

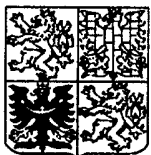
UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

5200

ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **5453-96**

(22) Přihlášeno: 18. 06. 96

(47) Zapsáno: 24. 09. 96

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁶:

C 04 B 18/10
C 04 B 18/12
C 04 B 18/14
C 04 B 18/16
C 04 B 18/18
C 04 B 18/30
B 09 B 3/00

(73) Majitel:

Kašák Lubomír ing., Příbram, CZ;

Němec Zdeněk, Příbram, CZ;

(72) Původce:

Kašák Lubomír ing., Příbram, CZ;

Němec Zdeněk, Příbram, CZ;

(54) Název užitého vzoru:

**Směs pro výrobu konstrukčních prvků
pro stavebnictví**

CZ 5200 U1

Směsi pro výrobu konstrukčních prvků pro stavebnictví

Oblast techniky

Technické řešení se týká přípravy směsí pro výrobu konstrukčních prvků pro stavebnictví, obsahujících aktivní vazební složky, inertní materiály a odpadní látky. Výrobky z těchto směsí se vyznačují fyzikálními a chemickými vlastnostmi požadovanými pro stavební prvky a jsou ekologicky nezávadné.

Dosavadní stav techniky

Termické procesy, určené k likvidaci komunálních a toxických odpadů na příklad z nemocnic, skládek chemikálií nebo kontaminované půdy, poskytují jako konečný produkt popel nebo vyžíhanou zeminu, zbavenou sice jedovatých organických sloučenin, obsahující však často vysoce toxické anorganické podíly, které nelze odstranit spalováním. Využívání tuhých fosilních paliv pro výrobu energie má za následek vznik poměrně velkého množství pevných popelovitých zbytků a strusky vedle jemného poléťavého popílku a prachu ze spalovacích zařízení.

Řada chemických reakcí při čištění kouřových plynů ze spaloven a energetických zařízení poskytuje tuhé, jemné až velmi jemné zrněné odpady s nízkou sypnou hmotností, které se doposud deponují na skládkách. Nehledě na prašnost, mají částice takových odpadů značnou porozitu a velký vnitřní povrch, který zvyšuje chemickou reaktivitu částic a při kontaktu s vodou usnadňuje vymývání těžkých kovů, které odpady obsahují. Vyluhovatelnost toxických anorganických sloučenin z takovýchto materiálů je často tak velká, že se proto řadí mezi nebezpečné odpady. Fyzikální a chemické vlastnosti těchto materiálů způsobují značné problémy s jejich přepravou a stabilizací, při čemž samotné uložení představuje zřejmý zdroj následných nákladů souvisejících s monitorováním a nutnou údržbou skládky v dlouhodobém časovém horizontu.

Jinou stejně nebezpečnou a problematickou skupinou jsou azbestové odpady a azbestový prach. Likvidace tuhých minerálních kalů z úpraven vody i z chemických provozů, odpady z obsahem železných i neželezných kovů ze strojírenské výroby a z povrchových úprav, galvanizace z neutralizačních stanic představuje rovněž podstatnou investiční i provozní nákladovou položku v rozpočtu podniků.

Odpady při čištění stok a dešťových vpustí, kaly z údržby vodních toků a vodních nádrží a stabilizované kaly z čištění odpadních vod jsou zatím doposud deponovány na skládkách. Organické iontoměničové sorbenty znečištěné škodlivinami se obvykle spalují, jejich popel se ukládá.

Podstata technického řešení

Odstranění uvedených nedostatků, problémů a již zmíněných z ekologického hlediska pouze dočasných řešení likvidace shora uvedených škodlivin, je umožněno jejich vázáním do lisovaných kompaktních bloků, vyhovujících normě pro stavební výrobky i hygienickým normám.

Předmětem technického řešení je směs pro výrobu konstrukčních prvků ve stavebnictví (tvárnice, cihla, stavební prefabrikát, blok), sestávající z vazebných komponent, inertních složek, sorpčních komponent a toxických odpadních látek nebo druhotných surovin. Konstrukční prvky se vyrábějí lisováním za tlaku. Vazebné komponenty obsahují vápenný hydrát v množství 10 až 25 hm%, dále může být přidán do směsi popílek ze spalování uhlí v množství 0,1 do 50 hm%, nebo cement či cementový pecní prach v množství 0,1 do 50 hm%, inertní komponenty, zvyšující mechanickou pevnost a tvrdost stavebních prvků, jsou písek, škvára nebo skleněná drť v množství 5 až 30 hm%, sorpční vlastnosti materiálu jsou zlepšovány přidávkou přírodních diatomitových hlinek, bentonitu nebo kaolinu v obsahu 1 až 15 hm%. Toxické tuhé anorganické nebo organické škodliviny lze do směsi přidávat v množství 10 až 60 hm%. Vstupní směs musí dále obsahovat 10 až 15 hm% vody.

