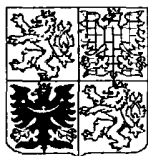


# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 286 940

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1994 - 2902

(22) Přihlášeno: 24.11.1994

(30) Právo přednosti:  
26.11.1993 FR 1993/9314192

(40) Zveřejněno: 12.07.1995  
(Věstník č. 7/1995)

(47) Uděleno: 01.06.2000

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 16.08.2000  
(Věstník č. 8/2000)

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
C 02 F 11/00  
B 09 B 3/00

(73) Majitel patentu:

PICHAT PHILIPPE, Paris, FR;

(72) Původce vynálezu:

Pichat Philippe, Paris, FR;

(74) Zástupce:

Zelený Pavel JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

**Způsob výroby pevné látky prakticky nerozpustné ve vodě mísením hydrátů oxidů alkalických zemin a hydrátů oxidů těžkých kovů**

(57) Anotace:

Způsob spočívá v tom, že se mísí ve vodném prostředí první sloučenina, zahrnující hydráty oxidů kovů alkalických zemin a druhá sloučenina zahrnující hydráty oxidů těžkých kovů, volná voda, obsažená v pastě nebo v kapalině je přítomna ve směsi v poměru mezi 20 a 60 % z celkové hmotnosti směsi, přičemž získaná pevná látka obsahuje křemičitany a hlinitany v maximálním množství 20 % hmotnosti celkové směsi a součet hmotnosti hydrátů oxidů kovů alkalických zemin a hydrátů oxidů těžkých kovů je vyšší než 30 % hmotnosti pevné látky. Mísení se provádí při teplotě pod 280 °C a při pH v rozmezí 7,5 až 10,5.

CZ 286940 B6

## Způsob výroby pevné látky prakticky nerozpustné ve vodě mísením hydrátů oxidů alkalických zemin a hydrátů oxidů těžkých kovů

### 5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby pevné látky, která je prakticky nerozpustná ve vodě a neznečišťuje prostředí.

10

### Dosavadní stav techniky

Odpadní vody průmyslového nebo komunálního původu, častěji nazývané kapalné odpady nebo kaly, se obvykle pracovávají různými fyzikálně chemickými postupy, které spočívají zejména ve srážení těžkých kovů, jež obsahují, ve formě relativně málo rozpustných hydrátů kovových oxidů.

15

Pak se z těchto hydrátů separuje voda, například filtrací. Získá se tak koláč s obsahem kolem 60 % vody. Voda, odcházející ze separace, může být vypouštěna do prostředí.

20

Částice, tvořící tento koláč, mají obvykle průměr nižší než 200  $\mu\text{m}$  a nejsou navzájem spojeny. Koláč má také pouze nízkou odolnost vůči stlačení a prakticky žádnou kohezi. Po uložení na skládku tedy může desagregovat a část těžkých kovů v něm obsažených je vyplavena vyluhováním vodami.

25

K odstranění uvedených nevýhod se někdy koláč zpracovává postupem, popsaným v patentu FR-A-2,644.358. Získá se tak pevná látka s příznivými fyzikálně chemickými charakteristikami v důsledku přítomnosti podstatných množství křemičitanů a hlinitanů.

30

Zpracování, popsané v uvedeném patentu, však vyžaduje mísení surového kalu se zdrojem vápna a s velkými množstvími oxidu křemičitého a/nebo hlinitého.

Oxid křemičitý a/nebo hlinitý jsou však materiály, které mohou být nákladné a nemusejí být vždy k dispozici na místě zpracování.

35

Kromě toho přítomnost určitého nezanedbatelného množství látek na bázi oxidu křemičitého a/nebo hlinitého, které jako takové nemohou být považovány za odpady, na skládce zůstává hlavní nevýhodou, která se dosud zdála nevyhnutelnou.

40

Cílem vynálezu je navrhnout způsob výroby pevné látky, který řeší uvedené nedostatky a který umožňuje zejména získat s minimálními náklady pevnou látku, prakticky nerozpustnou ve vodě a neznečišťující prostředí, bez použití zdroje oxidu křemičitého a/nebo hlinitého a za minimalizace zavádění materiálů, které nemohou být považovány za odpady, do této pevné látky.

