



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253 478

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno

(21)

19 07 85

/PV 5358-85/

(51) Int. Cl.⁴

G 21 F 9/04

(40) Zveřejněno

12 03 87

(45) Vydáno

01 02 89

(75)

Autor vynálezu

ZUBČEK LADISLAV ing.,
POLANSKÝ MILAN ing., ČESKÁ LÍPA,
BERNÁT VINCENT ing., LIBEREC,
NOVÁK LUBOŠ ing. CSc., ČESKÁ LÍPA

(54)

Způsob odstraňování těžkých kovů a deaktivace radioaktivních kapalných odpadů

Způsob odstraňování těžkých kovů a deaktivace radioaktivních kapalných odpadů, například odpadních vod, roztoků a suspenzí uranového průmyslu, při jejich čištění a neutralizaci, jehož podstata spočívá v tom, že ke kapalnému odpadu se přidá karbidové vápno o koncentraci aktivního oxidu vápenatého 0,1 až 30 % hmotnostních v množství 0,001 až 500 kg na m³ kapalného odpadu. Vzniklá pevná fáze se od kapalně fáze oddělí běžnými postupy.

Vynález se týká způsobu odstraňování těžkých kovů a deaktivace radioaktivních kapalných odpadů, například odpadních vod, roztoků a suspenzí uranového průmyslu, při jejich čištění a neutralizaci.

Pro neutralizaci a čištění odpadních vod, roztoků a suspenzí uranového průmyslu, zejména důlních vod, kyselých zasolených roztoků odpadajících při podzemním vyluhování uranových rud a vyloužených rmutů, se využívá vápna, které mnohdy nebývá k dispozici v potřebném množství a zejména kvalitě. Navíc se tato vápna musí před použitím hasit a převést tak na hydroxid vápenatý, který je vlastním chemickým činidlem pro čištění a neutralizaci. Balastní látky obsažené ve vápnech nižších kvalitativních tříd znesnadňují průběh hašení i dávkování do čištěných vod, roztoků nebo suspenzí a navíc zvyšují množství kalů vznikajících při těchto postupech. Odpadní vody, roztoky a suspenze uranového průmyslu obsahují mimo těžké kovy i řadu radionuklidů, vůči kterým je hydroxid vápenatý, připravený obvyklým způsobem z běžných vápen, sám o sobě při čištění nebo neutralizaci ve většině případů neúčinný.

Při výrobě acetyleny obvyklým způsobem odpadají velká množství tak zvaného karbidového vápna, pro které není v plné míře dosud nalezeno využití, zejména pro obsah koksu, sazí, ferrosilicia, acetyleny a některých dalších látek. Karbidové vápno odpadající při výrobě acetyleny se obvykle ukládá do kalojemů a snižuje tak výrazným způsobem hodnotu životního prostředí.

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje způsob odstraňování těžkých kovů a deaktivace radioaktivních kapalných odpadů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ke kapalnému odpadu se přidá karbidové vápno o koncentraci aktivního oxidu vápenatého 0,1 až 30 % hmotnostních v množství 0,001 až

500 kg na m³ kapalného odpadu. Vzniklá pevná fáze se od kapalné fáze oddělí běžnými postupy.

Použitím karbidového vápna k odstraňování těžkých kovů a deaktivaci při čištění odpadních vod, roztoků a suspenzí uranového průmyslu způsobem podle vynálezu je možno plnohodnotně nahradit běžně používaná vápna, přičemž karbidové vápno má oproti nim navíc četné výhody, jako například vyšší reaktivitu, příznivější granulometrické složení a vyšší kvalitu z hlediska obsahu oxidu vápenatého a oxidu hořečnatého, který je na úrovni vápen vyšších jakostních tříd, která nejsou ve velkých množstvích k dispozici.

Výhodné rovněž je, že dochází k adsorpci radionuklidů na sazích a koksu přítomném v karbidovém vápnu a zároveň dochází k výraznému snížení obsahu těžkých kovů v čištěných vodách a roztocích v důsledku obsahu malých množství sulfidů, arsinu a fosfinu. Pro slabě redukující povahu karbidového vápna se železo vylučuje při srážení a neutralizaci odpadních vod, roztoků a suspenzí uranového průmyslu ve dvojmocné formě, což vede ve svém důsledku k vyšší kvalitě čištěných vod a roztoků, snížení měrné spotřeby oxidu vápenatého pro čištění a neutralizaci a k menším objemům vznikajících kalů o větším obsahu sušiny.

