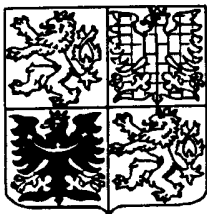


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 28.12.94

(40) 14.08.96

(21) 3315-94

(13) A3

6(51)

B 09 B 3/00

A 62 D 3/00

(71) Zajíček Jan ing., Olomouc, CZ;
Marek Karel, Otrokovice, CZ;
Papežík Milan, Olomouc, CZ;
Venc Václav ing., Olomouc, CZ;
Kudla Ludvík, Olomouc, CZ;

(72) Zajíček Jan ing., Olomouc, CZ;
Marek Karel, Otrokovice, CZ;
Papežík Milan, Olomouc, CZ;
Venc Václav ing., Olomouc, CZ;
Kudla Ludvík, Olomouc, CZ;

(54) **Způsob zhodnocování nezpracovatelných nebo
obtížně zpracovatelných odpadních materiálů
a dekontaminace substrátů**

(57) Způsob spočívá v tom, že příslušný materiál se v podobě částic míchá, v přítomnosti 1 až 30 % hmotnostních vody, přidané a/nebo v materiálu obsažené, s 0,5 až 15 % hmotnostními pěnoasfaltu, který tyto částice obalí, případně propenetruje a tak na nich vytvoří technologicko-bariérovou vrstvu. Tato vrstva pak zušlechťuje povrch částic materiálu, především z hlediska jejich vzájemného stmelení a/nebo brání eventuelnímu úniku toxické nebo nebezpečné látky z něj do okolního prostředí. Uvedeným způsobem je možné zpracovávat na kvalitní stavební materiál, např. pro stavbu vozovek, výsevky tvořící odpad při těžbě v kameno-lomech, báňskou hlušinu, zeminu kontaminovanou toxickými nebo nebezpečnými látkami, průmyslový odpad obsahující toxické nebo nebezpečné látky, jako jsou odpadní sklolaminátová vlákna, létavé popílký, úlety částic, obsahujících nebezpečné látky, kontaminované odpadní stavební hmoty, brusné kaly, apod.

č.j.	15170
00310	21. VII 94
ORD	PROV. SV. OVE
VLASTNICTV	PŘÍL.

Způsob zhodnocování nezpracovatelných nebo obtížně zpracovatelných odpadních materiálů a dekontaminace substrátů

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu zhodnocování nezpracovatelných nebo obtížně zpracovatelných odpadních materiálů, zejména pak zpracování podřadných odpadů a dekontaminace substrátů, obsahujících toxické nebo nebezpečné látky.

Dosavadní stav techniky

Vzhledem k tomu, že péče o životní prostředí se v současné době stává stále aktuálnější úkolem, dostává se do popředí také problematika možnosti zpracování podřadných, doposud nezpracovatelných nebo obtížně zpracovatelných odpadů a problematika skladování, likvidace, popř. i zhodnocujícího zpracování odpadů obsahujících toxické nebo z ekologického hlediska škodlivé látky.

V technické praxi se tento problém řeší především ukládáním takových odpadů na řízených skládkách, u spalitelných odpadů pak případně jejich pyrolýzním zpracováním, s následným odloučením škodlivých spalin.

Ukládání ekologicky závadných odpadů na řízených skládkách je ale podstatně náročnější a nákladnější než ukládání běžných odpadů. U ekologicky závadných odpadů je totiž nutno co nejspolehlivěji zabezpečit to, že v důsledku úniku toxických a škodlivých látek (především jejich vyluhováním do spodních a povrchových vod) nedojde k nepříznivým vlivům na životní prostředí. Toto zabezpečení se v současné době provádí různými způsoby. Používá se např. balení toxických odpadů do nepropustných polymerních fólií nebo jejich ukládání do speciálních struskobetonových kontejnerů, opatřených nepropustnou plastovou výstelkou.

Znám je také způsob vytvoření bariérové vrstvy proti znečištění okolí skládky toxickými a škodlivými látkami z hmoty na bázi vody, cementu a jílu, která dále může obsahovat také aktivní uhlí

a rozpustnou zásaditou sůl, schopnou dlouhodobě tlumit vodnou fází hmoty na pH alespoň 9.

Jinou možností je vytvoření bariérové vrstvy s použitím sorbentu pro fixaci toxických a škodlivých látek na bázi popela. Jedná se o popel vzniklý spalováním pevných paliv při vysokých teplotách (např. v práškových kotlích), případně s přídavkem biologicky aktivní látky, obsahující bakterie, působící destrukčně na organické látky.

