

www.rudmet.ru

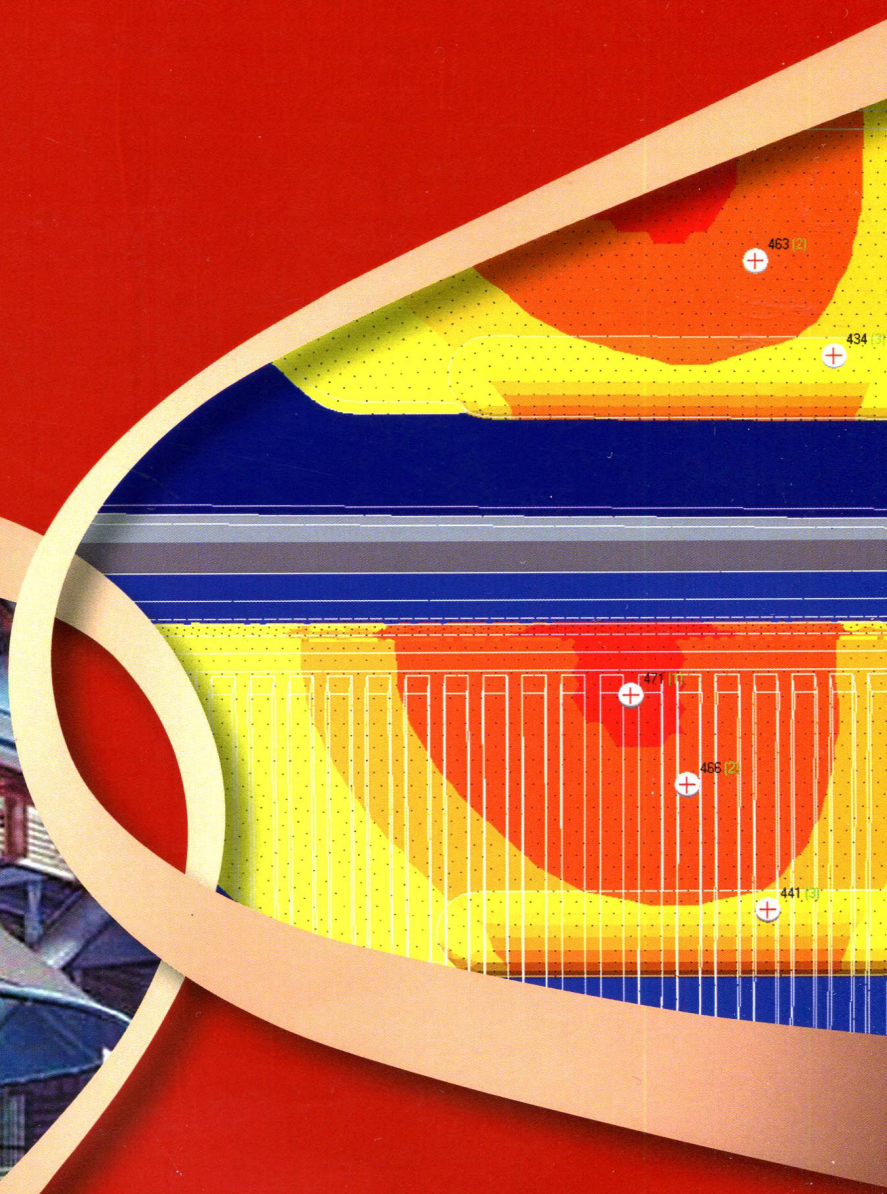
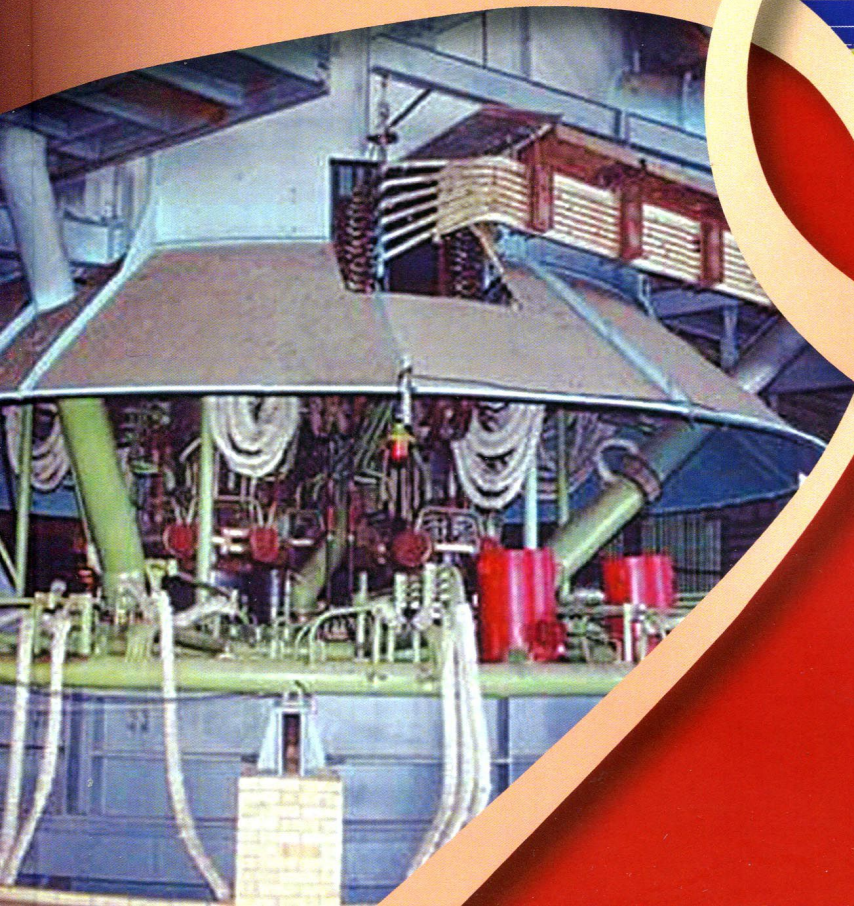
ISSN 0372-2929

# ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1926 г.  
(№ 956)

8. 2022



# Содержание

## Экономика и управление производством

**Международный обзор рынка цветных металлов** ..... 4

## Обогащение

**Митрофанова Г. В., Марчевская В. В., Перункова Т. Н.** Совершенствование режимов нефелиновой флотации из складированных отходов обогащения апатит-нефелиновых руд хибинских месторождений ..... 8

## Легкие металлы, углеродные материалы

**Бурдонов А. Е., Зелинская Е. В., Немчинова Н. В., Новиков Ю. В.** Переработка глиноземсодержащего смета для использования в производстве первичного алюминия ..... 15

## Редкие металлы, полупроводники

**Егоров С. А., Турцева И. А., Блохин А. А., Михайленко М. А.** Ионообменное извлечение родия из растворов с высокой концентрацией хлорида аммония ..... 27

**Шопперт А. А., Чайкин Л. И., Логинова И. В., Напольских Ю. А.** Селективное извлечение скандия из пыли электрофильтров печи спекания бокситов кислыми растворами сульфата магния ..... 34

**Белоусов О. В., Белоусова Н. В., Борисов Р. В.** Особенности растворения порошков металлического иридия в окислительных солянокислых средах ..... 40

**Занавескин К. Л.** Влияние химического и гранулометрического состава кварц-лейкоксового концентрата на его переработку в тетрахлорид титана в реакторах кипящего слоя ..... 45

**Сарсембеков Т. К., Чепуштанова Т. А.** Распределение ниобия и ванадия в промпродуктах при производстве тетрахлорида титана ..... 55

## Композиционные материалы и многофункциональные покрытия

**Апакашев Р. А., Хазин М. Л., Валиев Н. Г.** Гибридный метод получения функциональных алюмоматричных композиционных материалов ..... 61

## Материаловедение

**Партыко Е. Г., Косович А. А., Деев В. Б., Беляев С. В.** Совершенствование пробоотбора расплава для анализа на содержание водорода с применением компьютерного моделирования ..... 67

**Дорошенко К. В., Ким Е. Д., Ри Хосен, Ри Э. Х.** Структурообразование, ликвационные процессы и свойства высоколегированных алюминиевых сплавов системы Al – Ti – V – Ni ..... 72

