



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **115639** (13) **C2**

(51) МПК (2017.01)

C04B 35/14 (2006.01)

C04B 33/02 (2006.01)

C03C 10/14 (2006.01)

B01F 3/00

B28B 1/26 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2016 12259**

(22) Дата подання заявки: **02.12.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на винахід: **27.11.2017**

(41) Публікація відомостей
про заявку: **10.08.2017, Бюл.№ 15**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **27.11.2017, Бюл.№ 22**

(72) Винахідник(и):

**Карасик Олена Віталіївна (UA),
Хоменко Олена Сергіївна (UA),
Голеус Віктор Іванович (UA)**

(73) Власник(и):

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАКЛАД "УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ",
пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, 49005
(UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:

UA 52039 U, 10.08.2010

RU 23666637 C1, 10.09.2009

RU 2333900 C1, 20.09.2008

US 5714112 A, 03.02.1998

DE 102007004242 A1, 31.07.2008

CN 1644560 A, 27.07.2005

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ВИСОКОЩІЛЬНОГО ВОДНОГО ШЛІКЕРА НА ОСНОВІ КВАРЦОВОГО СКЛА

(57) Реферат:

Винахід належить до хімічної галузі промисловості, а саме виробництва кварцової кераміки. Спосіб одержання високощільного шлікера включає тонкий помел кварцового скла та стабілізацію механічним перемішуванням, відповідно до винаходу помел кварцового скла здійснюють одностадійно до залишку на ситі № 0063 5-7 %, вводять 5-20 мас. % ультрадисперсної високоактивної добавки мікрокремнезему та продовжують помел протягом 0,5 години. Застосування винаходу забезпечує спрощення процесу приготування шлікера, а також збільшення щільності шлікера та механічної міцності виробів, зниження температури випалу виробів.

UA 115639 C2

Винахід належить до хімічної галузі промисловості, а саме виробництва кварцової кераміки широкого призначення.

Відомий спосіб одержання кварцової кераміки [А.с 1668338 SU МПК⁴ C04B 35/14 Спосіб получения кварцевой керамики / А.М. Ахьян (SU), - № 4107892/63. Заяв. 12.06.86; Опубл. 07.08.91 // Бюл. № 29] для служби в термічних агрегатах, в скляному, хімічному, металургійному виробництвах та включає двостадійний мокрий помел кварцового скла, відливання у гіпсові форми, сушіння та випал, в якому на першій стадії помелу піддають половину шихти до залишку на ситі № 0063, рівного 0,2-0,5 %, а потім у суспензію вводять іншу частину шихти, розмір зерен якої становить 0,1-0,7 мм, після чого суспензію перемішують 1-1,5 годин.

Недоліками даного способу є відсутність усадки матеріалу, що ускладнює вилучення виробів з гіпсових форм після формування.

Відомий також спосіб [Пат. 2466965 RU, МПК C04B 35/14 (2006.01), C04B 35/622 (2006.01) Спосіб получения изделий из кварцевой керамики / В.В. Викулин, В.И. Самсонов, Ф.Я. Бородай, С.М. Иткин, И.Л. Шкарупа (RU), - № 2011111910/03; Заяв. 29.03.11; Опубл. 20.11.12 // Бюл. № 32], який застосовується для одержання виробів широкого призначення та включає мокрий помел кварцової сировини, приготування шлікера, формування виробів в гіпсових формах, сушіння та випал виробів, в якому в якості сировини використовують очищений від залишків гіпсу бій невипалених відходів кварцової кераміки, а приготування шлікера здійснюють шляхом мокрого помелу у кульовому млині при співвідношенні "матеріал: молотильні тіла: вода" у пропорції 1:(0,5-0,7):(0,13-1,15), протягом 2-6 годин з наступним гідратуванням зерен кварцового скла протягом 10-30 годин при перемішуванні шлікера, а випал ведуть при температурі 1150-1200 °С протягом 2-4 годин.

Недоліками даного винаходу є засміченість кварцового матеріалу залишками гіпсу, які сильно знижують міцність матеріалу, а також різна міцність кварцового скла та бою невипалених виробів, що ускладнює підбір режиму помелу.

