

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1926 г.
(№ 941)

5. 2021

**С Днем
Великой
Победы!**



«Казак 5-го гвардейского
Донского Казачьего кавалерийского
Краснознаменного Будапештского корпуса»
(скульптор — К. Р. Чернявский)

Содержание

Экономика и управление производством	
Международный обзор рынка цветных металлов	4
Обогащение	
Черкасов В. Г., Шумилова Л. В. Конструктивное решение использования тонкослойного разделительного эффекта суспензии при промывке металлоносных песков на россыпных месторождениях	8
Видуецкий М. Г., Гарифулин И. Ф., Мальцев В. А., Пургин А. П. Некоторые аспекты эволюционного развития пневматических флотационных машин колонного типа	14
Тяжелые цветные металлы	
Агарова Н. Е., Яковлева Л. М., Тимофеев К. Л. Получение ультрадисперсных медных электролитических дендритных порошков	23
Благородные металлы и их сплавы	
Арешина Н. С., Касиков А. Г., Тюкин Д. П., Волчек К. М. Извлечение серебра при переработке пыли от обжига никелевого концентрата в печах кипящего слоя	30
Редкие металлы, полупроводники	
Флейтлих И. Ю., Кулмухамедов Г. К., Григорьева Н. А. Экстракция ванадия (V) в системах с солями четвертичных аммониевых оснований	49
Наноструктурированные металлы и материалы	
Пак В. Н., Лапатин Н. А., Пронин В. П., Ячменова Л. А. Получение и электронная эмиссия планарных структур металлической меди на пористой керамической подложке	55
Материаловедение	
Толстобров А. К., Шаталов Р. Л., Агафонов А. А., Зернова О. А. Влияние компонентов микролегирования меди и условий деформирования на структуру и физико-механические свойства заготовок для коллекторных профилей	59
Саркисов Т. С., Белов Н. А., Саркисов С. С., Долбачев А. П. Повышение физико-механических свойств фольги для анодов высоковольтных электролитических конденсаторов путем введения промежуточного отжига	65
Металлообработка	
Медведев М. И., Фролов Я. В., Андреев А. В., Бобух А. С. Экспериментальная оценка кривых максимальной пластичности и текучести титановых сплавов при испытаниях на горячее кручение	71
Рогачев С. О., Никулин С. А., Хаткевич В. М. Влияние деформации сдвигом под давлением при различных температурах на механические свойства циркониевого сплава Э125	78
Чудин В. Н., Черняев А. В., Тесаков Д. М. К расчету напряжений при вытяжке анизотропного вязкопластичного материала	84
Автоматизация	
Рутковский А. Л., Салихов З. Г., Ковалева М. А., Бахтеев Э. М. Оптимизации режима технологического процесса сушки титановых окатышей в агрегате туннельного типа	89
Наши юбиляры	
БЛИЕВУ Энверу Александровичу — 70 лет	95
КАЦЕРУ Игорю Иульяновичу — 80 лет	96
Хроника	
Коллеги о плодотворном сотрудничестве	7
Константин Родиславович Чернявский	77
ФЁДОРОВ Александр Николаевич	36
Памяти товарища	
Иванченко А. В. Жизнь, полная событий и свершений. Памяти Анатолия Васильевича Сысоева	37

Журнал включен в Международные базы данных Scopus (2-й квартал, 2019, 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: **Galina Forsenkova**; Leading Editor: **Natalya Sharkina**; 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

BENEFICATION

- Cherkasov V. G.**, **Shumilova L. V.** Design solution for the thin-layer separation effect use of the suspension when washing metal-bearing sand at placer deposits 8
- Videtsky M. G.**, **Garifulin I. F.**, **Maltsev V. A.**, **Purgin A. P.** Some aspects of modernization of pneumatic flotation machines of a column type 14

HEAVY NON-FERROUS METALS

- Agarova N. E.**, **Yakovleva L. M.**, **Timofeev K. L.** Obtaining ultrafine copper electrolytic dendritic powders . . . 23

NOBLE METALS AND ITS ALLOYS

- Areshina N. S.**, **Kasikov A. G.**, **Tyukin D. P.**, **Volchek K. M.** Extraction of silver in processing of dust from the firing of nickel concentrate in fluidized bed furnaces 30

RARE METALS, SEMICONDUCTORS

- Fleitlikh I. Yu.**, **Kulmunchedov G. K.**, **Grigorieva N. A.** Vanadium (V) extraction in systems with quaternary ammonium salts 49

NANOSTRUCTURED METALS AND MATERIALS

- Pak V. N.**, **Lapatin N. A.**, **Pronin V. P.**, **Yachmenova L. A.** Obtaining and electronic emission of planar structures of metallic copper on a porous ceramic substrate 55

MATERIALS SCIENCE

- Tolstobrov A. K.**, **Shatalov R. L.**, **Agafonov A. A.**, **Zernova O. A.** Influence of copper microalloying components and deformation conditions on the structure and physical and mechanical properties of blanks for collector profiles 59
- Sarkisov T. S.**, **Belov N. A.**, **Sarkisov S. S.**, **Dolbachev A. P.** Improving physical and mechanical properties of foil for anodes of high-voltage electrolytic capacitors by introducing an intermediate annealing . . . 65

METAL PROCESSING

- Medvedev M. I.**, **Frolov Ya. V.**, **Andreev A. V.**, **Bobukh A. S.** Experimental evaluation of the curves of maximal ductility and fluidity for titanium alloys in hot torsion testing 71
- Rogachev S. O.**, **Nikulin S. A.**, **Khatkevich V. M.** Influence of shear deformation under pressure at different temperatures on mechanical properties of E125 zirconium alloy 78
- Chudin V. N.**, **Chernyaev A. V.**, **Tesakov D. M.** To calculation of stresses in drawing of anisotropic viscoplastic material 84

AUTOMATION

- Rutkovskiy A. L.**, **Salikhov Z. G.**, **Kovaleva M. A.**, **Bakhteev E. M.** An optimized process of drying titanium pellets in a tunnel kiln 89