



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210910 ✓

(11)

(B1)

(21) (PV 6123-79)
(22) Přihlášeno 10 09 79

(51) Int. Cl.³

C 22 B 47/00
C 22 B 60/02

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 01 84

(75)
Autor vynálezu

JÍLEK RUDOLF ing. CSc., BERANOVÁ EVA ing., Brno, NEUMANN JAN ing. CSc.,
PRAHA a KOVAL EDUARD ing., MOST

(54) Způsob loužení kovů z chudých rud kyselým výluhem

Vynález se týká oblasti technické mikrobiologie.

Účelem vynálezu je následné použití kyselého zbytkového výluhu po biologickém loužení vícesírného a pyritického hnědého uhlí k loužení kovů z chudých rud. Způsob nahradí nákladné loužení chudých rud kyselinou sírovou, přičemž dochází k vyššímu efektu loužení, vzhledem k obsahu síranu železitého v kyselém výluhu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že se na mechanicky narušenou nebo podrcenou rudu působí kyselým výluhem po biologickém loužení vícesírného a pyritického hnědého uhlí a to v množství 1 až 4 litrů na 1 kg rudy po dobu 7 hodin až 10 dnů, přičemž pH tohoto výluhu je 1,5 až 2,8 a obsah síranu železitého 4,0 až 12,5. 10^{-3} kg l^{-1} výluhu.

Vynález je možno využít v oblasti paliv a energetiky a v rámci působnosti federálního ministerstva pro technický a investiční rozvoj.

Vynález se týká způsobu loužení kovů z chudých rud kyselým výluhem, získaným biologickou cestou.

V současné době se kyselé loužení kovů z chudých rud provádí zředěnou kyselinou sírovou. Vzhledem k velké spotřebě kyseliny jsou tyto procesy v provozním měřítku velmi nákladné. Kromě toho je nelze použít v případě už i nízkých obsahů neutralisujících složek v hornině, např. karbonátů.

Jiným způsobem kyselého loužení je tzv. biologické loužení. Biologické loužení využívá přímého působení mikroorganismů v tekuté fázi a produktů jejich metabolismu k vyluhování žádané kovové složky.

Technologie biologického loužení jsou vyvinuty na principu oxidace pyritické složky. Často nahrazují konvenční metody těžby, protože jsou spojeny s řadou výhod. Jako hlavní výhody použití mikroorganismů, nejčastěji autotrofních thionových bakterií Thiobacillaceae, jsou uváděny:

možnost použití na rudy s nízkým obsahem kovů,
vyloučení spotřeby přídavné kyseliny sírové.

Určitou nevýhodou biologického loužení je nutnost kultivace mikrobiálních kmenů a jejich uchovávání.

Uvedené nevýhody odstraňuje, případně podstatně snižuje, způsob podle vynálezu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že se na mechanicky narušenou nebo podrcenou rudu působí kyselým výluhem po biologickém loužení vícesírného a pyritického hnědého uhlí a to v množství 1 až 4 litrů na 1 kg rudy po dobu 7 hodin až 10 dnů, přičemž pH tohoto výluhu je 1,5 až 2,8 a obsah síranu železitého $4,0$ až $12,5 \cdot 10^{-3}$ kg $\cdot$ l $^{-1}$ výluhu.

Hlavní přínos způsobu loužení podle vynálezu spočívá v tom, že namísto neutralisace, tj. likvidace kyselosti zbytkového výluhu po biologickém loužení vícesírného a pyritického hnědého uhlí, se výluhu použije následně k loužení kovů z chudých rud. Propojení dvou technologicky účelných procesů nahradí nákladný způsob chemického loužení chudých rud kyselinou sírovou. Přitom dochází k vyššímu efektu loužení, vzhledem k obsahu síranu železitého, který je hlavní složkou kyselého výluhu.

Loužení kovů kyselým výluhem podle vynálezu bylo ověřováno s řadou běžně dostupných chudých rud. Přitom byly zjištěny koncentrační a časové podmínky pro technickou proveditelnost způsobu.

P ř í k l a d 1

Kyselým výluhem o pH 1,5 a obsahu síranu železitého $4,0 \cdot 10^{-3}$ kg $\cdot$ l $^{-1}$ se po dobu 7 hodin působilo na chudou manganovou rudu s obsahem manganu 8 až 12 % hmotnostních a zrnění 0,018 až 0,51 ok na cm. Poměr tekuté a tuhé fáze byl 1 l na 1 kg. Loužením bylo získáno 60 % manganu, obsaženého v rudě.

P ř í k l a d 2

Kyselým výluhem o pH 2,2 a obsahu síranu železitého $8,7 \cdot 10^{-3}$ kg $\cdot$ l $^{-1}$ se po dobu 4 dnů působilo na chudou uranovou rudu o zrnění 0,018 až 0,78 ok na cm. Poměr tekuté a tuhé fáze byl 4 l na 1 kg. Loužením bylo získáno 75 až 90 % uranu, obsaženého v rudě.

Kyselým výluhem o pH 2,8 a obsahu síranu železitého $12,5 \cdot 10^{-3}$ kg $\cdot$ l $^{-1}$ se po dobu 10 dnů působilo na chudou měděnou rudu s obsahem mědi 12 až 17,5 % hmotnostních a zrnění

0,018 až 0,78 ok na cm. Poměr tekuté a tuhé fáze byl 4 l na 1 kg. Loužením bylo získáno 65 % měsi obsažené v rudě.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob loužení kovů z chudých rud kyselým výluhem, vyznačený tím, že se na mechanicky narušenou nebo podrácenou rudu působí kyselým výluhem po biologickém loužení vícesírného a pyritického hnědého uhlí a to v množství 1 až 4 litrů na 1 kg chudé rudy po dobu 7 hodin až 10 dnů, přičemž pH tohoto výluhu je 1,5 až 2,8 a obsah síranu železitého 4,0 až $12,5 \cdot 10^{-3}$ kg . l⁻¹ výluhu.