



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **159315** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
C04B 33/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2024 01304	(72) Винахідник(и): Шамрай Володимир Ігорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.03.2024	(73) Володілець (володільці): ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА,
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 15.05.2025	вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, 10005 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 14.05.2025, Бюл.№ 20	

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КЕРАМІЧНОЇ ЦЕГЛИ З ДРІБНОДИСПЕРСНИХ ВІДХОДІВ КАМЕНЕОБРОБНОГО ВИРОБНИЦТВА

(57) Реферат:

Спосіб виготовлення керамічної цегли з дрібнодисперсних відходів каменеобробного виробництва включає подрібнення червоно-бурої глини, перемішування дрібнодисперсних відходів каменеобробного виробництва та червоно-бурої глини до однорідності, формування виробів з керамічної маси, сушіння та спікання керамічної цегли. При цьому компоненти у керамічну масу додають при наступному співвідношенні, мас. %: червоно-бура глина 30,0-40,0, дрібнодисперсні відходи каменеобробного виробництва 60,0-70,0.

UA 159315 U

Корисна модель належить до промисловості будівельних матеріалів та може бути використана при виробництві керамічних стінових виробів, переважно лицьової цегли, з дрібнодисперсних відходів каменеобробного виробництва, що утворюються після операції розпилювання, окантування та шліфування-полірування природного каменю.

- 5 Відомий спосіб виготовлення керамічних виробів [1], що включає подрібнення, перемішування до однорідності, формування виробів з керамічної маси, сушіння та спікання керамічної цегли з наступних компонентів, мас. %:

суміш глинистих сланців	56-75
каолін некондиційний	10-26
суглинок	8-11
гранітний відсів	10.

Недоліком даної маси є висока температура випалу (1120 °C).

- 10 Найближчим аналогом до корисної моделі є спосіб виготовлення стінних керамічних виробів, що включає подрібнення, перемішування до однорідності, формування виробів з керамічної маси, сушіння та спікання керамічної цегли, який містить наступні компоненти, мас. % [2]:

фракція зола-виносу від спалювання малореакційного вугілля	70-80
червоно-бура глина	7-10
лесовидний суглинок	13-20.

Недоліком найближчого аналога є відносно велике водопоглинання (8 %) та відносно великі витрати на сушіння виробів у зв'язку з високим вмістом води (до 20 %).

- 15 Задачею корисної моделі є розробка способу виготовлення керамічної цегли, в який введенням дрібнодисперсних кам'яних відходів досягається зниження водопоглинання і загальної усадки виробів, що задовольняють вимогам ДСТУ Б В.2.7-61:2008 на марки 150-200; а також скорочення витрат тепла на сушку виробів і витрат дефіцитної пластичної глини при збільшенні об'ємів утилізації дрібнодисперсних відходів каменевидавального та
- 20 каменеобробного виробництва.

Поставлена задача вирішується тим, що сировинна суміш для виготовлення керамічної цегли містить дрібнодисперсні відходи каменеобробного виробництва з розміром частинок до 200 мкм, а як глинистий компонент - червоно-бурі глини, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

дрібнодисперсні відходи каменевидавального та каменеобробного виробництва	60-70,
червоно-бура глина	30-40.

- 25 У таблиці 1 приведено хімічний склад компонентів суміші, що заявляється.

Таблиця 1

Хімічний склад компонентів суміші, що заявляється

Компоненти	Зміст компонентів	
	Червоно-бура глина, wt%	Дрібнодисперсні відходи каменевидавального та каменеобробного виробництва (кам'яний шлам), wt%
SiO ₂	52,62±0,25	65,80±0,24
Al ₂ O ₃	17,83±0,19	15,17±0,18
Fe ₂ O ₃	7,84±0,13	4,35±0,10
K ₂ O	5,63±0,12	4,25±0,10
MgO	3,44±0,09	1,56±0,06
CaO	3,19±0,09	3,55±0,09
TiO ₂	0,769±0,038	0,579±0,029
Na ₂ O	0,165±0,015	3,44±0,09
P ₂ O ₅	0,154±0,008	0,1750±0,0087
MnO	0,154±0,008	0,0623±0,0031
ZrO ₂	0,0379±0,0049	0,0236±0,0027
V ₂ O ₅	0,0357±0,0031	-
SrO	0,0344±0,0036	0,0499±0,0025
RuO ₄	0,0318±0,0021	-
Rb ₂ O	0,0273±0,0048	-
PdO	0,0273±0,0040	0,0124±0,0047

Таблиця 1

Хімічний склад компонентів суміші, що заявляється

Компоненти	Зміст компонентів	
	Червоно-бура глина, wt%	Дрібнодисперсні відходи каменевидобувного та каменеобробного виробництва (кам'яний шлам), wt%
S	0,0247±0,0013	-
SO ₃	-	0,0655±0,0037
NiO	0,0233±0,0020	-
PtO ₂	0,0184±0,0039	-
Cr ₂ O ₃	0,0164±0,0023	-
Cl	0,0095±0,0008	0,0621±0,0058
Co ₃ O ₄	0,0078±0,0023	-
MoO ₃	0,0063±0,0018	-
ZnO	0,0062±0,0027	0,0170±0,0061
As ₂ O ₃	-	0,0917±0,0190

