



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 215 896

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 06 78
(21) PV 4312-78

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ C 10 L 9/00
//C 12 N 1/20

(40) Zveřejněno 31 12 81
(45) Vydáno 15 07 84

(75)
Autor vynálezu BERANOVÁ EVA ing.,
JÍLEK RUDOLF ing. CSc., BRNO,
KOVAL EDUARD ing., MOST,
NEUMANN JAN ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob loužení arzenu při biologickém loužení vícesírného a pyritického hnědého uhlí

Vynález se týká oblasti technické mikrobiologie. Účelem vynálezu je snížení původního obsahu arzenu v hnědém vícesírném a pyritickém uhlí o 70 až 90 % za dobu 15 až 35 dnů.

Na hnědé uhlí, obsahující arzen v koncentracích od 0,15 do 5,0 kg v tuně, se působí médiem obsahujícím specificky šlechtěné autotrofní thionové bakterie. Loužicí médium má pH 1,7 až 2,5, proces je veden v hmotnostním poměru média k hnědému uhlí 3 : 1 až 10 : 1 při teplotách 12 až 45 °C po dobu 15 až 35 dnů.

Vynález je možno využít v oblasti paliv a energetiky.

Vynález se týká způsobu loužení arzenu při biologickém loužení vícesirného a pyritického hnědého uhlí.

Odloučení arzenu je průvodním zjevem biologického loužení vícesirného a pyritického hnědého uhlí za účelem snižování obsahu celkové síry, které je předmětem čs. autorského osvědčení č. 210 776.

V současné době je vícesirné a pyritické hnědé uhlí s vysokým obsahem arzenu spalováno bez předchozí úpravy. Vysoké obsahy kysličníků síry a arzenu v exhalátech tepelných elektráren bezprostředně ohrožují biologickou rovnováhu blízké krajiny a projevují se na defektech flóry a fauny v široké oblasti.

Biologickým procesem, vedeným specificky šlechtěnými izoláty autotrofních thionových bakterií, je možno za 15 až 35 dnů snížit původní obsah arzenu v hnědém uhlí o 70 až 90 %.

Předmětem vynálezu je způsob loužení arzenu při biologickém loužení vícesirného a pyritického hnědého uhlí. Podstata vynálezu spočívá v tom, že na hnědé vícesirné a pyritické uhlí, obsahující arzen v koncentracích od 0,15 do 5,0 kg v tuně, se působí médiem obsahujícím autorofní thionové bakterie pro tuto činnost izolované a adaptované na vysoké koncentrace arzenu v kyselém výluhu. Médium se připraví semikontinuálním nebo kontinuálním kultivačním procesem. Loužící médium má pH 2,5 až 1,7, přičemž tyto hodnoty pH se udržují přidávkou důlní nebo užitkové vody. Kultivační a loužící proces je veden v hmotnostním poměru média k hnědému uhlí 3 : 1 až 10 : 1, při teplotách 12 až 45 °C, po dobu 15 až 35 dnů.

Výhody vynálezu spočívají v tom, že způsobem technických opatření je možno z hnědého vícesirného a pyritického uhlí separovat cca 80 % z původního obsahu arzenu. Vysoký společenský efekt se promítne v ochraně životního prostředí oblastí, kde je hnědé vícesirné a pyritické uhlí spalováno.

Proces biologického loužení arzenu podle vynálezu je technologicky proveditelný za dodržení podmínek uváděných v následujících příkladech.

Příklad 1

Provede se izolace autotrofních thionových bakterií. Metodou výběru a specifického šlechtění na koncentrace arzenu v rozmezí 0,15 až 5,0 kg v tuně hnědého uhlí se připraví bakteriální suspenze. Kultivace se provádí v míchaném reaktoru na živné půdě 9K Silvermann-Lundgren smícháním roztoků A a B následujícího složení.

