



УКРАЇНА

(19) UA (11) 32557 (13) U
(51) МПК (2006)
C04B 2/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту(54) СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ ЧЕРВОНОГО ШЛАМУ-ВІДХОДУ ГЛИНОЗЕМНОГО ВИРОБНИЦТВА У
БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДІННЯ

1

2

(21) u200712991

(22) 23.11.2007

(24) 26.05.2008

(46) 26.05.2008, Бюл. № 10, 2008 р.

(72) ТУЗЯК ВІРА ЄВГЕНІВНА, UA

(73) ТУЗЯК ВІРА ЄВГЕНІВНА, UA

(57) 1. Спосіб утилізації червоного шламу-відходу глиноземного виробництва у будівельні матеріали автоклавного твердіння, що включає змішування вапна з тонкодисперсним компонентом, дрібним і крупним заповнювачем, викладання пластично-в'язкої маси у форми і затвердіння її в автоклавах при 8-12 ат протягом 12-14 годин, який **відрізняється** тим, що водну тонкодисперсну суспензію червоного шламу, побічного продукту глиноземного виробництва, подають зразу, після

вилуговування глинозему з бокситу і відділення його від головного екстракту, подають у спеціальний гідратор для гасіння вапна, попередньо завантажений негашеним вапном в кількості 20-30% від кількості вмісту оксидів заліза, алюмінію і кремнезему в червоному шламі і, при неперервному перемішуванні до утворення пластично-в'язкої маси ферито-алюмо-вапняного гідралічного в'язучого з подальшим змішуванням (чи без) з дрібним і крупним заповнювачем, викладають у форми для пластичного формування у виробі, які подають в автоклав для затвердіння.

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що як заповнювач (дрібний і крупний) застосовують вапняковий чи доломітовий щебінь і пісок або мармурову крихту.

Корисна модель відноситься до утилізації відходів хімічних виробництв і переробки їх у будівельні вироби та матеріали, а саме червоного шламу - відходу глиноземного виробництва з бокситу вилуджуванням баєровським методом по "мокрому" способу і може бути використаним при виготовленні будівельних матеріалів та виробів, зокрема, автоклавного твердіння, типу червоної цегли, (по типу силікатної цегли).

Червоний шлам, в залежності від хімічного складу бокситу, містить (мас. %): Fe_2O_3 21-58, Al_2O_3 2-21, SiO_2 4-19, CaO 4-25, Na_2O 2,5-11, TiO_2 2-8, інші 9-18 і представляє собою тонкодисперсну водну суспензію з вмістом твердої фази до 60% фракції менше 50 мкм, що містить оксиди і гідроксиди заліза у вигляді мінералів гематиту і гетиту, а також фракцію кремнезему у вигляді гідроалюмосиліката натрію, каолініту, кварцу, польових шпатів, тощо. Фракцію глинозему у вигляді гіббситу, або діаспору, титану - у вигляді

Способи утилізації червоного шламу відсутні, і він, як вторинний продукт - відход глиноземного виробництва випускається заводами у річковій водоймі, зокрема Дніпровським алюмінієвим заводом червоний шлам спускається у Дніпро, чим катастрофічно забруднюють екологію довкілля, що може призвести до техногенної катастрофи водного Причорноморського басейну.

Відомі способи утилізації червоного шламу як компонента для сировинної суміші для виготовлення спеціального алюмоферритного цементу [1], чи будівельного розчину [2] та бетону [3], які включають змішування червоного висушеного шламу з вапняковим, чи доломітовим компонентом у вигляді муки, піску чи щебеня у різних співвідношеннях, з послідовним випалом у випадку виготовлення цементу, чи затвердінні у вигляді будівельного розчину, чи бетону. Кількість вапнякової, чи [1] доломітової добавки вводять по гідралічному модулю [1], або по сумарному вмісту оксидів алюмінію, заліза та кремнію [2, 3]. у попередньо обезводнений червоний шлам.

Найбільш близьким прототипом до даної корисної моделі може бути спосіб одержання силікатної цегли автоклавного твердіння [4], який містить приготування сировинної суміші з тонкомолотих компонентів негашеного вапна (CaO) та кварцового піску, з послідовним напіссуванням і заготовлення цегляних брикетів з затвердінням їх в автоклавах аналогічно силікатній цеглі, а в присутності мілко і крупного заповнювачів автоклавним силікатним виробам:

Для силікатних автоклавних таких виробів кількість вапна, що додається в масу рівне 8-10% від кількості силікату [3].

Недоліком відомих способів є те, що використання червоного шламу у висушеному

(19) UA (11) 32557 (13) U

стані вимагає великих енерговитрат для фільтрування і випарювання його до сировинного компоненту, що унеможлиблює утилізацію червоного шламу.

