

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **210486**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **383399**

(22) Data zgłoszenia: **19.09.2007**

(51) Int.Cl.

C22B 7/04 (2006.01)

B09B 3/00 (2006.01)

(54) **Sposób unieszkodliwiania zgarów aluminiowych, a zwłaszcza ich frakcji pylistych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

30.03.2009 BUP 07/09

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.01.2012 WUP 01/12

(73) Uprawniony z patentu:

**CZECH ADAM PRZEDSIĘBIORSTWO OBROTU
SUROWCAMI WTÓRNYMI HERMEX, Herby, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

ADAM CZECH, Herby, PL

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Anna Korbela

PL 210486 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób unieszkodliwiania zgarów aluminiowych, a zwłaszcza ich frakcji pylistych, polegający na ich przetworzeniu chemicznym a następnie zespoleniu, tj. aglomeracji (granulowaniu, brykietowaniu lub formowaniu i scalaniu). Przetworzone opracowanym sposobem zgary mogą być wykorzystywane jako dodatek żużłotwórczy, a po uzupełnieniu ich składu jako żużel syntetyczny.

Zgary aluminiowe są odpadem powstającym w procesach metalurgicznych przy produkcji aluminium i jego stopów. Zgary aluminiowe zawierają głównie tlenki glinu (Al_2O_3), metaliczny glin (Al) i azotki glinu (AlN). Poza tym mogą one zawierać niewielkie ilości krzemu, chloru, fluoru, sodu i potasu oraz innych zanieczyszczeń. Frakcje pyliste zawarte w zgarach ze względu na swoje własności chemiczne i postać fizyczną (pyły) są trudne do wykorzystania i stanowią uciążliwy odpad. Zespalanie ich przez formowanie, brykietowanie lub granulowanie, bez uprzedniego chemicznego ich przetworzenia, z zastosowaniem lepiszcza zawierającego wodę jest bardzo uciążliwe i mało skuteczne, ponieważ niektóre substancje zawarte w zgarach reagują z wodą wydzielając duże ilości gazów. Gwałtowny wzrost temperatury i wydzielanie dużych ilości gazów powoduje powstawanie pęknięć i rozrywanie uformowanych wcześniej brykietów czy granulek. Gazem wydzielanym podczas tej reakcji jest głównie amoniak (NH_3), charakteryzujący się ostrym, nieprzyjemnym zapachem, który po przekroczeniu pewnego stężenia jest gazem trującym.

Znana, skuteczna metoda aglomeracji tych frakcji zgarów polega na przetapianiu lub wyżarzaniu ich z innymi dodatkami w temperaturach powyżej 1200°C . Metoda taka opisana została w wynalazku US 5,407,459 pt: „Proces otrzymywania glinoków wapnia ze zgarów aluminiowych” („Process for the preparation of calcium aluminates from aluminum dross residues”). Proces ten przebiega w kilku etapach. W pierwszej fazie miesza się zgary z tlenkiem wapnia, następnie kalcynuje mieszaninę w temperaturze powyżej 1200°C przez ok. 5 minut lub dłużej, a następnie odzyskuje spiek. Metoda ta wymaga dużej ilości energii i jest bardzo kosztowna.

Celem wynalazku jest opracowanie prostej metody unieszkodliwiania zgarów aluminiowych, a zwłaszcza ich frakcji pylistych, poprzez ich scalanie z wyeliminowaniem emisji niebezpiecznych gazów, a zwłaszcza amoniaku (NH_3).

Istota opracowanego sposobu unieszkodliwiania zgarów aluminiowych, a zwłaszcza ich frakcji pylistych, polega na tym, że do reaktora z umieszczonymi w nim zgarami dodaje się - w ilości nie większej od 25% masy całkowitej zgarów - roztwór wodny o stężeniu nie przekraczającym 60%: kwasu, korzystnie fosforowego, lub soli, korzystnie fosforanu glinu, która wchodzi w reakcję z amoniakiem tworząc sole amonowe, lub mieszaniny obu roztworów. Jednocześnie miesza się całość do chwili ujednorodnienia masy i równocześnie znanymi metodami schładza się reaktor, aby temperatura w nim nie przekroczyła 90°C .

