



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47767 (13) U  
(51) МПК (2009)  
C04B 2/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ МЕТИЗНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ СИНТЕЗІ ОСОБЛИВО ВИСОКОМІЦНОГО АЛЮМОФЕРИТНОГО ЦЕМЕНТУ З ЧЕРВОНИХ ШЛАМІВ**

1

2

(21) u200908394

(22) 10.08.2009

(24) 25.02.2010

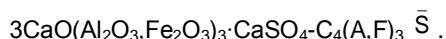
(46) 25.02.2010, Бюл.№ 4, 2010 р.

(72) ТУЗЯК ВІРА ЄВГЕНІВНА

(73) ТУЗЯК ВІРА ЄВГЕНІВНА

(57) Спосіб утилізації відходів метизного виробництва при синтезі особливо високоміцного алюмоферитного цементу з червоних шламів, що містить приготування сировинної шихти з червоного шламу - відходу глиноземного виробництва, і вапняку з

подальшим обпалом при температурі 1280-1250 °С, який відрізняється тим, що в сировинну шихту клінкера додатково вводять нейтралізовані вапном сірчаноокислі відходи метизного виробництва, що містять 65-70 % двоводного і півводного гіпсу, в кількості 20-30 % від сухої сировинної суміші для одержання особливо високоміцного цементу на основі сульфоалюмофериту кальцію



Корисна модель відноситься до утилізації відходів металургійних виробництв і переробки їх у будівельні вироби та матеріали, а саме, відходів метизного виробництва - відпрацьованих сірчано-кислих травильних розчинів нейтралізованих вапняним молоком, які можуть бути використаними при виготовленні особливо високоміцного розширюючого цементу на основі алюмосульфофериту кальцію.

Відходи метизного виробництва нейтралізовані, вапняним молоком у своєму складі містять 65-70 % двоводного і півводного гіпсу ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4 \cdot \text{O}, 5\text{H}_2\text{O}$ ), карбонату кальцію  $\text{CaCO}_3$  до 15 % і 15-20 % мінералів заліза: гематиту- $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; вюстити -  $\text{FeO}$ , лімоніту  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ .

Відомі способи утилізації сульфатних відходів, наприклад, фосфогіпсу, при виготовленні особливо високоміцних сульфоалюмінатно-силікатного клінкера, який у своєму складі містить невелику кількість алюмосульфату кальцію

$\text{C}_4\text{A}_3 \bar{\text{S}} / 3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4 /$  і значну кількість суль-

фосилікату кальцію  $2/\text{C}_2\text{S}/\text{C} \bar{\text{S}}$  -  $2/2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 / \text{ACaSO}_4$  і незв'язаний  $\text{CaSO}_4$  [1].

Відомий також спосіб одержання сульфозалізного /сульфоферитного/ цементу, що містить у своєму складі сульфоферит кальцію  $n\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot m\text{CaSO}_4$  і  $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  [2].

Недолік цих способів полягає в тому, що одержані сульфоферитні і сульфоалюмінатні цементи мають недостатню міцність.

Найблищим по технічній суті відомий спосіб одержання алюмоферитного цементу з червоного /бокситового/ шламу [3].

Недолік способу - недостатня міцність алюмоферитного вяжучого, яка не дозволяє використовувати це вяжуче в специфічних і екстремальних умовах - при тампонуванні нафтогазових сверловин.

В основі корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб утилізації відходів метизного виробництва для одержання особливо високоміцного алюмоферитного цементу для тампонування нафтових сверловин. Вирішення поставленої задачі досягається тим, що при синтезі алюмоферитного цементу з червоного /бокситового/ шламу в сировинну шихту клінкера додатково вводять нейтралізовані вапном сірчаноокислі відходи метизного виробництва Запорізького алюмінієвого заводу в кількості 20-30 % від сухої сировинної суміші для одержання цементу на основі сульфоалюмофериту кальцію  $3\text{CaO} \cdot (\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3)_3 \cdot \text{CaSO}_4$

-  $\text{C}_4(\text{A}, \text{F})_3 \bar{\text{S}}$ .

Для одержання такого цементу, готують чотири шихти на основі червоного /бокситового/ шламу і вапняку з гідралічним модулем рівним 1,09-1,22: 1 - без добавки сірчаноокислого відходу метизного виробництва; 2- з 5 % сірчаноокислого відходу, нейтралізованого вапняним молоком; 3 - 20 % відходу і 4 - 30 % відходу з вмістом  $\text{CaSO}_4$  до 70 %.

Червоний шлам з хім. складом, в мас. %:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 34,48;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 17,19;  $\text{SiO}_2$  - 7,8;  $\text{CaO}$  - 9,89;  $\text{P}_2\text{O}_5$  -

UA (11) 47767 (13) U

0,23;  $\text{TiO}_2$  - 5,6;  $\text{Na}_2\text{O}$  - 7,2 з глиноземним модулем рівним 0,50 при обпалі з вапняком при температурі 1280 °С дозволить синтезувати алюмоферитний клінкер мінералогічного складу  $\text{C}_4\text{AF} + \text{C}_2\text{F}$ .

Введення в склад шихти нейтралізованого сірчанокислого відходу від метизного виробництва знизить температуру обпалу клінкера до 1250 °С,

а міцність в'язучого на стиск як в початковий термін твердіння /через 1 добу/, так і через 28 діб твердіння на 50-100 % підвищиться, що видно з приведених фізико-механічних випробувань синтезованого сульфоалюмоферитного цементу в таблиці 1.

Таблиця 1.

Фізико-механічні випробування фероалюмінатного цементу синтезованого з червоного шламу без і з відходами метизного виробництва

Алюмоферитний клінкер	Границя міцності а стиск, в МПа через		
	1 добу	3 доби	28 діб
Б/Д	24,0	28,0	36,0
5 % сірчанокислих відходів	45,0	69,0	82,0
20 % сірчанокисл. відход	68,0	79,0	92,0
30 % сірчанок. відходів	62,0	71,0	88,0

Як видно з табл. 1, сульфоалюмоферитний цемент є швидкотвердіючим і має особливо високу міцність через 1 добу твердіння, що дозволить застосовувати його як спеціальне в'язуче для тампонування нафтових скважин, де такі властивості цементу є необхідними.

Ефективність одержання такого цементу полягає ще й в тому, що для його виготовлення використовується червоні ділами - відходи Запорізького алюмінієвого заводу і метизні відходи теж Запорізького заводу.

Утилізація токсичних і шкідливих сірчанокислих відходів метизного виробництва при виготовленні особливо високоміцного алюмоферитного цементу з другого відходу - чергового шламу, який в даний час Запорізьким алюмінієвим заводом спускається у Дніпро, дасть можливість одержати вітчизняний спеціальний сульфоалюмоферитний цемент для тампонування нафтових сверловин і здійснити захист оточуючого середовища від забруднення довкілля промисловими відходами і припинити викид червоного шламу, з цінного сировинного компоненту, у Дніпро.