



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195181

(11) (B1)

/22/ Přihlášeno 03 01 78
/21/ /PV 81-78/

(40) Zveřejněno 28 04 79

(45) Vydáno 15 05 82

(51) Int. Cl.³
G 21 F 9/04

(75)

Autor vynálezu

LAŠŤOVKA RENE ing., PRAHA

(54) Způsob čištění uranových odpadních vod

I

2

Vynález řeší ekologické problémy spojené s odstraňováním uranu z důlních vod, nebo z vod odpadajících při chemickém zpracování uranové rudy.

V současné době voda vypouštěná z úpraven uranových rud, z vrtů geologického průzkumu, z vrtů souvisejících s podzemním vyluhováním a z důlních děl provozních i opuštěných, do veřejných toků má vysokou solnost a obsahuje prvky uranradiové řady v koncentracích vyšších, než připouští státní norma. Hodnota nejvýše přípustné koncentrace je podle této normy 0,05 mg uranu v jednom litru vody. V jednom litru uranových odpadních vod je obsaženo 0,1 až 10 mg uranu, 50 až 1000 mg síranů, 500 až 5000 mg sušiny, přičemž pH této vody se pohybuje v rozmezí hodnot 3 až 8.

Odstraňování uranu a dalších radioaktivních látek z vod je problémem řešeným řadou čistírenských postupů a dekontaminačních metod. Žádný z postupů není použitelný pro všechny případy. Je tomu tak proto, že radioaktivita atomů nemůže být úplně zničena jakýmkoliv chemickým, fyzikálním nebo biologickým postupem. Ke snížení koncentrace nebo k úplné ztrátě radioaktivních vlastností jednotlivých radioizotopů dochází pouze v důsledku přirozeného radioaktivního procesu, přechodem na neradioaktivní stabilní izotopy. Vzhledem k poločasům rozpadu, například uranu $4,49 \cdot 10^9$ let, probíhá tento proces velmi pomalu. Je proto třeba radioaktivní izotopy obsažené v přírodních vodách oddělit od vodné fáze a takto oddělené likvidovat.

Dnes představuje separace uranu a dalších

izotopů z odpadních vod uranového průmyslu složitý mechanicko-chemicko-fyzikální proces.

Mezi nejpoužívanější dezaktivizační postupy patří koagulace s použitím různých koagulačních činidel, jako síranu hlinitého, železitého, chloridu železitého s příměsí vápna, fosforečnanů, polyelektrolytů a dalších. Koagulací se zvlášť dobře odstraňují hrubě disperzní a koloidní příměsi a část látek rozpuštěných. Další velkou skupinou likvidace radioaktivních látek z odpadních vod je srážení činidly a spolusrážení. Jako činidel se používá vápno, uhličitán sodný, chlorid barnatý a jiné. Nevyřešená je však otázka sekundárního znečištění povrchových toků sloučeninami barya. Další metodou je iontová výměna radioaktivních látek na ionexech. Tento způsob je nákladný a nelze ho aplikovat na odpadní vody s obsahem solí větším než 12 mval v jednom litru vody.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob čištění uranových odpadních vod podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že odpadní voda se uvádí do kontaktu s hnědým uhlím aktivovaným sušením při teplotě 150 až 300 °C.

Způsob podle vynálezu, na rozdíl od postupů dosud používaných, kromě účinnější sorpce uranu umožňuje sorbovat též organické odpadní látky a ionty doprovodných prvků uranu, zejména hliníku, železa, radia, zirkonia, titanu, manganu, molybdenu, thoria a dalších. Nasycené hnědé uhlí, aktivované sušením, se spálí a anorganická složka se izoluje.

Vyšší účinek vynálezu dále dokresluji uvedenými experimenty:

P ř í k l a d 1

K pokusu bylo použito 30 litrů důlní vody následujícího složení: V jednom litru této důlní vody bylo 8,04 mg volného kyslíku, po čtyřech hodinách 0,8 mg volného kyslíku; 0,7 mg železa, 49,3 mg síranů, 33,6 mg vápníku, 4,0 mg draslíku, 23 mg sodíku, 0,3 mg manganu, 248 mg veškerých rozpuštěných látek. Celková tvrdost 6,94 °N, pH mělo hodnotu 7,25. Obsah uranu byl 6,16 mg. Ověřování bylo provedeno na kolonovém zařízení s pevnou vrstvou tepelně upraveného hnědého uhlí, kde byla prokázána jeho velká afinita vůči uranu. Průnikové koncentrace se pohybovaly pod hodnotu státní normy. K průniku uranu nad hodnotu státní normy docházelo po průtoku 10^2 objemů odpadní vody na jeden objem sorbentu.

P ř í k l a d 2

K pokusu bylo použito 2,5 litrů vody

s obsahem uranu. Tato voda byla uvedena do kontaktu s 200 g tepelně upraveného hnědého uhlí v míchaném zařízení. Po dvou hodinách byl sorbent odfiltrován skleněným filtrem. Analýza vody před pokusem a po pokuse je uvedena v následující tabulce:

	Analýzy vody před pokusem	Analýzy vody po pokusu
pH	5,7	5,8
Na mg/l	0,9	0,9
K mg/l	0,3	0,3
Mg mg/l	0,5	0,5
Ca mg/l	1,1	1,1
U mg/l	40,1	1,3
Zn mg/l	5,8	1,0
Cu mg/l	5,1	0,2
SO ₄ mg/l	12,0	12,0

Způsob čištění uranových odpadních vod je využitelný při odstraňování uranu z vody vypouštěné z úpraven uranových rud, z vrtů geologického průzkumu, z vrtů souvisejících s podzemním vyluhováním a z důlních děl provozních i opuštěných.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob čištění uranových odpadních vod, s obsahem 0,05 mg až 100 mg uranu v jednom litru vody, dále s obsahem solí doprovodných prvků uranu nad 0,3 mg/l a s obsahem toxic-

kých látek, obzvláště fenolů, vyznačený tím, že odpadní voda se uvádí do kontaktu s hnědým uhlím aktivovaným sušením při teplotě 150 až 300 °C.