

4-27

www.rudmet.ru

ISSN 0372-2929

# ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

12. 2014



# Содержание

|   |   |
|---|---|
| Интервью с ректором НИЯУ МИФИ М. Н. Стрихановым.....                      | 4 |
| Калин Б. А. Цветные металлы в физическом материаловедении НИЯУ МИФИ ..... | 6 |

## Газы в металлах

|  |    |
|--|----|
| Аунг Чжо Зо, Чернов И. И., Стальцов М. С., Калин Б. А., Корчагин О. Н. Исследование поведения гелия и водорода в ванадиевых сплавах .....                  | 12 |
| Шмаков А. А., Калин Б. А., Ананьин В. М., Смирнов Е. А. Экспериментальное определение теплоты переноса водорода в циркониевых сплавах .....                | 16 |
| Федина М. А., Ганченкова М. Г. Выбор расчетных параметров для моделирования энергии образования дефектов вакансационного типа и водорода в вольфраме ..... | 21 |

## Быстроизакаленные сплавы

|  |    |
|--|----|
| Иванников А. А., Тухбатов В. А., Сучков А. Н., Устюжанинов А. Л., Богачев И. А. Быстроизакаленный припой на основе никеля для высокотемпературной пайки конструктивных элементов различного назначения.....                    | 27 |
| Федотов В. Т., Сучков А. Н., Калин Б. А., Севрюков О. Н., Иванников А. А. Припой СТЕМЕТ для пайки материалов современной техники .....   | 32 |
| Морохов П. В., Ананьин В. М., Иванников А. А., Севрюков О. Н., Сучков А. Н. Эффект объемного расслоения расплава и его проявления в вискозиметрии и дифференциальном термическом анализе .....                                 | 38 |
| Елманов Г. Н., Иваницкая Е. А., Скрыtnый В. И., Жариков Е. С. Исследование структурно-фазовых превращений при кристаллизации аморфных сплавов Ni – (Cr, Fe, Si, B) .....   | 44 |
| Сучков А. Н., Иванников А. А., Соколов Р. В., Климова А. П., Носенко А. С. Влияние состава быстроизакаленных припоев системы Cu – Ni – Sn – P и режима пайки на структуру и механические свойства паяных соединений меди ..... | 51 |

## Структура металлов и сплавов

|  |    |
|--|----|
| Исаенкова М. Г., Перлович Ю. А., Фесенко В. А., Сое Сан Тху, Перегуд М. М. Изменение ориентации зерен $\alpha$ -циркония при испытаниях на термическую ползучесть.....                                     | 56 |
| Исаенкова М. Г., Перлович Ю. А., Фесенко В. А., Соловьев В. Н., Сергачева М. И. Влияние технологических параметров изготовления оболочечных труб на их кристаллографическую текстуру .....                 | 62 |
| Исаенкова М. Г., Крымская О. А., Перлович Ю. А., Пахомов С. С. Эволюция кристаллографической текстуры при нагружении и ее влияние на анизотропию механических свойств изделий из циркониевого сплава ..... | 68 |
| Исаенкова М. Г., Перлович Ю. А., Сое Сан Тху, Крымская О. А., Фесенко В. А. Развитие кристаллографической текстуры при прокатке монокристаллов циркония и их рекристаллизации .....                        | 73 |
| Храмцова Т. П., Скрытный В. И., Яльцев В. Н. Описание текстуры взаимных разворотов в поликристаллах $\alpha$ -Zr .....   | 78 |

## Экономика и управление производством

|  |    |
|--|----|
| Носова С. С., Путилов А. В., Воробьев А. Г. Оценка формирования инновационных территориально-производственных кластеров как метод прогнозирования развития атомного энергопромышленного комплекса..... | 82 |
| Когденко В. Г., Путилов А. В. Фундаментальный анализ предприятий цветной металлургии как инструментарий стратегического планирования (на примере ГМК «Норильский никель») .....                        | 90 |

## Наши юбиляры

|   |    |
|---|----|
| КИРЕЕВУ Сергею Васильевичу – 60 лет ..... | 99 |
|---|----|

## Хроника

|   |     |
|---|-----|
| <b>Навстречу 90-летию журнала</b>   |     |
| Легенда XX века. Долгих Владимиру Ивановичу — 90 лет. И. С. Аристов ..... | 95  |
| Содержание журнала «Цветные металлы» за 2014 г. ....                      | 100 |

Журнал включен в Международные базы данных Scopus, Chemical Abstracts Service.

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ (без самоцитирования) .... 0,134

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).

### FOUNDERS OF “TSVETNYE METALLY” JOURNAL:

National University of Science and Technology “MISIS”, “Ore and Metals” Publishing House, “Norilsk Nickel” Mining and Metallurgical Company.

With Participation of Scientific and Production Association “RIVS”, Navoi Mining & Metallurgy Combinat.

