



О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 952811

(61) Дополнительное к авт. свид-ву _

(22) Заявлено 22.09.80 (21) 2985792/29-33

с присоединением заявки № _

(23) Приоритет _

Опубликовано 23.08.82, Бюллетень № 31

Дата опубликования описания 23.08.82

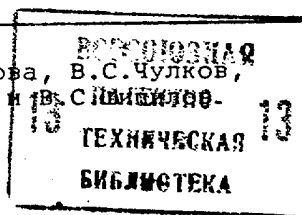
(51) М. Кл.³

С 04 В 21/00

(53) УДК 666.7-
-127(088.8)

(72) Авторы
изобретения

С.А.Соловьева, Б.И.Бондарев, Л.Г.Суслова, В.С.Чулков,
И.В.Швецов, А.И.Батурин, Л.М.Кофман



(71) Заявитель

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОГНЕУПОРНЫХ ИЗДЕЛИЙ
ДЛЯ ОЧИСТКИ РАСПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА

1

2

Изобретение относится к получению огнеупорных фильтрующих керамических жестких изделий, предназначенных для фильтрации металлических расплавов от различного рода примесей, и может использоваться при очистке реакционных расплавов металла, в частности расплавов алюминия.

Известен способ изготовления огнеупорных фильтрующих изделий, основанный на спекании зернистого огнеупорного наполнителя с введением добавок и связующих компонентов. Добавки, предварительно смешанные или сплавленные, перемешивают с жидкими связующими компонентами, а затем полученную пастообразную массу перемешивают с фракционированным огнеупорным наполнителем. Из смеси формуют изделия одним из методов полусухого прессования, затем их сушат и обжигают [1].

Недостатком указанного способа является то, что пастообразная смесь связующего агента и добавок неравномерно распределяется (даже в течение длительного перемешивания) между твердыми частицами наполнителя, из-за чего проницаемость в разных частях изделия различна и разброс по размеру пор от оптимального значения

150 мкм и более составляет ± 50 мкм. Крупнопористые фильтры, полученные указанным способом, имеют незначительную механическую прочность 60 кг/см².

Наиболее близким к изобретению техническим решением является способ изготовления огнеупорных изделий для очистки расплавленного металла, включающий смешение огнеупорного наполнителя фракции 0,165-2,8 мм с органическим связующим и легкоплавким компонентом предварительно сплавленным из шихты, содержащей 15-80% окиси бора, 5-80% окиси кальция и 2-60% окиси алюминия, формование, сушку и обжиг при температуре немного большей температуры расплавления стеклопорошка [2].

Однако известный порядок смешения компонентов сырьевой смеси не позволяет получить высокопрочные фильтры с равномерным распределением пор в материале. Это не дает возможности вести процесс фильтрации металла под высоким давлением, затрудняет транспортировку и монтаж изделий, допускает проскок частиц загрязнений через фильтр, вследствие наличия пор разной величины. Способ нетехнологичен и труден для серийного выпуска,

5
10
15
20
25
30

так как сначала необходимо сплавить из исходных компонентов стекло, измельчить полученное стекло до прохождения стекла через сито 300 меш (0,05 мм).

Изделия, полученные известным способом, имеют при использовании огнеупорного наполнителя с преобладающей фракцией зерна 1,0 мм следующие физико-механические свойства:

Предел механической прочности при сжатии, МПа	3,5
Объемный вес, г/см ³	1,94
Пористость открытая, %	25,80

Коэффициент воздухопроницаемости одного изделия (по высоте),

$\frac{\text{м}^3 \cdot \text{см}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{мм водн.ст.}}$	1,3-3,5
---	---------

Разрез пор преобладающий, мкм	200
-------------------------------	-----

Разброс по порам от оптимального значения на одном изделии, мкм	±50
---	-----

Водостойкость, %	96
------------------	----

Кислотостойкость, %	94,8
---------------------	------

Щелочестойкость, %	90,4
--------------------	------

и не разрушаются в расплавах металла, в частности алюминия.

