

www.rudmet.ru

ISSN 0372-2929

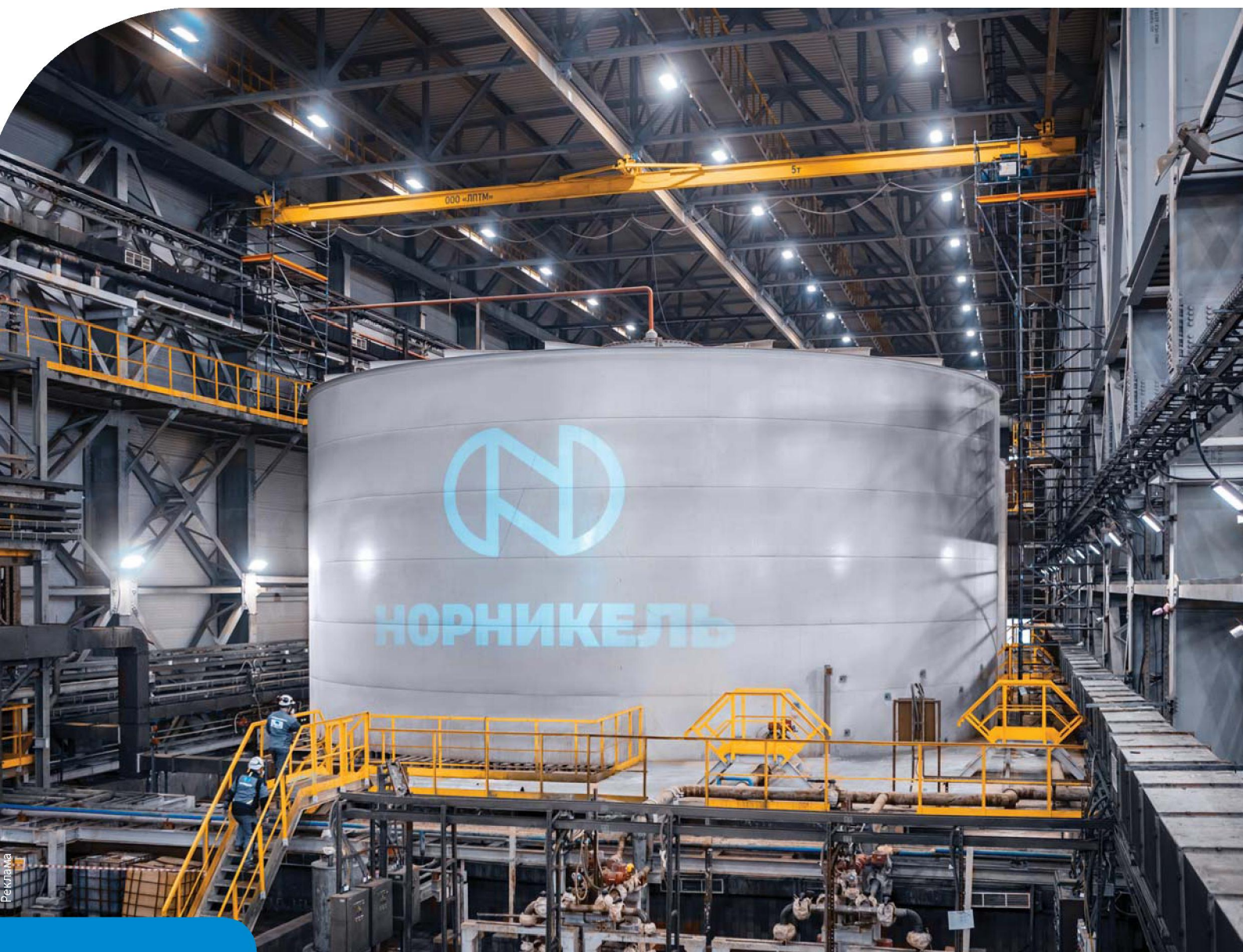
ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1926 г. **100**
(№ 999) лет



3.2026



Содержание

Обогащение

Бразюлис Л. А., Марухин М. П., Шориков А. П., Скрипников А. А., Петрунова-Лесникова Л. С. Повышение эффективности обогатительной фабрики АО «Кольская ГМК» путем применения новых реагентов	5
Грицко И. В., Акулова Т. А., Манченко С. В., Ананко И. А. Норильская обогатительная фабрика: от становления до современности.	12
Педанов М. А., Николаева Ю. А., Янбекова О. Ю., Захарова И. В. Флотационное обогащение конвертерных шлаков и бедных оборотов пирометаллургического передела Медного завода	20
Кулагина О. И., Ужастина Е. В. Минералогические исследования продуктов обогащения обогатительной фабрики АО «Кольская ГМК»	26

Тяжелые цветные металлы

Малахов П. В., Озеров С. С., Иванова Е. А., Воронин К. Е. Оценка влияния техногенных продуктов на процесс плавки шихты медных концентратов в печах Ванюкова Медного завода.	35
Силин Д. С., Брусничкина-Кириллова Л. Ю., Мидюков Д. О., Величко В. В. Способы вовлечения в переработку осадка очистки сточных шахтных вод.	40
Степанов Д. В., Ермаков И. П., Ерошенко Н. В. Использование в качестве сульфидизатора огарка обжига остатка синтеза для получения гранулированного сплава при переработке камерного продукта флотации остатка хлорного выщелачивания	47
Олязаев А. Э., Пешков А. М., Махов С. В., Савоськин Д. С. Получение сульфата никеля из растворов АО «Кольская ГМК» с использованием неододекановой кислоты	54
Кузнецов А. В., Хахалин В. Д., Базлов А. И., Паймушкин П. Г., Малахов П. В. Физико-математическое моделирование охлаждения слитка медно-никелевого фанштейна	59