Výše uvedené způsoby ukládání ekologicky závadných odpadů na řízených skládkách jsou sice poměrně účinné, jejich společnou nevýhodou je však skutečnost, že uložení dále již nepoužitelného a z ekonomického hlediska již dále nezhodnotitelného odpadu přináší poměrně značné provozní náklady.

Ještě nepříznivější je tato ekonomická relace u druhého známého principu - pyrolýzní likvidace odpadů. Náklady na likvidaci odpadů pyrolýzou jsou v současné době tak vysoké, že pro většinu firem produkujících nebo zpracovávajících odpad jsou na mezí dostupnosti.

Proto se objevují snahy zpracovávat vhodným způsobem jako druhotné suroviny i odpady obsahující toxické nebo ekologicky škodlivé látky. Je známo např. řešení, jímž se získá ekologicky nezávadná stavební hmota na bázi ekologicky závadných druhotných surovin (především pak druhotných surovin s obsahem ve vodě rozpustných, resp. vodou vyluhovatelných toxických nebo škodlivých látek). Princip tohoto řešení spočívá v tom, že tato ekologicky nezávadná stavební hmota je tvořena 0.5 až 90 % objemovými dezintegrované ekologicky závadné druhotné suroviny, resp. směsí takových surovin, která je dispergována v 99.5 až 10 % objemových hydrofobní vysokomolekulární matrice. Touto vysokomolekulární matricí může být přírodní nebo syntetická pryskyřice (především pak pryskyřice epoxidová) nebo živice (především pak asfalt nebo bitumen), případně také směs pryskyřic nebo živic.

Ekologicky závadnou druhotnou surovinou mohou být především odpadní kůže, obsahující sloučeniny chromu, použitý písek z otryskávacích komor, obsahující těžké kovy, směs odpadových látek z filtračních náplní vzduchotechnických zařízení používaných při výrobě minerální vlny, atd.

Přínos výše uvedeného řešení spočívá v tom, že fixací odpadu, obsahujícího toxické nebo škodlivé látky ve vysomolekulární matrici se spolehlivě zamezí úniku těchto škodlivých látek z výsledného produktu do okolního prostředí. Z toho pak přímo vyplývá skutečnost, že dříve nepoužitelný, ekologicky závadný odpad se využívá jako druhotná surovina pro výrobu ekologicky nezávadné stavební hmoty. Tím se tento odpad ekonomicky zhodnocuje a místo dřívějších nákladů, spojených s jeho likvidací, vzniká z jeho využití dokonce i určitý ekonomický přínos.

Na druhé straně má ale toto řešení i určité nedostatky. Jedná se především o to, že použití syntetických pryskyřic, např. epoxidových, vyžaduje dodržení poměrně přesného časového režimu, s tím, že zpracovatelnost připravené hmoty je časově značně omezená. Navíc zde cena použitých pryskyřic nepříznivě ovlivňuje ekonomický efekt výroby. Při použití asfaltové, resp. bitumenové matrice je sice ekonomický efekt vyšší, celá výroba se ale zase komplikuje po stránce technologické. Vzhledem k tomu, že míchání, resp. homogenizace odpadu s matricí zde musí probíhat za horka, je nutno spolehlivě zabezpečit ohřev směsi i manipulaci s ní; dále je nutno zpracovávaný odpad před mícháním s asfaltem dostatečně vysušit. Vzhledem k tomu, že připravená směs chlazením tuhne, je i zde její zpracovatelnost časově značně omezená. Hlavním problémem je ale skutečnost, že při ohřevu zpracovávaného odpadu může část v něm obsažených toxických, resp. ekologicky škodlivých látek uniknout v podobě par, úletu částic, apod. To pak pochopitelně snižuje dosažený ekologický efekt.

Podstata vynálezu

K odstranění výše uvedených problémů a nedostatků výše popsaného dosavadního stavu techniky přispívá způsob zhodnocování nezpracovatelných nebo obtížně zpracovatelných odpadních materiálů (zejména pak zpracování podřadných odpadů) a dekontaminace substrátů, obsahujících toxické nebo nebezpečné látky, podle vynálezu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že příslušný materiál se v podobě částic míchá v přítomnosti 1 až 30 % hmotnostních vody, přidané a/nebo v materiálu obsažené, s 0,5 až 15 % hmotnostními pěnoasfaltu, který tyto částice obalí, případně propenetruje a tak na nich vytvoří technologicko-bariérovou vrstvu. Tato vrstva pak zušlechťuje povrch částic materiálu, především z hlediska jejich vzájemného stmelení a/nebo fixuje příslušné toxické nebo nebezpečné látky v částicích obsažené proti eventuelnímu úniku do okolního prostředí.

