



НОВЫЕ

ISSN 1683-4518

ОГНЕУПОРЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Новые огнеупоры. 2014. №10

Обнинское научно-производственное предприятие



Ростех
РТ Химкомпозит

“Технология”

Государственный научный центр РФ

55

лет

www.technologiya.ru

10

ОКТАБРЬ 2014

РЕКЛАМА

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

АБРАМОВ Е. П.
ГРИШПУН Е. М.
ДИБРОВ И. А.
ЗАЙЦЕВ В. А.
ЗАКАРЯН О. К.
ИВАНУШКИН А. Г.
ЛЕБЕДЕВ Ю. Н.
ЛУКЬЯНОВ В. Б.
МОЖЖЕРИН В. А.
ОДЕГОВ С. Ю.
САРЫЧЕВ В. Ф.
СКОРОХОДОВ В. Н.
ЭНТИН В. И.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор **КРАСНЫЙ Б. Л.**
Зам. главного редактора **КАЩЕЕВ И. Д.**

АКСЕЛЬБРОД Л. М.	МОСИНА Т. В.
АНТОНОВИЧ В.	ОВСЯННИКОВ В. Г.
АНЦИФЕРОВ В. Н.	ОРДАНЬЯН С. С.
БАРИНОВ С. М.	ОЧАГОВА И. Г.
БЕЙЛИНА И. Ю.	ПЕРЕПЕЛИЦЫН В. А.
БЕЛОУСОВА В. Ю.	ПИВИНСКИЙ Ю. Е.
БЕЛЯКОВ А. В.	ПОМОРЦЕВ С. А.
БУРАВОВ А. Д.	ПРИМАЧЕНКО В. В.
ВЕРЕЩАГИН В. И.	ПЫРИКОВ А. Н.
ВИКУЛИН В. В.	СЕМЧЕНКО Г. Д.
ВИСЛОГУЗОВА Э. А.	СИЗОВ В. И.
ГУРИН А. А.	СМИРНОВ А. Н.
ДАВЫДОВ С. Я.	СОКОВ В. Н.
ДОРОГАНОВ В. А.	СОКОЛОВ В. А.
ДРУЖИНИН Г. М.	СУВОРОВ С. А.
ИЛЬЮЩЕНКО А. Ф.	СУЗДАЛЬЦЕВ Е. И.
КОНАКОВ В. Г.	ТАРАСОВСКИЙ В. П.
КРАСОВИЦКИЙ Ю. В.	ТРАВИЦКОВА А. Н.
ЛУКИН Е. С.	

Научные редакторы *Г. Г. Гаврик, А. Н. Ситицына*
Художник-дизайнер *Т. П. Кошкина*
Компьютерная верстка *Т. П. Кошкиной*
Корректор *Ю. И. Королёва*

Журнал зарегистрирован Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-55550 от 07.10.2013 г.

Адрес редакции:
127006, Москва, Старопименовский пер., 8, стр. 1-1А
Тел.: (495) 699-97-85.
E-mail: ogneupor@imet.ru, info@imet.ru
Internet: www.imet.ru



Статьи из журнала переводятся на английский язык и публикуются
в журнале «**Refractories and Industrial Ceramics**»,
издаваемом международным информационно-издательским
консорциумом «Springer»

Отпечатано с готового оригинал-макета
в ООО «Первая оперативная типография»
115114, Москва, 2-й Кожевнический пер., д. 12, стр. 5
Тел.: 8 (495) 604-41-54, 8 (495) 994-49-94

Журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК России для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ РАН, в каталог российских электронных периодических изданий. Журнал входит также в систему РИНЦ, а его переводная версия (Refractories and Industrial Ceramics) — в международную базу цитирования Web of Science (раздел Science Citation Index Expanded).

Ответственность за достоверность информации в публикуемых
материалах и рекламе несут авторы и рекламодатели.
Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов
опубликованных материалов

Подписано в печать 15.10.14. Формат 60×84 1/8.
Бумага мелованная
Цифровая печать. Усл. печ. л. 12,00
Уч.-изд. л. 11,87. Заказ

55 лет ОАО «ОНПП «Технология»

- Создание и развитие ОАО «ОНПП «Технология».....3
- Суздальцев Е. И.** Керамические радиопрозрачные материалы: вчера, сегодня, завтра.....5
- Русин М. Ю., Василенко В. В., Ромашин В. Г., Степанов П. А., Атрошченко И. Г., Шуткина О. В.** Композиционные материалы для радиопрозрачных обтекателей летательных аппаратов.....19
- Рогов Д. А., Коваленко П. В.** Задача многопараметрической оптимизации конструкции соединения керамической оболочки с металлическим корпусом летательного аппарата.....24
- Чевыкалова Л. А., Келина И. Ю., Михальчик И. Л., Плясункова Л. А., Аракчеев А. В., Закоржевский В. В., Лорян В. Э.** Керамический материал на основе отечественных композиционных порошков нитрида кремния, полученных методом СВС.....31
- Антонова Е. С., Голубева Н. А., Келина И. Ю., Плясункова Л. А., Стахровская Т. Е., Нечепуренко А. С.** Влияние фракционного состава исходных порошковых смесей и их дисперсности на физико-механические свойства реакционно-связанного карбида кремния.....37
- Голубева Н. А., Плясункова Л. А., Келина И. Ю., Антонова Е. С., Журавлев А. А.** Исследование свойств реакционно-связанного карбида бора.....42
- Кorableва Е. А., Майзик М. А., Саванина Н. Н.** Формирование пленочных структур твердых электролитов.....47
- Миронов Р. А., Забейжайлов М. О., Бородай С. П.** Расчетно-экспериментальное определение температурной зависимости интегральной излучательной способности алюмооксидной керамики.....51
- Келина И. Ю., Голубева Н. А., Чевыкалова Л. А., Плясункова Л. А.** Исследования структуры и свойств керамического материала комбинированных бронепанелей.....55
- Памяти **Александра Гавриловича Ромашина**.....60