Opracowany sposób korzystnie kontynuuje się dodając do ujednorodnionej masy lepiszcza. Całość ponownie miesza się, a następnie poddaje się otrzymaną masę formowaniu, brykietowaniu lub granulowaniu, po czym otrzymany produkt suszy się w temperaturze nie przekraczającej 90°C .

W opracowanym sposobie, jako lepiszcze stosuje się korzystnie wapno hydratyzowane ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) lub wapno gaszone (CaO), lub cement, lub dowolną mieszaninę tych substancji.

Opracowany sposób może być także realizowany z dodaniem do masy - przed poddaniem jej formowaniu - węglanu wapnia (CaCO_3) lub krzemionki (SiO_2), lub ich mieszaniny.

W trakcie formowania, granulowania lub brykietowania przetworzonej masy dodaje się do niej niewielkie ilości wody. Natomiast jako roztwór kwasu, który wchodzi w reakcję z amoniakiem stosuje się roztwór jednego z kwasów fosforowych, korzystnie roztwór kwasu ortofosforowego (H_3PO_4) albo roztwór kwasu dwufosforowego ($\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$).

Opracowany sposób umożliwia niemal całkowite wyeliminowanie emisji amoniaku w trakcie scalania pylistej frakcji zgarów aluminiowych. Przeprowadzenie opisanego sposobu nie jest skomplikowane i nie wymaga dużych nakładów związanych ze zużyciem dużych ilości energii, a przede wszystkim jest bezpieczne dla środowiska. Zastosowanie wapna palonego (CaO), gaszonego ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), albo cementu jako lepiszcza jest korzystne i umożliwia wykorzystanie otrzymanego produktu w hutnictwie jako dodatku żużłotwórczego, a po uzupełnieniu składu jako żużla syntetycznego. Tak otrzymany granulowany żużel syntetyczny wykazuje przewagę nad stosowanymi obecnie podobnymi produktami (mieszanekami oraz żużłami celowo wyżarzalnymi lub wytapianymi), ponieważ ma ujednolicony skład, nie pyli podczas dozowania, ponadto obecność metalicznego aluminium (min. 5%) ma pozytywny

wpływ na obniżenie potencjału utleniającego, co wpływa na lepsze odsiarczenie wytapianej stali. Nie wielka ilość soli zawierających kationy amonowe (NH_4^{+1}) wpływa również na obniżenie potencjału utleniającego. Sole te pod wpływem wysokiej temperatury rozpadają się na amoniak (NH_3), który w stanie gazowym w temperaturze powyżej 700°C ma silne własności redukcyjne, co spowodowane jest jego rozkładem termicznym z wydzielaniem wodoru.

Sposób unieszkodliwiania pylistej frakcji zgarów aluminiowych, według wynalazku, przedstawiony jest bliżej i objaśniony w niżej opisanym przykładzie wykonania.

Przykład I

Do reaktora (mieszalnika), który zawiera 1000 kg zgarów dozowano 20 litrów 60% roztworu wodnego fosforanu glinu i 20 litrów 55% kwasu fosforowego. Wprowadzając je stopniowo do reaktora mieszano je ze zgarami, aż do otrzymania masy półsuchej. Ilość i stężenie dodanych roztworów zostały dobrane odpowiednio do ilości azotków zawartych w zgarach. W reaktorze zaczęła zachodzić reakcja azotków glinu z wodą, w wyniku czego, jako jeden z produktów, powstawał amoniak (NH_3), który jednocześnie był neutralizowany przez dodany wcześniej roztwór soli i kwasu. Równolegle sól i kwas wchodziły w reakcję z amoniakiem, tworząc sole amonowe. Na skutek zachodzących reakcji egzotermicznych w reaktorze samoczynnie wzrosła temperatura. Po osiągnięciu 80°C rozpoczęto intensywne schładzanie reaktora, nie dopuszczając do przekroczenia w nim temperatury 90°C , powyżej której zachodziłaby reakcja rozpadu soli amonowych.