Toxické tuhé odpadní látky mohou být odpadní prach z filtrů ze spaloven komunálních odpadů, škvára, struska a popel ze spaloven nebezpečného odpadu, tuhé reakční produkty z čištění kouřových plynů ze spaloven a energetických zařízení, popel a zbytky z pyrolýzy, zemina znečištěná chemikáliemi, azbestový odpad, tuhé minerální kaly, odpady ze strojírenských výrob, tuhé kaly z galvanoven a soli s omezenou rozpustností, stabilizovaný kal z čištění odpadních vod a kal z údržby vodních toků a nádrží.

Pro zlepšení fyzikálních a estetických vlastností se přidávají do směsi plastifikátory a barviva v množství 5 až 30 hm%.

Konstrukční prvky podle tohoto užitého vzoru se vyrábějí v kontinuálně pracujícím zařízení. Před zpracováním se vstupní látky rozdrtí na částice max. průměru 15 mm a odpadní suroviny se zbaví kovových částí. Jednotlivé komponenty se smísí a podle potřeby se zvlhčí na obsah vody do 15 % hm. Vzniklou homogenní směs se naplní forma a mechanicky se stlačí tlakem 10 až 20 MPa. Forma má tvar požadovaného konečného konstrukčního stavebního prvku. Vylisované stavební prvky se před použitím nechají dozrát za normálních podmínek na vzduchu po dobu 1 až 6 měsíců v závislosti na požadovaných finálních mechanických vlastnostech. Podle druhu odpadní látky použité k enkapsulaci se stárnutí stavebních prvků provádí buď přirozeným dozráváním skladováním na paletách, nebo se výlisky po několikadenním přirozeném tuhnutí následně zvlhčí a pak přirozeně vysychají a dozrávají na paletách. S výhodou lze použít urychleného zrání vytvrzováním působením vodní páry při teplotách do 130 °C bezprostředně po vylisování nebo konečně po několikátýdenním přirozeném zrání se mohou stavební prvky ošetřit hydrofobizačními prostředky.

Stanovení vodného výluhu bylo provedeno podle nařízení vlády č. 513/1992 Sb, metodami plamenové atomové absorpce, elektrotermické atomizace, metodou generování hydridů, anodickou rozpouštěcí voltametrií, fotometrií, volumetricky a gravimetricky podle charakteru stanovovaných prvků. Hodnoty pH a obsah dusičnanů byly určeny potenciometricky a vodivost výluhů byla změřena konduktometricky. Oproti nezapouzdřenému materiálu byly koncentrace toxických látek stanovené ve výluzích mnohonásobně nižší.

Hmotnostní aktivita $a_m^{226}\text{Ra}$ (Bq/kg) byla stanovena polovodičovou gama spektrometrií. S výjimkou jediného vzorku s relativně značně vysokou aktivitou ve vstupním materiálu vyhověly měřené vzorky normě pro stavební materiály pro stavbu budov, v nichž mohou být pobytové místnosti.

Ekotoxicita byla měřena standardními metodami na živých organismech s použitím výluhů ze stavebních prvků. Akutní toxicita výluhů byla stanovena na rybě *Poecilia reticulata* a na korýších *Daphnia magna*. Inhibice růstu byla měřena na zelené chlorokokální řase *Scenedesmus quadricauda* a na kořenech rostliny *Sinapis alba*. Testy toxicity byly negativní.

Fyzikální a mechanické vlastnosti stavebních prvků byly stanoveny podle následujících norem: ČSN 72 2600, ČSN 72 2602, ČSN 72 2603, ČSN 72 2605. Stavební prvky vyhověly i zkouškám pevnosti v prostém tlaku podle ČSN 72 2610 a při měření nasákavosti podle ČSN 72 2603.

Příklady provedení technického řešení

V následujícím jsou uvedeny příklady technického řešení, aniž by byla ochrana užitého vzoru na tyto příklady jakkoliv omezena.