ОГНЕУПОРЫ В ТЕПЛОВЫХ АГРЕГАТАХ

- Вдовин К. Н., Точилкин В. В., Абдрахманов Р. И., Марочкин О. А., Умнов В. И.** Сравнительный анализ применения различных систем быстрой замены стаканов-дозаторов при разливке стали на сортовых МНЛЗ.....62

ПРОИЗВОДСТВО И ОБОРУДОВАНИЕ

- Юрков А. В., Кондратьев Е. А., Горбунов В. В.** Новая линейка модификаторов шлака производства Богдановичского ОАО «Огнеупоры».....65
- Пономарёв В. Б.** Разделение шамотных порошков методом воздушной сепарации.....68

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

- Демидова-Буйзинене И., Пундиене И.** Исследования влияния композиционного дефлокулянта на изменения физических и механических характеристик жаростойкого бетона в процессе термической обработки.....70
- Волосова М. А., Григорьев С. Н., Кузин В. В.** Влияние покрытия из нитрида титана на структурную неоднородность напряжений в оксидно-карбидной керамике. Часть 2. Действует сосредоточенная сила.....77
- Галахов А. В.** Структура порошкового компакта. Часть 3. Теретический анализ процесса спекания в порошковых компактах с неоднородной пористостью.....83
- Abstracts**.....94

The 55th anniversary of JSC «Obninsk Research and Development Enterprise «Techologia»

- Establishment and expansion of JSC «Obninsk Research and Development Enterprise «Techologia».....3
- Suzdal'tsev E. I.** Ceramic radio-transparent materials yesterday, today and tomorrow.....5
- Rusin M. Yu., Vasilenko V. V., Romashin V. G., Stepanov P. A., Atrochshenko I. G., Shutkina O. V.** Composite materials for radio-transparent aircrafts domes.....19
- Rogov D. A., Kovalenko P. V.** Multi-parametric optimization for the design problem of ceramic shell joining with the aircraft metal body.....24
- Chevykalova L. A., Kelina I. Yu., Mikhail'chik I. L., Plasunkova L. A., Arakcheev A. V., Zakorzhevskii V. V., Loryan V. E.** Ceramic material on base of domestic silicon nitride composite powders obtained by self-propagating high-temperature suspension (SHS) method.....31
- Antonova E. S., Golubeva N. A., Kelina I. Yu., Plyasunkova L. A., Stakhrovskaya T. E., Nepochurenko A. S.** The influence of gravimetric composition and particle size on the physical and mechanical properties of reaction bonded silicon carbide.....37
- Golubeva N. A., Plyasunkova L. A., Kelina I. Yu., Antonova E. S., Zhuravlev A. A.** The investigation of reaction-bonded boron carbide properties.....42
- Korableva E. A., Mayzik M. A., Savanina N. N.** The forming of solid-state electrolyte's thin film.....47
- Mironov R. A., Zabezhaïlov M. O., Borodai S. P.** Computational and experimental studying of the total emissivity temperature dependence for aluminum-oxide ceramics.....51
- Kelina I. Yu., Golubeva N. A., Chevykalova L. A., Playsunkova L. A.** The studying of the composite armored panel's ceramic materials structure and properties.....55
- In memory of **Alexander Gavrilovich Romashin**.....60

REFRACTORIES IN THE HEAT UNITS

- Vdovin K. N., Tochilkin V. V., Abdrahmanov R. I., Marochkin O. A., Umnov V. I.** Comparative analysis for flying metering nozzle change systems performance at billet casters.....62

MANUFACTURING AND EQUIPMENT

- Yurkov A. V., Kondratiev E. A., Gorbunov V. V.** New product line for slag modifiers at Bogdanovichskii JSC «Refractory».....65
- Ponomarev V. B.** Grade fireclay powders production by the pneumatic separation method.....68

SCIENTIFIC RESEARCH AND DEVELOPMENT

- Demidova-Buizine I., Pundiene I.** The studying of complex deflocculating agent influence on the heat-resistant concrete physical and mechanical properties under heat treatment.....70
- Volosova M. A., Grigoriev S. N., Kuzin V. V.** The influence of titanium-nitride surface coating on the structure stress inhomogeneity of oxide-carbide ceramics. Part 2. The point force acting.....77
- Galakhov A. V.** Powder compact structure. Part 3. The theoretical analysis for the sintering of compact powders with inhomogeneous porosity.....83
- Abstracts**.....94

Д. Т. Н. К. Н. Вдовин¹, Д. Т. Н. В. В. Точилкин¹, Р. И. Абдрахманов¹,
О. А. Марочкин¹ (✉), В. И. Умнов²

¹ ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

² ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет», г. Иркутск, Россия

УДК 621.746.047:669.054.2

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ БЫСТРОЙ ЗАМЕНЫ СТАКАНОВ-ДОЗАТОРОВ ПРИ РАЗЛИВКЕ СТАЛИ НА СОРТОВЫХ МНЛЗ

Рассмотрены технологии и оборудование систем быстрой замены стаканов-дозаторов на промежуточных ковшах сортовых машин непрерывного литья заготовок. Разработана конструкция стаканов-дозаторов с удлиненной втулкой для обеспечения стабильности процесса разлива и повышения качества разливаемого металла.

