



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41359 (13) C2

(51) 7 C04B35/10, C04B35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КОРУНДОВОЇ КЕРАМІКИ

(21) 95094260

(22) 22.09.1995

(24) 17.09.2001

(46) 17.09.2001, Бюл. № 8, 2001 р.

(72) Криворучко Павло Петрович, Пьяних Нелля Леонідівна, Бараннік Юрій Петрович, Денісенко Олена Олександрівна, Гіріч Ніна Андріївна

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ВОГНЕТРИВІВ (УКРНДІВ), UA

(56) 1. Полубояринов Д.Н., Попильский Р.Я. Керамика из высокоогнеупорных окислов. - М.: Металлургия, 1977.

2. Ас. СССР 717009, М.Кл. 2 C04B35/10, 25.02.1980, бюл. № 7 (прототип)

(57) Способ изготовления корундовой керамики, включающий подготовку порошка Al_2O_3 , введение $Mg(OH)_2$ увлажнение, экструзионное формование, сушку и обжиг, отличающийся тем, что порошок Al_2O_3 измельчают до содержания 90% зерен менее 5 мкм, вводят $Mg(OH)_2$ в виде геля, подготовленного путем совместного мокрого измельчения смеси порошков $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ и MgO при соотношении $MgCl_2 \cdot 6H_2O : MgO : H_2O$ от 1:2:12 до 1:2,5:15 и дополнительно массу увлажняют 7-10% суспензии глины в водном растворе хлористого кальция при соотношении хлористый кальций : глина от 1:2 до 1:3.

Изобретение относится к огнеупорной промышленности и может быть использовано для получения методом экструзии керамических изделий в виде стержней и цилиндров различных размеров, используемых в качестве мелющих тел и теплопроводящей фурнитуры.

Известен способ изготовления корундовой керамики методом экструзии, который включает смешение Al_2O_3 с добавками, увлажнение массы, формование сырца, сушку и обжиг изделий [1].

Недостатком этого способа является неравномерная низкая плотность и прочность сырца, что не позволяет получать качественные изделия.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предполагаемому изобретению является способ изготовления корундовой керамики, включающий подготовку порошка Al_2O_3 , введение $Mg(OH)_2$, увлажнение, экструзионное формование, сушку и обжиг [2].

Однако сырец, полученный по этому способу, имеет невысокую плотность $2,2 \text{ г/см}^3$ и прочность $2,5 \text{ Н/мм}^2$, а изделия неустойчивы к истираемости (потеря массы 5,7%) и обладают недостаточно высокими значениями ударной вязкости (менее $3,0 \text{ кДж/м}^2$).

В основу изобретения поставлена задача создания способа изготовления корундовой керамики, в котором смешение исходного порошка Al_2O_3 с гелем $Mg(OH)_2$ и дополнительное увлажнение суспензией глины в водном растворе хлористого кальция обеспечивает повышение плотности и прочности сырца, а также повышает величину

ударной вязкости и устойчивость готовых изделий к истиранию, вследствие чего повышается выход качественной продукции и срок ее службы.

Поставленная задача решается тем, что способ изготовления корундовой керамики, включающий подготовку порошка Al_2O_3 , введение $Mg(OH)_2$, увлажнение, экструзионное формование, сушку и обжиг, согласно изобретению, порошок Al_2O_3 измельчают до содержания 90% зерен менее 5 мкм, смешивают с гелем $Mg(OH)_2$, подготовленным путем совместного мокрого измельчения смеси порошков $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ и MgO при соотношении $MgCl_2 \cdot 6H_2O : MgO : \text{вода}$ от 1:2:12 до 1:2,5:15, а затем дополнительно массу увлажняют 7-10% суспензии глины в водном растворе хлористого кальция при соотношении хлористый кальций:глина от 1:2 до 1:3.

Отличием способа является измельчение материала до определенной тонины - 90% фракции менее 5 мкм, так как именно эти зерна и в таком количестве способствуют плотной укладке окиси алюминия в процессе формования, что повышает прочность сырца.

Использование последовательного введения $Mg(OH)_2$ в виде геля, подготовленного путем совместного мокрого измельчения смеси порошков $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ и MgO в определенном соотношении ($MgCl_2 \cdot 6H_2O : MgO : \text{вода}$ от 1:2:12 до 1:2,5:15) позволяет равномерно распределить добавку окиси магния и значительно повысить и сохранить прочность сырца при нагревании.

(19) UA (11) 41359 (13) C2

Потеря прочности сырца при нагревании водосодержащих композиций на органических связках вызвана выгоранием последних и разрушением водяных, гидроксильных и водородных связей, образовавшихся при твердении этих композиций. Водяные и гидроксильные связи разрушаются при 2000 в связи с потерей образующих их гидроксильных групп в виде воды.

