



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40033 (13) A

(51) 6 C04B33/24, 33/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КЕРАМІЧНА МАСА

(21) 98126503

(22) 09.12.1998

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Чеберко Андрій Іванович, Кривоносова Ніна Тимофіївна

(73) Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів "НДІБМВ", UA, Товариство з обмеженою відповідальністю "Дніпрокераміка", UA

(57) Керамічна маса, що містить каолін, глину, пегматит і кварцовий пісок, яка відрізняється тим,

що як каолін та глину містить сировину Пологського родовища при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

| | |
|--|-----------|
| пологський каолін відбірний, ПЛК-0 | 17,5-18,5 |
| пологський каолін першого сорту, ПЛК-1 | 7,0-8,0 |
| пологська глина другого сорту, ПЛК-2 | 14,0-16,0 |
| пологська глина третього сорту, ПЛГ-3 | 8,0-10,0 |
| пегматит | 38,5-42,3 |
| кварцовий пісок | 8,7-12,0. |

Винахід відноситься до галузі будівельних матеріалів, а саме - до складу керамічної фарфорової маси, що може бути використано переважно для виготовлення санітарних виробів методом лиття.

Основні керамічні маси для виробництва санітарно-будівельних фарфорових виробів, як правило, містять глину, каолін, кварц-полевошпатну сировину, кварцовий пісок та електроліти (рідке скло, кальцинована сода, гідрат окису барію та інші), що вводяться понад 100% по масі основних компонентів (Технологія кераміки та вогнетривів / Під ред. М. Будинкова. - Держбудвидав, 1962). Співвідношення компонентів в керамічній масі залежить від якості сировини, особливо глинистої, від її фізико-хімічних особливостей, структури, природи глинистої речовини, що впливає на литтєву якість шлікера, тим самим на фізико-технічні показники виробів та їх облицювальну якість. Особливу роль відіграє такий показник, як пластичність, що залежить від дисперсності, структури глинистої породи, зв'язності, мінералогічного складу.

Так, відома керамічна маса для виготовлення побутового та будівельного фарфору, що містить, мас. %: каолін - 43,5; трошківська глина - 5,43; веселовська глина - 5,48; чупинський пегматит - 11,06; кварцовий пісок - 26,08; технічний глинозем - 2,17; діоксид - 5,0 (Пат. Росії 2004521, C04B33/24, 1991).

У відомій керамічній масі використовується великий процент каоліну та дуже мало глини. Це вказує на те, що використовується збагачений каолін, з якого вилучені домішки. Але збагачений ка-

олін містить в собі залишок електролітів та коагулянтів, загущуючи шлікер, що потребує додаткового розрідження і, як наслідок, пониження щільності, міцності черепка. Крім того, вироби тріщинуваті, що спричинюється великим вмістом вільного кварцового піску, який опріснює керамічну масу, впливаючи на пластичність.

Широка географія компонентів маси передбачає додаткові затрати на доставку сировини на виробництво.

Найбільш близькою за складом та технічною суттю є керамічна маса для виготовлення керамічних санітарних виробів з глини, каоліну, пегматиту та кварцового піску такого складу, мас. %: глина новорайська - 7; глина веселовська - 10,0; глина латненська - 3,0; каолін глуховецький мокрого збагачення - 16,0; каолін глуховецький сухого збагачення - 4,0; каолін новоселицький - 8,0; череп фарфоровий - 10,0; пегматит - 20,0; пісок кварцовий - 22,0 (ВНДІЕСМ, науково-технічний збірник "Керамічна промисловість" - Сер. 5. - Вип. 1. - М., 1980. - С. 12).

Відома керамічна маса в сумі містить 20% глини і 28% каоліну, що позитивно впливає на литтєві якості шлікера. Латненська та Веселовська глини каолінітові, однотипні, крім того, латненська - лесових відкладень, що позитивно впливає на загальну дисперсність шлікера. Новорайська ж глина відноситься до іншого типу глин, часовріто-каолінітових, з перевагою мінералу складу $Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot 2H_2O$ на відміну від каолініту - $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$. Тому новорайська глина при 900-1000° хоч і має також екзотермічний ефект, як

і каолінітові, але в два-три рази менший, що впливає на формування черепка при випалі.

