

# ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

## IZVESTIYA. FERROUS METALLURGY

[fermet.misis.ru](http://fermet.misis.ru)

2023 Том 66 № 1  
Vol. No.

### МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Обзор исследований коррозионностойких сталей на основе Fe – ~13 % Cr:  
термическая обработка, коррозионная- и износостойкость

### МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Исследование характеристик сферического порошка,  
полученного методом плазменного распыления проволоки  
из коррозионностойкой стали 03X17H10M2

### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Влияние  $B_2O_3$  на вязкость высокомагнезиальных доменных шлаков

СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Костина М.В., Ригина Л.Г., Костина В.С., Кудряшов А.Э., Федорцов Р.С. Обзор исследований коррозионностойких сталей на основе Fe – ~13 % Cr: термическая обработка, коррозионная- и износостойкость ..... 8

Гошкодеря М.Е., Бобкова Т.И., Богданов С.П., Красиков А.В., Старицын М.В., Каширина А.А. Нанпыление износостойких покрытий из плакированных порошков TiB<sub>2</sub>/Ti и HfB<sub>2</sub>/Ti ..... 27

Пышминцев И.Ю., Гизатуллин А.Б., Девятерикова И.А., Лаев К.А., Цветков А.С., Альхименко А.А., Шапошников Н.О., Куракин М.К. Предварительная оценка возможности использования труб большого диаметра из стали X52 для транспортировки чистого газообразного водорода под давлением ..... 35

Гойкхенберг Ю.Н., Полухин Д.С., Жеребцов Д.А., Бодров Е.Г. Влияние карбидов кремния на структуру и свойства композитного никель-фосфорного покрытия ..... 43

Громов В.Е., Аксёнова К.В., Иванов Ю.Ф., Кузнецов Р.В., Кормышев В.Е. Трансформация тонкой структуры пластинчатого перлита при деформации рельсовой стали ..... 50

Акимов К.О., Иванов К.В., Фигурко М.Г., Овчаренко В.Е. Формирование зеренной структуры и микротвердости интерметаллического соединения Ni<sub>3</sub>Al в результате СВС-экструзии ..... 57

Тришккина Л.И., Клопотов А.А., Потехаев А.И., Черкасова Т.В., Бородин В.И. Параметры субструктуры в деформированных сплавах Cu – Mn с ЦКР решеткой ..... 62

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Зинягин А.Г., Мунтин А.В., Крючкова М.О. Исследование сопротивления деформации трубных сталей в лабораторных условиях и по данным промышленных прокаток с использованием инструментов машинного обучения ..... 70

Каплан М.А., Горбенко А.Д., Иванников А.Ю., Конушкин С.В., Михайлова А.В., Кирсанкин А.А., Байкин А.С., Сергиенко К.В., Насакина Е.О., Колмаков А.Г., Севостьянов М.А. Исследование характеристик сферического порошка, полученного методом плазменного распыления проволоки из коррозионностойкой стали 03X17N10M2 ..... 80

Бабайлов Н.А., Логинов Ю.Н., Полянский Л.И. Трещинообразование в брикетах из оксида магния ..... 86

MATERIAL SCIENCE

Kostina M.V., Rigina L.G., Kostina V.S., Kudryashov A.E., Fedortsov R.S. Corrosion-resistant steels based on Fe – ~13 % Cr: Heat treatment, corrosion- and wear resistance. Review ..... 8

Goshkoderya M.E., Bobkova T.I., Bogdanov S.P., Krasikov A.V., Staritsyn M.V., Kashirina A.A. Spraying wear-resistant coatings from clad powders TiB<sub>2</sub>/Ti and HfB<sub>2</sub>/Ti ..... 27

Pyshmintsev I.Yu., Gizatullin A.B., Devyaterikova N.A., Laev K.A., Tsvetkov A.S., Al'khimenko A.A., Shaposhnikov N.O., Kurakin M.K. Preliminary assessment of the possibility to use large-diameter pipes of X52 steel for transportation of pure gaseous hydrogen under pressure ..... 35

Goikhenberg Yu.N., Polukhin D.S., Zherebtsov D.A., Bodrov E.G. Influence of silicon carbides on the structure and properties of composite nickel-phosphorus coating ... 43

Gromov V.E., Aksenova K.V., Ivanov Yu.F., Kuznetsov R.V., Kormyshev V.E. Transformation of fine structure of lamellar pearlite under deformation of rail steel ..... 50

