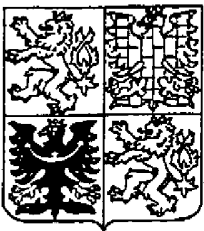


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 3758-92

(13) A3

5(51)

B 09 B 3/00

(22) 18.12.92

(32) 19.12.91

(31) 91/9102131

(33) NL

(40) 14.07.93

(71) Pelt and Hooykaas B.V., Rotterdam, NL;

(72) Hooykaas Carel Willem Jan, Rotterdam, NL;

(54) Způsob fixování odpadového materiálu a
souprava pro tento účel

(57) Při fixování se nechá odpadní materiál absorbovat na organické absorbční látce a takto získaná absorbční látka, obsahující odpadní materiál, se smíchá s uzavíracím činidlem a výsledný produkt se smíchá s hydraulickým pojivem a aktivátorem tvrdnutí za účelem vytvoření cementové základní hmoty. Použité uzavírací činidlo je například sloučenina křemíku, jako je silikagel nebo vodní sklo, nebo křemíkový polymer, který může být vytvořen z granulovaných vysokopevných strusek. Použitá absorbční látka může být organo-jalovitý materiál a/nebo celulóza.

Způsob fixování odpadového materiálu a účel

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu fixování toxického nebo netoxického odpadového materiálu tím, že se nechá odpadový materiál absorbovat na organickou absorbční látku a takto získaná absorbční látka obsahující odpadový materiál se smíchá s hydraulickým pojivem a aktivátorem tvrdnutí pro vytvoření tvrdého materiálu.

Dosavadní stav techniky

Způsob výše uvedeného typu je popsán v nizozemské patentové přihlášce č.8901240. Podle tohoto známého způsobu se nechá organický odpad absorbovat do modifikovaných různých jílovitých materiálů a získaný produkt se smíchá s portlandským cementem a létavým popílkem na vytvoření tvrdého konečného produktu, který má vlastnosti ztvrdlého betonu.

I když tento známý způsob podkýtuje dobré výsledky, pokud má odpadní materiál obsah organické hmoty až do okolo 4%, bylo zjištěno, že v přítomnosti vyšších procentuelních množství přinášejí organické hmoty problémy, protože působí proti reakci cementu, v důsledku čehož se vytvoří konečný produkt, který je méně tvrdý a z něhož se dá fixovaný materiál rychleji vyluhovat.

Kromě toho bylo zjištěno, že jíl se může rozrušit během vytvrzování cementu, protože hlinité složky jílu se mohou rozpouštět v důsledku zásaditého obsahu tvořeného cementem.

Jiný problém lze připsat skutečnosti, že obvykle nejsou v odpadovém materiálu přítomny pouze organické sloučeniny, ale také anorganické sloučeniny, jako například těžké kovy. Anorganické sloučeniny však vždy nejsou vázány jílem. Aby se toto překonalo, je známé přidávat přísadu vhodnou pro příslušný anorganický materiál, v důsledku čehož se materiál vysráží a může tak být včleněn do cementové zá-

kladní hmoty, která se má vytvořit.

Protože konečný produkt se chová jako vytvrzený beton, může však erodovat nebo se rozrušovat v průběhu času. Jeden problém, který je konkrétně znám, je to, že se rozrušuje během času účinkem mrazu a tání. Je proto nutné věnovat péči tomu, aby mráz a tání nevykonávaly na materiál žádný vliv, například krytím materiálu listovou formou. To se také vztahuje na případ betonovitého koncového produktu, který se získá jak bylo popsáno výše. Tento známý koncový produkt nemůže také proto být použit v mostních pilířích a v podobných aplikacích, ale může být pouze ukládán na skládku nebo být používán jako základový materiál.

Podstata vynálezu

Nyní byl zjištěn způsob, který zcela překonává výše popsané problémy a poskytuje produkt, který i při výskytu trhlin v důsledku eroze nebo mechanických účinků, nadále poskytuje ochranu proti vyluhování a hodí se pro všechny typy kontaminovaného odpadního materiálu.

Způsob podle vynálezu se vyznačuje tím, že absorpční látka obsahující odpadní materiál se zpracovává uzavíracím činidlem před tím, než se přidává hydraulické pojivo a aktivátor tvrdnutí.