Позитивним в масі є те, що вона містить менше збагаченого каоліну, так як новоселицький каолін є вторинним, тобто природним.

Цінність вторинних каолінів заключається в тому, що вони не містять залишкових електролітів та коагулянтів, як збагачені. Безелектролітний каолін сприяє отриманню шлікера підвищеної литтєвої якості завдяки кращій текучості, він не згущується з часом і має незначну пружність. Але недоліком є те, що більше 8% новоселицького каоліну в керамічну масу вводити неможливо, тому що він досить крупнодисперсний (частинки розміром 0,05-0,23 - 11,3%, 0,01-0,05 - 27,4%, 0,005-0,01 - 13%). Це сприяє спісненню керамічної маси і, як слідство, призводить до посічок і тріщинуватості виробів. Він містить біля 10-15% вільного глинозему у формі гідраргіліту, що впливає на термічні перетворення під час спікання.

Широка географія компонентів (веселовська, латненська, новоросійська, глуховецький, новоселицький) спричинює також додаткові затрати і підвищує собівартість продукції.

В основу винаходу покладено завдання створити таку керамічну масу, в якій введенням нових компонентів і їх співвідношенням забезпечується регулювання дисперсності та мінералогічного складу глинистих компонентів і за рахунок цього підвищення пластичної міцності та тріщиностійкості виробів при зниженні собівартості виробів.

Поставлене завдання вирішується тим, що керамічна маса, яка містить каолін, глину, пегматит і кварцовий пісок, відповідно до винаходу, в якості глини та каоліну містить відповідну сировину Пологського родовища при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| пологський каолін відбірний ПЛК-0 | 17,5-18,5 |
| пологський каолін першого сорту ПЛК-1 | 7,0-8,0 |
| пологська глина другого сорту ПЛГ-2 | 14,0-16,0 |
| пологська глина третього сорту ПЛГ-3 | 8,0-10,0 |
| пегматит | 38,5-42,3 |
| кварцовий пісок | 8,7-12,0 |

Від маси-прототипу маса за винаходом відрізняється тим, що містить тільки вторинний каолін і глини одного родовища та меншим вмістом каоліну та вільного кварцового піску.

Тільки вся сукупність признаков за винаходом дозволяє досягти зазначеного результату.

Пологський каолін вторинний, природний первідкадений з первинного каоліну кристалічного масиву, вільного глинозему в ньому немає. По мінералогічному складу він містить пластинки каолініту, дрібні окатані зерна кварцу, слюди, польового шпату, а також акцесорні та рудні мінерали в незначній кількості. Міцність пологського каоліну в сухому вигляді: ПЛК-0 - 25,23 кг/см², ПЛК-1 - 20,11 кг/см², а збагаченого глуховецького - 8,53 кг/см², пружність пологського каоліну - 0,15-0,25 г/см³, а глуховецького збагаченого - 0,36-0,4 г/см³, що пояснюється присутністю в глуховецькому каоліні електролітів та коагулянтів.

Пологські глини каолінітові, первідкаднені із каолінів, глиниста речовина їх в основній масі

складається з каолініту. Вони мають велику дисперсність, пластичність. В пологських глинах кварц міститься в основному в дисперсному стані.

В табл. 1 наведено хімічний склад пологських каолінітових глин, в табл. 2 - гранулометричний склад.

