

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Подписной индекс:
83869 (ОК «Пресса России»)

8(944) • 2021
август

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Журнал основан в 1926 г.

Официальный информационный орган Федерального УМО «Технологии материалов»

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА:

АО «Издательский дом «Руда и Металлы», федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС».

Журнал выпускается при участии: ПАО «ГМК «Норильский никель», ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», ФГБУК «Государственный Эрмитаж»;

при содействии: ГП «Навоийский горно-металлургический комбинат», Научно-технического союза по горному делу, геологии и металлургии (Республика Болгария)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Временно исполняющий обязанности главного редактора **А. Г. Воробьев**
Первый зам. главного редактора **В. Н. Бричкин**

Р. Х. Акчурин, М. В. Астахов (редактор раздела «Наноструктурированные металлы и материалы»), **В. Ю. Бажин, Н. А. Белов** (редактор разделов «Металлообработка», «Материаловедение»), **В. А. Бочаров** (редактор раздела «Обогащение»), **Г. Ю. Боярко, Г. М. Вольдман** (редактор раздела «Редкие металлы, полупроводники»), **В. В. Геневски, В. Б. Деев, М. И. Дли, В. А. Дмитриев, А. М. Дриц, А. В. Зиновьев, В. А. Игнаткина, М. Г. Исаенкова, В. С. Кальченко, С. С. Киров, Б. Г. Киселёв, П. А. Козлов, С. И. Корнеев** (редактор раздела «Экономика и управление производством»), **Б. А. Котляр, Ю. А. Котляр, В. А. Крюковский** (редактор раздела «Легкие металлы, углеродные материалы»), **А. Б. Лебедь, Е. А. Левашов** (редактор раздела «Композиционные материалы и многофункциональные покрытия»), **Ю. В. Левинский, Г. С. Макаров, Н. Е. Мальцев** (редактор раздела «Автоматизация»), **М. А. Меретуков, А. М. Мицик, В. И. Москвитин, С. С. Набойченко, А. И. Николаев, А. М. Птицын, В. К. Румянцев, А. Г. Рыжов, Ф. М. Сафин, А. Н. Селезнёв, А. В. Сулицин, А. В. Тарасов, Л. Ш. Цемехман, Л. Б. Цымбулов** (редактор раздела «Тяжелые цветные металлы»), **И. И. Чернов, М. Р. Шапировский, В. И. Щёголев**.
Зарубежные члены редколлегии: **Ж. Баатархуу** (Монголия), **В. В. Геневски** (Болгария), **Д. Дрейсингер** (Канада), **Е. Жак** (Австралия), **К. Кнутила** (Финляндия), **Б. Фридрих** (Германия).

РЕДАКЦИЯ:

временно исполняющий обязанности главного редактора **А. Г. Воробьев**; выпускающий редактор **Н. В. Шаркина**;
ведущий редактор **Г. Е. Форысенкова**; мл. редактор **А. И. Карташева**;
ответственная за предпечатную подготовку издания **О. Ю. Жукова**.

Издатель — АО «Издательский дом «Руда и Металлы»
Адрес издателя: 119049, Москва, а/я № 71

Адрес редакции: Москва, Ленинский просп., д. 6,
стр. 2, НИТУ «МИСиС», комн. 624
Почтовый адрес: 119049, Москва, а/я № 71
Тел./факс: (495) 955-01-75; моб.: 8-926-504-89-75
Эл. почта: tsvetmet@rudmet.ru; интернет: www.rudmet.ru

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций (Роском-
надзор)

(Свидетельство ПИ № ФС77-69818 от 29.05.2017 г.).
Товарный знак и название «Цветные металлы»
являются исключительной собственностью
Издательского дома «Руда и Металлы».

Материалы, отмеченные «Реклама», публикуются
на правах рекламы.

За достоверность рекламной информации
ответственность несет рекламодатель.

Все публикуемые материалы научно-технического
характера проходят обязательную стадию рецензи-
рования.

За достоверность научно-технической информации
ответственность несет автор.

За сроки размещения метаданных опубликованных
статей в базе данных Scopus редакция ответствен-
ности не несет.

Перепечатка, все виды копирования
и воспроизведение материалов, публикуемых
в журнале, возможна только с письменного
разрешения редакции.

При перепечатке ссылка на журнал «Цветные
металлы» обязательна.

Отпечатано в типографии «Канцлер»
Адрес типографии: 150044, Россия, Ярославль,
ул. Полушкина Роща, д. 16, стр. 66А,
тел.: 8(4852)58-76-33

Подписано в печать с оригинал-макета 02.09.2021.
Формат 60х90 1/8. Печ. л. 11,25. Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Тираж 1000 экз. Цена свободная.
Дата выхода в свет 13.09.2021.