45

### Podstata vynálezu

Tento cíl a další dále uvedené cíle se dosahují díky způsobu výroby pevné látky, prakticky nerozpustné ve vodě a neznečišťující prostředí, zahrnujícímu stupeň, podle něhož se ve vodném prostředí mísí alespoň dvě sloučeniny za vzniku pasty, jehož podstata spočívá v tom, že jedna ze sloučenin nebo první sloučenina zahrnuje hydráty oxidů alkalických zemin a další sloučenina nebo druhá sloučenina zahrnuje hydráty oxidů těžkých kovů; v tom, že volná voda, obsažená v pastě nebo v kapalině je přítomna ve směsi v poměru mezi 20 a 60 % z celkové hmotnosti

50

směsi; přičemž získaná pevná látka obsahuje křemičitany a hlinitany v maximálním množství 20 % hmotnosti celkové směsi a součet hmotnosti hydrátů oxidů kovů alkalických zemin a hydrátů oxidů těžkých kovů je v získané pevné látce vyšší než 30 % celkové hmotnosti pevné látky.

5

Následující popis, který nemá nijak omezující charakter, má umožnit lepší porozumění způsobu, jímž lze vynález uskutečňovat.

10

Odpadní nebo znečištěné vody průmyslového nebo komunálního původu, nazývané častěji kapalně odpady nebo kaly, se zpracovávají různými fyzikálně chemickými postupy, které spočívají zejména v neutralizaci kyselin, které obsahují, a ve srážení těžkých kovů ve formě málo rozpustných hydrátů oxidů. V praxi se k těmto kapalným kalům přidává vápno a sůl železa.

15

Po vyločkování a dekantaci se voda odděluje od hydrátů například odstředováním nebo filtrací s použitím kalolisu nebo pásmového filtru.

20

Získá se tak sloučenin nebo druhá sloučenina s velmi nízkou kohesí pod asi  $5 \text{ kg/cm}^2$ . Tato druhá sloučenina zahrnuje podstatné množství hydrátů oxidů těžkých kovů ve formě částic, jejichž střední průměr je obvykle nižší než asi  $200 \text{ }\mu\text{m}$ . Částice hydrátů těžkých kovů nejsou navzájem spojeny a zůstávají ve formě příznivé pro jejich rozpouštění ve vodě.

25

V případě, kdy byla ke srážení použita sůl železa, je převážná část hydrátů kovových oxidů tvořena hydráty oxidů železa, které je možno zapsat jako  $\text{Me}_p(\text{OH})_n$ , kde Me je kov a p a n jsou celá čísla. Jsou však přítomny i jiné hydráty těžkých kovů, jestliže kal obsahuje podstatné množství například Pb, Cd, Cr, Zn, Ni, Hg, Mn, Co, Ti a Sn.

30

Jestliže se druhá sloučenina smísí s první sloučeninou, zahrnující hydráty oxidů alkalických zemin, které je možno zapsat jako  $\text{At}(\text{OH})_2$ , kde At je kov alkalických zemin, získá se pak úpravou množství volné vody v rozmezí 20 až 60 %, výhodně v rozmezí 30 až 50 % z celkové hmotnosti směsi, kapalná pasta, která má překvapující schopnost tvořit pevnou látku, prakticky nerozpustnou ve vodě a neznečišťující prostředí.

35

První sloučenina zahrnuje kovy alkalických zemin ve formě v podstatě hydrátů oxidů. Částice oxidů alkalických zemin, mísené způsobem podle vynálezu, se v přítomnosti vody hydratují obecně pouze na povrchu. Jádro těchto částic zůstává v počáteční fázi v oxidované formě. Ve druhé fázi do jádra těchto částic difunduje voda a reaguje postupně s oxidy. Reakce  $\text{AtO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{At}(\text{OH})_2$  je totiž doprovázena velkou změnou objemu. Částice a vznikající pevná látka tedy budou destabilizovány rozpínáním. Pokud jsou tedy k dispozici pouze oxidy alkalických zemin bude výhodné do procesu podle vynálezu zařadit předběžný stupeň, spočívající v hydrataci oxidů před jejich smísením, aby mísení probíhalo v podstatě pouze s hydráty oxidů alkalických zemin za vzniku pevné látky. V případě, kdy alkalickou zeminou první sloučeniny je oxid vápenatý, tj. v případě vápna, pak se před mísením hasí.

