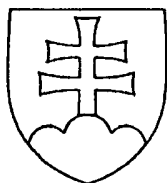


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

**ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA
VYNÁLEZU**

(21)

398-94

(22) 06.04.94

(31) 93 04059

(32) 06.04.93

(33) FR

(43) 09.11.94

(86)

(13) A3

(51)

**C 04 B 28/00,
18/16**

(71) Compagnie Du Sol, Nanterre, FR;

(72) Bouchelaghem Abdelkrim, Paris, FR;
Cojan Jean-Yves, Saint-Mande, FR;
Gouvenot Daniel, Clichy, FR;

(54) **Spôsob spracovania znečisťujúceho odpadu a výrobok
získaný týmto spôsobom**

(57) Spôsob spracovania znečisťujúceho odpadu vnesením spojiva na vytvorenie veľkých blokov. Použije sa vodné spojivo na báze cementu z vysokopecnej trosky a/ alebo prachového výrobku na báze trosky zmiešaného s jemným prachom oxidu kremičitého a s aspoň jednou zo zlúčenín horčíka, draslíka alebo hliníka. Výrobok vyrobený spôsobom definovaným vyššie existuje v pevnej a stabilnej forme a pozostáva zo spojiva na báze cementu z vysokopecnej trosky alebo prachového výrobku na báze trosky, dôkladne premiešaného s produktmi z reakcie znečisťujúceho odpadu s aspoň jednou zo zlúčenín horčíka, draslíka alebo hliníka.

SPÔSOB SPRACOVANIA ZNEČISŤUJÚCEHO ODPADU A VÝROBK ZÍSKANÝ TÝMTO SPÔSOBOM

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu spracovania znečisťujúceho odpadu vnesením spojiva pre vytvorenie veľkých blokov. Vynález sa ďalej týka výrobku získaného spôsobom definovaným vyššie.

Doterajší stav techniky

Je známe, že rozličné predpisy a smernice stále častejšie predpisujú, že znečisťujúci odpad má byť pred uložením v prírodnej skládke inertný.

Podľa jednej známej techniky sa znečisťujúci odpad zmieša s výrobkom, ktorý sa zráža a vytvára maticu, ktorá je čo najviac kompaktná a v ktorej je odpad zachytený.

Tým sú obmedzené látkové výmeny medzi odpadom a okolným prostredím.

Je tiež známe, že pri tejto technike je nutné získať pevné výrobky, ktoré majú zhodné vlastnosti v ich celom objeme a že je neprípustné napríklad vyrábať výrobky majúce len škrupinu, a teda výhodné vlastnosti len v oblasti povrchu.

Tak je napríklad známe zmiešavanie znečisťujúceho odpadu s portlandským cementom, ku ktorému sú pridané skvapalňovacie látky alebo činidlá obmedzujúce vodu, čo umožňuje uviesť znečisťujúci odpad do formy pevných výrobkov, ktoré majú nepatrný sklon k vymytiu dažďovou vodou alebo vodou obsiahnutou v pôde.

Je tiež známe pridávanie vápna a podľa voľby tiež vysokopečnej trosky k portlandskému cementu.

Je tiež známe pridávanie ílu do zmesi na zlepšenie bezpečnosti proti úniku spojiva.

Tieto procesy všeobecne sú uspokojivé s ohľadom na zadržiavanie ťažkých kovov, sú však dosť nedostatočné s ohľadom na rozpustné výrobky, napríklad chloridy.

Podľa inej známej techniky sa odpad spracuje zmesou portlandského cementu a rozpustného kremičitanu, v ktorom molárny pomer oxidu kremičitého k oxidu sodnému je všeobecne asi 3,3.

Oxid kremičitý prítomný v kremičitane je veľmi aktívny, takže môže pôsobiť na vápnik (Ca^{++}) obsiahnutý v cemente a na katióny kovov ako ortuti, olova, kadmia a iných, obsiahnutých v znečisťujúcom odpade, na vytvorenie zrazenín kremičitanov kovov, ktoré majú všeobecne veľmi nízku rozpustnosť.

Ničmenej nie je vždy možné riadiť zlučiteľnosť medzi rozličnými katiónmi vo vzťahu k oxidu kremičitému a výsledok je ten, že zmesi na báze portlandského cementu a kremičitanov sú pomerne účinné na zachytenie katiónov kovov, sú však oveľa menej účinné vzhľadom k rozpustným znečisťujúcim látkam a organickým látkam.

Okrem toho tieto rozličné známe procesy vedú k neľahko riaditeľným reakciám, ktorých exotermický charakter spôsobuje trhliny alebo mikrotrhliny v získanom pevnom výrobku, čo pôsobí proti zamýšľanému cieľu podporovaním výmenných procesov medzi takto spevneným odpadom a okolitým prostredím.

