

- 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 20.10.2023 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)  
**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 М.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 Экотехнологий 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.)

**METALLURGY – TENDENCIES OF DEVELOPMENT**

**Zolotukhin V.I., Gordeev E.I., Murat S.G.** New solutions for secondary refining and casting in foundry practices

**PROCESSES AND TECHNOLOGIES****Ferrous Metallurgy**

**Filatov A.N., Goli-Oglu E.A., Kazarin A.Yu., Naumenko V.V.** Influence of cast structure parameters of cast structure parameters on ductile properties of low-carbon microalloyed steels

**Makarov A.N.** Complex heat transfer in a bath under arcs of high-power arc steel-melting furnaces. Part I. laws of thermal radiation of gas volumes and their rationale for the calculation of heat transfer in EAF

**Non-Ferrous Metallurgy**

**Amer S.M., Glavatskikh M.V., Barkov R.Yu., Loginova I.S., Pozdniakov A.V.** Effect of chromium on microstructure and mechanical properties of the Al–Cu–Er–Zr alloy

**Kanaly Ye.S., Surimbayev B.N., Bolotova L.S., Shalgymbayev S.T.** Choice of a sorbent for the sorption of copper and cobalt from gold-containing heap leaching solutions

**Composite materials • Coatings**

**Mahmudzoda M., Eshov B.B., Jayloev J.H.** Anode behavior of AK7 aluminum alloy and composite material of the Al–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> system in the medium of a NaCl electrolyte solution

**Letyagin N.V., Akopyan T.K., Sokorev A.A., Tsydenov A.G., Musin A.F., Palkin P.A.** Structure and properties of coatings formed by plasma electrolytic oxidation on as-cast Al–Ca alloys

**MATERIALS SCIENCE • TECHNOLOGIES OF STRUCTURAL MATERIALS**

**Pumpyanskiy D.A., Illarionov A.G., Vodolazskiy F.V., Kosmatskiy Ya.I., Loginov Yu.N., Postyliakov A.Yu., Illarionova S.M., Popov A.A.** Material science aspects of titanium tube production. Part 2. Production of cold-rolled tubes

**RARE EARTHS AND RARE ELEMENTS IN METALLURGY**

**Ivanova T.N.** Studies of the influence of *d*-transients rare earth metals on the resistance of steel

**Nikulin I.S., Nikulichева T.B., Anosov N.V., Yaprntsev M.N., Vyugin A.O., Alfimova N.I., Karlina Yu.I.** Processing of rare earth metal oxide for use as a ligature in the metallurgical industry

**МЕТАЛЛУРГИЯ: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

**4 Золотухин В.И., Гордеев Е.И., Мурат С.Г.** Новые решения для внепечной обработки и разливки в литейном производстве

**ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ****Черная металлургия**

**9 Филатов А.Н., Голи-Оглу Е.А., Казарин А.Ю., Науменко В.В.** Влияние параметров литой структуры на вязкие свойства низкоуглеродистых микролегированных сталей

**20 Макаров А.Н.** Сложный теплообмен в ванне под дугами высокоомощных дуговых сталеплавильных печей. Часть I. Законы теплового излучения газовых объемов и обоснование их использования для расчета теплообмена в ДСП

**Цветная металлургия**

**28 Амер С.М., Главатских М.В., Барков Р.Ю., Логинова И.С., Поздняков А.В.** Влияние хрома на микроструктуру и механические свойства сплава Al–Cu–Er–Zr

**34 Каналы Е.С., Суримбаев Б.Н., Болотова Л.С., Шалгымбаев С.Т.** Выбор сорбента для сорбции меди и кобальта из золотосодержащих растворов кучного выщелачивания

**Композиционные материалы • Покрытия**

**39 Махмудзода М., Эшов Б.Б., Джайлоев Дж.Х.** Анодное поведение алюминиевого сплава АК7 и композиционного материала системы Al–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в среде раствора электролита NaCl

**43 Летягин Н.В., Акопян Т.К., Сокорев А.А., Цыденов А.Г., Мусин А.Ф., Палкин П.А.** Структура и свойства покрытий, формируемых методом плазменного электролитического оксидирования на литых Al–Ca сплавах

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ • ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**50 Пумпянский Д.А., Илларионов А.Г., Водолазский Ф.В., Космацкий Я.И., Логинов Ю.Н., Постыляков А.Ю., Илларионова С.М., Попов А.А.** Материаловедческие аспекты производства титановых труб. Часть 2. Получение холоднокатаных труб

**РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ И РЕДКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В МЕТАЛЛУРГИИ**

**59 Иванова Т.Н.** Исследования влияния *d*-переходных редкоземельных металлов на стойкость стали

**69 Никулин И.С., Никуличева Т.Б., Аносов Н.В., Япрынтцев М.Н., Вьюгин А.О., Алфимова Н.И., Карлина Ю.И.** Переработка оксида редкоземельного металла для использования в качестве лигатуры в металлургической промышленности

## PROCESS SIMULATION • AUTOMATION

**Pavlov A.A., Evtukhov V.L., Yakovleva P.S., Semenov V.V., Eremin G.N.** Method of modeling thermal welding cycles of medium-carbon high-strength steels for predicting the mechanical properties of real welded joints

**Skripalenko M.M., Romantsev B.A., Yusupov V.S., Andreev V.A., Skripalenko M.N., Rogachev S.O., Vorotnikov V.A., Gartvig A.A., Gladkov Yu.A.** Estimation of the stress strain and kinematic conditions of the titanium nickelide billet while screw rolling processes using computer simulation

**Parshin S.V., Khlebnikov P.S., Fedulov A.A., Semenova N.V., Parshina A.A.** Modeling the drawing of rolling capillary pipes after long-distance drawing

**Snitko S.A., Gorbatyuk S.M., Solomonov K.N., Pilipenko V.V., Tokar A.A.** Study of the ovality of a railway wheel blank under free upsetting

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INDUSTRY

**Zhikharev P.Yu., Muntin A.V., Brayko D.A., Kryuchkova M.O.** Artificial intelligence and machine learning in metallurgy. Part 2. Application examples

## PROCESSING OF TECHNOGENIC MATERIALS

**Andreev A.S., Aksenchik K.V.** A mathematical model for the operational evaluation of the dynamics of heat and mass exchange in instant boiling devices

**Khamidullin R.N., Velichko M.Yu., Grishchenko M.V.** Separation of oily mill scale into components

## HISTORY OF METALLURGY • Materials Research

**Sukhanov D.A., Plotnikova N.V.** Features of formation of bulat structure of the persian saber shamshir XVII century

## CONFERENCES • SEMINARS • EXIBITIONS

**Kozlov G.I.** Seminar-meeting of specialists of economic and financial services of mining and metallurgical enterprises

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ • АВТОМАТИЗАЦИЯ

**77 Павлов А.А., Евтухов В.Л., Яковлева П.С., Семенов В.В., Еремин Г.Н.** Метод моделирования термических циклов сварки среднеуглеродистых высокопрочных сталей для прогнозирования механических свойств реальных сварных соединений

**82 Скрипаленко М.М., Романцев Б.А., Юсупов В.С., Андреев В.А., Скрипаленко М.Н., Рогачев С.О., Воротников В.А., Гартвиг А.А., Гладков Ю.А.** Оценка напряженно-деформированного и кинематического состояний заготовки из никелида титана в процессах винтовой прокатки на основе компьютерного моделирования

**89 Паршин С.В., Хлебников П.С., Федулов А.А., Семенова Н.В., Паршина А.А.** Моделирование процесса обкатки капиллярных труб после длиннооправочного волочения

**93 Снитко С.А., Горбатюк С.М., Соломонов К.Н., Пилипенко В.В., Токар А.А.** Исследование овальности заготовки железнодорожного колеса при свободной осадке

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**99 Жихарев П.Ю., Мунтин А.В., Брайко Д.А., Крючкова М.О.** Искусственный интеллект и машинное обучение в металлургии. Часть 2. Примеры применения

## ПЕРЕРАБОТКА ТЕХНОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

**112 Андреев А.С., Аксентчик К.В.** Математическая модель для оперативной оценки динамики тепломассообмена в аппаратах мгновенного вскипания

**118 Хамидуллин Р.Н., Величко М.Ю., Грищенко М.В.** Разделение замасленной окалины на компоненты

## ИСТОРИЯ МЕТАЛЛУРГИИ • Исследования материалов

**122 Суханов Д.А., Плотникова Н.В.** Особенности формирования булатной структуры персидского сабельного клинка шамшир XVII века

## КОНФЕРЕНЦИИ • СЕМИНАРЫ • ВЫСТАВКИ

**133 Козлов Г.И.** Семинар-совещание специалистов экономических и финансовых служб предприятий горнорудной и металлургической промышленности

## 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