

- Переводится на английский язык фирмой SPRINGER/www.springerlink.com
- Входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней
- Представлен в информационных системах: Web of Science, SCOPUS, РИНЦ и "Science Index"

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.Бардина»,  
Центральный Совет Горно-металлургического  
профсоюза России (ЦС ГМПР),  
Ассоциация промышленников горно-  
металлургического комплекса России (АМРОС)

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

**Безымянных А.А.** – председатель Горно-металлургического  
профсоюза России

**Гугис Н.Н.** – президент ООО «Корпорация производителей  
черных металлов»

**Еремин Г.Н.** – заместитель генерального директора  
ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.Бардина»

**Окуньков А.М.** – исполнительный директор Ассоциации  
промышленников горно-металлургического комплекса России

**Орлов В.В.** – генеральный директор АО «НПО «ЦНИИТМАШ»

**Романов А.Г.** – президент Российского Союза поставщиков  
металлопродукции

**Семенов В.В.** – генеральный директор  
ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.Бардина»

**Сивак Б.А.** – первый заместитель генерального директора  
АО АХК «ВНИИМТМАШ им. академика А.И.Целикова»

**Смирнов Л.А.** – академик РАН, ИМЕТ УРО РАН, АО «Уральский  
институт металлов»

**Тарасенко М.В.** – депутат Госдумы ФС РФ, секретарь ЦС ГМПР  
по связям с Федеральным Собранием и международными  
объединениями профсоюзов

**НАУЧНЫЕ КОНСУЛЬТАНТЫ:**

**Кашакашвили Г.В.**, д-р техн. наук; **Кондратов Л.А.**, канд. техн. наук;

**Неменов А.М.**, канд. техн. наук; **Новоселова О.Н.**

**РЕДАКЦИЯ:**

**Иванова Е.Х.** – главный редактор

**Гавриченко Е.Л.** – ответственный секретарь

**Чевская Д.А.** – редактор-организатор

**Паршина И.Я.** – редактор-корректор

Издание зарегистрировано в Комитете РФ  
по печати 15.04.1997 г.

Регистрационный номер 015957

Перепечатка материалов журнала «Металлург» допускается  
только с письменного разрешения редакции.

При цитировании ссылка обязательна.

Номер подписан в печать 25.09.2023 г. Формат 60×88 1/8.  
Отпечатано в типографии ООО «Металлургиздат», Москва.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Амежнов А.В.** – канд. техн. наук, зам. директора Научный центр технологий  
и производства сталей специального назначения ФГУП «ЦНИИчермет  
им. И.П. Бардина» (Москва)

**Бабенко А.А.** – д-р техн. наук, чл.-корр. РИА, руководитель отдела черной металлургии  
Института металлургии Уральского отделения РАН (г. Екатеринбург)

**Бижанов А.М.** – канд. техн. наук, член Международного института по брикетированию  
и окускованию; ведущий эксперт проекта кафедры Функциональных наносистем  
и высокотемпературных материалов НИТУ «МИСИС» (Москва)

**Галкин С.П.** – д-р техн. наук, проф. кафедры Обработки металлов давлением  
НИТУ «МИСИС» (Москва)

**Горбатюк С.М.** – д-р техн. наук, проф. кафедры Инжиниринга технологического  
оборудования НИТУ «МИСИС» (Москва)

**Гуревич Л.М.** – д-р техн. наук, зав. кафедрой «Материаловедение и композиционные  
материалы», Волгоградский государственный технический университет (г. Волгоград)

**Зайцев А.И.** – д-р физ.-мат. наук, директор Научного центра физико-химических основ  
и технологий металлургии ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина» (Москва)

**Илларионов А.Г.** – канд. техн. наук, доцент кафедры Термообработки и физики  
металлов Института новых материалов и технологий УрФУ имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург)

