

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 12.01.2001

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 14.08.2002  
(Věstník č. 8/2002)

(21) Číslo dokumentu:

2001 - 162

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. C1. <sup>7</sup>:

B 09 B 3/00

C 04 B 28/06

/(C 04 B 28/06, C 04 B 18:10)

(71) Přihlašovatel:

DIAMO, S. P. STRÁŽ POD RALSKEM, Stráž pod  
Ralskem, CZ;

(72) Původce:

Hinterholzinger Otto Ing., Česká Lípa, CZ;  
Trojáček Jan RNDr., Česká Lípa, CZ;  
Knap Jiří, Liberec, CZ;  
Šlosar Jindřich Ing., Liberec, CZ;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob přípravy hydrotuhnoucích směsí na bázi  
kamence hlinitoamonného a fluidních popílků**

(57) Anotace:

Způsob přípravy hydrotuhnoucích směsí na bázi kamence hlinitoamonného a fluidních popílků spočívá v tom, že se na jemně krystalický kamenec působí přimísením směsí jemně mletého vápna a popelovin, aditivovaných vápenatými sloučeninami, z fluidního spalování uhlí, nebo uhlí ve směsi s biopalivy, v poměru 58 až 68 dílů hmotnostních kamence, 20 až 33 dílů hmotnostních vápna a 4 až 18 dílů hmotnostních popelovin tak, aby volný oxid vápenatý CaO byl ve stechiometrickém poměru 6 až 7 molů k 1 molu kamence hlinitoamonného. Maximální teplota reakční směsi při exotermní reakci dosáhne hodnot 90 až 98 °C, čímž dojde k úplné konverzi kamence na produkt obsahující složky, způsobující po přidavku vody jeho tuhnutí. Výsledný produkt konverze lze využít jako hydraulické pojivo při výrobě stabilizátorů, použitelných v širokých aplikacích sanačních, základkových a zemních prací.

## ZPŮSOB PŘÍPRAVY HYDROTUHNoucÍCH SMĚSÍ NA BÁZI KAMENCE HLINITOAMONNÉHO A FLUIDNÍCH POPÍLKŮ

### Oblast techniky

Vynález se týká způsobu přípravy hydrotuhnoucích směsí tvořících stabilizáty použitelné jako sanační nebo základkový materiál při likvidaci a zahlazování následků po těžebních činnostech, při sanaci skládek, nebo při výstavbě liniových staveb a podobně. Hlavní vstupní surovinou pro přípravu hydrotuhnoucích směsí je surový kamenec hlinitoamonný.

### Dosavadní stav

Sanace ložiska po ukončení hydrochemické těžby kovu, např. uranu, spočívá v odčerpávání kyselých zasolených vod a jejich likvidaci zahuštěním a odpařením. Hlavním výstupním produktem této sanační technologie je surový kamenec hlinitoamonný (síran hlinitoamonný dodekahydrát), jehož další předpokládané využití je vázáno na jeho rafinaci (rekrytalizaci) a následný termický nebo hydrolytický rozklad na komerčně využitelné nebo skládkovatelné produkty, např. podle PV 1996-1289. V PV 1998-2542 je popsán způsob přípravy hydrotuhnoucích směsí založený na konverzi kamence hlinitoamonného s vápnem a vápencem. Uvedené postupy jsou investičně, energeticky a surovinově náročné a realizace některých je vázána na vyřešení odbytu vznikajících produktů.

### Popis vynálezu

Některé výše uvedené nedostatky omezuje nebo odstraňuje postup dle navrhovaného předmětu vynálezu a zároveň rozšiřuje oblasti využití vznikajících výsledných směsí.

Kamenec hlinitoamonný je přepracován na vhodné sanační, základkové a stavebně konstrukční materiály jeho konverzí s alkalickými sloučeninami, jejichž účinkem dochází k jeho rozkladu na jednoduché sloučeniny. Při vedení takové reakce v podmínkách pH v alkalické oblasti dochází k úniku plynného amoniaku  $\text{NH}_3$  z reakční směsi, přičemž vznikající amoniak může být recyklován do krystalizace kamence ke zvýšení jeho výtěžnosti nebo vyveden k využití v jiných uvažovaných technologiích přepracování kamence hlinitoamonného na prodejné produkty.