Ключевые слова: машина непрерывного литья заготовок, промежуточный ковш, огнеупоры, стаканы-дозаторы.

В промышленно развитых странах практически вся производимая сталь разливается на машинах непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) [1]. Непрерывная разливка стали осуществляется двумя способами: открытой струей (без защитного погружаемого стакана); закрытой струей (с использованием защитного погружаемого стакана) [2, 3]. На начальном этапе освоения непрерывной разливки стали на сортах МНЛЗ широко применялась разливка металла открытой струей. Разливка таким способом имеет следующие преимущества:

- меньшие затраты в связи с отсутствием стопоров и погружаемых стаканов в промежуточном ковше и шлакообразующей смеси в кристаллизаторе;

- высокая производительность;

- меньшее количество и стоимость ремонтов промежуточных ковшей.

Разливка стали открытой струей осуществлялась при помощи двух типов системы быстрой замены стаканов-дозаторов: CNC (Calibrated-Nozzle-Changer) и MNC (Manual-Nozzle-Changer).

Принцип действия обеих систем заключается в следующем. В механизм, представляющий собой корпус с прижимными планками, вставляются нижние стаканы-дозаторы с различными внутренними диаметрами циркониевой втулки для регулирования скорости подачи стали в кри-

сталлизатор при разливке. Верхний стакан находится в промежуточном ковше и имеет площадь соприкосновения с нижним стаканом-дозатором. Система замены стаканов MNC выполнена с шестью независимыми прижимами для стаканов-дозаторов с прямоугольной поверхностью.

Система замены стаканов-дозаторов CNC представляет собой механизм с четырьмя прижимами и стаканом-дозатором, имеющим квадратную плоскость прилегания к верхнему стакану большую по площади, чем у стакана-дозатора системы MNC [4]. Замена стаканов-дозаторов (перестрел), осуществляется при помощи ударного гидроцилиндра. Для остановки разливки в качестве шибера применяется глухой стакан без отверстия.

При разливке стали на сортах МНЛЗ с промежуточными ковшами, оборудованными одной из указанных систем, были выявлены отрицательные и положительные характеристики механизмов. Отрицательные характеристики работы механизмов CNC приводили к окончанию разливки одного из ручьев сортовой МНЛЗ, отрицательные характеристики работы механизмов MNC останавливали разливку на всей пятиручевой сортовой МНЛЗ.

Рассматриваемые системы замены стаканов-дозаторов одинаково характеризуются негативными явлениями, препятствующими нормальному циклу разливки стали. Так, в период с 2006 по 2008 г. среднемесячное количество уводов в месяц составило:

- вследствие неоднородности струи металла (веер) ...8

- из-за прохода металла между стаканами..... 2,7



О. А. Марочкин

E-mail: m_a_r_chel74@mail.ru

После проведения анализа дальнейшее применение системы MNC признано нецелесообразным ввиду малой площади прилегания между верхним и нижним стаканами и высокой аварийности.

Основным недостатком системы замены стаканов-дозаторов CNC (рис. 1, а) является неоднородность струи металла («веер»). На формирование струи металла в значительной степени влияет длина циркониевой втулки стакана-дозатора. Для наилучшего прохождения жидкой стали из промежуточного ковша в кристаллизатор длина циркониевой втулки стакана-дозатора CNC была увеличена (рис. 1, б).

Стакан-дозатор с удлиненной втулкой был опробован на механизме CNC в холостом (без жидкого металла) режиме. Перестрел прошел без заклинивания, несмотря на измененный центр тяжести стакана. Затем такой стакан-дозатор опробовали при разливке стали на сортовых МНЛЗ. После испытания опытной партии стаканов-дозаторов с удлиненной втулкой и получения положительного эффекта, который выразился в отсутствии «вееров» (см. рис. 1, б), существующие стаканы-дозаторы были заменены опытными.

В результате применения новой конструкции стаканов-дозаторов с удлиненной втулкой в системе быстрой замены CNC при разливке открытой струей были достигнуты следующие показатели:

- улучшены процессы образования гарантированной корочки непрерывнолитой заготовки;
- улучшены условия замены стаканов-дозаторов;

- повышена эффективность работы промежуточных ковшей;
- уменьшена стоимость ремонтов промежуточных ковшей;
- увеличена производительность сортовых МНЛЗ.

Сравнение показателей разливки стали при применении различных стаканов-дозаторов представлено в табл. 1.