Výsledkem tohoto zpracování je, že absorpční látka obsahující odpadní materiál je povlečena uzavíracím činidlem, v důsledku čehož v hotovém koncovém produktu je odpadní materiál nejen vymezen v cementové základní hmotě, ale je také obklopován uzavírací činností. Tímto způsobem se vytvoří obzvláštní bariéra, v jejímž důsledku je vyluhování prakticky nemožné. Je samozřejmě dávana přednost tomu, je-li absorpční látka obsahující odpadní materiál, která má být zpracovávána uzavíracím činidlem, zpracovávána ve formě částic, takže povrchová plocha pohltivé látky obsahující odpadní materiál, vystavená působení uzavíracího činidla, je dostatečně velká.

Je třeba poznamenat, že pohlcování organických slo-

žek v absorpční látce, například v organo-jílovitém materiálu, může být takové, že tyto složky jsou nejen schopné přilnout k vnitřním dutinám této absorpční látky, ale jsou také schopny přilnout na jejich vnějším povrchu. Je tak možné, že v závislosti na velikosti obzvláštních molekul, jsou některé molekuly uzavřeny ve vnitřní dutině absorpční látky, zatímco zbývající molekuly z absorbentu co takové alespoň částečně kryjí jeho vnějšek a tvoří na něm tenký film.

I když adheze tohoto typu, ve formě tenkého filmu, může být menší než v případě absorbce ve vnitřních dutinách absorbentu, pojivá síla mezi materiálem, který se má absorbovat, a absorbentem, je méně důležitá, protože absorpční látka podle vynálezu obsahující odpadní materiál je povlečena uzavíracím činidlem.

Zpracovávání uzavíracím činidlem také poskytuje velkou výhodu, že organické sloučeniny, které se mají fixovat, mohou být absorbovány v organo-jílovité sloučenině nebo látce, aniž by bylo nutné brát v úvahu, že použitý jílovitý materiál může být rozrušen hydraulickým pojivem použitým v poslední fázi. Úprava pH vytvořeného média je potom zapotřebí pouze pro následné vytvrzování cementu.

Účelně je povrchová vrstva vytvořená uzavíracím činidlem skutečně neproniknutelná pro hydraulické pojivo, ale uzavírací činidlo musí dovolit částicím jím povlékaným, aby byly vpravedny do cementové základní hmoty, samozřejmě aniž by uzavírací činidlo bylo napadeno.

S výhodou je použita křemíková sloučenina křemíkový polymer, silikagel nebo vodní sklo. Samozřejmě není tento seznam omezující a mohou být také použity jiné sloučeniny křemíku, jako silany a silikony.

Podle jednoho provedení, které je obzvláště výhodné, se křemíkový polymer vytváří na místě, obzvláště reakcí granulovaných vysokopevných strusek se silnou kyselinou, jako je kyselina sírová. Aby se získala rychlá polymerace aluminosilikátu vápenatého přítomného v těchto struskách, je

žádoucí upravit pH směsi na hodnotu, která je vyšší než 3 a s výhodou okolo 5.

Je třeba poznamenat, že samo o sobě je známé přidávat vodní sklo v imobilizačním procesu, nebo vytvářet křemíkový polymer na místě. V takovém případě však materiál, který se má zpracovávat, je chemicky nebo fyzikálně vázán v křemičité základní hmotě. V "zeskelňovacím" procesu tohoto typu však nedochází k žádné absorpci na absorpční činidlo, zatímco však dochází k účinnému promíchávání. Podle vynálezu se na-proti tomu vytváří sloučeninou křemíku pouze tenká povrchová vrstva uzavíracího činidla okolo absorbční látky obsahující odpadní materiál.

Pro vysvětlení známých zeskelňovacích procesů je možné se odvolat na britský patent č.1 518 024 a odpovídající patentový spis USA č.4 404 105.

Je třeba poznamenat, že pod pojmem odpadový materiál se rozumí jakýkoli materiál, který je vytvořen jako vedlejší produkt z průmyslového procesu a může mít negativní vliv na životní prostředí, jestliže se odkládá bez zpracování. S výhodou se uvažovaný způsob provádí při teplotě okolního prostředí. To má za následek široký rozsah možností a umožňuje zpracovávat odpadní materiál u zdroje, v důsledku čehož je možné ušetřit náklady na dopravu.