Целью изобретения является повышение механической прочности изделий и обеспечение равномерного распределения пор в объеме изделий.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу изготовления огнеупорных изделий для очистки расплавленного металла, включающему смешение фракционированного огнеупорного наполнителя, связующего и легкоплавкого компонента, формование, сушку и обжиг, в качестве легкоплавкого компонента используют технический борат кальция в количестве 5-16 вес.%, который смешивают с огнеупорным наполнителем, после чего в смесь вводят связующее и полученную массу перемешивают 5-10 мин с 3-7 вес.% тонкодисперсной окиси алюминия.

Причем используют технический борат кальция с размером частиц 0,06-0,5 мм, а окись алюминия с размером частиц 0,001-0,5 мм.

Кроме того в качестве связующего используют магнийфосфат или алюмохромфосфат или растворимый силикат натрия или калия.

При перемешивании сухих порошков; мелкобо - бората кальция и крупного огнеупорного наполнителя происходит равномерное перераспределение частиц, затем на их увлажненную жидкотекучей связкой поверхность тонким слоем прилипает порошок окиси алюминия, добавляемый в массу.

В связи с равномерным распределением добавок между частицами наполнителя образуется равномерная по всему объему материала пористость. Равномерное распределение пор материала характеризуется изменением коэффициента проницаемости по высоте изделия и отклонениями от оптимального значения размера пор.

При такой последовательности смешения сырьевой смеси увеличивается сцепление расплава, образовавшегося непосредственно при обжиге изделия, с зернами наполнителя, так как низкоплавкие соединения бора и кальция, будучи предварительно не превращенные в стекло, активно взаимодействуют не только с окисью алюминия, но и с крупным зерном наполнителя. В результате этого возрастает адгезия расплавленных в обжиге добавок к зернам наполнителя, а следовательно, увеличивается механическая прочность изделия.

Использование в качестве связующего агента растворимых силикатов натрия или калия, алюмохромфосфата, магнийфосфата в количестве 3-7% от веса неорганического наполнителя позволяет обжигать изделия без засыпки.

Предлагаемым способом изготавливают изделия любых форм и конфигураций.

Пример 1. Огнеупорный наполнитель: бурый электрокорунд фракции -1+0,80 мм смешивают с порошком технического бората кальция с размером частиц 0,06-0,2 мм ($\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), полученную сухую смесь увлажняют растворимым силикатом натрия и затем 5 мин перемешивают с тонкодисперсным корундовым материалом (размер частиц < 0,06 мм), содержащим Al_2O_3 в количестве 92%. Состав массы, %: фракционированный электрокорунд 90, борат кальция 5, тонкодисперсный корунд 5, растворимый силикат натрия 4 (сверх 100%). Из полусухой массы формируют плиты размером 330x330x20 мм, которые сушат при 100°C 1 ч и обжигают при 1050°C с выдержкой при этой температуре 2 ч. Скорость подъема температуры была 100°C/ч.

Пример 2. Корундовый огнеупорный наполнитель (отходы высокоглиноземистого кирпича) с размером частиц - 3+0,5 мм смешивают с техническим боратом кальция, размер частиц которого 0,2-0,3 мм, затем увлажняют растворимым силикатом калия и перемешивают в течение 10 мин с микропорошком окиси алюминия. Из массы состава, %: корундовый наполнитель 80 (фр. -3+0,5 мм), технический борат кальция 16, растворимый силикат калия, плотностью 1,34 г/см³ сверх 100% и окись алюминия 4 формируют плиты размером 330x330x20 мм, которые сушат

при 100°С и обжигают без засыпки в горнах при 1050°С при скорости подъема температуры до оптимальной 100°С/ч и выдержке 2 ч.

