



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233 902

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 06 83
(21) (PV 4508-83)

(51) Int. Cl.³ G 21 F 9/04

(40) Zveřejněno 13 08 84
(45) Vydáno 01 03 87

(75)

Autor vynálezu PŘIBÁŇ VÁCLAV ing., LIBEREC,
NOVÁK LUBOŠ ing. CSc.,
ZUBČEK LADISLAV ing., ČESKÁ LÍPA,
HINTERHOLZINGER OTTO ing., LIBEREC

(54) Způsob čištění radioaktivních odpadních vod uranového průmyslu

Předmětem vynálezu je způsob čištění radioaktivních odpadních vod uranového průmyslu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že na radioaktivní důlní vody s obsahem suspendovaných pevných částic se působí kyselými zasolenými roztoky z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud, zejména uranových, kyselinou sírovou, obsahujícími do $100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ rozpuštěných látek, z toho do $50 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ volné kyseliny sírové, do $5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \text{ Al}^{3+}$ a do $80 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \text{ SO}_4^{2-}$, jejichž pH je nižší než 3,5, v množství do $0,25 \text{ m}^3$ na 1 m^3 radioaktivních důlních vod a vápnem v množství do 400 g CaO na 1 m^3 radioaktivních důlních vod. Způsob podle vynálezu je možno použít při čištění vod všude tam, kde jsou k dispozici odpadní vody a roztoky s analogickým složením, které mohou sloužit jako náhrada koagulačního činidla.

Vynález se týká způsobu čištění radioaktivních odpadních vod uranového průmyslu.

Při těžbě uranových rud hamerské oblasti vznikají jednak radioaktivní důlní vody s obsahem suspenzovaných pevných částic, jednak velké objemy kyselých zasolených roztoků z podzemního vyluhování těchto rud kyselinou sírovou, obsahujících značný podíl rozpustných solí železa a hliníku. Před vypuštěním odpadních vod, to jest jak radioaktivních důlních vod, tak i kyselých zasolených roztoků čerpaných z vrtů na vyluhovacím poli, do veřejné vodoteče je nutno tyto vody zbavit škodlivých příměsí a upravit jejich kyselost tak, aby neměly neblahý vliv na životní prostředí v oblasti.

Při čištění radioaktivních důlních vod jsou používána koagulační činidla, jako například chlorid železitý, síran hliníkový a podobně, k odstranění nerozpuštěných látek z důlních vod a radionuklidů obsažených v těchto vodách.

Čištění kyselých zasolených roztoků z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud kyselinou sírovou se doposud vůbec neprovádělo. Nebylo tudíž možno vypouštět tyto roztoky do veřejné vodoteče, bylo je nutno vtlačet zpět do vrtů. Pro jejich čištění byla vyvinuta složitá a nákladná technologie, kterou bude možno použít, až bude vybudováno čistící zařízení.

Současný stav tak řeší pouze čištění radioaktivních důlních vod, nikoliv kyselých zasolených roztoků z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud kyselinou sírovou, jejichž množství narůstá a působí problémy při jejich vtlačení zpět do vrtů. Při čištění radioaktivních důlních vod se suspendovanými pevnými částicemi se jako koagulační činidlo používá chlorid železitý spolu s chloridem barnatým, který je nedostatečný a tím, že je nutno jej zčásti dovážet z kapitalistických států za devizy, je současný způsob čištění těchto vod velmi nákladný.

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje způsob čištění radioaktivních odpadních vod uranového průmyslu podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že na radioaktivní důlní vody s obsahem suspendovaných pevných částic se působí kyselými zasolenými roztoky z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud, zejména uranových, kyselinou sírovou, obsahujícími do 100 kg.m^{-3} rozpuštěných látek, z toho do 50 kg.m^{-3} volné kyseliny sírové, do 5 kg.m^{-3} Al^{3+} a do 80 kg.m^{-3} SO_4^{2-} , jejichž pH je nižší než 3,5, v množství do $0,25 \text{ m}^3$ na 1 m^3 radioaktivních důlních vod a vápnem v množství do 400 g CaO na 1 m^3 radioaktivních důlních vod.

Způsob čištění radioaktivních odpadních vod uranového průmyslu podle vynálezu umožňuje čištění a tím i likvidaci nadbilance $3 \text{ m}^3/\text{min.}$ kyselých zasolených roztoků z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud kyselinou sírovou, které by musely být čištěny samostatnou složitou technologií, okamžitě a s minimálními náklady. Tím, že tyto kyselé zasolené roztoky obsahují látky, které slouží jako koagulační činidlo pro čištění radioaktivních důlních vod, slouží jako náhrada těchto koagulačních činidel, což vede ke značnému snížení nákladů na čištění radioaktivních důlních vod. Čistí se tak společně jak radioaktivní důlní vody, tak i kyselé zasolené roztoky z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud kyselinou sírovou na kvalitu odpovídající vodohospodářským požadavkům pro vypouštění do veřejné vodoteče.