**Кац Я.Л.** – канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник ФГУП «ЦНИИчермет  
им. И.П. Бардина» (Москва)

**Квятковский С.А.** – д-р техн. наук, зав. лабораторией пирометаллургии тяжелых  
цветных металлов АО «Институт Металлургии и Обогащения» (г. Алматы)

**Матросов М.Ю.** – зам. главного редактора, канд. техн. наук, директор Центра сталей  
для труб и сварных конструкций ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина» (Москва)

**Морозов Ю.Д.** – канд. техн. наук, научный руководитель, ФГУП «ЦНИИчермет  
им. И.П. Бардина» (Москва)

**Настич С.Ю.** – д-р техн. наук, главный научный сотрудник Корпоративного НТЦ  
развития трубной продукции и технологии сварки ООО «Газпром ВНИИГАЗ» (Москва)

**Пышминцев И.Ю.** – д-р техн. наук, генеральный директор ОАО «РосНИТИ» (г. Челябинск)

**Самодурова И.Н.** – докт. техн. наук, проф., зав. кафедры ИНИТ ЮУрГУ, руководитель  
Ресурсного центра спецметаллургии и НИЛ «Механика, лазерных процессов  
и цифровых производственных технологий» (г. Челябинск)

**Скопов Г.В.** – д-р техн. наук, главный специалист отдела металлургии меди  
и драгметаллов Управления стратегического планирования ОАО «УГМК»  
(г. Верхняя Пышма, Свердловская обл.)

**Скрипаленко М.М.** – канд. техн. наук, доцент кафедры Обработки металлов давлением  
НИТУ «МИСИС» (Москва)

**Тиняков В.В.** – канд. техн. наук, Научный центр металлургических технологий  
доменного, ферросплавного и сталеплавильного производства им. Н.П. Лакишева  
ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина» (Москва)

**Травянов А.Я.** – канд. техн. наук, директор Института Экоотехнологий и инжиниринга  
НИТУ «МИСИС» (Москва)

**Тютюник С.В.** – канд. техн. наук, начальник отдела Анализа металлургических  
процессов ПАО ТМК (Москва)

**Филиппов Г.А.** – д-р техн. наук, проф., директор Научного центра качественных сталей  
ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина» (Москва)

**Шаталов Р.Л.** – д-р техн. наук, проф., Московский политехнический университет

**Шумилова Л.В.** – д-р техн. наук, проф., Забайкальский государственный университет,  
председатель Забайкальского регионального отделения РАЕН (г. Чита)

**Эфрон Л.И.** – д-р техн. наук, научный руководитель Инженерно-технологического  
центра АО «ВМЗ» (г. Выкса, Нижегородская обл.)

## SOCIAL PARTNERSHIP

Dobromyslov K.V., Elantiev D.K. Social partnership in certain countries of the world and in Russia

## PROCESSES AND TECHNOLOGIES

## Ferrous Metallurgy

Pavlov A.A., Eremin G.N., Semenov V.V., Evtukhov V.L., Telegin V.E., Kartunov A.D., Shilyaev P.V. Development and development of production of new high-strength steel

Belonozhko S.S., Kotelnikov G.I., Kolokolov E.A., Murzin I.S., Garkushenko I.V., Bilan I.T., Tyutyunik S.V. Development of technology for the production of evacuated steel with an increased concentration of nitrogen

Kononyhin G.N., Burkov D.V., Bakhtin S.V., Dagman A.I., Shakhov S.I., Kuklev A.V., Rogatchikov Yu.M. Improving the quality of electrotechnical steel grades slabs by electromagnetic stirring in a CCM secondary cooling zone

Kornilov G.P., Khramshin R.R., Shokhin V.V., Bochkarev A.A., Troynov S.V. Features of continuous rolling in starting with unreduced strip

## Non-Ferrous Metallurgy

Glavatskikh M.V., Gorlov L.E., Barkov R.Yu., Khomutov M.G., Pozdnyakov A.V. Microstructure, mechanical and corrosion properties of novel cast heat resistant Al-4Zn-4Mg-4Cu-Zr-Y(Er) alloy