Úlohou predloženého vynálezu je vytvoriť matricu, ktorá by umožnila účinne povliecť znečisťujúci odpad a ktorej spevnenie by nebolo narušované zložkami odpadu a ktorá by tiež nebola poškodzovaná trhlinami či mikrotrhlinami.

Podstata vynálezu

Vynález tiež vytvára spôsob spracovania znečisťujúceho odpadu vnesením spojiva na vytvorenie veľkých blokov, ktorého podstata spočíva v tom, že sa použije vodné spojivo na báze cementu z vysokopecnej trosky a/alebo prachového výrobku na báze trosky, zmiešaného s jemným prachom oxidu kremičitého a s aspoň jednou zo zlúčenín horčíka, draslíka alebo hliníka.

Vynález ďalej vytvára výrobok vyrobený spôsobom definovaným vyššie, ktorého podstata spočíva v tom, že existuje v pevnej a stabilnej forme a že pozostáva zo spojiva na báze cementu z vysokopecnej trosky alebo prachového výrobku na báze trosky,

dôkladne premiešaného s produktami z reakcie znečisťujúceho odpadu s aspoň jednou zlúčeninou horčíka, draslíka alebo hliníka.

Takéto výrobky môžu byť použité napríklad ako stavebné dielce napríklad pre výrobu obrubových kameňov, dlaždíc, prepážkových stien a pod.

Výsledným predmetom predloženého vynálezu je výrobok pre spevnenie znečisťujúceho odpadu vyrobený spôsobom definovaným vyššie, ktorého podstata spočíva v tom, že pozostáva zo spojiva na báze cementu z vysokopecnej trosky a/alebo z prachového výrobku na báze trosky zmiešaného s jemným prachom oxidu kremičitého a s aspoň jednou zlúčeninou horčíka, draslíka alebo hliníka.

Bolo dokázané, že prítomnosť zlúčenín horčíka, draslíka a/alebo hliníka podľa predloženého vynálezu umožňuje odstrániť poruchy spôsobené chloridmi alebo oxidmi kovov prítomných v znečisťujúcom odpade a vyskytujúce sa v procesoch podľa doterajšieho stavu techniky zmienených vyššie.

V súlade s predloženým vynálezom sa teda získa pevný výrobok, ktorého doba tuhnutia je v podstate rovnaká ako u zvyčajného spojiva, ktoré nebolo zmiešané s odpadom a ktorého pevnosť po 28 dňoch je rovná aspoň 10 kg.cm^{-2} .

Tiež boli pri použití spôsobu podľa predloženého vynálezu vylúhovacími skúškami podľa normy NF X31210 preukázané oveľa lepšie výsledky ako u známych procesov, pričom celkový rozpustný podiel bol nižší ako 5 %, obsah chloridov bol nižší ako 10 g na 1 kg spracovaného odpadu a obsah kovov bol od 0 do 100 mg na 1 kg odpadu.

Bolo teda zistené, že v kombinácii sa pridaním jemného prachu oxidu kremičitého prídanie horčíka, draslíka alebo hliníka podľa predloženého vynálezu umožňuje vylúčiť poruchy pôsobené prvkami obsiahnutými v znečisťujúcom odpade.

Podľa vynálezu sa teda získa homogénna kompaktná matrica, ktorá nie je rušivo zmenená javmi exotermickej expanzie, ktoré rozrušujú bežné matrice, hlavne matrice na báze portlandského cementu.

Skúšky výrobkov získaných podľa predloženého vynálezu ďalej ukazujú, že v nich nedochádza k rastu expandujúcich kryštálov

alebo solí, ktoré by boli veľmi nepriaznivé pre celistvosť ich matrice.

Podľa predloženého vynálezu má jemný prach oxidu kremičitého prednostne veľkosť čiaštočiek menšiu ako 10 μm . Jeho podiel v zmesi je prednostne od 5 do 20 % hmotnostných, vzťahujúc na vysokopecnú trosku.

Podľa výhodného vyhotovenia vynálezu častice spojiva môžu mať veľkosť napríklad 0 až 200 μm , prednostne menšiu ako 100 μm .

Podľa ďalšieho výhodného vyhotovenia predloženého vynálezu zlúčenina horčíka môže byť napríklad chlorid horečnatý, oxid horečnatý, síran horečnatý alebo nejaký výrobok obsahujúci dostatočné podiely týchto zlúčenín, ktorý má schopnosť vytvárať napríklad oxichloridy horečnaté.

Zlúčenina draslíka môže byť napríklad síran draselný alebo iná zlúčenina obsahujúca dostatočný podiel draslíka.

Hliník môže byť dodaný napríklad ako rozpustený cement na báze oxidu hlinitého alebo alternatívne ako oxid hlinitý alebo iný výrobok ho obsahujúci.

