

www.rudmet.ru

ISSN 0372-2929

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1926 г.
(№ 963)

3.2023



Содержание

Экономика и управление производством	4
<u>Международный обзор рынка цветных металлов</u>	
Сергеев И. Б. Оценка инновационного эффекта в проектах по производству редкоземельных металлов	7
Обогащение	
Москвитин С. Г., Москвитина Л. В., Попов В. И. Морфология и характер локализации наноразмерного золота в сульфидах золото-сульфидного месторождения в черносланцевых толщах Северного Верхоянья в Якутии	13
Похвалитова А. А., Гайдукова А. М., Крылова Т. Н., Стоянова А. Д. Очистка сточных вод от ионов цветных металлов электрофлотосорбционным методом с применением коагулянтов	20
Легкие металлы, углеродные материалы	
Колтыгин А. В., Павлов А. В., Баженов В. Е., Никитина А. А. Моделирование процесса рафинирования магниевого расплава продувкой аргоном.	26
Редкие металлы, полупроводники	
Кузнецов М. С., Зараменских К. С., Демина А. Ю., Сосков О. В. Получение металлического таллия для применения в технологии оптических материалов на основе кристаллов КРС-5	32
Назаров В. И., Ретивов В. М., Макаренков Д. А., Афлятунова Г. Р., Почиталкина И. А. Методология исследования характеристик отработанных литий-кобальтовых источников тока и их влияние на технологию переработки и утилизации	38
Соколов В. А., Киров С. С., Богатырева Е. В., Гаспарян М. Д. Получение диоксида циркония из цирконового концентрата по экологически безопасным технологиям	46
Композиционные материалы и многофункциональные покрытия	
Бинков И. И., Денежкин А. О., Колчанов Д. С., Дренин А. А. Механические свойства образцов из алюминиевого порошка АСП-30, изготовленных методом селективного лазерного плавления.	54
Материаловедение	
Семенов К. Г., Батышев К. А., Деев В. Б., Свинороев Ю. А. Влияние переплавных процессов на свойства низколегированного сплава меди с железом	61
Летягин Н. В., Акопян Т. К., Палкин П. А., Овчинников В. В. Влияние лазерной сварки на структуру и механические свойства горячекатаных листов сплава Al – Zn – Mg – Ca	66
Логинов Ю. Н., Снегирев И. В. Модель заполнения гравюры штампа при получении полос из алюминиевого сплава с рельефной поверхностью	73
Хроника	
<u>Из истории металлургии</u>	
Детков П. Г., Дробот Д. В. История открытия редкоземельных элементов. Празеодим и неодим	82
Сафин Ф. М., Валеев Р. М., Маслова Ю. В., Гарифуллина Р. С. Многогранность личности Федора Ивановича Шалапина: историческая фотография	86
Норильску присвоено почетное звание «Город трудовой доблести»	93
Новая книга. В. Толстов. Владимир Долгих. Серия ЖЗЛ	95
РКК «Энергия»: создавать положительный вектор развития науки и производства	96 с., 3-я с. обл.
Реклама	
АО «Союзцветметавтоматика им. Топчаева В. П.»	4-я с. обл.

Требования к статьям.	81

Журнал «Цветные металлы» по решению ВАК Министерства образования и науки РФ включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук» (<https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=19&name=3408291001&f=15951>)

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 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).

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: **Vladimir Bazhin**; 1st Deputy Chief Editor: **Vaycheslav Brichkin**; **Vladislav Deev**; Deputy Chief Editor: **Alexander Vorobev**; Executive Editor: **Nataliya Sharkina**; Leading Editor: **Galina Forsyenkova**; Editor: **Elena Rakhmanova**.

© Designed by: “Ore and Metals” Publishing House,
journal “Tsvetnye Metally”, 2023
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 “Kanceler” Printing House

Contents

ECONOMICS AND PRODUCTION MANAGEMENT

Sergeev I. B. Innovation effect evaluation for rare earth elements projects 7

BENEFICIATION

Moskvitin S. G., Moskvitina L. V., Popov V. I. Morphology and localization of nanoscale gold in the sulphides of the gold-sulphide deposit situated in the black shale strata of the Northern Verkhoyanye in Yakutia 13
Pokhvalitova A. A., Gaydukova A. M., Krylova T. N., Stoyanova A. D. Removal of non-ferrous metal ions from wastewater by electroflotosorption and using coagulants 20

LIGHT METALS, CARBON MATERIALS

Koltygin A. V., Pavlov A. V., Bazhenov V. E., Nikitina A. A. Simulating the process of magnesium alloy refining by argon blowing 26

RARE METALS, SEMICONDUCTORS

Kuznetsov M. S., Zaramenskykh K. S., Demina A. Yu., Soskov O. V. Production of metallic thallium for application in KRS-5 crystal materials 32
Nazarov V. I., Retivov V. M., Makarenkov D. A., Aflyatunova G. R., Pochitalkina A. I. Characterization technique for spent lithium-cobalt power sources and how their characteristics influence the way they are recycled and utilized 38
Sokolov V. A., Kirov S. S., Bogatyreva E. V., Gasparyan M. D. Production of zirconium dioxide from zircon concentrate using environmentally friendly technology 46

COMPOSITES AND MULTIPURPOSE COATINGS

Binkov I. I., Denezhkin A. O., Kolchanov D. S., Drenin A. A. Mechanical properties of specimens made of aluminium powder ASP-30 by selective laser melting 54

MATERIALS SCIENCE

Semenov K. G., Batyshev K. A., Deev V. B., Svinoroev Yu. A. Effect of remelting on the properties of low-alloy copper-iron alloy 61
Letyagin N. V., Akopyan T. K., Palkin P. A., Ovchinnikov V. V. Effect of laser welding on the structure and mechanical properties of hot-rolled Al – Zn – Mg – Ca alloy sheets 66
Loginov Yu. N., Snegirev I. V. Die bed contour filling model for making embossed surface aluminium alloy strips 73