В основі корисної моделі поставлено задачу повної утилізації червоного шламу - тонкодисперсної водної системи, де співвідношення твердої фази (Т) до води (В) складає:

$T/B=1/3$, без великих енерговитрат на відфільтровування, очистку стічних вод і випарювання суспензії, що містять червоний шлам, і припинення викиду його у Дніпро, збереження довкілля від екологічного забруднення ним і техногенної катастрофи, яка може виникнути в водному басейні Причорномор'я України.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що водну тонкодисперсну суспензію червоного шламу після технологічного процесу вилуджування глинозему з бокситу і відділення його від основного екстракту, подають у спеціальний гідратор для гасіння вапна, де ним здійснюють процес гасіння вапна, попередньо завантаженого у гідратор в кількості 20-30% від кількості змісту оксидів заліза, алюмінію та кремнію, що містяться в твердій фазі червоного шламу, і, при неперервному перемішуванні до утворення пластично-в'язкої маси і одержання феррито-алюмо-вапняного гідралічного в'язучого гідрогранатового типу, здатного при автоклавному затвердженні з мілким і крупним наповнювачем і без утворювати будівельні вироби типу силікатної цегли, силікатного бетону, плит для підлоги, тротуару, тощо, з міцністю на стиск 50-300кГс/см², при додаванні до одержаної пластично-в'язкої маси гідралічного алюмо-ферритного в'язучого мінерального заповнювач у вигляді доломітового, чи вапнякового щебеню і піску у співвідношенні до одержаної пластичної-маси як 1:1÷1:3 (пластична маса : заповнювач), і після перемішування 5-10 хв. одержану суміш викладають у металеві форми для пластичного формування будівельних виробів: балок, плит, брусів, плитки цегли без наповнювачів піску і щебеню, тощо, які подають ж автоклави для затверджування під тиском пари 8-

Червона цегла типу силікатної на основі червоного шламу представляє собою високоякісний будівельний матеріал алюмо-феррито-гранатового вмісту, яка по багатьом технічним показникам суттєво перевершує силікатну цеглу і червону цеглу з глини, має кращі декоративно-архітектурні властивості і може застосовуватися як оздоблювальний і в одночасні конструктивний матеріал з міцністю на стиск 50-

Будівельні вироби на основі червоного шламу і вапнякового заповнювача (піску і щебеню), а також доломіту перевищують силікатні будівельні вироби автоклавного твердіння твердістю і високим коефіцієнтом стирання, мають кращі

архітектурно-декоративні і можуть застосовуватися як оздоблювальний матеріал. При використанні з якості заповнювача мармурової крихти цим способом утилізації червоного шламу можна одержувати штучний мармур високої якості, як декоративний, так і конструктивний матеріал, так як продуктами затвердіння такого феррито-алюмо-вапняного в'язучого зі вапняковим, чи доломітовим, а також мармуровим заповнювачем є кубічні гідрогранати - мінерали, які по своїм властивостям є близькими до абразивних матеріалів, для яких характерні висока міцність і висока твердість (по шкалі Мооса одержані на червоному шламі плитки до підлоги мають твердість (Тв) $T_v=5-6$) і велику гаму кольорів, в залежності від складу: від червоного "рубін" теракоту до кремового "мармуру" і інші).

Реакція гасіння вапна повністю поглинає і випаровує надлишок води, що міститься в червоному шламі, а гашене вапно реагуючи з оксидами заліза, алюмінію, кремнезему червоного шламу, утворює тверді розчини кубічних гідрогранатів по реакції:

$3Ca(OH)_2 + 2Fe(OH)_3 + H_2O = 3CaO \cdot Fe_2O_3 \cdot 6H_2O$ - кубічний гідроферитовий гранат

$3Ca(OH)_2 + 2Al(OH)_3 + H_2O = 3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 6H_2O$ - кубічний гідроалюмінатний гранат

При автоклавному затвердінні з карбонатним заповнювачем (вапняковим, доломітовим, чи мармуровим) кубічні алюмоферитові гідрогранати утворюють серію твердих розчинів гідрогранатів гідрокарбоалюмоферитів кальцію:

$3CaO \cdot (Fe_2O_3, Al_2O_3) \cdot CaCO_3 \cdot (MgCO_3) \cdot 12H_2O$

Ці гідрогранатові сполуки твердіння обумовлюють виробам міцність будівельних

Безпосереднє використання червоного шламу після вилучення глинозему з боксиду, мінаючи фільтрацію і очистку, а поступаючи зразу на гасіння вапна, одержана феррито-алюмовапняного гідралічного в'язучого для виготовлення червоної цегли автоклавного твердіння, типу силікатної, а в суміші з карбонатними заповнювачами для виготовлення будівельних виробів автоклавного твердіння повністю припиняє викид червоного шламу - цінного по мінералогічному складі компонента у Дніпро, чим припинить забруднення головної водної артерії України і Причорноморського басейну, одночасно різко зменшить енерговитрати на його фільтрацію, очистку і транспортування у Дніпро і дасть можливість одержувати високоякісні декоративно-конструктивні матеріали і вироби як

Література:

1. Авт.св. 897731. -Б.И 2, 1982.

2. Авт.св. 874696. -Б.И 39, 1981.

3. Авт.св. 881031. -Б.И 42, 1981.

4. Слободяник И.Я. Строительные материалы и изделия.-Киев, 1966. -с.318-325.