



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64790 (13) U
(51) МПК (2011.01)
C04B 33/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КЕРАМІЧНИХ ВИРОБІВ З ДОДАВАННЯМ ВІДХОДІВ ХІМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

1

2

(21) u201101670

(22) 14.02.2011

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл. № 22, 2011 р.

(72) МАРАХОВСЬКА ОЛЕКСАНДРА ЮРІЇВНА, ПАВЛЕНКО ОКСАНА В'ЯЧЕСЛАВІВНА, КРУГЛОВА НАТАЛІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА, АКУЛЕНКО ВІТАЛІЙ ЛУК'ЯНОВИЧ, ПЛАТОНЕНКО ГАННА ВАСИЛІВНА
(73) ШОСТКИНСЬКИЙ ІНСТИТУТ СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

(57) Спосіб виготовлення керамічних виробів з додаванням відходів хімічного виробництва, що

включає подрібнення обпалених шламів, додавання відходів хімічного виробництва до глинистої сировини, формування керамічних виробів, сушіння та випал отриманих виробів за температури 950 °С, який відрізняється тим, що як добавку до глинистої сировини використовують тверді відходи сульфатнокислотного виробництва титан (IV) оксиду пігментного у співвідношенні глина:відходи виробництва 70-95:5-30 %, з попереднім промиванням твердих відходів до значення рН 6,0-6,5 та попереднім їх обпалюванням за температури 600 °С.

Корисна модель належить до способів одержання керамічних виробів з додаванням до глинистої сировини відходів хімічного виробництва, зокрема твердих відходів сульфатнокислотного виробництва титан (IV) оксиду пігментного.

Тверді відходи являють собою неоднорідну за розмірами вологу кристалічну масу сірого кольору з кислотою реакцією середовища. В твердих відходах міститься значна кількість титан (IV) оксиду, сірка, залізо, кремній та незначні домішки інших металів. Накопичення таких відходів у шламосховищах є потенційно небезпечним і несе загрозу для оточуючих ґрунтових і водних екосистем.

Існує спосіб отримання будівельних матеріалів з використанням відходів виробництва титану та титан (IV) оксиду у вигляді техногенних відходів гірничо-металургійного та титаномagneзиевого комбінатів [1] (Аналог). Титанзалізовмісні техногенні відходи утворюються при добуванні, переробці, а також в процесі хлорування рідкометалургійної сировини, містять хлориди та оксохлориди. Недоліком вказаного способу є те, що при прожарюванні керамічної маси можливе забруднення навколишнього середовища сполуками хлору.

Існує спосіб отримання керамічної маси по патенту Російської Федерації RU2099306 [2] (Прототип) шляхом напівсухого пресування наступним чином: беруть глину в кількості від 92 до 98 мас. %

та подрібнену добавку у вигляді мідно-борних хвостів в кількості від 2 до 8 мас. %, змішують та формують вироби при тиску пресування 15 МПа та вологості суміші 12±0,5 %. Зразки обпалюють за температури 950 °С, швидкість нагріву 50 °С/0,5 год., охолоджують. Недоліком є те, що вміст сульфідів та кальцію оксиду погіршують фізико-механічні характеристики цегли та в процесі експлуатації можлива поява висолів у вигляді білих плям та наявність невеликих сколів в процесі виробництва.

Задачею корисної моделі є розробити спосіб виготовлення керамічних виробів з метою усунення вказаних недоліків шляхом використання замість мідно-борних хвостів твердих відходів сульфатнокислотного виробництва титан (IV) оксиду пігментного, а саме нейтралізувати кислотну реакцію середовища та отримати з їх використанням корисні керамічні вироби.

Поставлена задача вирішується попереднім промиванням твердих відходів сульфатнокислотного виробництва титан (IV) оксиду пігментного до значення рН 6,0-6,5, їх обпаленням за температури 600 °С до розкладення сульфатнокислих сполук, подрібненням обпалених відходів, змішуванням з глинистою сировиною у співвідношенні глина:відходи виробництва 70-95:5-30 %, формуванням керамічних виробів, сушінням та обпаленням.

(19) UA (11) 64790 (13) U

ням за температури 950 °С.

В запропонованому способі як добавку до глинистої сировини було використано тверді відходи сульфатнокислотного виробництва титан (IV) оксиду пігментного. Склад твердих відходів представлений у таблиці 1. Як глинисту основу для керамічних виробів було вибрано спонділову глину Ірпінського родовища, яка є сировиною для одержання будівельної кераміки.

влений у таблиці 1. Як глинисту основу для керамічних виробів було вибрано спонділову глину Ірпінського родовища, яка є сировиною для одержання будівельної кераміки.