Sidelnikov S.B., Lopatina E.S., Konstantinov I.L., Voroshilov D.S., Mansurov Yu.N., Bersenev A.S., Durnopyanov A.V. Technology for the production of calibrated rods made of aluminum alloy 6082, obtained with the use of ingotless rolling-pressing

Naumova E.A., Vasina M.A., Chernogorova O.P., Rogachev S.O., Zadorozhny M.Yu., Bobrysheva A.O. Investigation of the effect of cerium on the structure and properties of calcium-containing aluminum alloys

## Powder Metallurgy

Eremeeva Jh.V., Ter-Vaganyants Yu.S., Korznikov O.V. Process of sintering of iron-based powder materials alloyed with copper with the introduction of various plasticizers into the initial charge

## Composite materials • Coatings

Letyagin N.V., Akopyan T.K., Sokorev A.A., Tsydenov A.G. Plasma electrolytic oxidation of as-cast aluminum calcium binary alloys

## СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО

4 Добромыслов К.В., Елантьев Д.К. Социальное партнерство в некоторых странах мира и в России

## ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ

## Черная металлургия

9 Павлов А.А., Еремин Г.Н., Семенов В.В., Евтухов В.А., Телегин В.Е., Картунов А.Д., Шилаев П.В. Разработка и освоение производства новой высокопрочной стали

13 Белоношко С.С., Котельников Г.И., Колоколов Е.А., Мурзин И.С., Гаркушенко И.В., Билан И.Т., Тютюник С.В. Разработка технологии производства вакуумированной стали с повышенной концентрацией азота

19 Кононыхин Г.Н., Бурков Д.В., Бахтин С.В., Дагман А.И., Шахов С.И., Куклев А.В., Рогачиков Ю.М. Повышение качества слябовых заготовок из электротехнических марок стали путем электромагнитного перемешивания в зоне вторичного охлаждения МНЛЗ

25 Корнилов Г.П., Храмшин Р.Р., Шохин В.В., Бочкарев А.А., Тройнов С.В. Особенности непрерывной прокатки при старте с необжатой полосой

## Цветная металлургия

33 Главатских М.В., Горлов Л.Е., Барков Р.Ю., Хомутов М.Г., Поздняков А.В. Микроструктура, механические и коррозионные свойства новых литейных жаропрочных сплавов Al-4Zn-4Mg-4Cu-Zr-Y(Er)

42 Сидельников С.Б., Лопатина Е.С., Константинов И.Л., Ворошилов Д.С., Мансуров Ю.Н., Берсенов А.С., Дурнопьянов А.В. Технология производства калиброванных прутков из алюминиевого сплава 6082, полученных с применением бесслитковой прокатки-прессования

49 Наумова Е.А., Васина М.А., Черногорова О.П., Рогачев С.О., Задорожный М.Ю., Бобрышев А.О. Исследование влияния церия на структуру и свойства кальцийсодержащих алюминиевых сплавов

## Порошковая металлургия

58 Еремеева Ж.В., Тер-Ваганянц Ю.С., Корзников О.В. Процесс спекания порошковых материалов на основе железа, легированных медью, при введении различных пластификаторов в исходную шихту

## Композиционные материалы • Покрытия

64 Летягин Н. В., Акопян Т.К., Соколев А.А., Цыденов А.Г. Плазменное электролитическое окисление двойных алюмокальциевых сплавов в литом состоянии

**MATERIALS SCIENCE • TECHNOLOGIES  
OF STRUCTURAL MATERIALS**

**Smolentsev A.S., Veselova V.E., Berezovsky A.V., Usoltsev E.A., Shak A.V.** Structure and properties of welded joints of high-strength steels made by metal-core wire with nitrogen

**Efimenko L.A., Ramus A.A., Utkin I.Yu., Murashov N.A., Vyshemirsky E.M., Sevostyanov S.P., Muratov R.Yu.** The role of structure formation in the seam metal in the choice of rational cooling rates when welding steel of strength category K80