Гель $Mg(OH)_2$ обычно разрушается при дегидратации, которая заканчивается при 400°. Образующаяся при этом активная MgO в результате хемсорбции способствует упрочнению системы и препятствует разрушению черепка при выгорании органической связки > 400°C.

Дополнительное введение суспензии глины в водном растворе хлористого кальция в соотношении хлористый кальций:глина от 1:2 до 1:3 обеспечивает гомогенизацию и пластичность массы, что облегчает процесс экструзионного формования, т.е. не происходит закупоривание каналов в экструзионной машине и в мундштуке, что обеспечивает непрерывность процесса.

Кроме того, последовательное введение геля $Mg(OH)_2$, глины и хлористого кальция в процессе обжига керамики позволяет получить равномерно распределенную стекловидную фазу, что обеспечивает высокую ударную вязкость и сопротивляемость износу. При этом также обеспечивается повышение плотности сырца и создается гладкая (глянцевая) поверхность керамики после обжига, что является важным показателем при производстве нитепроводящей абразивоустойчивой корундовой керамики и мелющих тел.

Применение керамики в виде мелющих тел, полученных по предлагаемому способу, гаранти-

рует высокую абразивоустойчивость в процессе измельчения - истираемость (потеря веса, %) уменьшается в 3-4 раза, срок службы нитепроводящей фурнитуры увеличивается в 3 раза и при этом повышается качество волокна.

В лаборатории УкрНИИО и на опытном производстве были изготовлены образцы и изделия в виде цилиндров диаметром 20, 30 и 50 мм, а также изделия нитепроводящей фурнитуры по предлагаемому способу и по прототипу следующим образом.

Измельченный порошок Al_2O_3 с содержанием 90% фракции менее 5 мкм увлажняют гелем $Mg(OH)_2$, который готовят путем совместного тонкого измельчения $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ и $Mg(OH)_2$ при соотношении от 1:2:12 до 1:2,5:15.

После введения подготовленного геля массу смешивают и дополнительно увлажняют 7-10% суспензии глины в водном растворе хлористого кальция при соотношении хлористый кальций:глина от 1:2 до 1:3. Количество воды определяют с учетом свойств текучести, подходящих для последующего экструзионного формования.

Сырец формуют методом экструзии, сушат и обжигают при температуре 1650-1700°C.

Предполагаемое изобретение иллюстрируется примерами, приведенными в таблице.

Как следует из таблицы, при изготовлении корундовой керамики по предлагаемому способу по сравнению с прототипом плотность сырца повышается на 20%, предел прочности при сжатии увеличивается в 2-2,5 раза, а обожженные изделия обладают в 2-3 раза большей величиной ударной вязкости и меньшей истираемостью.

Таблица

Способ изготовления корундовой керамики и ее свойства

	Наименование	Примеры					
		Прототип 1	Предл. 2	Предл. 3	Предл. 4	Запред. 5	Запред. 6
I. Параметры способа							
1	Измельчение порошка Al_2O_3 до содержания 90% зерен < 5 мкм	-	+	+	+	+	+
2	Введение $Mg(OH)_2$ с размером частиц 1-3 мкм	+	-	-	-	-	-
3	Подготовка геля путем совместного мокрого измельчения смеси порошков $MgCl_2 \cdot 6H_2O:MgO:H_2O$ в соотношении от 1:2:12 до 1:2,5:15	-	+	+	+	+	+
			1:2,5:15	1:2,2:13,2	1:2:12	0,8:1,5:10	1,5:3:16
4	Введение геля	-	+	+	+	+	+
5	Увлажнение	+	-	-	-	-	-
6	Увлажнение суспензией глины в водном растворе хлористого кальция при соотношении хлористый кальций:глина от 1:2 до1:3.	-	+	+	+	+	+
			1:2	1:2,5	1:3	0,5:3	1,5:5
7	Количество введения	-	7	9	10	5	12
8	Экструзионное формование	+	+	+	+	+	+

	Наименование	1	2	3	4	5	6
9	Сушка	+	+	+	+	+	+
10	Обжиг	+	+	+	+	+	+
II. Свойства							
1	Плотность сырца, г/см ³	2,2	2,75	2,78	2,82	2,15	2,0
2	Предел прочности при сжатии сырца, Н/мм ² , 50°C	3,6	5,7	5,65	5,72	3,70	3,5
	при нагреве 250°C	2,5	5,1	5,2	5,15	2,21	2,27
	350°C	2,0	5,9	5,3	5,85	2,0	2,10
3	Ударная вязкость, кДж/м ²	3,0	6,5	6,0	5,90	1,92	2,58
4	Истираемость (по потере массы), %	5,7	1,62	1,35	1,53	6,8	10,5

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22