Zmes podľa predloženého vynálezu spojiva a zlúčenín na báze horčíka, draslíka a/alebo hliníka môže byť vyrobená vo veľmi širokom rozsahu podielov, napríklad od 2 do 150 kg zlúčenín horčíka, draslíka a/alebo hliníka na 100 kg cementu z vysokopecovej trosky a/alebo prachového výrobku na báze trosky.

Podľa výhodného vyhotovenia predloženého vynálezu môže byť tiež pridaný íl v podiele od 5 do 100 % hmotnostných, vzťahujúc na zmes spojiva.

Podľa výhodného vyhotovenia predloženého vynálezu je tiež možno pridať určité množstvo aktívneho uhlia do zmesi na podporu zadržania organických látok. Toto aktívne uhlie môže byť pridané napríklad v podiele od 0 do 20 % všetkých ostatných zložiek.

Konečne je možné pridať do zmesi bežné prísady, ktoré upravujú tekutosť spojív, ich dobu tuhnutia a všeobecne reológiu zmesi.

Výraz prach na báze vysokopecnej trosky znamená podľa predloženého vynálezu zmes obsahujúcu aspoň 50 % vysokopecnej trosky.

Kvôli lepšiemu vysvetleniu podstaty predloženého vynálezu sú ďalej uvedené príklady vyhotovenia vynálezu.

Príklady vyhotovenia vynálezu

Príklad 1

Pre spracovanie 1000 kg suchého priemyselného odpadu sa tento zmieša so

- 100 až 300 kg cementu z vysokopecnej trosky
- 10 až 30 kg prachu oxidu kremičitého s veľkosťou 10 μm
- 100 kg oxidu horečnatého
- 550 až 700 litrov vody.

Po stuhnutí tejto zmesi sa získa pevný homogénny výrobok, v ktorom nemôžu vznikať žiadne trhliny.

Pevnosť tohto výrobku po 28 dňoch je od 10 do 20 kg.cm^{-2} .

Získaný produkt podrobený vylúhovacím skúškam podľa normy NF X31210 dáva únikové látky v medziach tejto normy.

Ak kvôli účelom porovnania sa k 1000 kg rovnakého odpadu pridá od 300 do 600 kg portlandského cementu, získaný výrobok má po niekoľkých dňoch mikrotrhliny.

Naviac, ak znečisťujúci odpad obsahuje oxidy kovov, čo je častý prípad, spojivo na báze portlandského cementu nepokračuje v tuhnutí na rozdiel od zmesi podľa predloženého vynálezu, ktorej doba tuhnutia je rovnaká ako u zvyčajného spojiva bez odpadu.

Príklad 2

Za účelom spracovania sa 1000 kg suchého znečisťujúceho odpadu zmieša s

- 200 až 500 kg prachu na báze vysokopecnej trosky obsahujúceho asi 60 % trosky
- 100 až 200 kg rozpusteného cementu na báze oxidu hlinitého
- 10 až 50 kg jemného prachu oxidu kremičitého
- 500 až 700 litrov vody.

Po stuhnutí sa získa výrobok, ktorý má v podstate rovnaké

vlastnosti ako výrobok získaný v príklade 1.

Príklad 3

Za účelom spracovania sa 1000 kg znečisťujúceho kalu so suchým obsahom 40 % organických nečistôt zmieša so

- 100 až 300 kg cementu z vysokopecnej trosky
- 20 až 50 kg chloridu horečnatého
- 5 až 60 kg jemného prachu oxidu kremičitého
- 5 kg ílu
- 10 až 20 kg aktívneho uhlia
- 200 až 300 litrov vody
- 5 kg prísady pozostávajúcej z melamínovej živice.

Po stuhnutí zmesi získaný výrobok má minimálnu pevnosť 10 kg.cm⁻² bez vzniku trhlín či mikrotrhlín.

Kvôli účelom porovnania bolo zistené, že porovnávací výrobok vyrobený zo samotného cementu nestuhne.

Ako bolo uvedené vyššie, íl má funkciu zadržiavania kovových nečistôt, zatiaľ čo aktívne uhlie zadržiava organické nečistoty.

Získaný výrobok podrobený vylúhovacím skúškam podľa platných noriem dáva únikové látky, t.j. kovové alebo organické nečistoty v množstve pod dovoľenými medzami.

Príklad 4

Za účelom spracovania 1000 kg suchého znečisťujúceho odpadu so síranom draselným bola vytvorená zmes:

- 200 až 500 kg prachu vysokopecovej trosky
- 10 až 20 kg vápna
- 10 až 20 kg jemného prachu oxidu kremičitého
- 10 až 20 kg chloridu horečnatého
- 20 až 30 kg síranu draselného
- 5 až 10 kg ílu
- 400 až 500 litrov vody
- 3 kg glukonanu ako prísady na ovplyvňovanie rýchlosti tuhnutia.

