

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Подписные индексы: 71060 (Роспечать)
83869 (ОК «Пресса России»)

5⁽⁹²⁹⁾ • 2020
май

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Журнал основан в 1926 г.

Официальный информационный орган Федерального УМО «Технологии материалов»

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА:

АО «Издательский дом «Руда и Металлы», федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС».

Журнал выпускается при участии: ПАО «ГМК «Норильский никель», ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», ФГБУК «Государственный Эрмитаж»;
при содействии: ГП «Навоийский горно-металлургический комбинат», Научно-технического союза по горному делу, геологии и металлургии (Республика Болгария)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор **А. В. Сысоев**
Первый зам. главного редактора **В. Н. Бричкин**
Зам. главного редактора **А. Г. Воробьев**

З. С. Абишева, Р. Х. Акчурин, М. В. Астахов (редактор раздела «Наноструктурированные металлы и материалы»), **В. Ю. Бажин, Н. А. Белов** (редактор разделов «Металлообработка», «Материаловедение»), **В. А. Бочаров** (редактор раздела «Обогащение»), **Г. Ю. Боярко, В. А. Брюквин, Г. М. Вольдман** (редактор раздела «Редкие металлы, полупроводники»), **В. В. Генеvски, Л. А. Глазунов, В. Б. Деев, М. И. Дли, В. А. Дмитриев, А. М. Дриц, А. В. Зиновьев, В. А. Игнаткина, М. Г. Исаенкова, В. С. Кальченко, С. С. Киров, Б. Г. Киселёв, П. А. Козлов, С. И. Корнеев** (редактор раздела «Экономика и управление производством»), **Б. А. Котляр, Ю. А. Котляр, В. А. Крюковский** (редактор раздела «Легкие металлы, углеродные материалы»), **А. Б. Лебедь, Е. А. Левашов** (редактор раздела «Композиционные материалы и многофункциональные покрытия»), **Ю. В. Левинский, Г. С. Макаров, Н. Е. Мальцев** (редактор раздела «Автоматизация»), **М. А. Меретуков, А. М. Мицик, В. И. Москвитин, С. С. Набойченко, А. И. Николаев, А. М. Птицын, В. К. Румянцев, А. Г. Рыжов, Ф. М. Сафин, А. Н. Селезнёв, Е. Н. Селиванов, А. В. Сулицин, А. В. Тарасов, А. Н. Фёдоров, Л. Ш. Цемехман, Л. Б. Цымбулов** (редактор раздела «Тяжелые цветные металлы»), **И. И. Чернов, М. Р. Шапировский, В. И. Щёголев**.

Зарубежные члены редколлегии: **Ж. Баатархуу** (Монголия), **В. В. Генеvски** (Болгария), **Д. Дрейсингер** (Канада), **Е. Жак** (Австралия), **К. Кнуутила** (Финляндия), **Б. Фридрих** (Германия).

РЕДАКЦИЯ:

зам. главного редактора **А. Г. Воробьев**; выпускающий редактор **А. Ю. Слепцова**;
ведущий редактор **Н. В. Шаркина**; редактор **Г. Е. Форысенкова**; мл. редактор **П. А. Володина**;
ответственная за предпечатную подготовку издания **О. Ю. Жукова, Д. И. Воробьева**.

Издатель — АО «Издательский дом «Руда и Металлы»
Адрес издателя: 119049, Москва, а/я № 71

Адрес редакции: Москва, Ленинский просп., д. 6,
стр. 2, НИТУ «МИСиС», комн. 624
Почтовый адрес: 119049, Москва, а/я № 71
Тел./факс: (495) 955-01-75; моб.: 8-926-504-89-75
Эл. почта: tsvetmet@rudmet.ru; интернет: www.rudmet.ru

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
(Свидетельство ПИ № ФС77-69818 от 29.05.2017 г.).
Товарный знак и название «Цветные металлы» являются исключительной собственностью Издательского дома «Руда и Металлы».

Материалы, отмеченные «Реклама», публикуются на правах рекламы.

За достоверность рекламной информации ответственность несет рекламодатель.

Все публикуемые материалы научно-технического характера проходят обязательную стадию рецензирования.

За достоверность научно-технической информации ответственность несет автор.

За сроки размещения опубликованных статей в базе данных Scopus редакция ответственности не несет.

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведение материалов, публикуемых в журнале, возможна только с письменного разрешения редакции.

При перепечатке ссылка на журнал «Цветные металлы» обязательна.

Отпечатано в типографии «Буки Веди»
Адрес типографии: 117246, Москва, проезд Научный, д. 19, этаж 2, ком. 6д, оф. 202
тел.: 7(495)926-63-96

Подписано в печать с оригинал-макета 02.06.2020.
Формат 60х90 1/8. Печ. л. 12,25. Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Тираж 1500 экз. Цена свободная.
Дата выхода в свет 09.06.2020.