Відомий також спосіб виготовлення виробів з кварцової кераміки [Пат. 2301212 RU, МПК (2006.01) C04B 35/14 Спосіб изготовления изделий из кварцевой керамики / Ф.Я. Бородай, А.П. Павленко, М.Ю. Русин, А.С. Хамицаев (RU), - № 2005131457/03. Заяв. 10.10.05; Опубл. 20.06.07 // Бюл. № 17], який застосовують у виробництві складнопрофільних виробів та включає одержання висококонцентрованої водної суспензії кварцового скла, формування шлікерним литтям в гіпсові форми шару керамічної" заготовки носової або донної частини виробу, а потім - доформовка виробів відцентровим литтям у той же формі, після чого здійснюють сушіння та термообробку виробів. При цьому час набору носової частини виробу становить 0,5-3,0 години у залежності від профілю та товщини стінки виробів, а відцентрове формування здійснюють при швидкості обертання 500-1000 об/хв. протягом 30 хвилин.

Недоліками даного способу є збільшення трудоемкості технології, а пошарове формування призводить до різноманітності виробу, а отже й до виникнення внутрішніх напруг.

Відомий також спосіб виготовлення кварцової кераміки [Пат. 2264365 RU, МПК⁷ C04B 35/14 Спосіб изготовления крупногабаритных тиглей из кварцевой керамики / Ю.Е. Ливийский, Я.Ю. Ливийский (RU), - № 2004131577/03; Заяв. 01.11.04; Опубл. 20.11.05 // Бюл. № 32] для одержання крупногабаритних тиглів, який включає одержання висококонцентрованої суспензії тонким мокрим помелом, стабілізацію її, введення зернистого наповнювача (50-400 мкм) у кількості, що забезпечує його вміст у формувальній системі в межах 25-35 %, формування напівфабрикату у пористих гіпсових чи керамічних формах, спікання при 1100-1200 °С або гідротермальну обробку при температурах 150-200 °С з тривалістю витримки 4-12 годин.

Недоліками винаходу є висока поруватість виробів (11-13 %) та низька міцність (28-32 МПа).

Найбільш близьким до винаходу, що заявляється, за технічною сутністю та результатом, який досягається, є спосіб одержання високощільного водного шлікера на основі кварцового скла [Пат. 2513072 RU, МПК (2006.01) C04B 35/14 Спосіб получения высокоплотного водного шликера на основе кварцевого стекла / Е.И. Суздальцев, Д.И. Харитонов, М.М. Цветкова, П.М. Савченко, М.Ю. Русин (RU), - № 2012154132/03; Заяв. 13.12.12; Опубл. 20.04.14 // Бюл. № 11] (прототип), який використовують при виготовленні виробів з кварцової кераміки методом відливання в пористі форми та включає завантаження вихідної сировини у три етапи: спочатку завантажують 50-60 мас. % розрахункової кількості кварцового скла та 100 % молотильних тіл та води, при цьому кінцеве співвідношення "скло:молотильні тіла:вода" дорівнює 1:2,8:0,15, потім здійснюють помел до тонкості із залишком на ситі № 0063 0,5-1,0 %; на другому та третьому етапі послідовно додають 20-25 мас. % кварцового скла та здійснюють помел після кожного завантаження до залишку на ситі №0063 6-9 %.

Недоліками найближчого аналога є невисока щільність шлікера (1,97-1,99 г/см³), тривалість та багатостадійність процесу помелу (до 16 годин), наявність підвищеної кількості контрольних точок дисперсності шлікера.

Задачею винаходу, що пропонується, є розробка способу одержання високощільного водного шлікера на основі кварцового скла з підвищеною щільністю, зменшеною стадійністю процесу помелу та спрощеною системою контролю готовності шлікера, який може бути придатний для виготовлення кварцової кераміки широкого призначення, за рахунок забезпечення щільнішої упаковки матеріалу у рідкому та твердому стані, що досягається шляхом введення ультрадисперсної високоактивної добавки.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі одержання високощільного шлікера, що включає тонкий помел кварцового скла та стабілізацію механічним перемішуванням, відповідно до винаходу помел кварцового скла здійснюють одностадійно до залишку на ситі № 0063 5-7 %, вводять 5-20 мас. % ультрадисперсної високоактивної добавки мікрокремнезему та продовжують помел протягом 0,5 годин.

Мікрокремнезем - ультрадисперсний матеріал із часточками сферичної форми, який одержується в процесі газоочищення технологічних печей у виробництві кремнієвмісних сплавів. Основним компонентом матеріалу є діоксид кремнію аморфної модифікації. Застосовується мікрокремнезем у виробництві бетонів з високими експлуатаційними характеристиками.

Головною вимогою до якості мікрокремнезему, що пропонується використовувати у виробництві кварцової кераміки, є мінімальний вміст оксидів-домішок, які значно знижують фізико-механічні властивості виробів. Орієнтований хімічний склад мікрокремнезему наведений у табл. 1.