I když jako absorbční látka byl vždy uveden nemodifikovaný nebo modifikovaný jííl, je možné podle účelné varianty vynálezu zcela nebo částečně nahradit použitou organo-jíílovou hmotu celulózou.

Jelikož odpadní materiál, který se má fixovat, který je absorbován v absorbční látce, je povlékán uzavíracím činidlem dříve, než je je celek uzavřen v cementové základní hmotě, bude zřejmé pro odborníky v oboru, že v principu může být použit velký počet absorbčních látek a vynález proto nemusí být omezen na použití jíílové složky a/nebo celulózy.

Je také třeba poznamenat, že poněvadž požadavky z hledka zpracování průmyslového odpadu se stávají čím dál tím naléhavější, zaslouží vytvoření způsobu, který poskytuje ú-

plnou záruku proti vyluhování během ukládání, nejvyšší prioritě. V současné době se kontaminovaný průmyslový materiál ukládá neupravovaný na tak zvané C_2 skládce, ale toto je nákladné. Jestliže byl odpad zpracován a vyhovuje specifickým normám pokud jde o vyluhování, může být naproti tomu ukládán na skládku C_1 , t.j. na typu skládek, který je v současné době čtyřikrát levnější než skládka C_2 . Další požadavek pro připuštění na skládku C_2 je však že ukládaný odpad nepráší, přičemž současně veškerý kapalný odpad je zakázán.

Tento problém je zcela překonán pomocí způsobu podle vynálezu. Kromě toho může být výrobek získaný podle vynálezu použit pro úplnou nebo částečnou náhradu betonu, protože v důsledku přítomnosti jak cementové základní hmoty tak i uzavíracího činidla produkt poskytuje dvojnásobnou záruku proti vyluhování.

Vynález se konečně také vztahuje na soupravu, která je obzvláště vhodná pro fixování toxického nebo netoxického, částicového nebo kapalného odpadního materiálu, obsahující absorpční látku a hydraulické pojivo, přičemž tato souprava se vyznačuje tím, že obsahuje uzavírací činidlo.

S výhodou je uzavírací činidlo sloučenina křemíku nebo látka obsahující křemík, obzvláště křemíkový polymer, silikagel nebo vodní sklo, přičemž sloučenina křemíku nebo látka obsahující křemík účelně obsahuje granulované vysokopecní strusky.

Příklady provedení vynálezu

Vynález bude podrobněji vysvětlen pomocí následujících příkladů provedení.

PŘÍKLAD 1

Montmorilonitový jíl ve formě bentonitového jílu se jemně semlel na velikost částic 200 mesh. Jemně rozemletý bentonitový jíl byl potom ošetřen suspenzí průmyslového odpadu, který v podstatě obsahovala anorganické složky, obzvláště

těžké kovy jako arsen, antimon, cín, olovo a rtuť a pouze malý podíl organických látek, hlavně fenolu.

Množství použitého jílu bylo předem určeno v laboratorním měřítku, tak aby v podstatě všechny kontaminující látky mohly být pohlceny nebo uzavřeny v použitém jílu. V případě potřeby se množství vody přítomné v suspenzi průmyslového odpadního materiálu upraví tak, aby se po absorbním pochodu získal v podstatě granulární materiál.

Absorbent obsahující kontaminující látky, který byl získán tímto způsobem, se potom smíchal s přibližně 2% křemičitanu sodného ve formě roztoku.

Po té se vytvořila vodná suspenze smícháním 20 kg částic, získaných jak bylo popsáno výše, se 40 kg portlandského cementu a 40 litrů vody, načež se přidalo 10 kg létavého popílku. Výsledná směs se nechala tvrdnout 28 dní.

Extrahováním ze získaného vytvrzeného materiálu nemohly být zjištěny ani těžké kovy ani fenol.

Pro srovnání byl výše uvedený experiment zopakován, kromě přidání roztoku křemičitanu sodného. Takto získaný materiál měl po vytvrzování po dobu 28 dní nepříjemně vysoké vyluhovací hodnoty v různých vyluhovacích testech, jak pokud jde o těžké kovy, tak i pokud jde o organický materiál.