Táto zmes tuhne bez toho, aby dosiahla teplotu 100 °C. Naopak, ak sa použije spojivo pozostávajúce zo zvyčajného

cementu, získaná hmota sa zahrieva a praská.

Blok získaný podľa predloženého vynálezu podrobený vylúhovacím skúškam spĺňa platné normy na rozdiel od bloku vyrobeného s bežným portlandským cementom.

Príklad 5

Tento príklad umožňuje spracovať odpad obsahujúci Ca^{++} , ktorý je veľmi reaktívny, bez praskania blokov, spôsobom podľa predloženého vynálezu.

Za týmto účelom sa vytvorí zmes:

- 1000 kg reaktívneho odpadu
- 300 až 500 kg prachu vysokopečnej trosky
- 10 až 20 kg síranu draselného
- 10 až 20 kg rozpusteného cementu
- 5 kg ílu
- 10 až 50 kg jemného prachu oxidu kremičitého
- 400 až 500 litrov vody
- 6 kg lignosulfónanu pôsobiaceho ako oneskorovač.

Toto zloženie zmesi zamedzuje stúpaniu teploty spôsobujúcej praskanie blokov, keď objem presahuje asi 100 litrov.

Pri použití normálneho cementu blok praská a nespĺňa požiadavky noriem.

Príklad 6

Môže byť vykonaná obmena príkladu 5 tým, že sa vytvorí zmes:

- 200 až 300 kg cementu z vysokopečnej trosky
- 10 až 20 kg rozpusteného cementu
- 30 až 40 kg chloridu horečnatého
- 5 kg ílu
- 10 kg jemného prachu oxidu kremičitého
- 400 až 500 litrov vody
- 6 až 7 kg oneskorovača na báze lignosulfónanu.

Je zrejmé, že vyššie popísané vyhotovenia predloženého vynálezu sú len príklady, a že môžu byť vykonané niektoré obmeny, bez toho, aby sa vybočilo z rámca myšlienky vynálezu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Spôsob spracovania znečisťujúceho odpadu vnesením spojiva na vytvorenie veľkých blokov, vyznačujúci sa tým, že sa použije vodné spojivo na báze cementu z vysokopecnej trosky a/alebo prachového výrobku na báze trosky zmiešaného s jemným prachom oxidu kremičitého a s aspoň jednou zo zlúčenín horčíka, draslíka alebo hliníka.

2. Spôsob podľa nároku 1, vyznačujúci sa tým, že zlúčenina horčíka je chlorid horečnatý.

3. Spôsob podľa nároku 1, vyznačujúci sa tým, že zlúčenina horčíka je oxid horečnatý.

4. Spôsob podľa nároku 1, vyznačujúci sa tým, že zlúčenina horčíka je síran horečnatý.

5. Spôsob podľa nároku 1, vyznačujúci sa tým, že zlúčenina draslíka je síran draselný.

6. Spôsob podľa nároku 1, vyznačujúci sa tým, že zlúčenina hliníka obsahuje rozpustený cement alebo hlinitan sodný.

7. Spôsob podľa nároku 1, vyznačujúci sa tým, že zlúčenina hliníka je oxid hlinitý.

8. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 7, vyznačujúci sa tým, že zmes sa vytvorí v podieloch od 2 do 150 kg zlúčenín horčíka, draslíka alebo hliníka na 100 kg spojiva.

9. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 8, vyznačujúci sa tým, že sa do zmesi zavedie od 5 do 100 % hmotnostných ílu,

vzťahujúc na spojivo.

10. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 9, vyznačujúci sa tým, že sa do zmesi zavedie od 5 do 20 % hmotnostných jemného prachu oxidu kremičitého, vzťahujúc na hmotnosť vysokopecnej trosky.

11. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 10, vyznačujúci sa tým, že sa do zmesi prídavne zavedie aktívne uhlie.

12. Výrobok vyrobený spôsobom podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 11, vyznačujúci sa tým, že existuje v pevnej a stabilnej forme a že pozostáva zo spojiva na báze cementu z vysokopecnej trosky alebo prachového výrobku na báze trosky, dôkladne premiešaného s produktmi z reakcie znečisťujúceho odpadu s aspoň jednou zo zlúčenín horčíka, draslíka alebo hliníka.

13. Výrobok získaný spevnením znečisťujúceho odpadu podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 11, vyznačujúci sa tým, že pozostáva zo spojiva na báze cementu z vysokopecnej trosky a/alebo z prachového výrobku na báze trosky zmiešaného s aspoň jednou zlúčeninou horčíka, draslíka alebo hliníka.