Таблиця 1

Найменування продукту	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	C+S
Мікрокремнезем (конденсований)	93,51	0,75	0,71	0,95	1,21	1,43	1,44

Шлікер для виготовлення кварцової кераміки методом відливання у гіпсові форми готують шляхом тонкого мокрого помелу кварцового скла у кульовому млині. Попередньо його необхідно ретельно очистити від забруднення та домішок. Завантаження молоткового обладнання здійснюють у співвідношенні "кварцове скло:молоткові тіла:вода" в кількості 1:(2,3-2,5):(0,15-0,18). Помел кварцового скла здійснюють одностадійно до залишку на ситі № 0063 5-7 %, після чого до шлікера вводять 5-20 мас. % (по відношенню до сухої речовини) ультрадисперсної високоактивної добавки - мікрокремнезему і продовжують помел протягом 0,5 годин. Одержаний шлікер піддають стабілізації протягом 3-6 годин формують з нього вироби методом відливання у гіпсові форми.

Приклад

Кварцове скло ретельно мийуть від забруднення та домішок. Кульовий млин завантажують у співвідношенні "кварцове скло:молоткові тіла:вода" в кількості 1:2,3:0,18. При завантаженні кульового млина місткістю на 10 кг сухої суміші завантажуються 3 кг, причому вміст кварцового скла становить 2,5 кг. Разом із боєм кварцового скла у млин завантажують 5,75 кг алундових молоткових тіл та 0,375 кг води. Помел кварцового скла здійснюють одностадійно до залишку на ситі № 0063 7 %. На наступному етапі до млина завантажують 0,5 кг ультрадисперсної високоактивної добавки - мікрокремнезему і продовжують помел протягом 0,5 год. Одержаний шлікер піддають стабілізації протягом 6 годин та формують з нього вироби методом відливання у гіпсові форми.

Порівняльний аналіз запропонованого винаходу та найближчого аналога наведений у табл. 2.

Таблиця 2

Найменування параметру	Приклади винаходу			
	Найближчий аналог	1	2	3
Вміст ультрадисперсної добавки мікрокремнезему	-	5	12	20
Особливості технології:				
Стадійність помелу	3	2		
Кількість точок контролю дисперсності	4	2		
Необхідність стабілізації	+	+		
Характеристики шлікера:				
Щільність, г/см ³	1,93-1,96	1,99	2,03	2,05
Залишок на ситі № 0063, %	6,2-8,5	5,5	5,3	5,0
Вміст часток до 5 мкм	39-50	55	57	60
Характеристики режиму випалу та властивостей готових виробів:				
Температура випалу, °С	1230	1200		
Міцність зразків при згинанні, МПа	39	42	50	55

Із наведеної таблиці видно, що при застосуванні запропонованого винаходу спрощується процес приготування шлікера, а саме - в 1,5 разу зменшується стадійність завантаження сировини до млину та у 2 рази скорочується кількість точок контролю дисперсності шлікера, що в цілому призводить також до зменшення похибок та відхилень від потрібного технологічного режиму. Окрім того, на 3-5 % збільшується щільність шлікера, на 30 °C знижується температура випалу виробів та на 17-35 % збільшується механічна міцність виробів.

Мікрокремнезем являє собою сферичні частинки аморфного кремнезему з розмірами 0,01-1 мкм. Це дозволяє їм розподілятися між крупними частинками кварцового скла, середній розмір яких після помелу становить 10-50 мкм, заповнюючи порожнечу та збільшуючи щільність як самого шлікера, так і щільність упаковки зерен у сформованому напівфабрикаті. Окрім того, сферична форма часток мікрокремнезему покращує реологічні властивості шлікера, що, в свою чергу, призводить до покращення його рухомості й кращого заповнення гіпсової форми. Окрім того, мікрокремнезем є ультрадисперсною високоактивною добавкою, яка активує спікання кварцової кераміки при більш низькій температурі.

Спосіб, що пропонується, може бути використаний для виготовлення виробів із кварцової кераміки широкого призначення, при цьому знижується трудомісткість виробництва, зменшується кількість операцій контролю якості шлікера, підвищується щільність шлікера, знижується температура випалу виробів та підвищується їх міцність.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

Спосіб одержання високощільного водного шлікера на основі кварцового скла шляхом його тонкого помелу та стабілізації механічним перемішуванням, який **відрізняється** тим, що помел кварцового скла здійснюють одностадійно до залишку на ситі № 0063 5-7 %, вводять 5-20 мас. % ультрадисперсної високоактивної добавки мікрокремнезему та продовжують помел протягом 0,5 години.

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601