Poznámka : pěnoasfalt se připravuje řízeným dávkováním malého množství (nejčastěji 1 až 3 % hmotnostních) vody pod tlakem (kolem 300 kPa) do horkého asfaltu (o teplotě kolem 160 °C) ve speciálním zařízení. Tak dochází ke vzniku velkého objemu asfaltové pěny o velmi nízké zdánlivé viskozitě, která pak za studena velmi ochotně obaluje povrchy částic různých částicových materiálů.

V některých případech je výhodné přidávat při míchání částic příslušného materiálu s pěnoasfaltem oxid nebo hydroxid vápenatý (vápno) v množství do 5 % hmotnostních.

Výše uvedeným způsobem je možné zpracovávat např. odpad vznikající při zpracování vytěžených hornin, zejména pak výsevky tvořící odpad při těžbě v kamenolomech nebo báňskou hlušinu, zejména kontaminovanou toxickými nebo nebezpečnými látkami, průmyslový odpad obsahující toxické nebo nebezpečné látky, jako jsou odpadní sklolaminátová vlákna, létavé popílký, úlety částic obsahujících nebezpečné látky, kontaminované odpadní stavební hmoty nebo brusné kaly, apod.

Hlavním přínosem způsobu podle vynálezu je, jak již bylo naznačeno, skutečnost, že kontakt upravovaného substrátu s pěnoasfaltem probíhá za studena (tzn. žádnou složku, kromě asfaltu při výrobě asfaltové pěny, ani směs není nutno ohřívat nebo vysoušet). Tím se jednak minimalizuje energetická náročnost postupu a jednak se brání možnému úniku toxických nebo škodlivých látek do ovzduší v důsledku jejich odpařování, resp. úletu. Ve srovnání se známou přípravou ekologicky nezávadné stavební hmoty z ekologicky závadných druhotných surovin je množství asfaltu, spotřebovaného k přípravě pěnoasfaltu, podstatně nižší, než množství materiálu vysokomolekulární matrice. Navíc substrát, zpracováváný

způsobem podle vynálezu, nemusí být zcela vysušen. Významným přínosem je dále také skutečnost, že připravená směs pěnoasfaltu a zpracovávaného substrátu nemusí být zpracována bezprostředně po její přípravě. Není tedy nutné zpracovat ji ihned do finálního tvaru, ale je možné ji po přípravě skladovat, přepravovat na místo použití atd. Z této skutečnosti pak jednoznačně vyplývá, že způsob podle vynálezu dává podstatně širší aplikační možnosti, než je tomu u doposud známých řešení.

Příklady

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu slouží následující praktické příklady .

Příklad 1

Zemina, kontaminovaná ropnými látkami, se vytěží a doveze se na dočasnou skládku k mísicímu centru pěnoasfaltových směsí. Zde se zjistí její vlhkost. Potom se zemina dávkuje do cyklické míchačky o výkonu 50 t za hodinu, kde se nejprve přidáním vody dovlhčí tak, aby její vlhkost byla 7 % hmotnostních, načež se k ní přidají 3 % hmotnostní pěnoasfaltu a 1 % hmotnostní hydroxidu vápenatého (vápenného hydrátu).

Pěnoasfalt je vyráběn pomocí speciálního vyvíječe, který je součástí mísicího centra.

Během míchání, které trvá 2 minuty, pěnoasfalt obalí částice zeminy a vytvoří na nich technologicko - bariérovou vrstvu. Tato vrstva pak jednak fixuje ropné látky proti vyluhování a uvolňování do okolí a jednak zušlechťuje povrch částic zeminy tak, že se tyto částice navzájem stmelí.

Takto upravenou zeminu je pak možné používat např. pro sanaci podloží vozovek a zpevněných ploch nebo přímo jako materiál pro podkladní vrstvy těchto vozovek a ploch. Výhodou celého procesu je, že zemina, obalená pěnoasfaltem za studena se nemusí ihned zpracovávat; její dovoz na místo určení není prakticky časově li-

mitován. Zpracování připravené zeminy se provádí běžnými způsoby, obvyklými při výstavbě vozovek.

Příklad 2

Brusné kaly, sklolaminátová vlákna, odpadní stavební hmoty a jim podobné materiály (např. odškusky barev) nebo odpadní ot-ryskávací písek z opracování strojírenských výrobků se smíchají se 4 % hmotnostními pěnoasfaltu, 5 % hmotnostními vody a 1 % hmotnostním oxidu vápenatého (páleného vápna) obdobným způsobem, jako kontaminovaná zemina v příkladu 1. Během míchání pěnoasfalt opět obalí částice příslušného materiálu a vytvoří na nich tech-nologicko - bariérovou vrstvu. Tato vrstva pak jednak fixuje obsažené ekologicky škodlivé látky proti uvolňování do okolí a jednak zušlechťuje povrch částic uvedených materiálů, především v tom smyslu, že dochází k jejich stmelení do podoby lépe manipu-lovatelných a lépe využitelných aglomerátů.