Дальнейшей задачей оптимизации производительности МНЛЗ стало уменьшение затрат

Таблица 1. Показатели разливки стали на МНЛЗ

Система замены стаканов-дозаторов	Стаканы-дозаторы	Характеристики	
		положительные	отрицательные
CNC	С короткой втулкой	Низкая аварийность в работе	Неоднородность струи металла («веер»)
MNC	То же	Более четкая сбалансированная струя жидкой стали	Высокая аварийность при замене стаканов-дозаторов, проход металла между верхним и нижним стаканами
CNC	С удлиненной втулкой	Низкая аварийность в работе и более четкая сбалансированная струя жидкой стали	Снижение стойкости из-за увеличения длины контакта жидкой стали с внутренней поверхностью втулки

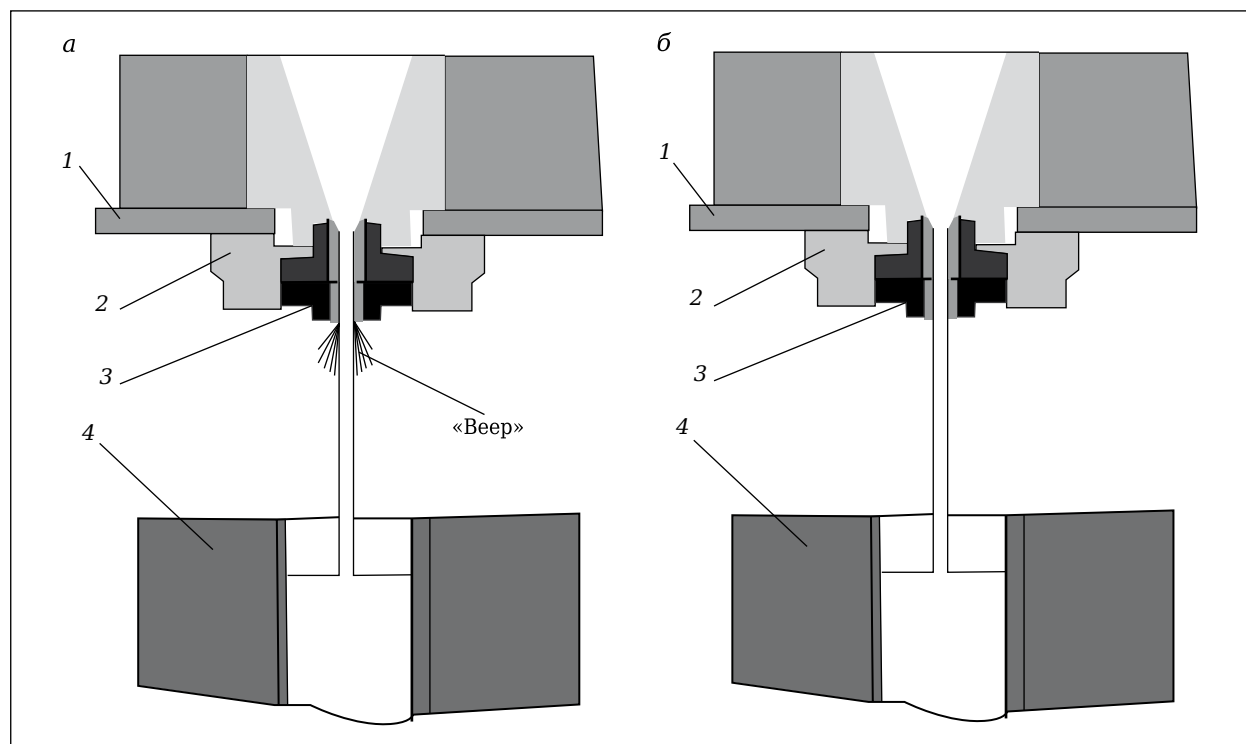


Рис. 1. Разливка стали с применением системы быстрой замены стаканов-дозаторов CNC: а — с использованием классических стаканов-дозаторов; б — стаканов-дозаторов с удлиненной втулкой; 1 — промежуточный ковш; 2 — система замены стакана; 3 — втулка стакана-дозатора; 4 — кристаллизатор

при сохранении максимальной надежности процесса. Эрозия внутреннего отверстия циркониевой втулки стакана-дозатора ограничивает срок его службы, что приводит к увеличению производственной себестоимости. С целью получения стаканов-дозаторов с удлиненной втулкой (рис. 2) необходимой стойкости (сопоставимой со стойкостью классических стаканов-дозаторов CNC) были рассмотрены 6 типов этих стаканов с различными материалами втулки и основы. Химический состав, предел прочности при сжатии, кажущаяся плотность материалов втулки и основы и средняя стойкость стаканов-дозаторов представлены в табл. 2.

По результатам проведенного исследования, направленного на улучшение работы стаканов-дозаторов, было определено, что применение стаканов-дозаторов с удлиненной втулкой в системе их быстрой замены CNC позволяет снизить аварийность при разливке стали на МНЛЗ открытой струей. Для получения гарантированной стойкости стаканов-дозаторов материал втулки должен содержать, мас. %: ZrO₂ 95–96, MgO 2,4–2,6, CaO менее 0,5; при этом кажущаяся плотность втулки должна быть не менее 5 г/см³.