Reakce je vedena v pevné fázi tak, že se na jemně krystalický kamenec působí směsí prachového vápna ( $\text{CaO}$ ) a přídatkem popelovin z fluidního spalování uhlí nebo uhlí ve směsi s biopalivy, aditivovaných vápenatými sloučeninami. Poměry složek pro účinný průběh reakce se pohybují v poměru 58 až 68 dílů hmotnostních kamence hlinitoamonného ku 20 až 33 dílům hmotnostním vápna a ku 8 až 18 dílům hmotnostním popelovin z fluidního spalování. Optimální poměry složek závisí na obsahu  $\text{CaO}$  v použitém vápně, obsahu zbytkového  $\text{CaO}$  v popelovinách z fluidního spalování a zrnitostním složení složek. Vždy musí být volné  $\text{CaO}$  v nadstechiometrickém poměru 6 až 7 molů ku 1 molu kamence. Popeloviny

z fluidního spalování působí jako moderátor průběhu reakce a vlastností konečného produktu reakce.

Maximální teplota reakční směsi při exotermní reakci dosáhne hodnot 90 až 98°C, čímž dojde k úplné konverzi kamence na síran vápenatý  $\text{CaSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  a hydratovaný oxid hlinitý. Nadbytečná krystalická voda z kamence při reakci částečně unikne spolu s amoniakem  $\text{NH}_3$  a částečně je vázána přebytkem oxidu vápenatého  $\text{CaO}$  při jeho současné suché přeměně na hydroxid vápenatý  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Použití vhodných alkalizačních činidel vede ke vzniku složek s nízkým součinitelem vodorozpustnosti, které jsou s výhodou využitelné jako součást hydrotuhnoucích směsí. Při jejich následném využití jako sanačního, základkového nebo stavebně konstrukčního materiálu se s výhodou využívá jejich nízké hydraulické propustnosti, nízké vyluhovatelnosti a alkalické reakce, která snižuje mobilitu řady kontaminantů, např. těžkých kovů.

Výsledný produkt má podobu jemně zrnité, nespékavé sypké směsi reakčních produktů. Za normálních podmínek bez přístupu vody je produkt stálý, volně skladovatelný, dopravitelný v běžných přepravnících používaných např. pro hydraulická pojiva a cementy včetně pneumatického způsobu dopravy.

Takto získaný konvertovaný hydraulicky aktivní materiál je dále zpracován na konečné produkty smícháním s vodou, nebo s vodou a dalšími pojivovými a výplňovými materiály (cement, vysokopecní struska, popeloviny z fluidního nebo klasického spalování) v dávkách podle druhu a způsobu použití výsledné směsi.

### Příklady provedení vynálezu

#### Příklad č.1

Na jemně krystalický kamenec hlinitoamonný vysušený do zbytkové vlhkosti 2 až 5% se působí směsí vápna vzdušného jemně mletého třídy III a úletového popílku z fluidního spalování hnědého uhlí aditivovaného vápencem. Poměry složek 62 hmotnostních dílů kamence, 26 hmotnostních dílů vápna a 12 hmotnostních dílů popílku. Složky se rychle za sucha promíchají, aby směs byla v co nejkratší době homogenní a aby výsledná maximální teplota reakční směsi při exotermní reakci dosáhla maxima v intervalu 90 až 98°C. Fluidní popílek působí ve směsi jako moderátor reakce s cílem udržet maximální reakční teplotu konverze v uvedeném intervalu. Uvolňovaná krystalická voda je částečně vázána ve vznikajícím síranu vápenatém ( $\text{CaSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) a částečně v hydratovaném oxidu hlinitém. Nadbytečná krystalická voda je částečně spotřebována oxidem vápenatým při jeho přeměně na hydroxid vápenatý a částečně uniká ze směsi ve formě vodní páry stejně jako reakcí uvolňovaný amoniak. Při takto vedené reakci je zabráněno stavení směsi a jejímu zatvrdnutí v míchacím zařízení. Reakční směs je stále míchána po celou dobu konverze, dokud teplota neklesne na požadovanou úroveň (přibližně 35° C). Tím dochází k neustálému vyvětrávání amoniaku a vodní páry.