Takto upravené výše uvedené materiály je pak možno použít jako základní složku stavební směsi pro výrobu tvárnic, tvarova-ných stavebních dílců, dlaždic, apod.

Příklad 3

Způsobem podle vynálezu je možné zhodnotit také některé vel-koobjemové odpady, které sice nejsou z ekologického hlediska oz-načovány jako škodlivé nebo toxické, ale nejsou efektivně zpraco-vatelné doposud známými způsoby. Proto se hromadí na skládkách a haldách v množstvích až statisíců tun po celá desetiletí. V tomto smyslu jsou známy haldy strusek, báňských hlušin, primár-ních lomových výsivek, apod. Na početných odkalištích jsou skla-dovány mocné vrstvy létavých popílků a různých úletů.

Dále je podrobněji popsáno zpracování primární lomové výsiv-ky, tvořící odpad při těžbě v kamenolomech, s tím, že ostatní vý-

Še uvedené druhy odpadu je možno zpracovat obdobně.

Lomová výsivka se doveze na dočasnou skládku k mísicímu centru pěnoasfaltových směsí. Zde se zjistí její vlhkost. Pak se výsivka dávkuje do cyklické míchačky o výkonu 50 t za hodinu, kde se přidáním cca 4 % hmotnostních vody dovlhčí tak, aby její vlhkost byla 8 % hmotnostních. Po této úpravě se do míchačky přidají 2 % hmotnostní pěnoasfaltu a 1 % hmotnostní hydroxidu vápenatého (vápenného hydrátu). Pěnoasfalt se připravuje, obdobně jako v předchozích příkladech, ve speciálním vyvíječi, který je součástí mísicího centra. Během míchání, které trvá 2 minuty, jsou mikroskopické částice výsivky obaleny asfaltem a tím fixovány, takže se již nemohou uvolňovat do okolí a způsobovat prašnost ani se rozbídat při zvýšené vlhkosti. Částice materiálu se při obalovacím procesu vzájemně stmelí a takto vzniklá konzistence výsledného materiálu umožňuje jeho použití ve stavebnictví - pro sanaci podloží vozovek, budování zpevněných ploch nebo i přímo pro vozovkové konstrukční vrstvy. Další zpracování materiálu, upraveného výše uvedeným postupem, se již provádí běžnými technologiemi, obvyklými při výstavbě vozovek.

Získání kvalitní stavební hmoty z odpadního materiálu, navíc za cenu nižší než při klasické stabilizaci cementem, přináší zcela zřejmě významné ekonomické efekty.

č.j.	0 5 1 7 0 6
DOŠLO	21. VII 95
URAD PRŮMYSL. ÚŘEDU VLASTNICTVÍ	PŘÍL.

8

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob zhodnocování nezpracovatelných nebo obtížně zpracovatelných odpadních materiálů, zejména pak zpracování podřadných odpadů a dekontaminace substrátů, obsahujících toxické nebo nebezpečné látky, vyznačující se tím, že příslušný materiál se v podobě částic míchá v přítomnosti 1 až 30 % hmotnostních vody, přidané a/nebo v materiálu obsažené, s 0,5 až 15 % hmotnostními pěnoasfaltu, který tyto částice obalí, případně propenetruje a tak na nich vytvoří technologicko-bariérovou vrstvu pro jejich vzájemné stmelení a/nebo fixaci toxické nebo nebezpečné látky v nich obsažené.
2. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že při míchání částic příslušného materiálu s pěnoasfaltem se přidává oxid nebo hydroxid vápenatý v množství do 5 % hmotnostních.
3. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že podřadným odpadním materiálem je odpad vznikající při zpracování vytěžených hornin, zejména pak výsevky tvořící odpad při těžbě v kameno-lomech nebo báňská hlušina.
4. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že podřadným odpadním materiálem je obtížně zpracovatelný průmyslový materiál, jako např. struska.
5. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že substrátem, obsahujícím toxické nebo nebezpečné látky, je kontaminovaná ze-mina.
6. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že substrátem jsou průmyslové odpady, obsahující toxické nebo nebezpečné látky, především pak odpadní sklolaminátová vlákna, létavé popílký, úlety částic, obsahujících nebezpečné látky, kontaminované odpadní stavební hmoty nebo brusné kaly.