Пример 3. Белый электроплавленный корунд с размером частиц -1,5+1,0 мм смешивают с техническим боратом кальция (размер частиц 0,30 - 0,40 мм), смачивают алюмохромфосфатным связующим агентом и перемешивают в течение 8 мин с корундовым материалом (размер частиц менее 0,5 мм). Из массы состава, %: наполнитель 92, борат кальция 5, тонкодисперсный корунд 3, алюмохромфосфатная связка 3 сверх 100%, формуют трубы размером 115x85x430 мм, которые сушат в течение 4 ч при 300°С и обжигают без засыпки при 1350°С с выдержкой при этой температуре 5 ч. Скорость подъема температуры была 100°С/ч.

Пример 4. Муллитовый огнеупорный наполнитель с размером частиц -0,8+0,5 мм в количестве 85% смешивают с 8% бората кальция (размер частиц 0,4-0,5 мм), затем смачивают магнийфосфатным связующим и в течение 5 мин перемешивают с 7% окиси алюминия (размер частиц 0,5 мм). Магнийфосфат используют в количестве 7% сверх 100%. Из полученной смеси формуют плиты размером 300x300x35 мм, которые сушат при 300°С в течение 6 ч, затем обжигают без засыпки при 1000°С с выдержкой при

этой температуре 3 ч. Скорость подъема температуры до оптимальной 100°С/ч.

Свойства полученных изделий и известных сведены в таблицу.

При сравнении свойств изделий, изготовленных по предлагаемому способу и известному видно, что в результате использования изобретения повышается в 3 раза механическая прочность, уменьшается разброс по размеру пор от ±50 до ±20 и разброс по высоте трубы величины коэффициента воздухопроницаемости с +1,10 до

$$\frac{+0,20 \text{ м}^3 \text{ см}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{мм} \text{ водн. ст.}}$$

говорит об увеличении равномерности распределения пор в материале.

Опытное опробование изделий, полученных по предлагаемому способу, проводят в расплавах алюминиевых сплавов при 700-750°С. Повышенная прочность предлагаемых фильтров позволяет использовать их при высоких гидростатических давлениях металла, что положительно сказывается на технологический процесс, увеличивая производительность фильтра и срок его действия до засорения. Однородная пористость и небольшой разброс по порам предотвращают проскок частиц загрязнений через фильтр, что обеспечивает значительное увеличение чистоты профильтрованного металла.

Состав по параметрам	Характеристики получаемых изделий					
	Предел прочности при сжатии, МПа	Объемный вес, г/см ³	Открытая пористость, %	Размер пор, мкм	Воздухопроницаемость м ³ см	
					м ² · ч · мм водн. ст.	
					Образцы в виде	
труб	плит					
1	10	2,01	30,0	280+20	-	49,0
2	20	1,97	28,0	280+20	-	50
3	15	1,96	26,0	260+20	3,6	-
4	12	1,92	32,0	150+20	-	20
Известный	3,5	1,94	25,8	200+50	1,3-3,5	-

Формула изобретения

1. Способ изготовления огнеупорных изделий для очистки расплавленного металла, включающий смешение фракционного огнеупорного наполнителя, связующего и легкоплавкого компонента, формование, сушку и обжиг, отличающийся тем, что, с целью повышения механической проч-

ности и обеспечения равномерного распределения пор в объеме изделия, в качестве легкоплавкого компонента используют технический борат кальция в количестве 5-16 вес.%, который смешивают с огнеупорным наполнителем, после чего в смесь вводят связующее и полученную массу перемешивают 5-10 мин с 3-7 вес.% тонкодисперсной окиси алюминия.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что используют технический борат кальция с размером частиц 0,06-0,5 мм, а окись алюминия с размером частиц 0,001-0,5 мм.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве связующего используют магнийфосфат или

алюмохромфосфат или растворимый силикат натрия или калия.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США №2997403, кл.106-63, 1961.

2. Патент США №3524548, кл.210-153, 1970.

Составитель: Р. Малькова

Редактор Н. Джуган

Техред М. Рейвес

Корректор Г. Решетник

Заказ 6196/35

Тираж 641

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4