Příklad č. 1

Ze směsi 30 hm% popílku ze spalování hnědého uhlí, 15 hm% vápenného hydrátu, 30 hm% odpadní sádry (č, kat. 31424, podsk. 515) po neutralizaci (SYNTHESIA a. s. Semtín, 70 % sušina) a 25 hm% inertního stavebního písku byly na kontinuálním zařízení IDOS Inovační centrum Háje vylisovány stavební prvky ve formě 15 x 30 cm při tlaku 17 MPa. Bloky byly po vylisování ponechány po dobu 24 hodin v nasycené vodní páře (syťá pára, atmosférický tlak, teplota 130 °C). Poté byly ponechány k volnému dozrávání po dobu 3 týdnů při teplotě 10 až 15 °C.

Fyzikální laboratorní zkoušky:

Pevnost vysušeného vzorku v prostém tlaku dle ČSN 72 2605	25,6 MPa
Pevnost nasyceného vzorku	18,8 MPa
Rozměry dle ČSN 72 2603	30,11 cm x 15,11 cm x 5,99 cm
Objemová hmotnost přirozená dle ČSN 72 263	4,20 kg
Objemová hmotnost po sušení dle ČSN 72 263	4,00 kg
Objem	2718 cm ³
Objem.hmotnost přirozená	1545 kg/m ³
Objem.hmotnost suchá	1475 kg/m ³
Nasákavost	37,4 %

Výsledky stanovení ekotoxicity a výluhů certifikovanými zkušebnami jsou v rámci platných českých norem pro stavební materiály.

Příklad č. 2

Stavební prvky byly vylisovány ze směsí obsahujících odpadní látky podle přiložené tabulky a následně byly charakterizovány jejich mechanické a chemické parametry.

Číslo kategorie odpadu	Charakteristika příměsi
31301	Popílek a prach ze spalovacích zařízení
31305	Popel z uhlí a koksu
31307	Škvára a struska z uhlí
31308	Škvára, struska a popel ze spaloven odpadu z obcí
31309	Prach z filtrů ze spaloven odpadu z obcí
31402	Zbytky otryskovacích hmot
35301	Odpad z obrábění neželezných kovů
31310	Škvára, struska a popel ze spaloven nebezpečného odpadu
31312	Tuhé reakční produkty z čištění kouřových plynů ze spaloven odpadu
31313	Tuhé reakční produkty z čištění kouřových plynů ze spaloven nebezpečného odpadu
31314	Tuhé reakční produkty z čištění kouřových plynů z energetických zařízení
35315	Ostatní odpad s obsahem neželezných kovů
31316	Tuhé pyrolýzní produkty
31423	Zemina znečištěná ropnými látkami
31424	Zemina znečištěná chemikáliemi
31426	Úlomky betonu znečištěné škodlivinami
31436	Asbestový odpad
31437	Asbestový prach
31441	Stavební suť a výkopová zemina znečištěná škodlivinami
53103	Zbytky znehodnocených prostředků na ochranu rostlin a prostředků proti škůdcům
53125	Iontoměničové pryskyřice znečištěné škodlivinami
59403	Tuhé tenzidy
71101	Tuhý radioaktivní odpad z těžby a mechanické úpravy uranové rudy
94502	Stabilizovaný kal z čištění odpadních vod
94702	Odpad z čištění stok a dešťových vpustí
94704	Odpad z lapáků písku
94901	Kal z údržby vodních toků a vodních nádrží
94902	Kal a odpad z provozování rybníků
podsk.312	Hutnické strusky, stěry, prach
podsk.316	Tuhé minerální kaly
podsk.353	Odpad neželezných kovů
podsk.511	Tuhé kaly z galvanoven
podsk.515	Anorganické soli s omezenou rozpustností

V sérii směsí podle tohoto příkladu bylo konkrétně vždy 25 hm% uvedených tuhých toxických odpadů smícháno s 15 hm% vápenného hydrátu, 20 hm% popílku ze spalování hnědého uhlí, 20 hm% písku, 5 hm% kaolinu a 15 hm% vody a zpracováno postupem podle Příkladu 1.