45

Na druhé straně uvolňuje citovaná reakce  $\text{AtO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{At}(\text{OH})_2$  velké množství energie, která, je-li příliš velká, je pro postup nežádoucí, protože vyvolává vysoušení směsi.

50

Podle vynálezu je množství hydrátů oxidů těžkých kovů, přičtené k množství hydrátů oxidů alkalických zemin, výhodně vyšší než 30 % hmotnosti získané pevné látky.

Přítomnost chloridů, například v množství asi 5 % hmotnostních, je z hlediska výroby pevné látky příznivá.

Mísení musí být samozřejmě dostatečné k vytvoření homogenní pasty. Provádí se proto zvlášť důkladným mísením, prováděným například za sníženého tlaku a někdy za teplot převyšujících teplotu místnosti, až do 280 °C, aby byla do směsi vpravena voda v příslušném procentickém množství.

5

Další sušení směsi, zejména při teplotách vyšších než 300 °C, by bylo nepříznivé pro výrobu pevné látky. Tuhnutí je totiž pomalý proces, který vyžaduje přítomnost vody. Sušení by vyvolávalo odpařování vody, a tak by blokovalo proces tuhnutí. Způsob podle vynálezu se tedy nesnaží o sušení získané směsi.

10

Dále se reakce výhodně provádí při pH mezi 7,5 a 10,5 a přednostně mezi 8,5 a 9,5.

15

Vznik pevné látky je možno vysvětlit skutečností, že ve zvlášť koncentrovaném prostředí spolu molekuly hydrátů oxidů alkalických zemin a molekuly hydrátů oxidů těžkých kovů vzájemně reagují tak, že po zastavení míchání směsi vytvoří dostatečně silnou vazbu pro vznik pevné látky díky přítomnosti sloučenin typu  $[xMe_p(OH)_n, yAt(OH)_2, zH_2O]$ , kde x, y a z jsou celá čísla. Není-li ve směsi voda přítomna v dostatečném množství, působí jako limitující faktor reakce vzniku pevné látky. Naopak je-li ve směsi přítomna v příliš velkém množství, rozptyluje mezimolekulární vazby, které jsou příliš oslabené a nejsou dostatečné pro vznik pevné látky.

20

Poměr počtu mol hydrátů oxidů těžkých kovů a počtu hydrátů oxidů alkalických zemin je výhodně v blízkosti 1. Může se však pohybovat v mezích 0,5 a 5.

25

Protože výchozí sloučeniny neobsahují oxid křemičitý a/nebo hlinitý nebo je obsahují pouze v malém množství, je získaná pevná látka v podstatě prostá křemičitanů a hlinitanů. Nicméně přítomnost malého množství  $Al_2O_3$  a  $SiO_2$  ve směsi, například nižší než asi 20 % hmotn., není na závadu. Proto je možno postup aplikovat na červené kaly pocházející z Gardanne (Francie), což jsou odpady z výroby oxidu hlinitého postupem využívajícím jako výchozí surovinu bauxit a jejichž obsah  $SiO_2$ , přičtený k obsahu  $Al_2O_3$ , je řádově 20 % hmotn..

30

Mechanické vlastnosti pevné látky se zlepšují v průběhu času. Současně se zmenšuje rozpustnost ve vodě. Obecně je po několika měsících, například po 10 měsících, nižší než 5 % původní rozpustnosti.

35

#### Příklady provedení vynálezu

Uvedené příklady provedení umožňují lepší porozumění významu vynálezu z hlediska charakteristik získané pevné látky.

40

Vlastnosti získané pevné látky byly určovány postupem podle francouzské normy AFNOR X31–210. Postup podle normy AFNOR X31–210 je stanoven zejména jejím článkem 5.4.

#### Částka 5.4.1. Uvedení odpadu do kontaktu s vyluhovacím roztokem

45

Po zvážení zkušební vzorku s přesností na 0,1 g se do nádoby vloží demineralizovaná voda v objemu 1 litr vody na 100 g vzorku, za ručního míchání se přidá testovaný vzorek a pokračuje se v míchání zařízením definovaným v normě. Míchání probíhá za teploty  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Doba kontaktu vody a vzorku je po dobu 24 hodin  $\pm 1$  hodina v případě jediného vyluhování. V případě opakovaného vyluhování je doba kontaktu 16 hodin  $\pm 1$  hodina. Doba mezi dvěma uvedenými do kontaktu nesmí překročit 8 hodin.

