to prevent scale formation in sulfur floatation process equipment at Nadezhda Metallurgical Plant ..... 71

### CONTROL, TESTING, AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES

- Glazatov A. N., Lunev V. Yu., Parievskiy E. V., Danchenko E. V.** Experimental validation of ore testing results at Talnakh Concentrator ..... 78
- Abrarov A. D., Datsiev M. S., Chikildin D. E., Fedotov D. N.** Optimization of bulk flotation process at Talnakh Concentrator based on machine learning algorithms ..... 87