

www.rudmet.ru

ISSN 0372-2929

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1926 г.
(№ 983)

11.2024

Научные разработки НИЯУ МИФИ (с. 33)

Содержание

Экономика и управление производством.	
Международный обзор рынка цветных металлов	4
Кольская ГМК — по пути устойчивого развития	
Рябушкин М. И., Санников Д. О., Ковтун С. А., Рыжков Ф. В. Применение модельно-предсказательного управления на основе машинного обучения для стабилизации качества концентрата никелевой флотации	10
Баронин Е. А., Шевцов А. В., Смирнов П. В. Исследования в области производства перспективных видов никелевой продукции	18
Клименко И. В., Сундунов А. В., Павлов А. Ю., Тарасенко Н. М. Результаты исследований в области перспективного производства никеля высокопремиальных марок	24
Научные разработки НИЯУ МИФИ	
Крымская О. А., Исаенкова М. Г., Черепанова И. А., Осинцев А. В. Закономерности формирования кристаллографической текстуры в сплаве ЭП648, полученном методом селективного лазерного сплавления порошков	33
Ермилова Е. С., Овсянкин И. Р., Петровский В. Н., Джумаев П. С. Формирование защитных покрытий на поверхности ТВЭЛов методом высокоскоростной лазерной наплавки	42
Грачев Е. К., Буйновский А. С., Муслимова А. В. Исследование влияния предварительной термообработки магнитных сплавов $Nd_2Fe_{14}B$ из отработавших жестких дисков на показатели процесса водородного измельчения	48
Гладышев А. В., Носков М. Д., Солодов И. Н., Суворов А. В. Извлечение урана из целиков на стадии доработки технологических блоков способом скважинного подземного выщелачивания	55
Мальцев В. А. Ему судьбой начертано: всегда быть первым. К 100-летию со дня рождения В. Г. Кириллова-Угрюмова	62
Капочкина И. П. Рецензия на книгу о В. Г. Кириллове-Угрюмове	66
Материаловедение	
Никитин К. В. Литейная кафедра Самарского политеха: становление, развитие, прогресс	69
Марукович Е. И., Никитин К. В., Стеценко В. Ю., Стеценко А. В. Механизмы сохранения структурной информации силуминов в системе «твердое – жидкое – твердое»	76
Композиционные материалы и многофункциональные покрытия	
Гнеденков А. С., Синебрюхов С. Л., Марченко В. С., Гнеденков С. В. Гибридные церийсодержащие слои для активной антикоррозионной защиты магниевых имплантатов	82
Гнеденков А. С., Синебрюхов С. Л., Марченко В. С., Гнеденков С. В. Коррозионная защита магниевых сплавов гибридными smart-покрытиями с галлузитными нанотрубками, импрегнированными ингибитором коррозии	91
Юбиляры	
К юбилею КИРЕЕВА Сергея Васильевича	67
ЛЕБЕДЮ Андрею Борисовичу — 70 лет	100
НИКИТИНУ Константину Владимировичу — 60 лет	3-я с. обл.
Хроника	
Международный форум-конкурс молодых исследователей стран БРИКС «Актуальные проблемы недропользования»; Международный форум «Минеральные ресурсы как основа национального суверенитета – кадры и инновационная среда»	68
 Журнал «Цветные металлы» по решению ВАК Министерства науки и высшего образования РФ включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» по следующим научным специальностям:	
2.5.8. Сварка, родственные процессы и технологии (технические науки)	
2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов (технические науки)	
2.6.2. Металлургия черных, цветных и редких металлов (технические науки)	
2.6.3. Литейное производство (технические науки)	
2.6.4. Обработка металлов давлением (технические науки)	
2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы (технические науки)	
2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы (технические науки)	
2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов (технические науки, химические науки)	
2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий (технические науки, химические науки)	
2.6.17. Материаловедение (технические науки)	
2.8.9. Обогащение полезных ископаемых (технические науки)	

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 Nuclear University “MEPhI”, National Research Tomsk State University, 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**; Editors: **Elena Rakhmanova**, **Vera Smiltina**.

© Designed by: “Ore and Metals” Publishing House,
journal “Tsvetnye Metally”, 2024
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

KOLA MINING AND METALLURGICAL COMPANY: ON THE WAY OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

- Ryabushkin M. I., Sannikov D. O., Kovtun S. A., Ryzhkov F. V.** Application of model predictive control based on machine learning to stabilize the quality of nickel flotation concentrate 10
- Baronin E. A., Shevcov A. V., Smirnov P. V.** Researches on promising nickel products production 18
- Klimenko I. V., Sundurov A. V., Pavlov A. Yu., Tarasenko N. M.** Research results in the field of advanced nickel production of high premium grades 24

SCIENTIFIC DEVELOPMENTS OF THE NATIONAL RESEARCH NUCLEAR UNIVERSITY MEPHI

- Krymskaya O. A., Isaenkova M. G., Cherepanova I. A., Osintsev A. V.** Regularities of crystallographic texture formation in EP648 alloy obtained by selective laser powder melting 33
- Ermilova E. S., Ovsyankin I. R., Petrovskij V. N., Dzharmaev P. S.** Protective coatings forming on the surface of fuel rod by high-speed laser cladding 42
- Grachev E. K., Bujnovskij A. S., Muslimova A. V.** The study on the effect of preliminary heat treatment of Nd₂Fe₁₄B magnetic alloys from spent hard drives on the performance of the hydrogen decrepitation process 48
- Gladyshev A. V., Noskov M. D., Solodov I. N., Suvorov A. V.** Extraction of uranium from remains at the stage of completion of production units by in-situ leaching method 55

MATERIALS SCIENCE

- Nikitin K. V.** Foundry Department of Samara State Technical University: formation, development, progress ... 69
- Marukovich E. I., Nikitin K. V., Stetsenko V. Yu., Stetsenko A. V.** Mechanisms to preserve silumins structural information in the “solid – liquid” system 76

COMPOSITES AND MULTIPURPOSE COATINGS

- Gnedenkov A. S., Sinebryukhov S. L., Marchenko V. S., Gnedenkov S. V.** Hybrid cerium-containing layers for active corrosion protection of magnesium implants 82
- Gnedenkov A. S., Sinebryukhov S. L., Marchenko V. S., Gnedenkov S. V.** Corrosion protection of magnesium alloys by hybrid smart coatings with halloysite nanotubes impregnated with a corrosion inhibitor 91