PŘÍKLAD 2

Jíl modifikovaný kvartérní amonnou sloučeninou se s výhodou použije pro zpracování průmyslového odpadového materiálu, který má vyšší obsah organických látek než 4%. V daném příkladě obsahoval odpadní proud okolo 7% organických látek, hlavně fenolu a chloronaftalenu. Po zpracování křemičitanem sodným, následovaným smícháním s portlandským cementem a létavým popílkem v souladu s příkladem 1, se získá vytvrzený materiál, z něhož není možné extrahovat fenol a chloronafalen.

Vytvrzený materiál je proto obzvláště vhodný pro navážení, zavážení a vyplňování zemních oblastí, aniž by

bylo možné nebezpečí jejich vyluhování v pozdějším stadiu.

Zopakováním výše uvedeného zpracování, avšak při vypuštění křemičitanu sodného, se získal vytvrzený materiál, z něhož bylo možné vyluhovat organické látky nad běžně přípustnou mezí.

PŘÍKLAD 3

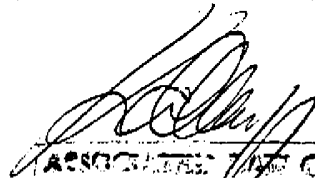
Zopakoval se příklad 1 až na to, že se místo křemičitanu sodného použilo granulovaných vysokopecních strusek, z nichž byl získán křemíkový polymer přidáním silné kyseliny, například kyseliny sírové, až se dosáhlo pH okolo 5.

Vytvrzený materiál získaný po smíchání s portlandským cementem a létavým popílkem podle příkladu 1 vyhovuje předpisům IBC uplatňovaným na skládku C₃.

Je třeba poznamenat, že při použití celulózy jako absorbního materiálu bylo možné získat stejné výsledky, jaké byly popsány v příkladech 1,2 a 3, při použití modifikovaných nebo nemodifikovaných jííl. Použití celulózy má výhodu v tom, že se jedná o mnohem více nenákladný materiál než jííl.

č.j.	0 0 1 2 2 1
poslo	1 2 . 1 . 9 3
URAD PROVYNALEZY A OBJEVY	
PRIL.	

1. Způsob fixování toxického nebo netoxického odpadního materiálu tím, že se nechá odpadní materiál absorbovat na organické absorbční látce a takto získaná absorbční látka obsahující odpadní materiál se smíchá s hydraulickým pojivem a aktivátorem tvrdnutí pro vytvoření tvrdého materiálu, vyznačený tím, že absorbční látka obsahující odpadní materiál se před přidáním hydraulického pojiva a aktivátoru tvrdnutí zpracovává uzavíracím činidlem.
2. Způsob podle nároku 1 vyznačený tím, že použité uzavírací činidlo je sloučenina křemíku.
3. Způsob podle nároku 2 vyznačený tím, že použitá sloučenina křemíku je křemíkový polymer, silikagel nebo vodní sklo.
4. Způsob podle nároku 3 vyznačený tím, že se použije křemíkový polymer získaný z granulovaných vysokopecních strusek.
5. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 4 vyznačený tím, že se provádí při teplotě okolního prostředí.
6. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 5 vyznačený tím, že použitá pohltivá látka je celulóza, v nepřítomnosti nebo v přítomnosti organo-jílovitého materiálu.
7. Souprava, obzvláště vhodná pro fixování toxického nebo netoxického částicovitého nebo kapalného odpadního materiálu, obsahující absorbční látku a hydraulické pojivo, vyznačená tím, že souprava také obsahuje uzavírací činidlo.
8. Souprava podle nároku 7 vyznačená tím, že uzavírací činidlo je sloučenina křemíku nebo látka obsahující křemík, zejména křemíkový polymer, silikagel nebo vodní sklo.
9. Souprava podle nároku 7 nebo 8 vyznačená tím, že sloučenina křemíku nebo látka obsahující křemík sestává z granulovaných vysokopecních strusek.


 PRÁVNÍ ZÁSTUPCE
 Jméno: ...
 Adresa: ...
 Město: ...