Příklad č. 3

Směs 20 hm% popílku, 10 hm% vápenného hydrátu, 40 hm% popele ze spalovny komunálních odpadů v Plzni (č. kat. 31308), 15 hm% stavebního písku, 5 hm% bentonitu a 10 hm% vody bylo smícháno a ve formě 15 x 30 cm lisováno při tlaku 17 MPa. Stavební bloky byly podrobeny urychlenému zrání při 130 °C v prostředí vodní páry po dobu 24 hodin a stanoven výluh.

Příklad č. 4

Směs 20 hm% popílku, 15 hm% vápenného hydrátu, 45 hm% písku z kaliště DIAMO (č. kat. 71101), 10 hm% stavebního písku a 10 hm% vody bylo zpracováno postupem podle příkladu 3 a stanoven výluh. S ohledem na krátkou dobu stárnutí byly naměřeny hodnoty mírně zvýšené vodivosti a pH pro skupinu I.

Příklad č. 5

Směs byla připravena a zpracována analogicky jako v příkladu č. 4 s tím rozdílem, že místo písku z kaliště bylo použito stejného množství rozdrčené a sítované stavební sutě (č. kat. 31441).

Příklad č. 6

Směs 15 hm% zvlhčeného popílku, 20 hm% vápenného hydrátu a 65 hm% asbestového prachu (č. kat. 31437) byla lisována při tlaku 20 MPa a takto zpracována na velmi kompaktní bloky postupem popsáným v příkladu č. 1.

Příklad č. 7

Směs 20 hm% zvlhčeného popílku, 15 hm% vápenného hydrátu 60 % popele z komunální spalovny Plzeň (č. kat. 31308) a 5 hm% tuhých reakčních produktů z čištění kouřových plynů ze spalovny nebezpečného odpadu (č. kat. 31313) bylo zpracováno postupem popsaným v příkladu č. 3 a stanoven výluh.

Příklad č. 8

Směs 20 hm% zvlhčeného popílku, 15 hm% cementu, 40 hm% popele (č. kat. 31307) a 25 hm% kalu z čištění odpadních vod (č. kat. 94502) byla zpracována postupem podle příkladu č. 3.

Příklad č. 9

Ke směsi podle příkladu č. 5 bylo přidáno pro zlepšení estetického vzhledu výlisků 5 hm% železitého pigmentu Rebaflüssig Farbe a 0,1 hm% plastifikátoru ADIMENT Paver Plus, jinak byl postup analogický jako u tohoto příkladu.

Průmyslová využitelnost

Konstrukční prvky pro stavebnictví podle technického řešení lze využít pro průmyslové, dopravní a technické stavby, pro ekologické a vodní stavby, opěrné zdi a nádrže. Bloky obsahující záměrně mimořádně velké množství stabilizovaných nebezpečných toxických látek lze bezpečně transportovat a skladovat na zabezpečených úložištích.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Směsi pro výrobu konstrukčních prvků pro stavebnictví lisováním za tlaku, v y z n a č u j í c í s e t í m, že sestávají ze složek vazebních, jimiž jsou vápenný hydrát v množství 10 až 25 hm% a materiály vybrané ze skupiny popílek ze spalování uhlí v množství 0,1 až 50 hm%, nebo cement či cementový pecní prach v množství 0,1 až 50 hm%, ze složek inertních vybraných ze skupiny písek, škvára, nebo skleněná drť v množství 5 až 35 hm%, ze složek sorpčních vybraných ze skupiny přírodních diatomitových hlinek, bentonitu nebo kaolinu v množství 1 až 15 hm%, ze složek obsahujících tuhé toxické odpadní látky v množství 10 až 60 hm% a z vody v obsahu 10 až 20 hm%.
2. Směsi pro výrobu konstrukčních prvků pro stavebnictví podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že toxické tuhé odpadní látky jsou vybrány ze skupiny prach z filtrů ze spaloven komunálních odpadů, škvára, struska a popel ze spaloven nebezpečného odpadu, tuhé reakční produkty z čištění kouřových plynů ze spaloven a energetických zařízení, popel a zbytky z pyrolýzy, zemina znečištěná chemikáliemi, asbestový odpad, tuhé minerální kaly, odpad ze strojírenských výrob, tuhé kaly z galvanoven, soli s omezenou rozpustností, stabilizovaný kal z čištění odpadních vod a kal z údržby vodních toků a nádrží.
3. Směsi pro výrobu konstrukčních prvků pro stavebnictví podle nároku 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsahují plastifikátory a barviva v množství 5 až 30 hm%.

Konec dokumentu