**Zhitelev P.S., Adigamov R.R., Glukhov P.A., Sokolov S.F., Golubkov N.A.** Investigation of the return process during continuous annealing of cold-rolled automotive steels

**PROCESS SIMULATION • AUTOMATION**

**Bizhanov A.M.** Mathematical modeling of the process of extrusion agglomeration

**Zaitsev A.A., Murashev P.A., Koryakovtsev A.V., Tsymai D.V.** Simulation modelling of technological processes in power and utilities supply and environmental management at CherMK of PAO Severstal

**PROCESSING OF TECHNOGENIC MATERIALS**

**Volkov A.I., Stulov P.E., Kologrieva U.A., Charkin A.F.** Investigation of technological properties with an estimate of the amount of raw materials unused for the extraction of vanadium in Russia

**Nazarov V.I., Makarenkov D.A., Retivov V.M., Aflyatunova G.R., Mavludova Ya.A., Pinigin I.V., Popov A.P.** Ecological aspects of the integrated technology for the processing of lithium-cobalt batteries with the production of target products in the form of granules

**ENVIRONMENT PROTECTION**

**Bazhin V.Yu., Masko O.N., Nikitina L.N.** To the decarbonisation of waste gases from industrial metallurgical furnaces

**Timofeeva A.S., Harutyunyan A.B., Kozhukhov A.A., Fedina V.V.** The effect of NaCl in the surrounding atmosphere on the rate of oxidation of GBH

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ • ТЕХНОЛОГИИ  
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**71 Смоленцев А.С., Веселова В.Е., Березовский А.В., Усольцев Е.А., Шак А.В.** Структура и свойства сварных соединений из высокопрочных сталей, выполненных металлопорошковой проволокой с азотом

**78 Ефименко Л.А., Рамусь А.А., Уткин И.Ю., Мурашов Н.А., Вышемирский Е.М., Севостьянов С.П., Муратов Р.Ю.** Роль структурообразования в металле шва в выборе рациональных скоростей охлаждения при сварке стали категории прочности К80

**83 Жителиев П.С., Адигамов Р.Р., Глухов П.А., Соколов С.Ф., Голубков Н.А.** Исследование процесса возврата во время непрерывного отжига холоднокатаных автомобильных сталей

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ • АВТОМАТИЗАЦИЯ**

**91 Бижанов А.М.** Математическое моделирование процесса экструзионного окучивания

**97 Зайцев А.А., Мурашев П.А., Коряковцев А.В., Цымай Д.В.** Имитационное моделирование технологических процессов энергетики и экологии ЧерМК ПАО «Северсталь»

**ПЕРЕРАБОТКА ТЕХНОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**101 Волков А.И., Стулов П.Е., Кологриева У.А., Чаркин А.Ф.** Исследование технологических свойств с оценкой количества неиспользуемого для извлечения ванадия сырья в России

**113 Назаров В.И., Макаренков Д.А., Ретивов В.М., Афлятунова Г.Р., Мавлюдова Я.А., Пинигин И.В., Попов А.П.** Экологические аспекты комплексной технологии переработки литий-кобальтовых аккумуляторов с получением целевых продуктов в виде гранул

**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**121 Бажин В.Ю., Масько О.Н., Никитина Л.Н.** К вопросу декарбонизации отходящих газов промышленных металлургических печей

**129 Тимофеева А.С., Арутюнян А.Б., Кожухов А.А., Федина В.В.** Влияние NaCl в окружающей атмосфере на скорость окисления ГБЖ

**Адрес редакции**

105005 Москва, 2-я Бауманская ул., д. 9/23, стр. 1, оф. 474.

Тел.: +7 (495) 777-9561, (495) 926-3881, (495) 777-9524

E-mail: metallurgizdat@yandex.ru, info@metallurgizdat.com

[www.metallurgizdat.com](http://www.metallurgizdat.com)