Při provádění způsobu čištění odpadních vod podle vynálezu se kyselé zasolené roztoky z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud kyselinou sírovou a radioaktivní důlní vody ve stanoveném poměru přivádějí do společné jímky, kde se navzájem promísí za současného přidání suspenze vápenného mléka. Z jímky se suspenze kapalně fáze a vzniklé sraženiny odvádí do sedimentační nádrže, kde dochází k sedimentaci sraženiny. Vyčištěná voda se ze sedimentační nádrže odvádí do veřejné vodoteče.

Vzhledem k proměnlivému složení radioaktivních důlních vod, které jsou za použití kyselých zasolených roztoků z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud kyselinou sírovou čištěny, je nutno stejně jako u použití klasických koagulačních činidel stanovit optimální dávku těchto kyselých

zasolených roztoků.

Příklad 1

233 902

Optimální průběh čiření radioaktivních důlních vod kyselým zasoleným roztokem z procesu podzemního vyluhování uradioaktivních rud kyselinou sírovou obsahujícím 80 kg.m^{-3} rozpuštěných látek, z toho $2 \text{ kg.m}^{-3} \text{ Al}^{3+}$, $67 \text{ kg.m}^{-3} \text{ SO}_4^{2-}$ a jehož $\text{pH} \approx 1,7$ byl pozorován tehdy, bylo-li k 1 m^3 radioaktivní důlní vody přidáno 10 dm^3 tohoto kyselého zasoleného roztoku a 280 g CaO . Hodnota pH slivu po vyčiření byla $7,8$.

Příklad 2

Optimální průběh čiření radioaktivních důlních vod kyselým zasoleným roztokem z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud kyselinou sírovou o obsahu 2 až 3 kg.m^{-3} rozpuštěných látek, z toho $0,1$ až $0,25 \text{ kg.m}^{-3} \text{ Al}^{3+}$, $1,4$ až $2,0 \text{ kg.m}^{-3} \text{ SO}_4^{2-}$ a jehož pH bylo $2,3$ až 3 byl pozorován při přidavku 200 dm^3 tohoto kyselého zasoleného roztoku a 150 g CaO na 1 m^3 radioaktivních důlních vod. Hodnota pH slivu po vyčiření byla $7,5$.

Příklad 3

Optimální průběh čiření radioaktivních důlních vod roztokem se zvýšeným obsahem Al^{3+} , vzniklým rozpuštěním 32 dm^3 kalu zbylého po neutralizaci kyselých zasolených roztoků z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud kyselinou sírovou vápnem v čistícím zařízení v 1 m^3 kyselého zasoleného roztoku z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud kyselinou sírovou, obsahujícího 80 kg.m^{-3} rozpuštěných látek, z toho $2 \text{ kg.m}^{-3} \text{ Al}^{3+}$, $67 \text{ kg.m}^{-3} \text{ SO}_4^{2-}$ a jehož pH je $1,7$, byl pozorován při přidavku 100 g CaO a 40 dm^3 roztoku se zvýšeným obsahem Al^{3+} na 1 m^3 radioaktivních důlních vod. Výsledná hodnota pH slivu byla $7,6$.

Způsob čištění radioaktivních odpadních vod podle vynálezu je možno použít při čištění vod všude tam, kde jsou k dispozici nadbilenční, případně odpadní vody a roztoky s anorganickým složením, které mohou sloužit jako náhrada koagulačních činidel.

P Ř E D M Ě T V Ý N Á L E Z U

233 902

Způsob čištění radioaktivních odpadních vod uranového průmyslu, vyznačený tím, že na radioaktivní důlní vody s obsahem suspendovaných pevných částic se působí kyselými zasolenými roztoky z procesu podzemního vyluhování radioaktivních rud, zejména uranových, kyselinou sírovou, obsahujícími do 100 kg.m^{-3} rozpuštěných látek, z toho do 50 kg.m^{-3} volné kyseliny sírové, do 5 kg.m^{-3} Al^{3+} a do 80 kg.m^{-3} SO_4^{2-} , jejichž pH je nižší než 3,5, v množství do $0,25 \text{ m}^3$ na 1 m^3 radioaktivních důlních vod a vápnem v množství do 400 g CaO na 1 m^3 radioaktivních důlních vod.