With Assistance of the National Research Tomsk Polytechnic University, National Research Nuclear University “MEPhI”, State Hermitage Museum. With the support of Scientific and Engineering Union on Mining, Geology and Metallurgy (Republic of Bulgaria).

### Editorial Board:

Chief Editor: Alexander Putilov; 1<sup>st</sup> Deputy Chief Editor: Anatoly Sysoev; Deputy Chief Editor: Alexander Vorobev.  
Executive editor: Anastasia Nasakina; Leading Editor: Natalya Sharkina; Editor: Anastasia Sleptsova; Junior editor: Alexandra Atmadzhidi; Responsible for content in English: Daria Anikina.

© Designed by: “Ore and Metals” Publishing House,  
journal “Tsvetnye Metally”, 2014

**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 Printing House “Viva-Star”

## Contents

|   |    |
|---|----|
| Interview with Rector of National Research Nuclear University MERPhI M. N. Strikhanov .....   | 4  |
| Kalin B. A. Non-ferrous metals in material physics of National Research Nuclear University MEPhI .....  | 6  |
| <b>GASES IN METALS</b>  |    |
| Aung Kyaw Zaw, Chernov I. I., Staltssov M. S., Kalin B. A., Korchagin O. N. Research of helium and hydrogen behavior in vanadium-based alloys .....   | 12 |
| Shmakov A. A., Kalin B. A., Ananin V. M., Smirnov E. A. Experimental determination of the heat of hydrogen transfer in zirconium alloys .....   | 16 |
| Fedina M. A., Ganchenkova M. G. Choice of design parameters for modeling of energy of vacancy defects and hydrogen formation in tungsten .....  | 21 |
| <b>RAPIDLY QUENCHED ALLOYS</b>  |    |
| Ivannikov A. A., Tukhbatov V. A., Suchkov A. N., Ustyuzhaninov A. L., Bogachev I. A. Rapidly quenched nickel based filler metal for high temperature various constructive elements brazing .....  | 27 |
| Fedotov V. T., Suchkov A. N., Kalin B. A., Sevryukov O. N., Ivannikov A. A. Rapidly quenched filler metal STEMET for brazing of materials of modern technology .....  | 32 |
| Morokhov P. V., Ananin V. M., Ivannikov A. A., Sevryukov O. N., Suchkov A. N. Gravity-induced macro-segregation of melt and its effect on viscosity and differential thermal analysis .....   | 38 |
| Elmanov G. N., Ivanitskaya E. A., Skrytnyy V. I., Zharikov E. S. Investigation of structural phase transformations under crystallization of metallic glasses Ni – (Cr, Fe, Si, B) .....   | 44 |
| Suchkov A. N., Ivannikov A. A., Sokolov R. V., Klimova A. P., Nosenko A. S. Influence of composition of rapidly quenched brazing filler metal of Cu – Ni – Sn – P system and regime of brazing on structure and mechanical properties of copper brazed joints ..... | 51 |
| <b>STRUCTURE OF METALS AND ALLOYS</b>   |    |
| Isaenkova M. G., Perlovich Yu. A., Fesenko V. A., Soe San Thu, Peregud M. M. Changes of $\alpha$ -Zr grain orientations under thermal creep tests .....   | 56 |
| Isaenkova M. G., Perlovich Yu. A., Fesenko V. A., Solovev V. N., Sergacheva M. I. Influence of process parameters of cladding tubes manufacturing on their crystallographic texture .....   | 62 |
| Isaenkova M. G., Krymskaya O. A., Perlovich Yu. A., Pakhomov S. S. Evolution of crystallographic texture under loading and its influence on anisotropy of mechanical properties of zirconium alloy products .....   | 68 |
| Isaenkova M. G., Perlovich Yu. A., Soe San Thu, Krymskaya O. A., Fesenko V. A. Development of crystallographic texture in the time of rolling or Zr monocrystals and their recrystallization .....  | 73 |
| Khramtsova T. P., Skrytnyy V. I., Yaltsev V. N. Description of the mutual misorientation texture in polycrystals of $\alpha$ -Zr .....  | 78 |
| <b>ECONOMICS AND MANAGEMENT OF PRODUCTUION</b>  |    |
| Nosova S. S., Putilov A. V., Vorobev A. G. Assessment of formation of innovation territorial-production clusters as a method of forecasting of nuclear energy-industrial complex development .....  | 82 |
| Kogdenko V. G., Putilov A. V. Fundamental analysis of non-ferrous metallurgy enterprises as a strategic planning tool (on example of MMC “Norilsk Nickel”) .....  | 90 |
| <b>CHRONICLE</b>  |    |
| Aristov I. S. The legend of the XX century. The 90-th anniversary of Vladimir I. Dolgikh .....  | 95 |