Takto připravený výsledný produkt konverze se podle způsobu dalšího využití a z toho vyplývajících požadavků na jeho vlastnosti, smíchá s vodou v poměrech hmotnostních dílů:

Výsledný produkt konverze : voda  
50 až 80 : 50 až 20

Jako záměsovou vodu pro přípravu směsi stabilizátu lze použít vodu užitkovou, důlní, nebo vodu ze sanovaných odkališť nebo úložišť.

Získaný stabilizát vykazuje normativní pevnost v tlaku prostém v rozsahu 5 až 8 MPa, koeficient filtrace kolem  $5 \cdot 10^{-8} \text{ /m} \cdot \text{s}^{-1}$ , únosnostní poměr CBR 120 až 150%.

#### Příklad č.2

Výsledný produkt konverze připravený stejným postupem jako v příkladu č.1 se podle způsobu a účelu dalšího použití a z toho vyplývajících požadavků na jeho vlastnosti, smíchá s úletovým popílkem z fluidního spalování hnědého uhlí aditivovaného vápencem a vodou v poměrech hmotnostních dílů:

|                           |   |                         |   |          |
|---------------------------|---|-------------------------|---|----------|
| Výsledný produkt konverze | : | úletový fluidní popílek | : | voda     |
| 30 až 50                  | : | 10 až 20                | : | 40 až 50 |

Jako záměsovou vodu pro přípravu směsi stabilizátu lze použít vodu užitkovou, důlní, nebo vodu ze sanovaných odkališť nebo úložišť.

Získaný stabilizát vykazuje normativní pevnost v tlaku prostém v rozsahu 6 až 10 MPa, koeficient filtrace kolem  $1 \cdot 10^{-8} \text{ /m} \cdot \text{s}^{-1}$ , únosnostní poměr CBR 250 až 320%.

#### Průmyslová využitelnost

Navrhovaný postup přípravy hydrotuhnoucích směsí lze realizovat bez velkých investičních nákladů. Výsledný produkt je využitelný jako součást hydrotuhnoucích směsí v širokém rozpětí pevností a dalších sledovaných užitných vlastností výrobků, které lze uplatnit jako konstrukční, sanační základkový nebo výplňový materiál při výstavbě komunikací, při likvidaci a zahlazování následků po těžebních a úpravárenských činnostech při dobývání užitkových nerostů na hlubinných a povrchových dolech, sanaci uložišť odpadů a podobně. Velkou výhodou je současné využití odpadních produktů, jako jsou popeloviny z fluidního spalování aditivované vápencem.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob přípravy hydrotuhnoucích směsí na bázi kamence hlinitoamonného a fluidních popílků **vyznačený tím**, že se na jemně krystalický kamenec působí přimísením směsi jemně mletého vápna a popelovin, aditivovaných vápenatými sloučeninami, z fluidního spalování uhlí, nebo uhlí ve směsi s biopalivy, v poměru 58 až 68 dílů hmotnostních kamence, 20 až 33 dílů hmotnostních vápna a 8 až 18 dílů hmotnostních popelovin tak, aby volný oxid vápenatý  $\text{CaO}$  byl ve stechiometrickém poměru 6 až 7 molů k 1 molu kamence hlinitoamonného, přičemž maximální teplota reakční směsi při exotermní reakci dosáhne hodnot 90 až 98°C, čímž dojde k úplné konverzi kamence na produkt obsahující složky, způsobující po přidavku vody jeho tuhnutí, načež se výsledný produkt konverze využije jako hydraulické pojivo při výrobě stabilizátů použitelných v širokých aplikacích sanačních, základkových a zemních prací.
  
2. Způsob podle nároku 1 **vyznačený tím**, že výsledný produkt konverze v poměrech 50 až 100 hmotnostních dílů produktu konverze se smísí s 0 až 50 hmotnostními díly aditivovaných popelovin z fluidního spalování, načež k takto vzniklé směsi se přidá 20 až 60 hmotnostních dílů záměsové vody, čímž vzniknou stabilizáty, které se během potřebné technologické doby uloží do sanovaného, budovaného, nebo zakládaného díla.
  
3. Způsob dle nároku 1 nebo 2 **vyznačený tím**, že jako záměsová voda se použije voda užitková, nebo jiná technologická voda, s výhodou voda ze sanovaného odkaliště.