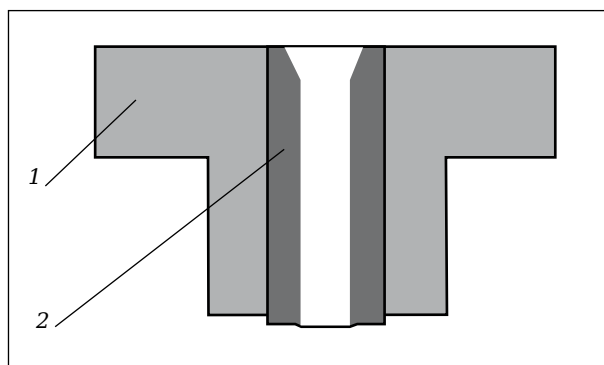


Рис. 2. Стакан-дозатор CNC с удлиненной втулкой: 1 — основа; 2 — втулка

Проведенные исследования позволили определить основные недостатки существующих систем быстрой замены стаканов-дозаторов и на основании полученных данных разработать новую конструкцию стаканов-дозаторов с удлиненной циркониевой вставкой. Применение таких стаканов позволило удовлетворить современные требования, предъявляемые при разливке стали открытой струей на сортовых МНЛЗ.

Таблица 2. Основные показатели втулки и основы стаканов-дозаторов групп А–Е¹

Показатели	А	Б	В	Г	Д	Е
Массовая доля, %:						
MgO	- / 2,4–2,7	2,0 / 2,4	- / -	- / 2,3	0,1 / 2,4	- / -
CaO	2,7–3,0 / -	5,0 / 0,5	- / -	3,7–4,1 / -	3,8 / 0,1	- / <2,2
ZrO ₂	- / 94,0–96,0	- / 95,5	- / >94,0	- / 93,9–96,1	- / 94,5	- / 94–95
Fe ₂ O ₃	0,1–0,7 / 0,1–0,7	1,0 / 0,1	- / -	<1,0 / <1,1	0,1 / 0,5	<2,0 / <0,7
Al ₂ O ₃	96,0–98,0 / 0,1	89,0 / 0,1	>90 / -	94,9–96,3 / -	95,7 / 0,4	>95 / -
SiO ₂ ^{*2}	- / 1,0					
TiO ₂ ^{*2}	- / 0,2					
Предел прочности при сжатии, МПа	90–180 / -	90–180 / -	>55 / -	60–170 / -	330 / 260	- / ≥50
Кажущаяся плотность, г/см ³	2,98 / 4,9	3,05 / 5,2	>2,8 / >4,70	2,82–3,02 / 4,7–5,2	5,2 / 5,02	2,82–3,02 / >4,75
Пористость, %	Н. д. / 13	10–15 / 6	<20,0 / <18,0	13,8–19,5 / 8–17	8,5 / 11,5	13,8–19,5 / 8–17
Средняя стойкость, ч	7,5	8,2	3,5	8,5	9,2	4,6

^{*1} Числитель — показатель основы, знаменатель — втулки.
^{*2} Для SiO₂ менее 1,0 % и TiO₂ менее 0,15 % данные не указаны.

Библиографический список

1. **Марочкин, О. А.** Анализ проблемных зон сортовых МНЛЗ и мероприятия по их устранению / *О. А. Марочкин, А. Б. Великий* // Тез. докл. междунар. науч.-техн. конф. молодых специалистов. — Магнитогорск : ОАО ММК, 2004. — 23 с.
 2. **Вдовин, К. Н.** Разработка систем подачи аргона для промежуточного ковша сортовой МНЛЗ / *К. Н. Вдовин, С. Н. Ушаков, О. А. Марочкин* [и др.] // Технология металлов. — 2013. — № 6. — С. 38–40.
 3. **Ушаков, С. Н.** Развитие технологии разливки металла и оборудования промежуточного ковша сортовой МНЛЗ / *С. Н. Ушаков, А. А. Хоменко, С. В. Шев-*

ченко [и др.] // Огнеупоры и техническая керамика. — 2009. — № 1/2. — С. 25–29.
 4. **Вдовин, К. И.** Основные направления при конструировании огнеупорных элементов для защиты от вторичного окисления стали при разливке на МНЛЗ / *К. И. Вдовин, В. В. Точилкин, О. А. Марочкин, В. И. Умнов* // Новые огнеупоры. — 2014. — № 3. — С. 69. ■

Получено 07.08.14
 © К. Н. Вдовин, В. В. Точилкин,
 Р. И. Абдрахманов, О. А. Марочкин,
 В. И. Умнов, 2014 г.

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРОВ

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

- В статье следует сообщить цель проведения работы, привести фактические данные, их анализ и дать заключение (выводы). Текст статьи должен быть дополнен кратким рефератом и ключевыми словами. Реферат и ключевые слова желательно представлять также в английском варианте Библиографический список следует оформлять в соответствии с ГОСТ 7.1–2003. На труднодоступные источники просьба не ссылаться. Рисунки должны быть четкими, упрощенными и не загроможденными надписями. На графики желательно не наносить масштабную сетку (за исключением номограмм).
- В статье должны быть указаны ученая степень, адрес и телефон каждого автора. Все материалы статьи редакция просит предоставлять в электронном виде.
- Если статья отправлена по e-mail, допускается оформление изображений только в виде отдельных файлов формата TIF (цветные и тоновые — 300 dpi, штриховые — 600 dpi), JPEG, CDR. Изображения (за исключением диаграмм Excel), внедренные в файлы формата doc, в качестве оригиналов не принимаются, как не обеспечивающие стандартного качества полиграфического исполнения.
- Представляя рукопись в редакцию, авторы передают издателю авторское право на публикацию ее в журнале. Авторы могут получить в формате PDF копию своей статьи, которая высылается первому автору или любому другому (по указанию авторов). Направление в редакцию работ, опубликованных или посланных для напечатания в редакции других журналов, не допускается.
- Статья, пришедшая в редакцию от зарубежных авторов, вначале отдается на рецензирование, редактируется, переводится на русский язык и публикуется в журнале «Новые огнеупоры». Затем статья отправляется на публикацию в журнал «Refractories and Industrial Ceramics» вместе с английской версией, присланной автором. Таким образом, конечный вариант статьи, опубликованный в журнале «Refractories and Industrial Ceramics», может немного отличаться от первоначального, присланного авторами. Статья, опубликованная в журнале «Новые огнеупоры», в формате PDF высылается авторам по e-mail.