Приклад. Сировинну суміш, включаючи кам'яний шлам, готують за наступною технологією. Як глинистий компонент використовують червоно-буру глину. Дрібнодисперсні відходи каменеобробного виробництва одержують шляхом різання природного облицювального каменю каменерозпилювальними верстатами, хімічний склад якого приведено в табл. 1. Червоно-буру глину подрібнюють до повного проходу через сито 400 мкм. Компоненти шихти, в співвідношенні кам'яний шлам - 70 %, червоно-бура глина - 30 %, ретельно перемішують в змішувачі протягом 5-10 хвилин. Після перемішування всіх компонентів до однорідності додають 10 % води у відсотках маси до сухої суміші, і знову перемішують. Відформовані вироби висушують при температурі 105±2 °С протягом 24 годин, щоб поступово видалити надлишок води та запобігти утворенню тріщин під час процесу спікання. Спікання виробів проводять в муфельній печі. Температуру підвищують до 4 °С на хвилину від кімнатної до 950±10 °С. Температуру спікання 950±10 °С підтримують протягом однієї години і вироби знову охолоджують з тією ж швидкістю: 4 °С на хвилину.

Спечені вироби були піддані серії стандартизованих випробувань для розрахунку їхніх фізичних властивостей, випробувань, які є важливими в галузі керамічних матеріалів для цегли. Ці випробування призначені для визначення втрати ваги, лінійної усадки (ДСТУ EN 772-16), капілярного водопоглинання (ДСТУ EN 772-11), поглинання холодної води (ДСТУ EN 772-21), відкритої пористості та насипна щільність (ДСТУ EN 772-4).

Результати випробувань одержаних виробів приведені у таблиці 2. Одержані з даної сировинної суміші зразки керамічної цегли задовольняють вимогам ДСТУ Б В.2.7-61-97 на марки 150-200.

Одержані зразки керамічної цегли порівняно із зразками, одержаними за відомою технологією, характеризуються низьким водопоглинанням і загальною усадкою. При цьому, за своїми фізико-механічними властивостями зразки відповідають марці 150-200, регламентованої ДСТУ Б В.2.7-61-97. Відсутність відбракованих виробів забезпечується підвищенням їх тріщиностійкості. Використання технічного рішення дозволить збільшити об'єми утилізації відходів каменевидобувного та каменеобробного виробництва, продукування яких, тільки в Житомирському регіоні, складає близько 100 тис. тон на рік [3].

Таблиця 2

Результати випробувань одержаних виробів

Компонента суміші, %		Характеристика виробу				
Червоно-бура глина	Кам'яний шлам	Загальна усадка, %	Механічна міцність при стисненні, МПа	Водопоглинання, %	Щільність, кг/м ³	Морозостійкість, кількість циклів
30-40	60-70	0,15-0,30	17,5-22,5	1,61-1,81	1730-1770	35

Джерела інформації:

1. Пат. № 88416 Україна, МПК C04B 33/00 (2006.01) Сировинна суміш для виготовлення керамічних виробів / Колєда В.В., Цибулько Е.С., Алексєєв Є.В., Михайлюта О.С. - № а200810542; заявл. 20.08.2008; опубл. 12.10.2009, Бюл. № 19/2009.
- 5 2. Пат. № 82935 Україна, МПК C04B 33/00 (2006.01) Сировинна суміш для виготовлення стінних керамічних виробів / Єгоров П.О., Михальчонок Д.Я. - № а200608563; заявл. 31.07.2006; опубл. 26.05.2008, Бюл. № 10/2008.
- 10 3. Шамрай В.І., Мельник-Шамрай В.В., Темченко А.Г., Махно А.М., Ігнатюк Р.М. Дослідження якісних властивостей відходів каменевидобування та каменеобробки для їх використання як сировини для виготовлення геополімерного бетону. Технічна інженерія. 2023. - Вип. 1(91). - С. 385-397. [https://doi.org/10.26642/ten-2023-1\(91\)-385-397](https://doi.org/10.26642/ten-2023-1(91)-385-397).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 15 Спосіб виготовлення керамічної цегли з дрібнодисперсних відходів каменеобробного виробництва, що включає подрібнення червоно-бурої глини, перемішування дрібнодисперсних відходів каменеобробного виробництва та червоно-бурої глини до однорідності, формування виробів з керамічної маси, сушіння та спікання керамічної цегли, який відрізняється тим, що
- 20 компоненти у керамічну масу додають при наступному співвідношенні, мас. %: червоно-бура глина - 30,0-40,0, дрібнодисперсні відходи каменеобробного виробництва - 60,0-70,0.