Пологський каолін дисперсніший від новоселицького. Відсутність залишкових електролітів і коагулянтів, що характерні збагаченому каоліну, сприяє тому, що частинки каоліну, що мають пластинчасту будову, не втрачають своєї природної гідрофільності, завдяки чому при змішуванні з водою оточуються адсорбованими на них оболонками води, що полегшує ковзання таких агрегатів. Це сприяє змішуванню каоліну з іншими компонентами. Дрібнодисперсні частинки каоліну рівномірно проникають між частинками іншого складу, утворюючи безперервний зв'язок між частинками в даному об'ємі. Досягається щільність упаковки. При сушці та випалюванні частинки взаємодіють одна з одною, утворюючи високорозвинену поверхню випалу. Присутність дрібнодисперсних окатаних зерен кварцу в пологських каоліні та глини сприяє зменшенню введенного кварцового піску, що має зерна неправильної форми, що також поліпшує литтєвої якості шлікера і позитивно впливає на фізико-хімічні перетворення в керамічній масі при нагріванні та випалів. Тобто керамічна маса набуває нової якості в цілому. Однорідність складу глини та каоліну, дисперсність і, завдяки цьому, однорідність перетворень в ній при випалі сприяє підвищенню пластичної міцності та тріщиностійкості.

Рентгенографічним вивченням встановлено, що при випалі керамічної маси за винаходом після 1200°C утворюється муллїт, а перед цим, при 1000°C утворюється кристалічна фаза, подібна γ-глинозему.

У випадку ж керамічної маси-прототипу з новоселицьким каоліном та новорайською глиною, при 1000°C кристалічна структура не відповідає γ-глинозему, а після 1200°C - кристалічна фаза майже відповідає муллїту. І тільки після температури вище 1300°C кристалічна фаза повністю відповідає муллїту. Тобто однорідність пологської глини та каоліну позитивно впливає на випал.

Тільки в межах співвідношення компонентів за винаходом досягаються найкращі результати, що викликано регулюванням вмісту часточок різної дисперсності та достатньою кількістю топника та опріснювача. Зміна вмісту пегматиту в більший чи менший бік призводить до деформації при обпалюванні готового виробу. Збільшення кількості кварцового піску знижує механічну міцність, зниження - порушує необхідне співвідношення фарфорової маси. При зменшенні кількості глини і каоліну знижується механічна міцність та пластичність. Підвищення їх кількості порушує співвідношення компонентів керамічної маси.

Суть технічного рішення за винаходом пояснюється на прикладі. Використовували: пологський каолін відбірний (ПЛК-0); пологський каолін 1 сорту (ПЛК-1); пологську глину 2 сорту (ПЛГ-2); пологську глину 3 сорту (ПЛГ-3); елісеевський пегматит; пісок кварцовий; електроліти: сода кальцінована, розчинний силікат натрію, гідроокис барію.

Литтвову фарфорову масу - шлікер готували роздільним помолом непластичних і глинистих матеріалів. Помол непластичних матеріалів здійснювали в шаровому млині до залишку на ситі № 0063 не більше 1%, час помолу 15-18 годин.

Глинисті матеріали розпускали в турборозчиннику на протязі трьох годин при вологості 40%. Суспензію непластичних та глинистих зливали в ємність з лопастним перемішувачем, куди подавали каолін вологістю 13-20%. Електроліти добавляли в шаровий млин (50%) та в турборозчинник (50%). В'язкість шлікера корегували при необхідності рідким склом. Тонина помолу шлікера: залишок на ситі № 0056-1,0%.

Витримка шлікера 3 доби, рН - 8,5-9,0; вологість - 30-31%; коефіцієнт загустіння - 1,8-2,3; густина - 1,770-1,79 г/см³.

Загальна кількість електролітів (понад 100% керамічної маси): сода кальцинована - 0,1-0,15%; рідке скло - 0,2-0,25%; гідроксид барію - 0,06-0,08%.

Лиття виробів здійснювали на механізованих стендах, в гіпсових формах. Сушку виробів здійснювали в камерній сушилці, після чого глазурували. Температура сушки +70°C. Випалювання проводили в тунельній електричній печі в окислювальному середовищі. T=1250°C.

В табл. 3 представлені приклади керамічних мас та властивості виробів.

