

# ИЗВЕСТИЯ

## ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

Том 62 Номер 12 2019



### • МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Инновационная технология получения прокаткой профилей простой формы

### • МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Влияние примесных атомов легких элементов на диффузию по границам зерен в ГЦК металлах: молекулярно-динамическое моделирование

### • ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Некоторые термодинамические аспекты восстановления  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  углеродом

Анализ термодинамических свойств расплава кальция – кремний – железо

### • НАУКА ПРОИЗВОДСТВУ

Оценка работоспособности агрегатов технологической линии «Машина непрерывного литья заготовок»



## СОДЕРЖАНИЕ

К 85-летию Леопольда Игоревича Леонтьева ..... 915

### МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Фастыковский А.Р., Базайкин В.И., Беляев С.В., Живаго Э.Я.  
Инновационная технология получения прокаткой профилей  
простой формы ..... 918

### МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Шекшеев М.А., Михайлицын С.В., Сычков А.Б., Емельюшин А.Н., Керимова Л.Ф. Исследование структуры и свойства сварных соединений арматурного проката класса прочности А500С ..... 925

Полетаев Г.М., Зоря И.В., Ракитин Р.Ю., Старостенков М.Д. Влияние примесных атомов легких элементов на диффузию по границам зерен в ГЦК металлах: молекулярно-динамическое моделирование ..... 930

Уманский А.А., Головатенко А.В., Симачев А.С. Исследования неметаллических включений в рельсах из электросталей, легированных хромом ..... 936

### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Дудоров М.В., Рошин В.Е. Моделирование роста кристаллов в многокомпонентных метастабильных сплавах ..... 943

Крюков Р.Е., Горюшкин В.Ф., Бендре Ю.В., Башенко Л.П., Козырев Н.А. Некоторые термодинамические аспекты восстановления  $Cr_2O_3$  углеродом ..... 950

Бердников В.И., Гудим Ю.А. Анализ термодинамических свойств расплава кальций – кремний – железо ..... 957

### НАУКА ПРОИЗВОДСТВУ

Кузнецов В.А., Полковников Г.Д., Громов В.Е., Кузнецова Е.С., Перегудов О.А. Генератор мощных импульсов тока с использованием реверсивного тиристорного преобразователя ..... 964

Савельев А.Н., Северьянов С.С. Оценка работоспособности агрегатов технологической линии «Машина непрерывного литья заготовок» ..... 972

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Швыдкий В.С., Куделин С.П., Гурин И.А., Носков В.Ю. Разработка информационно-моделирующей системы инъекции пылеугольного топлива в фурмы доменной печи ..... 979

Указатель статей, помещенных в 2019 г., том 62 ..... 987

## CONTENTS

To the 85<sup>th</sup> Anniversary of Leopol'd Igorevich Leont'ev ..... 915

### METALLURGICAL TECHNOLOGIES

A.R. Fastykovskii, V.I. Bazaikin, S.V. Belyaev, E.Ya. Zhivago Innovative technology for production of rolled profiles with simple form ..... 918

### MATERIAL SCIENCE

M.A. Sheksheev, S.V. Mikhailitsyn, A.B. Sychkov, A.N. Emelyushin, L.F. Kerimova Structure and properties of welded joints of reinforcing bars of A500C strength class ..... 925

G.M. Poletaev, I.V. Zorya, R.Yu. Rakitin, M.D. Starostenkov Effect of light elements impurity atoms on grain boundary diffusion in FCC metals: a molecular dynamics simulation ..... 930

A.A. Umanskii, A.V. Golovatenko, A.S. Simachev Nonmetallic inclusions in rails made of electro-steel alloyed with chromium ..... 936

### PHYSICO-CHEMICAL BASICS OF METALLURGICAL PROCESSES

M.V. Dudorov, V.E. Roshchin Simulation of crystal growth in multi-component metastable alloys ..... 943

R.E. Kryukov, V.F. Goryushkin, Yu.V. Bendre, L.P. Bashchenko, N.A. Kozyrev Thermodynamic aspects of  $Cr_2O_3$  reduction by carbon ..... 950

V.I. Berdnikov, Yu.A. Gudim Analysis of thermodynamic properties of Ca–Si–Fe melt ..... 957

### SCIENCE APPLICATION

V.A. Kuznetsov, G.D. Polkovnikov, V.E. Gromov, E.S. Kuznetsova, O.A. Peregudov High power current pulse generator based on reversible thyristor converter ..... 964

A.N. Savel'ev, S.S. Sever'yanov Assessment of units' performance of CCM technological line ..... 972

### INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATIC CONTROL IN FERROUS METALLURGY

V.S. Shvydkii, S.P. Kudelin, I.A. Gurin, V.Yu. Noskov Development of information modeling system of coal-dust fuel injection into tuyeres of blast furnace ..... 979

Index of articles "Izvestiya. Ferrous Metallurgy" for 2019. Vol. 62 ..... 987