Благородные металлы и их сплавы

Ракитин А. В., Волчек К. М., Groшев А. А., Каратаев Д. А., Бервено А. В., Казьмина А. И. О повышении селективности разделения платиновых металлов в технологии жидкофазной сульфатизации методом ультразвукового воздействия	72
---	----

Автоматизация

Суляев И. И., Горшков А. П., Павлов А. Н. Импортозамещение ПЛК и SCADA-систем в ПАО «ГМК «Норильский никель»	78
Насвищук Е. В., Ушаков Р. В., Демьидко Д. Н., Приказчикова М. И. Применение машинного обучения для калибровки анализаторов состава пульповых продуктов на Талнахской обогатительной фабрике	89
Бальзовский А. В., Вольхин А. А. Баланс металлов: цена вопроса	95

Редакция журнала «Цветные металлы» выражает благодарность П. В. Малахову за большую организационную работу по подготовке номера.

Журнал «Цветные металлы» по решению ВАК Министерства науки и высшего образования РФ включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» по следующим научным специальностям:

- 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов (технические науки)*
- 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых (технические науки)*
- 2.5.8. Сварка, родственные процессы и технологии (технические науки)*
- 2.6.1. Metallоведение и термическая обработка металлов и сплавов (технические науки)*
- 2.6.3. Литейное производство (технические науки)*
- 2.6.4. Обработка металлов давлением (технические науки)*
- 2.6.5. Порошковая metallургия и композиционные материалы (технические науки)*
- 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы (технические науки)*
- 2.6.8. Технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов (технические науки, химические науки)*
- 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий (технические науки, химические науки)*
- 2.6.17. Материаловедение (технические науки)*

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, S. P. Korolev Rocket and Corporation Energia, National Research Nuclear University “MEPhI”, National Research Tomsk State University, State Hermitage Museum.

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

Information coordinator of the topics on technological provision of mineral processing of raw materials – JSC “Design & Survey and Research & Development Institute of Industrial Technology” (“Rosatom” State Corporation)

Editorial Board:

Acting Chief Editor: **Vladislav Deev**; 1st Deputy Chief Editor: **Vaycheslav Brichkin**; **Igor Sergeev**; Deputy Chief Editor: **Alexander Vorobei**; Executive Editor: **Nataliya Sharkina**; Editors: **Elena Rakhmanova**, **Vera Smiltina**.

© Designed by: “Ore and Metals” Publishing House,
journal “Tsvetnye Metally”, 2026

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

Phone/fax: +7-495-245-53-91

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

Printed in “Kancler” Printing House

Contents

BENEFICIATION

- Brazyulis L. A., Marukhin M. P., Shorikov A. P., Skripnikov A. A., Petrunova-Lesnikova L. S.** Improving the efficiency of the Kola MMC processing plant by using new reagents. 5
- Gritsko I. V., Akulova T. A., Manchenko S. V., Ananko I. A.** Norilsk Concentrator: from its foundation to the present 12
- Pedanov M. A., Nikolaeva Yu. A., Yanbekova O. Yu., Zakharova I. V.** Flotation treatment of converter slags and low-grade tailings in the pyrometallurgical processing of a Copper Plant. 20
- Kulagina O. I., Uzhastina E. V.** Mineralogical studies of the enrichment products of the JSC Kola MMC Processing Plant. 26

HEAVY NON-FERROUS METALS

- Malakhov P. V., Ozerov S. S., Ivanova E. A., Voronin K. E.** Assessment of the effect of man-made products on the melting process of copper concentrate charge in the Vanyukov furnaces of the Copper Plant . . . 35
- Silin D. S., Brusnichkina-Kirillova L. Yu., Midyukov D. O., Velichko V. V.** Methods for the utilization of mine wastewater treatment sludge in processing 40
- Stepanov D. V., Ermakov I. P., Eroshenko N. V.** Use of roasting residue from synthesis byproduct as a sulfidizing agent for producing granulated alloy in the processing of flotation cell product from chlorine leaching residue. 47
- Olyazaev A. E., Peshkov A. M., Makhov S. V., Savoskin D. S.** Production of nickel sulfate from solutions of JSC KOLA MMC using neodecanoic acid 54
- Kuznetsov A. V., Khakhalin V. D., Bazlov A. I., Paymushkin P. G., Malakhov P. V.** Physical and mathematical modeling of the cooling of a copper-nickel matte ingot. 59

NOBLE METALS AND ALLOYS

- Rakitin A. V., Volchek K. M., Groshev A. A., Karataev D. A., Berveno A. V., Kazmina A. I.** On increasing the selectivity of platinum metal separation in the technology of liquid-phase sulfatization by ultrasonic exposure 72

AUTOMATION

- Sulyaev I. I., Gorshkov A. P., Pavlov A. N.** Import substitution of PLC and SCADA systems in PJSC Norilsk Nickel MMC 78
- Nasvishchuk E. V., Ushakov R. V., Demydko D. N., Prikazchikova M. I.** Application of machine learning for the calibration of pulp composition analyzers at the Talnakh Concentrator 89
- Balzovsky A. V., Volkhin A. A.** Metal balance: the cost of the issue 95