

www.rudmet.ru

ISSN 0372-2929

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1926 г.
(№ 924)

12. 2019



Содержание

Экономика и управление производством

Международный обзор рынка цветных металлов	4
Киселёв Б. Г., Митева Л. Д., Колтыгин А. В. Оценка рыночной стоимости патента «Литейная форма для центробежной заливки крупногабаритных фасонных отливок сложной формы из жаропрочных и химически активных сплавов»	7

Обогащение

Бочаров В. А., Игнаткина В. А., Макавецкас А. Р., Каюмов А. А. Качественно-количественное распределение структур агрегатов сульфидов при флотационном обогащении полиметаллической руды	14
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Легкие металлы, углеродные материалы

Немчинова Н. В., Тютрин А. А., Бараускас А. А. Анализ химического состава техногенных материалов производства первичного алюминия для поиска рациональных методов их переработки	22
Кузьмин М. П., Ларионов Л. М., Кузьмина М. Ю., Кузьмина А. С. Получение заэвтектических силуминов с использованием аморфного диоксида кремния	29
Толчев А. В., Тронов А. П. Особенности термического разложения синтетического гидроксида алюминия различной дисперсности	36

Редкие металлы, полупроводники

Лысенко А. П., Кондратьева Д. С., Кондратьев С. В., Наливайко А. Ю. Исследование процесса получения ферротитана электрохимическим методом в расплавленных фторсодержащих солях	42
Трубаков Ю. М., Косынкин В. Д., Криволапова О. Н. Современные технологические подходы к переработке монацитового концентрата	50

Материаловедение

Рылов В. Г., Рылова Н. Е. Археометаллургические признаки и геологические предпосылки появления латуни в Елизаветовском городище	56
Чабина Е. Б., Раевских А. Н., Петрушин Н. В., Славин А. В. Исследование изменения структуры сплава ЖС 32, полученного методом селективного лазерного сплавления, при воздействии высоких температур и напряжения	63

Автоматизация

Автушенко А. А., Басов А. А., Мальцев И. Е., Рипецкий А. В. Адаптированная к аддитивным технологиям изготовления методика проектирования теплообменных устройств для радиоэлектронной аппаратуры	69
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Металлообработка

Автушенко А. Ф., Басов А. А., Мальцев И. Е., Усачев В. Б. Технологические аспекты минимизации термического сопротивления в высокоэффективных теплообменных устройствах двухфазной системы терморегулирования космического аппарата	77
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Наши юбиляры

ДОЛГИХ Владимиру Ивановичу — 95 лет	
Нафталъ М. Н. Владимир Иванович Долгих — буревестник Заполярья из Иланского (штрихи к портрету)	82
Кацер И. И. К юбилею В. И. Долгих	88
ЗИНОВЬЕВУ Александру Васильевичу — 80 лет.	89

Хроника

Обращение Совета директоров АО «Механобр Инжиниринг» к руководителям предприятий и служб безопасности потенциальных Заказчиков	21
Содержание журнала «Цветные металлы» за 2019 год.	90

*Журнал включен в Международные базы данных Scopus (2-й квартиль, 2018),
а также Chemical Abstracts Service*

Журнал по решению ВАК Минобрнауки 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: **Anatoly Sysoev**; Deputy Chief Editor: **Alexander Vorobev**.

Executive Editor: **Natalya Sharkina**; Leading Editor: **Anastasia Sleptsova**; Editor: **Galina Forsyenkova**; Junior Editor: **Polina Volodina**.

© Designed by: “Ore and Metals” Publishing House,
journal “Tsvetnye Metally”, 2019

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

ECONOMICS AND MANAGEMENT OF PRODUCTION

Kiselev B. G., Miteva L. D., Koltygin A. V. Market valuation of the patent “Mould for centrifugal end shaped castings from refractory and chemically active alloys” 7

BENEFICATION

Bocharov V. A., Ignatkina V. A., Makavetskias A. R., Kayumov A. A. Qualitative-Quantitative distribution of structures of mineral aggregates of sulfides in polymetallic ore during flotation 14

LIGHT METALS AND CARBON MATERIALS

Nemchinova N. V., Tyutrin A. A., Barauskas A. A. Analysing the chemical composition of man-made materials resultant from the production of primary aluminium in order to find cost-effective recycling techniques. 22

Kuzmin M. P., Larionov L. M., Kuzmina M. Yu., Kuzmina A. S. Synthesis of hypereutectic silumins using amorphous silicon dioxide 29

Tolchev A. V., Tronov A. P. Thermal decomposition of synthetic aluminium hydroxide with different degrees of dispersion. 36

RARE METALS, SEMICONDUCTORS

Lysenko A. P., Kondratieva D. S., Kondratiev S. V., Nalivayko A. Yu. Understanding the process of producing ferrotitanium in molten fluoride salts through electrolysis 42

Trubakov Yu. M., Kosynkin V. D., Krivolapova O. N. Modern processing techniques for monazite concentrate 50

MATERIALS SCIENCE

Rylov V. G., Rylova N. E. Archeometallurgical evidence and geological prerequisites for brass production at Elizavetovsk settlement 56

Chabina E. B., Raevskikh A. N., Petrushin N. V., Slavin A. V. Understanding the structure of the ZhS32 alloy produced by selective laser melting and how it changes under high temperatures and stresses 63

AUTOMATION

Avtushenko A. A., Basov A. A., Maltsev I. E., Ripetskiy A. V. Additive technology friendly design technique for design of heat exchangers for electronic applications 69

METAL PROCESSING

Avtushenko A. F., Basov A. A., Maltsev I. E., Usachev V. B. Aspects of minimizing thermal resistance in high-performance heat exchangers used in dual-phase heat control systems of a spacecraft 77