50

Po uplynutí výše uvedené doby se okamžitě provede separační procedura, popsaná v 5.4.2., kterou se oddělí voda a vzorek.

V případě opakovaného vyluhování se počínaje druhým vyluhováním postup pozmění tak, že testovaný vzorek se nahradí veškerou pevnou látkou pocházející z předešlé fáze (usazenina z odstředování a/nebo filtrační koláč), která je ručně dispergována ve vyluhovacím roztoku. Objem vyluhovacího roztoku odpovídá objemu určenému pro první vyluhování.

Uchovávání mezi dvěma uvedenými do kontaktu se provádí při teplotě  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  v uzavřené nádobě, která bude použita pro následující extrakci.

#### 10 Částka 5.4.2. Separační procedura

Po provedení operace uvedení do kontaktu, popsané v 5.4.1, se obsah nádoby podrobí podtlakové filtraci na filtrační membráně se středním průměrem pórů  $0,45\text{ }\mu\text{m}$ . Filtrace se provádí pomocí podtlakového zařízení (v rozmezí od 2500 do 4000 Pa) nebo za relativního přetlaku  $100 \pm 20\text{ kPa}$  po dobu maximálně 1000/s minut, kde s je plocha filtračního povrchu ve čtverečních centimetrech.

V případě, kdy je směs nefiltrovatelná v uvedené době, provede se odstředování při 3000 g až 4000 g po dobu maximálně 30 minut, která dovolí získat čistou vyluhovací tekutinu a nebo kdy již prodlužování doby nezvyšuje kvalitu separace (obecně dvě po sobě následující periody 15 minut).

Uvedené odstředování musí být následováno filtrací za výše uvedených podmínek, tedy po dobu nejvýše 1000/s minut.

Změří se objem vodné fáze, představující vlastní vyluhovanou tekutinu. Vodná fáze se použije pro měření.

Pevná fáze (usazenina z odstředování a/nebo filtrační koláč) se použije pro případné další následné operace vyluhování a pro měření.

#### Částka 5.4.3. Kontrola operačních podmínek vyluhování

Kontrola se provede aplikací výše uvedeného postupu na  $100\text{ g} \pm 5\text{ g}$   $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  v analytické kvalitě. Pevné residuum ve vyluhovaném roztoku musí být v rozmezí  $2,1\text{ g/l} \pm 0,2\text{ g/l}$ . V opačném případě je nutné ověřit operační podmínky až do získání tohoto výsledku.

#### Příklad 1

Tento příklad osvětluje význam vynálezu z hlediska vyluhování.

V tomto příkladu je použit filtrační koláč z kalolisu (GFP), v podstatě prostý oxidu křemičitého a/nebo hlinitého a obsahující 60 % vody. Chemické složení základních prvků za sucha v koláči GFP je následující:

Al	5,3%
Fe	8%
Zn	9%
Cl	6,4%
O	32%
Ca	11%
voda	60%

Tento koláč byl získán klasickým způsobem po vyvločkování, dekantaci a filtraci surového kalu, k němuž byl přidán síran železnatý.

- 5 100 kg tohoto koláče se smísí s 30 kg hydratovaného vápna a s vodou. Voda je přítomna v poměru 45 % z celkové hmotnosti konečné směsi.

Rychle dochází k exotermní reakci. Teplota tak stoupne nad 40 °C a směs po několika hodinách tuhne.

10

Vzorek získané monolitické pevné látky se uchovává 80 dní, načež se podrobí vyluhovacímu testu AFNOR X31210. Při testu se pro jednotlivé těžké kovy získají tři řady měření I, II, III, týkající se DCO a vyluhování. Zkratka DCO, tj. „Demande Chimique en Oxygène“, vyjadřuje chemickou spotřebu kyslíku.

15

Paralelně se provádí test pro surový kal.