RULES OF DRAWING UP OF ARTICLES

- It is necessary to state in the article the aim of the research work, to cite factual data, to give their analysis and conclusions. The text of the article should be supplemented with a short abstract and key words. Both the abstracts and key words should be also presented in English. Bibliographical list should be drawn up in accordance to the standard GOST 7.1–2003. Please don't make references to sources which are difficult of access. Figures should be distinct, simplified and not overloaded with inscriptions. It is desirable not to scribe a graticule on the diagrams (with the exceptions of nomograms).
- Scientific degree, address and telephone of every author should be given in the article. All the materials of the articles are required to be presented to the editorial board in electronic form.
- If the article is sent by e-mail it is required to draw up the images only in the form of separate files in TIF format (tone images — 300 dpi, stroke images — 600 dpi), JPEG, CDR. Images (with the exception of Excel diagrams), introduced into files of doc format are not accepted as originals because they don't ensure the required standard polygraphic quality.
- Providing the article to the Editorial office the authors thereby convey the copyright of publication to the publisher. The authors get a copy of the article in PDF format. It not allowed offering the Editorial office an article which has been published by other journals or was sent to other publishing houses.
- The article sent to the editorial office by foreign author is refereed firstly by an independent reviewer. Then it is edited and red-penciled, then it is translated into Russian and published in the journal «Novye Ogneupory». Further both the article and the original author's article are sent off to be published in the journal «Refractories and Industrial Ceramics». Thus the final article published in the journal «Refractories and Industrial Ceramics» can vary slightly from the original variant sent by the author. The article published in the journal «Novye Ogneupory» forwarded also to the author by e-mail in pdf format.

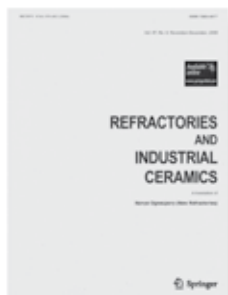
Технические требования к рекламе внутри журнала «Новые огнеупоры» (для каждой страницы)

- Формат документа до обреза 215×300 мм, после обреза: ширина 205 мм, высота 290 мм. Необходимая прибавка (на обрез) по 5 мм со всех сторон.
- Значимые элементы (текст или изображение) должны отстоять не менее чем на 7 мм от края документа (205×290 мм). Разрешение, необходимое для печати, 300 dpi, формат документа TIF, jpeg, цветовая модель CMYK.

Technical requirements to advertising in the journal «New Refractories» (for every page)

- Format of a document to the edge 215×300 mm, after the edge: width 205 mm, height 290 mm. Necessary addition (for the edge) 5 mm on every side.
- Important elements (text or images) should be placed not less than 7 mm from the edge of document (205×290 mm). Resolution required for printing is 300 dpi, document format is TIF, JPEG, color model CMYK.

ВНИМАНИЕ!



Просим в библиографическом списке статей, опубликованных в журнале «Новые огнеупоры», после русской версии дополнительно приводить библиографическое описание статьи в английской версии из журнала «Refractories and Industrial Ceramics» (информационно-издательский консорциум «Springer»), если она была в нем опубликована.

Содержание журнала «Refractories and Industrial Ceramics» с указанием авторов, названия статьи, года издания, номера выпуска, страниц, номера журнала публикуется в Интернете:

<http://li.k.springer.com/journal/11148>

Редакция

ABSTRACTS

UDC 666.266.6

Ceramic radio-transparent materials yesterday, today and tomorrow

Suzdal'tsev E. I. // *New Refractories*. — 2014. — No 10. — P. 5–18.

The physical and technical properties and technological production characteristics are regarded in the article for a number of radio-transparent materials in relation to the performance data improvement of modern missile munitions. It is brought out clearly that some single material can't satisfy all variety of requirements to the radio-transparent domes in different operation conditions. The attempt is made to denote the indexes level of material properties and to define the package of material science tasks, as well as technology-oriented and engineering problems which solution could lead to the military characteristic improvement for various missile systems. Ill. 10. Ref. 54. Tab. 11.

Key words: radio-transparent materials, quartz ceramics, vitroceraamics, glass ceramics, radome.

UDC 687.067

Composite materials for radio-transparent aircrafts domes

Rusin M. Yu., Vasilenko V. V., Romashin V. G., Stepanov P. A., Atrochshenko I. G., Shutkina O. V. // *New Refractories*. — 2014. — No 10. — P. 19–23.