Roztok A :	síran amonný $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	3,0 g
	chlorid draselný KCl	0,1 g
	hydrogenfosforečnan draselný K_2HPO_4	0,5 g
	krystalický síran hořečnatý $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	0,5 g
	dusičnan vápenatý	0,01 g
	destilační voda	700,0 ml
Roztok B:	krystalický síran železnatý $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	44,2 g
	10 N H_2SO_4	1,0 ml
	destilovaná voda	300,0 ml

Kultivační proces je veden v rozmezí teplot 20 až 30 °C a po dosažení hodnoty pH mé-

dia 1,7 až 2,5 při koncentraci bakterií 10^4 až 10^{11} /ml je bakteriální suspenze použito k zaočkování kultivačního a loužicího procesu na hnědém vícesirném a pyritickém uhlí. Očkovací poměry 1 : 10 až 1 : 50 podle zrnění hnědého uhlí.

Kultivační a loužicí proces může být veden kontinuálním způsobem. Počet autotrofních thionových bakterií se při kontinuální kultivaci pohybuje v řádu 10^4 až 10^8 na 1 ml loužicího média, obsah dvojmocného železa v loužicím médiu se pohybuje mezi 2,0 až 12,5 g na 1 litr tak, aby nedocházelo k úbytku bakteriální složky.

Kultivační a loužicí proces na haldě je veden v rozmezí teplot 12 až 45 °C, poměr média k tuhé fázi 1 : 3 až 1 : 10 o pH média 1,6 až 2,5, s obsahem dvojmocného železa v médiu od 2,0 do 15,0 g na litr při počtu bakterií v řádu 10^4 až 10^{11} na 1 ml. Bakteriální suspenze se přidává do média pokud není dosaženo pH 1,9 až 2,2. Po dosažení těchto hodnot pH se loužicí médium doplňuje důlní nebo užitkovou vodou. Loužený materiál je navršen na haldě o výšce 2 až 8 m, podle velikosti částic. Kultivační a loužicí médium je rozstřikováno na haldu kontinuálně nebo periodicky v množství 3 až 10 litrů na 1 kg louženého materiálu.

Kultivačním a loužicím procesem je možno dosáhnout snížení celkového obsahu arzenu v hnědém uhlí o cca 80 %, konkrétně ze 420 g v tuně na 8 až 44 g v tuně za dobu 15 až 35 dnů.

Příklad 2

Způsob loužení arzenu při biologickém loužení vícesirného a pyritického hnědého uhlí podle příkladu 1, vedený na místě těžby, na haldách nebo ve slojích, přičemž přebytku kyselého média, obsahujícího autotrofní thionové bakterie, se využije k loužení nebilančních rud.

Příklad 3

Způsob loužení arzenu při biologickém loužení vícesirného a pyritického hnědého uhlí podle příkladů 1 a 2, vedený na místě spalování hnědého uhlí, přičemž přebytku kyselého média, obsahujícího autotrofní thionové bakterie, se využije k loužení nebilančních rud.

Příklad 4

Způsob loužení arzenu při biologickém loužení vícesirného a pyritického hnědého uhlí podle příkladu 1, vedený v míchaných reaktorech. Aerace míchaného reaktoru se provádí vzduchem v množství 40 až 100 % vzduchu na objem reaktoru za hodinu.

Příklad 5

Způsob loužení arzenu při biologickém loužení vícesirného a pyritického hnědého uhlí podle příkladů 1 až 4, přičemž z loužicího média jsou separovány vedle arzenu další doprovodné kationty a anionty pomocí ionexových pryskyřic, flotací nebo srážením.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob loužení arzenu při biologickém loužení vícesirného a pyritického hnědého uhlí, vyznačený tím, že se na hnědé vícesirné a pyritické uhlí, obsahující arzen v koncentracích od 0,15 do 5,0 kg . t⁻¹, působí médiem obsahujícím autotrofní thionové bakterie pro tuto činnost izolované, adaptované na vysoké koncentrace arzenu v kyselém výluhu,

připravené kultivačním procesem semikontinuálním nebo kontinuálním s tím, že loužicí médium má pH 2,5 až 1,7, přičemž tyto hodnoty pH se udržují přidavky důlní nebo užitkové vody a kultivační a loužicí proces je veden v hmotnostním poměru média k hnědému uhlí 3 : 1 až 10 : 1 při teplotách 12 až 45 °C po dobu 15 až 35 dnů.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že z loužicího média se separují doprovodné kationty a anionty pomocí ionexových pryskyřic, flotací nebo srážením.