Akimov K.O., Ivanov K.V., Figurko M.G., Ovcharenko V.E. Formation of grain structure and microhardness of Ni<sub>3</sub>Al intermetallic compound as a result of SHS extrusion ..... 57

Trishkina L.I., Klopotov A.A., Potekaev A.I., Cherkasova T.V., Borodin V.I. Substructure parameters in deformed Cu – Mn alloys with a FCC lattice ..... 62

METALLURGICAL TECHNOLOGIES

Zinyagin A.G., Muntin A.V., Kryuchkova M.O. Study of pipe steel resistance to deformation in laboratory conditions and on the data from industrial rolling with the use of machine learning tools ..... 70

Kaplan M.A., Gorbenko A.D., Ivannikov A.Yu., Konushkin S.V., Mikhailova A.V., Kirsankin A.A., Baikina A.S., Sergienko K.V., Nasakina E.O., Kolmakov A.G., Sevost'yanov M.A. Investigation of spherical powder obtained by plasma spraying of wire from corrosion-resistant steel 03Kh17N10M2 ..... 80

Babailov N.A., Loginov Yu.N., Polyanskii L.I. Cracking in magnesium oxide briquettes ..... 86

**СОДЕРЖАНИЕ (продолжение)**

**CONTENTS (Continuation)**

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**PHYSICO-CHEMICAL BASICS  
OF METALLURGICAL PROCESSES**

Вусихис А.С., Леонт'ев Л.И., Гуляева Р.И., Сергеева С.В., Тюшняков С.Н. Влияние  $B_2O_3$  на вязкость высокомагнезиальных доменных шлаков ..... 89

Vusikhis A.S., Leont'ev L.I., Gulyaeva R.I., Sergeeva S.V., Tyushnyakov S.N. Effect of  $B_2O_3$  on viscosity of high-magnesia blast furnace slag ..... 89

По материалам Международной научной конференции «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» им. академика А.М. Самарина, Выкса, 10 – 14 октября 2022 г.

Materials of the International Scientific Conference "PHYSICO-CHEMICAL FOUNDATIONS OF METALLURGICAL PROCESSES" named after Academician A.M. Samarin, Vyksa, October 10 – 14, 2022.

Бакин И.В., Шаповалов А.Н., Каляскин А.В., Кузнецов М.С. Влияние бария и стронция на степень усвоения кальция при внепечной обработке стали комплексными модификаторами с щелочноземельными металлами ..... 97

Bakin I.V., Shapovalov A.N., Kalyaskin A.V., Kuznetsov M.S. Impact of barium and strontium on calcium recovery level in ladle treatment of steel by complex modifiers with alkaline-earth metals ..... 97

Ворожева Е.Л., Сметанин К.С., Кислица В.В., Кудашов Д.В. Металлографическое исследование особенностей строения тонкого сляба и произведенного из него проката ..... 105

Vorozheva E.L., Smetanin K.S., Kislitsa V.V., Kudashov D.V. Metallographic study on the structural features of thin slab and rolled products made from it ..... 105

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И АВТОМАТИЗАЦИЯ  
В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ**

**INFORMATION TECHNOLOGIES  
AND AUTOMATIC CONTROL  
IN FERROUS METALLURGY**

Абдукодиров И.Б., Варгин А.В., Левицкий И.А. Математическая модель нагрева сляба в печи с шагающими балками ..... 112

Abdukodirov I.B., Vargin A.V., Levitskii I.A. Mathematical model of slab heating in a furnace with walking beams ..... 112

Леонт'ев А.С., Рыбенко И.А. Опыт использования и повышения юзабилити системы математического моделирования производства на металлургическом предприятии ..... 119

Leont'ev A.S., Rybenko I.A. Experience in using and improving the usability of mathematical modeling system of production at a metallurgical enterprise ..... 119

**В ПОРЯДКЕ ДИСКУССИИ**

**IN THE ORDER OF DISCUSSION**

Бахфи Ф., Манаф А., Астути В., Нурджаман Ф., Сухарто С., Херлина У., Ади В.А., Манаван М. Состав хвостов при избирательном восстановлении латерита ..... 127

Bahfie F., Manaf A., Astuti W., Nurjaman F., Suharto S., Herlina U., Adi W.A., Manawan M. Composition of tailings after selective reduction of laterite ..... 127