Як видно із результатів, керамічна маса, що пропонується, в порівнянні з відомою, дозволяє підвищити пластичну міцність виробів в сирому вигляді та тріщиностійкість їх в готовому вигляді.

Таблиця 1

| Сировина | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | TiO ₂ | Fe ₂ O ₃ | CaO | MgO | K ₂ O | Na ₂ O | В.п.п. |
|-------------------------------------|------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|------|-------|------------------|-------------------|--------|
| Пологський каолін відбірний (ПЛК-0) | 44,42 | 39,28 | 0,48 | 1,03 | 0,14 | 0,06 | 0,32 | 0,16 | 14,11 |
| Пологський каолін I сорту (ПЛК-1) | 45,23 | 38,68 | 0,47 | 0,92 | 0,19 | 0,081 | 0,33 | 0,13 | 13,97 |
| Пологська глина - II сорт (ПЛГ-2) | 60,95 | 26,43 | 0,44 | 1,13 | 0,15 | 0,08 | 0,19 | 0,09 | 10,54 |
| Пологська глина - III сорт (ПЛГ-3) | 48,98 | 35,68 | 0,77 | 1,50 | 0,23 | 0,15 | 0,23 | 0,15 | 12,31 |

Таблиця 2

| Сировина | Фракція, мм | | | | |
|-------------------------------------|-------------|------------|-----------|-----------|------|
| | 0,005 | 0,005-0,01 | 0,01-0,05 | 0,05-0,23 | 0,23 |
| Пологський каолін відбірний (ПЛК-0) | 74,21 | 18,5 | 6,23 | 1,06 | - |
| Пологський каолін I сорту (ПЛК-1) | 67,25 | 16,5 | 7,25 | 9,0 | - |
| Пологська глина II сорт (ПЛГ-2) | 28,25 | 31,25 | 24,5 | 15,0 | 1,0 |
| Пологська глина III сорт (ПЛГ-3) | 26,25 | 28,25 | 18,5 | 24,5 | 2,5 |

Таблиця 3

| Компоненти, властивості | Вміст компонентів, % | | | | | | | | | | По прототипу |
|---|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| ПЛК-0 | 18,5 | 18,0 | 17,5 | 18,5 | 17,0 | 19,5 | 17,5 | 17,5 | 17,5 | 18,0 | |
| ПЛК-1 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 7,0 | 7,0 | 9,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 7,5 | |
| ПЛГ-2 | 16,0 | 15,0 | 14,0 | 8,0 | 17,0 | 13,5 | 14,0 | 14,0 | 15,0 | 15,0 | |
| ПЛГ-3 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | 16,0 | 8,5 | 7,5 | 10,0 | 11,0 | 8,0 | 10,5 | |
| Новорайська глина | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7,0 |
| Веселівська глина | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10,0 |
| Латненська глина | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3,0 |
| Каолін глуховецький | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 20,0 |
| Каолін новоселицький | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8,0 |
| Череп фарфоровий | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10,0 |
| Пегматит | 38,5 | 38,5 | 38,5 | 42,3 | 38,5 | 38,5 | 43,5 | 37,0 | 40,5 | 39,0 | 20,0 |
| Кварцовий пісок | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 8,7 | 12,0 | 12,0 | 7,0 | 13,0 | 11,0 | 10,0 | 22,0 |
| Пластична міцність в сирому вигляді, МПа | 23,1 | 24,4 | 24,0 | 22,8 | 21,6 | 24,0 | 21,4 | 19,6 | 20,4 | 20,7 | 13,43 |
| Тріщиностійкість, % | 2,5 | 1,8 | 2,0 | 2,1 | 2,5 | 3,2 | 3,8 | 4,0 | 3,6 | 3,4 | 4,5 |
| Набір черепка на стінці гіпсової форми за 1,5 год, мм | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 8,0 | 7,6 | 7,3 | 7,8 | 7,6 | 7,6 | 8,2 | 7,1 |

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 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

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