The wide range of composite materials developed and utilized in «Obninsk Research and Development Enterprise «Techologia» for radio-transparent domes produced for various kinds of aircrafts is regarded in the article. The enterprise carries out both theoretical and experimental study to define the wall's optimal structure for antenna radomes made out of different composite materials taking into account the integral severe operation conditions influence the aircrafts. The composite materials have to provide the generation of broadband radar systems with the structural strength advanced not less as to 10 %. At the enterprise they also realize the optimization study of technology method and flow diagrams for figurine-shaped radomes, including the multilayer-based radomes made of heat-resistant composite materials. Ill. 5. Ref. 5.

Key words: radomes, composite material, fiberglass, inorganic binder, three-layer construction.

UDC 531+563]:623.74

Multi-parametric optimization for the design problem of ceramic shell joining with the aircraft metal body

Rogov D. A., Kovalenko P. V. // *New Refractories*. — 2014. — No 10. — P. 24–30.

The problem-solving procedure for optimal structure defining for the connectivity node of the high-speed aircraft ceramic shell with its metal body is represented in the article. The definition is given for the parameters influencing this node's bearing strength. The example is given for the solution of the parameters optimum search problem for the three-layer axially symmetric structure. Ill. 5. Ref. 9.

Key words: ceramic shell, optimization parameter, penalty function, objective function, hot strength, convective heat exchange, stress.

UDC 666.762.93:66.091

Ceramic material on base of domestic silicon nitride composite powders obtained by self-propagating high-temperature suspension (SHS) method

Chevykalova L. A., Kelina I. Yu., Mikhal'chik I. L., Plasunkova L. A., Arakcheev A. V., Zakorzhevskii V. V., Loryan V. E. // *New Refractories*. — 2014. — No 10. — P. 31–36.

The research results are represented for hot-pressed high-temperature heat-resistant ceramic material on base of silicon nitride in Si_3N_4 -MgO system. The physical and mechanical characteristics of the material are defined in a broad temperature range. Ill. 9. Ref. 4. Tab. 2.

Key words: composite powder materials, ceramic materials, silicon nitride, hot pressing, microstructure, phase composition, α - and β -phases, physical and mechanical characteristics, dielectric properties.

UDC 666.762.852

The influence of gravimetric composition and particle size on the physical and mechanical properties of reaction bonded silicon carbide

Antonova E. S., Golubeva N. A., Kelina I. Yu., Plyasunkova L. A., Stakhrovskaya T. E., Nechepurenko A. S. // *New Refractories*. — 2014. — No 10. — P. 37–41.

The experimental research results are presented in the article for the influence of both the gravimetric composition and particle size of the batch mixtures on base of domestic polydisperse silicon carbide powders manufactured at JSC «Ural Scientific-Research Institute with pilot-production Plant» on physical and mechanical properties of ceramic material, obtained by reactive sintering method. Ill. 7. Ref. 4. Tab. 4.

Key words: silicon carbide, reactive sintering, gravimetric composition, powder mixture, structure, physical and mechanical properties.

UDC 666.762.852.046.4

The investigation of reaction-bonded boron carbide properties

Golubeva N. A., Plyasunkova L. A., Kelina I. Yu., Antonova E. S., Zhuravlev A. A. // *New Refractories*. — 2014. — No 10. — P. 42–46.

The resulting investigation are given in the article both for the initial powders composition's influence on the physical and mechanical properties of the reaction-bonded boron carbide and for the new materials forming in the B–Si–C system with the using of scanning electron microscopy method. Ill. 6. Ref. 9. Tab. 5.

Key words: boron carbide, silicon carbide, grain structure, fraction, pyrolysis, silicon impregnation, microstructure, physical and mechanical properties.

UDC 666.762.5:621.3.035.4

The forming of solid-state electrolyte's thin film

Korableva E. A., Mayzik M. A., Savanina N. N. // *New Refractories*. — 2014. — No 10. — P. 47–50.

The influence of high-effective grinding on the yield of dense solid film-shaped electrolytes obtained out of chemically precipitated zirconium dioxide powder is investigated in the article on the example of $ZrO_2 + 8$ molecular percent of Y_2O_3 samples. A change in both morphology and grain-size distribution of ZrO_2 particles taking place at grinding has influence on the sintered ceramics properties. The powder structure is inherited at the sintering. The degree of agglomeration decreasing (up to 2 microns) when grinding in the bead mill of chemically precipitated powders enables one to obtain more dense nanostructure (up to 50 nanometers) comparing to the structure of the samples sintered out of the ball-milled powders. The optimal initial powder properties are defined with the view of high-quality dense films up till 170 microns in thickness manufacturing by means of tape casting on the moving support. Ill. 4. Ref. 4. Tab. 4.

Key words: solid oxide fuel cells, solid electrolytes, tape casting, zirconium dioxide nanocrystal powders, powder grain-size composition, nanostructure, the ball and bead mills grinding.

UDC 666.762.11:66.085

Computational and experimental studying of the total emissivity temperature dependence for aluminum-oxide ceramics

Mironov R. A., Zabezhaïlov M. O., Borodai S. P. // *New Refractories*. — 2014. — No 10. — P. 51–54.

Based on the integrated coefficient measured data within the 1–20 micron wave-length range for the reflection at layers with various thicknesses the optical parameters (absorbance and dispersion factors) are defined for aluminum-oxide ceramics. On base of this investigation the spectral emissivity of the optional thick layers of the material is defined. According to the literature data on the sapphire's absorption factor temperature dependence the temperature dependence of the spectral and total emissivity for alumino-oxide ceramics is simulated. The data obtained can be used in the thermo-physical studying. Ill. 3. Ref. 8.