## Металлообработка

**Фам Вьет Хоанг, Шаталов Р. Л., Чан Ву Куанг, Хуинь Суан Хоанг.** Исследование эффективности применения смазки валков при прокатке лент из алюминиевого сплава АД33 на промышленном двухвалковом стане 175×300 ..... 78

## Наши юбиляры

**МАМЯЧЕНКОВУ Сергею Владимировичу — 60 лет** ..... 85

## Хроника

### **Навстречу 200-летию «Горного журнала» и 100-летию журнала «Цветные металлы»**

**Бобков В. А.** Проблема обеспечения промышленности цветными металлами для выполнения оборонных заказов в поздней имперской России ..... 86

Институт «Гипроникель» собрал обогатителей ..... 7

Символы сотрудничества Издательского дома «Руда и Металлы» и Тверского государственного технического университета ..... 23

О переименовании СоюзЦМА ..... 93

### **Памяти товарища**

Геннадий Петрович Ермаков — инженер, исследователь, организатор производства. **Цемехман Л. Ш.** ..... 95

## Реклама

ООО «Минерал Консалтинг» ..... 24

АО «Союзцветметавтоматика им. Топчаева В. П.» ..... 26, 3-я с. обл.

5-й Международный семинар «Новые средства и системы автоматизации в горно-обогатительном производстве, металлургии и экологии» ..... 84

Требования к статьям. .... 96

Журнал включен в Международные базы данных Scopus (2-й квартиль, 2021, 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: **Vaycheslav Brichkin**; **Vladislav Deev**; Deputy Chief Editor: **Alexander Vorobei**; Executive Editor: **Nataliya Sharkina**; Leading Editor: **Galina Forsyenkova**; Editor: **Elvina Babali**; 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 “Kancler” Printing House

---

## Contents

---

### **BENEFICIATION**

**Mitrofanova G. V., Marchevskaya V. V., Perunkova T. N.** Optimized regimes of nepheline flotation using stockpiled apatite-nepheline processing waste (the Khibiny deposits) ..... 8

### **LIGHT METALS, CARBON MATERIALS**

**Burdonov A. E., Zelinskaya E. V., Nemchinova N. V., Novikov Yu. V.** Recycling of alumina-containing sweepings for use in primary aluminium production ..... 15

### **RARE METALS, SEMICONDUCTORS**

**Egorov S. A., Turtseva I. A., Blokhin A. A., Mikhaylenko M. A.** Ion exchange recovery of rhodium from strong ammonium chloride solutions ..... 27

**Shoppert A. A., Chaikin L. I., Loginova I. V., Napol'skikh Yu. A.** Selective recovery of scandium with acid solutions of magnesium sulphate from ESP dust generated by bauxite sintering plants ..... 34

**Belousov O. V., Belousova N. V., Borisov R. V.** Dissolution of metallic iridium powders in hydrochloric acid oxidizing media ..... 40

**Zanaveskin K. L.** Influence of the chemical and granulometric composition of quartz-leucosene concentrate on its processing into titanium tetrachloride in fluidized bed reactors ..... 45

**Sarsembekov T. K., Chepushtanova T. A.** Distribution of niobium and vanadium in titanium tetrachloride production middlings ..... 55

### **COMPOSITES AND MULTIPURPOSE COATINGS**

**Apakashev R. A., Khazin M. L., Valiev N. G.** A hybrid method for producing functional aluminium-matrix composites ..... 61

### **MATERIALS SCIENCE**

**Partyko E. G., Kosovich A. A., Deev V. B., Belyaev S. V.** Melt sampling for hydrogen analysis optimized with the help of computer simulation ..... 67

**Doroshenko K. V., Kim E. D., Ri Hosen, Ri E. H.** Structure, segregation and properties of high-alloy Al – Ti – V – Ni alloys ..... 72

### **METAL PROCESSING**

**Pham Viet Hoang, Shatalov R. L., Chan Wu Kuang, Huong Xuan Hoang.** Understanding the efficiency of roll lubrication when rolling AD33 aluminium alloy bands in industrial twin mill 175×300 ..... 78

### **As we approach the 200<sup>th</sup> anniversary of Gornyi Zhurnal and the 100<sup>th</sup> anniversary of Tsvetnye Metally**

**Bobkov V. A.** Problem of sufficiency of non-ferrous metals for the defence industry of late Imperial Russia. .... 86