Získají se tak výsledky, shrnuté v tabulce 1 a vyjádřené v mg/kg:

20

Tabulka 1

	surový kal	pevná látka
DCO	4200	500
Pb	0,16	<0,03
Cd	0,19	0,1
Cr	0,4	0,1
Cu	1,63	0,2
Zn	9,78	0,3
Cr <sup>6+</sup>	<0,3	<0,1
Ni	2,87	0,2

Stejně testy byly provedeny s oxidem hořečnatým a byly získány podobné výsledky.

25

#### Příklad 2

- 30 Tento příklad uvádí srovnání známého způsobu zpracování odpadů s oxidem křemičitým a/nebo hlinitým a způsobu podle vynálezu. Složení koláče GAP je obdobné jako v předešlém příkladě.

V příkladu jsou použity odpady z čištění spalin (REF), pocházející ze spalovny zpracovávající průmyslové odpady, které obsahují zejména anorganické chloridy a těžké kovy.

35

Tyto REF jsou v podstatě prosté oxidu křemičitého a/nebo hlinitého.

V prvním pokusu se při teplotě místnosti smísí 151 kg REF s vodou, 33 kg oxidu křemičitého a 100 kg výše popsaného GFP.

40

Okamžitě dochází k exotermní reakci. Teplota směsi dosáhne 45 °C a směs po několika hodinách tuhne. Získaná monolitická pevná látka obsahuje velké procento křemičitanů.

Vzorek 1 této pevné látky se uchovává 45 dní. Pak se podrobí testu vyluhování AFNOR X31210.

V druhém pokusu se za stejných teplotních podmínek smísí 150 kg REF se 100 kg GFP. Množství volné vody ve směsi se upraví na asi 40 % z celkové hmotnosti směsi.

Okamžitě dochází k exotermní reakci. Teplota pak stoupne nad 40 °C a směs tuhne.

5

Vzorek 2 podle vynálezu se uchovává za stejných podmínek jako vzorek 1 a podrobí se stejnému testu.

Získají se výsledky, vyjádřené v mg/kg a uvedené v tabulce 2:

10

Tabulka 2

	vzorek 2			vzorek 1		
	I	II	III	I	II	III
DCO	300	200	< 100	400	100	< 100
fenol	0,15	0,25	0,48	0,20	0,31	0,30
CN-	0,20	0,30	0,20	0,17	0,13	0,0
Pb	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cd	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07
Cr	0,09	0,07	0,06	0,36	0,15	0,10
Cu	0,24	0,20	0,21	0,22	0,17	0,14
Fe	0,60	0,63	0,54	1,41	1,06	0,55
Zn	1,77	0,53	0,42	0,32	0,24	0,16
Cr <sup>6+</sup>	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Ni	0,11	0,07	0,05	0,10	0,06	0,07

15 Překvapivě jsou výsledky testu vyluhování, získané pro vzorek 2 pole vynálezu, podobné jako u vzorku 1.

Naproti tomu test penetrace jehlou podle Vicata ukazuje, že po 45 dnech je odolnost proti stlačení u vzorku 2 asi 3 MPa, zatímco u vzorku 1 6 MPa.

20

Pouze mechanické vlastnosti pevné látky podle vynálezu se zlepšují během asi 18 měsíců, je-li skladována při běžné teplotě, je možno odhadnout, že odolnost proti stlačení u pevné látky podle vynálezu bude po 18 měsících asi 20 MPa.

25 Kromě toho se postupně snižuje rozpustný podíl vzorku 2 podle vynálezu. Činí po 1 měsíci asi 9 %, po 4 měsících asi 8 %, po 8 měsících asi 5 % a po 14 měsících asi 3,5 %.

### Příklad 3

30

Použije se 40 kg výše uvedeného koláče GFP, který se vysuší při 200 °C. Pak se k tomuto koláči přidá 150 kg REF a voda v množství, odpovídajícím asi 40 % směsi.

Stejně jako v předchozím příkladu dojde k exotermní reakce a teplota směsi stoupne nad 40 °C.