Key words: partially transparent ceramics, emissive power, aluminum-oxide ceramics, transmission of heat by radiation.

UDC 666.762.11+666.762.94]:623.093.001.5

The studying of the composite armored panel's ceramic materials structure and properties

Kelina I. Yu., Golubeva N. A., Chevykalova L. A., Plyasunkova L. A. // *New Refractories*. — 2014. — No 10. — P. 55–59.

The results of ballistic examination and of the outer layer's ceramic mosaic components studying for the armored panel's manufactured by the French Company «ARES Protection SAS» according to IV safety level are given in the article. Ill. 13. Ref. 3. Tab. 2.

Key words: ceramics, ceramic mosaic components (CMC), silicon nitride, aluminum oxide, personal safety equipment, armored panel, ballistic examination, survivability, bullet resistance.

UDC 621.746.047:669.054.2

Comparative analysis for flying metering nozzle change systems performance at billet casters

Vdovin K. N., Tochilkin V. V., Abdrakhmanov R. I., Marochkin O. A., Umnov V. I. // *New Refractories*. — 2014. — No 10. — P. 62–64.

The technologies and equipment of the flying metering nozzles change systems at the billet casters intermediate ladles are regarded in the article. The design of the metering nozzles with extended thimble-type is developed for the casting process stability providing and for the pouring metal quality increasing. Ill. 2. Ref. 4. Tab. 2.

Key words: continuous casting machine, intermediate ladle, refractories, metering nozzles.

UDC 666.046.52:669.187.2

New product line for slag modifiers at Bogdanovichskii JSC «Refractory»

Yurkov A. V., Kondratiev E. A., Gorbunov V. V. // *New Refractories*. — 2014. — No 10. — P. 65–67.

The sector of high-magnesia and aluminum-containing flux production is started at Bogdanovichskii JSC «Refractory». The special aspects of the flux influence on the metal desulphurization and on the nonmetal inclusion amount are regarded in the article. Ill. 1. Tab. 2.

Key words: high-magnesia and aluminum-containing fluxes, slag-making, metal desulphurization, thermal vessels working lifespan.

UDC 621.928.6:666.762.16

Grade fireclay powders production by the pneumatic separation method

Ponomarev V. B. // New Refractories. — 2014. — No 10. — P. 68–69.

The possibility is regarded in the article for pneumatic separation for fireclay powders production. The design of the cross-flow sorter for the fireclay powder separation is investigated. The optimal tilt angles for both the plates and grate for fireclay powder sizing by 0,5 and 3,0 mm are defined. Ill. 4. Ref. 2.

Key words: pneumatic separation, fireclay powders, dust content, separating grate.

UDC 666.974.2:666.762.1].001.5

The studying of complex deflocculating agent influence on the heat-resistant concrete physical and mechanical properties under heat treatment

Demidova-Buizine I., Pundiene I. // New Refractories. — 2014. — No 10. — P. 70–77.

The results of X-Ray investigation are presented in the article for the concrete matrix with two deflocculating agent's addition — sodium tripolyphosphate and polycarboxylate ether — studied both after the solidification and after heat-treatment at 60–110 °C. The influence of the composite deflocculating agent on the concrete's physical and mechanical properties variation was sized up after the burning at 1000 and 12000 °C. Ill. 9. Ref. 24.

Key words: composite deflocculating agent, hydration, strength, medium-cement heat-resistant concrete.

UDC 621.778.1.073:666.3]:669.018.25

The influence of titanium-nitride surface coating on the structure stress inhomogeneity of oxide-carbide ceramics. Part 2. The point force acting

Volosova M. A., Grigoriev S. N., Kuzin V. V. // New Refractories. — 2014. — No 10. — P. 77–82.

The titanium nitride surface coating influence on the structural stress inhomogeneity in the oxide-carbide ceramics under the point force load action is studied in the article. The substantial influence of the ceramic coating on the structural stress inhomogeneity characteristics was detected. It was stated that the structural stress inhomogeneity should be taken into account when designing the products out of coated oxide-carbide ceramics. Ill. 7. Ref. 9.

Key words: ceramics, coating, structural stress inhomogeneity, point force, structural element.

UDC 666.3-492.2.046.4

Powder compact structure. Part 3. The theoretical analysis for the sintering of compact powders with inhomogeneous porosity

Galakhov A. V. // New Refractories. — 2014. — No 10. — P. 83–92.

The review of articles concerning the theoretical analysis of the compact powder sintering with due regard to the particle packing inhomogeneities is given in the article. Methods used to solve the problem subdivided conditionally onto analytical and computational ones. It is shown that to obtain the results being in agreement with the experimental data it is possible to implement the numerical methods together with the particle packing computer simulating. The examples are given in respect to oxide ceramic materials sintering. Ill. 15. Ref. 21.

Key words: powder compact, structure, inhomogeneity, sintering, analytical methods, numerical methods.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Международный форум

19 ноября 2014 г. ЦВК «Экспоцентр», Москва

«СТЕКЛО И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – XXI»

Тема мероприятия:
**Конкурентоспособность стекольного бизнеса
в современных условиях**

E-mail: presscenter@steklosouz.ru