Po upływie około 8 godzin temperatura reaktora stopniowo spadała, co świadczyło o zakończeniu przebiegu reakcji. Do tak przygotowanych zgarów dodano ok. 200 kg wapna hydratyzowanego i substancje te wymieszano, a następnie poddano granulowaniu. Bardzo dobry efekt uzyskiwano prowadząc granulację na granulatorze talerzowym, dodając do poddawanych granulacji pyłów niewielkie ilości wody. Granulat suszono następnie w suszarni obrotowej, w której temperatura nie przekraczała 90°C .

Tak otrzymany granulát charakteryzuje się dużą trwałością i wytrzymałością oraz wykazuje bardzo dobre własności fizyko-chemiczne, umożliwiające wykorzystanie go jako materiału bazowego do wytworzenia żużla syntetycznego, stosowanego w metalurgii żelaza i stali.

Przykład II

Rozwiązaniem alternatywnym jest sposób polegający na uzupełnieniu zgarów przetworzonych chemicznie metodą opisaną w „Przykładzie I” innymi dodatkami żużłotwórczymi, na przykład krzemionką (SiO_2) lub węglanem wapnia (CaCO_3), lub ich mieszaniną oraz - podobnie jak wcześniej - wapnem i poddanie ich dopiero wówczas aglomeracji. Należy zwrócić uwagę, że temperatura, w której zachodzi proces aglomeracji i suszenia musi być kontrolowana i nie może przekroczyć temperatury rozpadu zawartych zwiłków amonowych. Tak otrzymany żużel syntetyczny charakteryzuje się bardzo dobrymi własnościami, pożądanymi w procesach stalowniczych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób unieszkodliwiania zgarów aluminiowych, a zwłaszcza ich frakcji pylistych, **znamienny tym**, że do reaktora z umieszczonymi w nim zgarami dodaje się - w ilości nie większej od 25% masy całkowitej zgarów - roztwór wodny o stężeniu nie przekraczającym 60% kwasu, korzystnie fosforowego, lub roztwór wodny o stężeniu nie przekraczającym 60% soli, korzystnie fosforanu glinu, która wchodzi w reakcję z amoniakiem tworząc sole amonowe, lub mieszaniny obu roztworów, jednocześnie miesza się całość do chwili ujednorodnienia masy i równocześnie znanymi metodami schładza się reaktor, aby temperatura w nim nie przekroczyła 90°C .

2. Sposób unieszkodliwiania zgarów aluminiowych, a zwłaszcza ich frakcji pylistych, według zastr. 1, **znamienny tym**, że po ujednorodnieniu masy dodaje się do niej lepiszcza i ponownie miesza się, a następnie poddaje się otrzymaną masę formowaniu, brykietowaniu lub granulowaniu, po czym otrzymany produkt suszy się w temperaturze nie przekraczającej 90°C .

3. Sposób unieszkodliwiania zgarów aluminiowych, a zwłaszcza ich frakcji pylistych, według zastr. 2, **znamienny tym**, że jako lepiszcza dodaje się wapna hydratyzowanego ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) lub wapna gaszonego (CaO), lub cementu, lub dowolnej mieszaniny tych substancji.

4. Sposób unieszkodliwiania zgarów aluminiowych, a zwłaszcza ich frakcji pylistych, według zastr. 2 albo 3, **znamienny tym**, że przed poddaniem masy formowaniu dodaje się do niej węglan wapnia (CaCO_3) lub krzemionkę (SiO_2), lub ich mieszaninę.

5. Sposób unieszkodliwiania zgarów aluminiowych, a zwłaszcza ich frakcji pylistych, według zastrz. 2 albo 3 albo 4, **znamienny tym**, że w trakcie formowania, granulowania lub brykietowania dodaje się do przetwarzanej masy niewielkie ilości wody.

6. Sposób unieszkodliwiania zgarów aluminiowych, a zwłaszcza ich frakcji pylistych, według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że jako roztwór kwasu, który wchodzi w reakcję z amoniakiem stosuje się roztwór jednego z kwasów fosforowych, korzystnie roztwór kwasu ortofosforowego (H_3PO_4) albo roztwór kwasu dwufosforowego ($\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$).