35

Po 65 dnech se získaná pevná látka podrobí testu vyluhování AFNOR X31210 a získají se výsledky, vyjádřené v mg/kg a uvedené v tabulce 3:

40

Tabulka 3

	I	II	III
DCO	100	300	100
fenol	< 0,01	0,20	0,19
Pb	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cd	0,09	0,07	0,08
Cr	0,32	0,4	0,2
Cu	0,60	0,93	0,66
Fe	4,81	5,21	5,18
Zn	0,38	0,50	0,40
Cr <sup>6+</sup>	0,35	0,17	0,16
Ni	0,23	0,29	0,19

## 5 Příklad 4

Smísí se 100 kg REF a 40 kg červených kalů z Gardanne (Francie), které obsahují zejména 27 % Fe<sub>2</sub>O. Voda je ve směsi přítomna v poměru asi 40 %.

- 10 Po 28 dnech se získaná pevná látka podrobí testu vyluhování AFNOR X31210. Získají se tyto výsledky, vyjádřené v mg/kg:

Tabulka 4

15

	I	II	III
pH	12	7	7
DCO	1000	500	200
fenol	< 2	< 2	< 2
Cn <sup>-</sup>	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cr <sup>6+</sup>	0,2	0,05	0,06
Cd	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cr	0,24	0,01	0,03
Cu	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Fe	0,33	0,18	0,3
Ni	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pb	0,01	0,1	0,12
Zn	< 0,01	< 0,01	< 0,03

Průmyslová využitelnost

- 20 Způsob výroby pevné látky podle vynálezu je samozřejmě vhodný zejména v oblasti ochrany před znečištěním s ohledem například na skladování. Vynález však překračuje rámec oblasti zpracování odpadů. Může totiž rovněž nacházet velmi zajímavé použití například v oblasti stavebnictví a veřejných prací při výrobě materiálu pro základy a hrubou stavbu.

25

## PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Způsob výroby pevné látky, prakticky nerozpustné ve vodě a neznečišťující prostředí, zahrnující stupeň, ve kterém se ve vodném prostředí mísí alespoň dvě látky za vzniku pasty, **vyznačující se tím**, že jedna z látek, neboli první látka, obsahuje hydráty oxidů kovů alkalických zemin a další látka, neboli druhá látka, obsahuje hydráty oxidů těžkých kovů; volná voda, obsažená v pastě nebo v kapalině je přítomna ve směsi v množství v rozmezí mezi 20
- 10 a 60 % z celkové hmotnosti směsi; přičemž získaná pevná látka obsahuje křemičitany a hlinitany v maximálním množství 20 % hmotnosti celkové směsi a hmotnost hydrátů oxidů kovů alkalických zemin, přičtená k hmotnosti hydrátů oxidů těžkých kovů, je v získané pevné látce vyšší než 30 % celkové hmotnosti této pevné látky.
- 15 2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se přidá 5 % hmotnostních chloridů, vztaženo na celkovou směs.
3. Způsob podle některého z nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že mísení se provádí při teplotě pod 280 °C a při pH v rozmezí 7,5 až 10,5.
- 20 4. Způsob podle některého z předcházejících nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že mísení se provádí za sníženého tlaku.
5. Způsob podle některého z předcházejících nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že kovem alkalické zeminy je vápník nebo hořčík.
- 25 6. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že hydrát oxidu kovu alkalické zeminy je zvolen ze souboru, zahrnujícího oxid vápenatý, hydroxid vápenatý, oxid hořečnatý, hydroxid hořečnatý.
- 30 7. Způsob podle nároků 1 a 6, **vyznačující se tím**, že uvedenou první látkou, obsahující hydrát oxidu kovu alkalické zeminy, je odpad z čištění spalin.
8. Způsob podle některého z předcházejících nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že uvedená druhá látka obsahuje hydráty oxidů těžkých kovů ve formě částic o středním průměru menším než 200 μm.
- 35 9. Způsob podle některého z předcházejících nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že těžký kov znamená jeden nebo více kovů, vybraných ze souboru, zahrnujícího následující kovy: chrom, mangan, železo, kobalt, nikl, měď, zinek, kadmium, olovo, titan, cín a rtuť.
- 40 10. Způsob podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že uvedená druhá látka, obsahující hydráty oxidů těžkých kovů je získána zpracováním odpadních vod po odstředění nebo filtraci pomocí kalolisu nebo pásmového filtru.
- 45 11. Způsob podle některého z předcházejících nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že před mísením se oxidy kovů alkalických zemin hydratují za vzniku hydrátů oxidů alkalických zemin.

50

---

Konec dokumentu

---