ISSN 0372-2929



9 770372 292006 >

Содержание

Экономика и управление производством

Международный обзор рынка цветных металлов	4
---	---

Обогащение

Евдокимов С. И., Герасименко Т. Е. Опытнo-промышленные испытания гравитационно-флотационной технологии переработки техногенных отходов россыпной золотодобычи	7
Матвеева Т. Н., Гетман В. В., Каркешкина А. Ю. Исследование применения поливинилкапролактама в реагентном режиме флотации золота	15
Чылбак-оол Е. Д., Круглов А. В., Дмитрикова У. В., Юшина Т. И. Влияние гранулометрического состава и характеристики фильтровальной ткани на обезвоживание труднофильтруемых концентратов	20

Тяжелые цветные металлы

Платонов О. И., Цемехман Л. Ш. Термодинамика Клаус-конверсии восстановленного сернистого газа	26
Колмачихина О. Б., Лобанов В. Г., Польшгалов С. Э., Маковская О. Ю. Использование термoхимических методов в переработке окисленного никелевого сырья	33

Радиоактивные элементы

Аксютин П. В., Дьяченко А. С., Жабин А. Ю., Жерин И. И. Термoхимическая обработка имитатора оболочечного топлива на основе UO_2 окислительной смесью $N_xO_y + O_2 + CO_2 + H_2O$ (пар)	39
--	----

Материаловедение

Хрипченко С. Ю., Долгих В. М. Повышение эффективности модифицирования слитков из алюминиевого сплава АК7 поочередно действующими бегущим и вращающимся магнитными полями	45
Дриц А. М., Овчинников В. В., Соловьева И. В., Бакшаев В. А. Влияние принудительного охлаждения при сварке трением с перемешиванием на структуру и свойства соединений алюминиевого сплава 1565ЧН116.	50
Матвеев С. В., Фокин Д. О., Рябов Д. К. Влияние кремния на структуру и свойства высокопрочного литейного алюминиевого сплава AZ5NF	58

Металлообработка

Максимов Е. А., Шаталов Р. Л., Юдин Е. А. Исследование рациональных профилировок валков при холодной прокатке лент из меди и латуни	64
Певзнер М. З., Сергеев Д. Г. Формирование структуры и механических свойств мягкой ленты латуни Л63, произведенной по промышленной технологии с использованием термической обработки в поперечном магнитном поле	69
Гавариев Р. В., Савин И. А., Леушин И. О., Гавариева К. Н. К вопросу пористости алюминиевых отливок, полученных литьем под давлением	76
Логинов Ю. Н., Соболев Д. О. Анализ распределения деформаций при правке растяжением горячекатаных полос из алюминиевых сплавов.	83

Хроника

МОСКВИТИН Владимир Иванович	89
--	----

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 Editor-in-Chief: **Alexander Vorobev**; 1st Deputy Chief Editor: **Vaycheslav Brichkin**;

Executive Editor: **Natalya Sharkina**; Leading Editor: **Galina Forsyenkova**; Junior Editor: **Anastasia Kartasheva**.

© Designed by: "Ore and Metals" Publishing House,
journal "Tsvetnye Metally", 2021

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

- Evdokimov S. I., Gerasimenko T. E.** Pilot tests of gravity-flotation technology for processing industrial waste from alluvial gold mining 7
- Matveeva T. N., Getman V. V., Karkeshkina A. Yu.** Study of the use of polyvinylcaprolactam in the reagent mode of gold flotation 15
- Chylbak-ool E. D., Kruglov A. V., Dmitrakova U. V., Yushina T. I.** Influence of granulometric composition and characteristics of filtration fabric on dehydration of difficult-to-filter concentrates 20

HEAVY NON-FERROUS METALS

- Platonov O. I., Tsemekhman L. Sh.** Thermodynamics of Claus conversion of reduced sulfur dioxide . . . 26
- Kolmachikhina O. B., Lobanov V. G., Polygalov S. E., Makovskaya O. Yu.** Use of thermochemistry methods when processing oxidized nickel ores 33

RADIOACTIVE ELEMENTS

- Aksyutin P. V., Dyachenko A. S., Zhabin A. Yu., Zherin I. I.** Thermochemical treatment of a cladding fuel simulator based on UO_2 with an oxidizing mixture $N_xO_y + O_2 + CO_2 + H_2O$ (steam). 39

MATERIALS SCIENCE

- Khripchenko S. Yu., Dolgikh V. M.** Increasing the efficiency of modifying ingots made of aluminum alloy AK7 by alternately acting running and rotating magnetic fields. 45
- Drits A. M., Ovchinnikov V. V., Solovieva I. V., Bakshaev V. A.** The effect of forced cooling during friction stir welding on the structure and properties of 1565ChN116 aluminium alloy joints 50
- Matveev C. V., Fokin D. O., Ryabov D. K.** Influence of silicon on the structure and properties of high-strength cast aluminum alloy AZ5NF. 58

METAL PROCESSING

- Maksimov E. A., Shatalov R. L., Yudin E. A.** Research of rational roll profiling during cold rolling of tapes from copper and yellow metal 64
- Pevzner M. Z., Sergeev D. G.** The structure and mechanical properties formed in the soft L63 brass band commercially produced using transverse flux induction heating 69
- Gavariyev R. V., Savin I. A., Leushin I. O., Gavariyeva K. N.** On the question of porosity of aluminum castings obtained by injection molding 76
- Loginov Yu. N., Sobolev D. O.** Analysis of distribution of deformations during tensile straightening of hot-rolled strips from aluminum alloys. 83