ISSN 0372-2929



9 770372 292006 >

Содержание

Челябинскому цинковому заводу — 85 лет

Диверсификация производства

Козлов П. А., Якорнов С. А., Панышин А. М., Ивакин Д. А. Разработка и внедрение технологии получения цинкового порошка из цинксодержащих пылей черной металлургии	6
Козлов П. А., Несмелов В. Ю., Ординарцев Д. П. Исследование процессов извлечения кобальта из промышленных продуктов цинкового производства	11
Рязанов А. Г., Козлов К. М., Тряпицын Н. А. Освоение технологии производства высокочистого индия квалификации Ин0000 (6N) в ПАО «Челябинский цинковый завод»	16
Терентьев В. М., Усов В. В., Лагуткин С. В. Освоение технологии получения тонкой цинковой пыли посредством использования модернизированной распылительной форсунки	22

Внедренные технологии

Козлов П. А. Физико-химические основы и технические решения извлечения гаммы цветных и редких металлов из отходов промышленного производства	28
Вяткин В. Н., Шумилин Ю. П., Бовыкин К. В. Освоение в ПАО «ЧЦЗ» технологии переработки пылей медного производства вельцеванием	37
Асадулин Р. Р., Павлюк А. Е., Беяков О. В. Освоение в ПАО «ЧЦЗ» технологии прокатки вельц-оксида	43
Козлов П. А., Решетников Ю. В., Гизатулин О. В., Майоров С. П. Разработка технических решений, направленных на повышение срока службы футеровки вельц-печей	50

Экология

Варганов М. С., Кустов Д. А., Фатхутдинова О. А. Экологические направления совершенствования производства ПАО «Челябинский цинковый завод»	56
Голубева Е. В., Федоткин П. В. Исследования реагентной обработки растворов после карбонизации свинцового кека с целью очистки от мышьяка	65

Промышленные испытания и лабораторные исследования

Козлов П. А., Колесников А. В. Особенности электролиза цинка в присутствии пиридина	72
Гераскин В. В., Чемерязев Д. В., Нелюбин Д. А. Влияние крупности цинкового порошка на параметры очистки промышленного раствора сульфата цинка от кобальта	77

Наши юбилары

ЛЕВИНСКОМУ Юрию Валентиновичу — 85 лет	84
СОЛОЖЕНКИНУ Петру Михайловичу — 90 лет	93

Хроника

Немчинова Н. В. Кафедре металлургии цветных металлов Иркутского национального исследовательского университета — 90 лет	86
Сизяков В. М., Бажин В. Ю., Дубовиков О. А. Крылатый металл Победы	94

ДУРАСОВ Владимир Александрович	98
КУРЯЧИЙ Алексей Николаевич	97

Журнал включен в Международные базы данных Scopus (2-й квартиль, 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 Chief Editor: **Anatoly Sysoev**; Deputy Chief Editor: **Alexander Vorobev**.

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

© Designed by: “Ore and Metals” Publishing House,
journal “Tsvetnye Metally”, 2020

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 “Buki Vedi” LLC

Contents

85-th ANNIVERSARY OF CHELYABINSK ZINC PLANT

DIVERSIFICATION OF PRODUCTION

- Kozlov P. A., Yakornov S. A., Panshin A. M., Ivakin D. A.** Production of zinc powder from zinc-bearing steel industry dusts: Process development and adoption 6
- Kozlov P. A., Nesmelov V. Yu., Ordinartsev D. P.** Extraction of cobalt from zinc industry products 11
- Ryazanov A. G., Kozlov K. M., Tryapitsyn N. A.** High-purity In0000 (6N5) indium production technology development at Chelyabinsk Zinc Plant, PJSC 16
- Terentiev V. M., Usov V. V., Lagutkin S. V.** Adopting the process to produce fine zinc dust using retrofitted spray nozzle 22

TECHNOLOGIES, IMPLEMENTED IN PRODUCTION

- Kozlov P. A.** Extraction of a range of non-ferrous and rare metals from industrial waste: physico-chemical basis and technical solutions 28
- Vyatkin V. N., Shumilin Yu. P., Bovykin K. V.** Waelz process adopted by Chelyabinsk Zinc Plant to process copper plant dusts 37
- Asadulin R. R., Paviyuk A. E., Belyakov O. V.** Waelz oxide calcination process adopted by Chelyabinsk Zinc Plant 43

ECOLOGY

- Varganov M. S., Kustov D. A., Fatkhutdinova O. A.** Ecological optimization of Chelyabinsk Zinc Plant operations 56
- Golubeva E. V., Fedotkin P. V.** Reactant treatment of solutions resultant from lead cake carbonization for arsenic removal 65

INDUSTRIAL AND LABORATORY TESTINGS

- Geraskin V. V., Chemeryazev D. V., Nelyubin D. A.** Effect of zinc powder size on cobalt removal from zinc sulphate solutions 77