



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 927

(21) PV 1259-87.D
(22) Přihlášeno 25 02 87

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 21 10 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
C 22 B 3/00
C 22 B 60/02

(75)
Autor vynálezu

FIALA PETR ing., ČESKÁ LÍPA, (CS)
SMIRNOV VLADIMÍR FJODOROVICH ing. DrSc.,
MOSKVA, (SU)
VEBR ZDENĚK ing., ČESKÉ BUDĚJOVICE, (CS)

(54)

Způsob kyselého postupného tlakového
loužení těžce loužitelných rud

(57) Řešení se týká způsobu kyselého postupného tlakového loužení těžce loužitelných rud, například rud uran-zirkoniových, titan-zirkoniových nebo jejich směsí, v autoklávech. Rudný rmut se zavede do prvního stupně loužení, kde se louží při koncentraci volné anorganické kyseliny, například kyseliny sírové, v kapalně fázi 20 až 200 g.l⁻¹, při oxidačně-redukčním potenciálu, měřeném proti standardní kalomelové elektrodě, - 300 až - 700 mV po dobu 0,2 až 5,0 hodin. Potom se reakční směs přivede do druhého stupně loužení, kde se koncentrace volné anorganické kyseliny zvýší oproti předchozímu stupni loužení o 1 až 180 g.l⁻¹ a loužení se pak provádí při oxidačně-redukčním potenciálu -300 až -800 mV po dobu 0,5 až 6,0 hodin. Teplota v obou stupních loužení se udržuje v rozmezí 110 až 250 °C.

Vynález se týká způsobu kyselého postupného tlakového loužení těžce loužitelných rud, například rud uran-zirkoniových, titan-zirkoniových nebo jejich směsí, v autoklávech.

V současné době je znám způsob kyselého tlakového loužení těžce loužitelných rud v autoklávech, probíhajícího při vysoké teplotě, zpravidla mezi 140 °C až 200 °C. Při tomto způsobu se relativně lehce loužitelné složky louží při současném dosažení vysoké výtěžnosti. Avšak při zpracování rud se složitým minerálním složením, obsahujících například čtyřmocný uran, který je chemicky vázaný na těžce rozložitelné minerály zirkonia a titanu nebo za přítomnosti většího množství přírodních redukujících složek v rudě, například organického uhlíku, sulfidů, dvojmocného železa a podobně, se výtěžnost loužení ve srovnání s výtěžností při zpracování rud obsahujících lehce loužitelné složky snižuje zpravidla o více než 5 %.

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje způsob kyselého postupného loužení těžko loužitelných rud podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se rudný rmut zavede do prvního stupně loužení, kde se louží při koncentraci volné anorganické kyseliny, například kyseliny sírové, v kapalně fázi 20 až 200 g.l⁻¹, při oxidačně redukčním potenciálu, měřeném proti standardní kalomelové elektrodě, -300 až -700 mV po dobu 0,2 až 5,0 hodin. Potom se reakční směs převede do druhého stupně loužení, kde se koncentrace volné anorganické kyseliny zvýší dodatečným dávkováním oproti předchozímu stupni loužení o 1 až 180 g.l⁻¹ a loužení se provádí při oxidačně redukčním potenciálu, měřeném tímto způsobem, -300 až -800 mV po dobu 0,5 až 6,0 hodin. Teplota v obou stupních loužení se při tom udržuje v rozmezí 110 až 250 °C.

Při použití způsobu kyselého postupného tlakového loužení podle vynálezu se například u uranu dosahuje zvýšení rychlosti jeho převedení do kapalně fáze vlivem změny čtyřmocné na šestimocnou formu v mírnějších podmínkách loužení prvního stupně. Relativní spotřeba kyseliny na loužení balastních složek rudy je nižší, než u stávajících způsobů. Ve druhém stupni dojde k rozkladu těžce rozpustných minerálů uranu a k dosažení vysoké výtěžnosti loužení. Celková spotřeba kyseliny je vůči stávajícím způsobům nižší a postup umožňuje zpracovat rudy se složitou minerální sestavou.

Příklad provedení

Do prvního autoklávu kontinuální linky, složené ze tří autoklávů se přivádí rmut jemných podílů uranové rudy, jehož poměr kapalně ku pevné fázi k:p je 1,1:1, a technická kyselina sírová o koncentraci 92 až 96 % v množství takovém, aby na výstupu z autoklávu byla koncentrace volné kyseliny sírové ve rmutu rovna 100 až 180 g.l⁻¹. Loužení se v prvním autoklávu provádí za tlaku 0,4 až 0,5 MPa, po dobu 35 minut. Oxidačně-redukční potenciál se reguluje pomocí dávky manganové rudy, která se přidává do vstupujícího rmutu v takovém množství, aby byla v prvním autoklávu zajištěna hodnota -500 až -700 mV. Zvýšený oxidačně-redukční potenciál v prvním autoklávu zajišťuje prakticky plné okysličení přírodních redukčních látek a také chemickou přeměnu uranu ze čtyřmocné formy na formu šestimocnou. Reakční směs z prvního autoklávu přetéká samospádem do druhého stupně loužení, tvořeného druhým a třetím autoklávem, kam se také dávkuje technická kyselina sírová tak, že na výstupu ze třetího autoklávu je zajištěna koncentrace volné kyseliny 200 až 300 g.l⁻¹. Loužení ve druhém stupni probíhá po dobu s výhodou 2,5 hodiny při tlaku udržovaném v rozmezí hodnot 0,4 až 0,5 MPa a oxidačně-redukčním potenciálu, bez přidávání dalšího oxidantu, na úrovni -400 až -700 mV, která závisí na množství redukujících látek obsažených ve rmutu.

Teplota se v obou stupních loužení udržuje v rozmezí 110 až 160 °C. Ve srovnání se známou technologií se výtěžnost uranu zvýší o 3 až 4 %.

Způsob kyselého postupného tlakového loužení podle vynálezu je určen pro zpracování uranových rud se složitým minerálním složením, obsahujících čtyřmocný uran, například rud uran-zirkoniových a titan-zirkoniových, lze jej však použít pro zpracování jakýchkoliv těžce loužitelných rud.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob kyselého postupného tlakového loužení těžce loužitelných rud, například rud uran-zirkoniových, titan-zirkoniových nebo jejich směsí, v autoklávech, vyznačující se tím, že se rudný rmut zavede do prvního stupně loužení, kde se loužení provádí při koncentraci volné anorganické kyseliny, například kyseliny sírové, v kapalně fázi 20 až 200 g.l⁻¹, při oxidačně-redukčním potenciálu -300 až -700 mV po dobu 0,2 až 5,0 hodin, potom se reakční směs převede do druhého stupně loužení, kde se koncentrace volné anorganické kyseliny zvýší oproti předchozímu stupni loužení o 1 až 180 g.l⁻¹ a loužení se potom provádí při oxidačně-redukčním potenciálu -300 až -800 mV po dobu 0,5 až 6,0 hodin, přičemž teplota v obou stupních loužení se udržuje v rozmezí 110 až 250 °C.