Таблиця 1

Результати дослідження складу твердих відходів різними фізико-хімічними методами

Елементи	Рентгено-флуоресцентний аналіз	Елементний атомно-емісійний аналіз	Хімічний аналіз (дані ВАР «Суміхімпром»)	Хімічний аналіз (дані ШІ СумДУ)
Вміст елементів в перерахунку на оксиди, % мас.				
1	2	3	4	5
Ti	42,2	40,2	44,4-46,5	42,1
Fe	14,4	15,7	6,7-6,9	10,1
Si	2,7	6,3	-	6,9
S	22,8	17,6	-	26,9
Zr	0,8	-	-	-
Nb	0,04	-	-	-
Mg	-	-	-	-
Ca	-	0,546	-	0,02
K	-	0,008	-	-
Na	-	-	-	-
P	-	-	-	-
V	-	-	-	-
Cu	0,08	-	-	-
Al	-	0,009	0,09-0,12	0,10
Mn	0,02	-	-	-
Cr	-	-	-	-
C	-	-	-	-
коагулянт+H ₂ O (H ₂ O, що видаляється сухою при 105 °С)	-	-	-	13,9
Оксиди інших елементів				до 100 %.

Запропонований спосіб здійснюється наступним чином.

Вихідну речовину поміщають в ємність з водою, проводять перемішування отриманої суспензії до однорідної маси. Отриману суспензію відфільтровують та промивають осад до значення рН 6,0-6,5. Отриманий шламовий осад обпалюють в муфельній печі за температури 600 °С протягом однієї години та подрібнюють. Змішують прожарений шламовий осад та глинисту сировину в необхідному співвідношенні та проводять формування керамічних виробів методом полу сухого пресування. За цим способом глинисту сировину піддають грубому здрібнюванню та проводять зволоження отриманої суміші до формувальної

вологості.

Після сушіння отримані відформовані керамічні вироби підлягають випалу за температури 950 °С за наступним режимом:

- підйом від 20 °С до максимальної температури зі швидкістю 120 °С/година - 7,5-8 годин;
- витримка при кінцевій температурі - 2 години;
- охолодження - 24 години.

Керамічні вироби досліджували за такими основними показниками, як щільність, водопоглинання та міцність при стисканні.

Результати фізико-механічних випробувань будівельної кераміки зі складених мас наведені в таблиці 2 (приведені середні значення для п'яти зразків).

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники будівельної кераміки з додаванням твердих відходів

№ п/п	Вміст глини, %	Характеристики			
		Середня щільність, г/см ³	Водопоглинання, %	Міцність при стиску, МПа	Ідентичність по показникам марка будівельної кераміки (по ДСТУ 530-95 і ДСТУ 7484-78 «Цегла й камені керамічні лицьові»)
1	95	1,49	22,2	10,2	100
2	90	1,545	30,78	11,68	100
3	85	1,633	21,39	14,91	150
4	70	1,557	24,65	10,48	100
5	95	1,480	22,58	10,19	100
6	90	1,491	22,59	8,15	75
7	70	1,534	25,29	9,72	75.

Приклад. В конічну колбу поміщали наважку вихідної сировини та воду, проводили перемішування отриманої суспензії до однорідної маси, відфільтровували та промивали осад до значення рН 6,0-6,5. Отриманий шламовий осад обпалювали в муфельній печі за температури 600 °С протягом однієї години та подрібнювали в фарфоровій ступці. До глини в кількості 28,5 г додавали 1,5 г подрібненого обпаленого шламу та проводили формування керамічних виробів методом полусухого пресування. Відформовані вироби сушили протягом двох діб та проводили прожарювання за температури 950 °С.

На всіх виробках, незалежно від вмісту твердих відходів, білий наліт водорозчинних солей та наявність сколів відсутній. Відзначається висока міцність при стиску обпалених виробів. Одержувана цегла відповідає вимогам ДСТУ 530-95 і ДСТУ 7484-78 «Цегла й камені керамічні лицьові». Марки цегли - 100, 125 і 150. Цегла не містить у складі радіоактивних елементів та важких металів.

Для всіх технологічних операцій з підготовки сировинних компонентів шихти (шлам, глина) можливо використовувати те ж саме обладнання, що

є звичним для цегляного виробництва, тому підготовку твердих відходів й укладання його в шламозапасник може бути передбачено в масогаготовчому відділенні цеху виробництва цегли.

Отже, спосіб одержування керамічних виробів з додаванням відходів сульфатнокислотного виробництва титан (IV) оксиду пігментного, що пропонується, дозволяє повністю знешкодити тверді відходи та зменшити техногенний вплив на навколишнє середовище накопичених відходів, а також розширити сировинну базу та поліпшити якість будівельних керамічних матеріалів.

Джерела інформації

1. Большаков В.И., Савин Ю.Л., Приходько А.П., Савин Л.С. Научно-технический подход и способ изготовления строительных материалов с утилизацией технических отходов // Наукова періодика України. - 1968. - Т. 1. - С. 643-644.

2. Пат. 2099306 Российская Федерация, МПК С04В33/00 Керамическая масса / Герасимов В.В., Хисамеев Г.Г. (Казанская государственная архитектурно-строительная академия) - № 95103521/03; заявл. 14.03.95; опубл. 20.12.1997 г.