Karbidové vápno odpadající při výrobě acetyleny má přibližně následující složení, které je uvedeno v hmotnostních % v přepočtu na sušinu.

Ca(OH) ₂ + Mg(OH) ₂	80 - 85 %
CaCO ₃ + MgCO ₃	5 - 10 %
SiO ₂	do 2 %
R ₂ O ₃ , zejména Al ₂ O ₃ a Fe ₂ O ₃	do 2 %
sulfidy	do 0,3 %
koks a ferrosilicium	do 0,5 %
podíl nerozpustný v HCl	do 1,5 %

Obsah sušiny v suspenzi karbidového vápna se pohybuje podle způsobu výroby acetyleny a způsobu a doby uložení karbidového vápna v kalojemech od 10 do 55 hmotnostních %.

Sušina karbidového vápna obsahuje následující organické látky v množství vyjádřeném ve hmotnostních %:

extrahovatelné látky tetrachlormetanem	do 5.10 ⁻³ %
--	-------------------------

obsah ropných látek
arzin a fosfin

do $3 \cdot 10^{-3}$ %
stopy

253 478

Příklad

Při srážení kyselých zasolených roztoků ložisek strážské-
ho bloku vápenným mlékem o koncentraci oxidu vápenatého 100 g.l^{-1} ,
připraveného z vápna bílého vzdušného jemně mletého a vápna kar-
bidového, se dosahuje výsledků uvedených v přiložené tabulce.

Složka	Původní roztok	Srážení do pH = 7,5		Srážení do pH = 11,5	
		Vápno karbidové	Vápno vzdušné	Vápno karbidové	Vápno vzdušné
H ₂ SO ₄ volná mg.l ⁻¹	573	0	0	0	0
Ca ²⁺ mg.l ⁻¹	105	800	800	1100	1200
Mg ²⁺ mg.l ⁻¹	28	24,5	27	15,5	16
Σ Fe mg.l ⁻¹	169	30	30	0,11	0,44
Mn ²⁺ mg.l ⁻¹	2,2	1,43	1,65	<0,1	0,2
Na ⁺ mg.l ⁻¹	11	10	10	10	10
K ⁺ mg.l ⁻¹	9	9	8,5	8,5	8,5
SO ₄ ²⁻ mg.l ⁻¹	4122	1987	2031	2418	2442
F ⁻ mg.l ⁻¹	5,2	<1	2,4	<1	<1
Rozp.látky mg.l ⁻¹	6754	3455	3599	4034	4142
Al ³⁺ mg.l ⁻¹	470	<2	<2	<2	<2
Ni ²⁺ mg.l ⁻¹	5,6	1,54	1,76	<0,1	0,15
Cu ²⁺ mg.l ⁻¹	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zn ²⁺ mg.l ⁻¹	17,6	0,40	0,66	<0,05	<0,05
Cd ²⁺ mg.l ⁻¹	0,13	<0,05	0,08	<0,05	<0,05
Cr ³⁺ mg.l ⁻¹	1,54	<0,1	0,15	<0,1	<0,1
Pb ²⁺ mg.l ⁻¹	0,33	<0,2	0,22	<0,2	0,22
U ‰ pův.obs.	1000	4,85	35,9	<1	3,23
Ra ‰ pův.obs.	1000	307,9	467,6	255,0	331,5

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

253 478

Způsob odstraňování těžkých kovů a desaktivace radioaktivních kapalných odpadů, například odpadních vod, roztoků a suspenzí uranového průmyslu, při jejich čištění a neutralizaci, vyznačený tím, že ke kapalnému odpadu se přidá karbidové vápno o koncentraci aktivního oxidu vápenatého 0,1 až 30 % hmotnostních v množství 0,001 až 500 kg na m³ kapalného odpadu a vzniklá pevná fáze se oddělí od kapalné fáze.