



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

223 537

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 05 04 82

(21) PV 2429-82

(51) Int. Cl.³ C 22 B 3/00
C 22 B 15/00

(40) Zverejnené 29 10 82

(45) Vydané 01 05 84

(75)

Autör vynálezu BALÁŽ PETER RNDr., KOŠICE
TKÁČOVÁ KLÁRA RNDr., KOŠICE /ČSSR/
KOČKAREV ROMANOVICH GELIJ ing.CSc., NOVOSIBIRSK /SSSR/
JUSKO FRANTIŠEK ing.CSc., BANSKÁ BYSTRICA /ČSSR/

(54) Spôsob luhovania rúd sírnikov farebných kovov

Vynález sa týka oxidačného lúhova-
nia rúd sírnikov farebných kovov. Podsta-
ta spôsobu lúhovania rúd farebných kovov
spočíva v tom, že rudy sa aktivujú mletím,
aby merný povrch bol minimálne, $4\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$
a stupeň kryštalinity maximálne 65 % u lú-
hovaných minerálnych komponentov, ktoré sa
ďalej lúhujú kontinuálnym prívodom 4 až
30 % - ného roztoku peroxidu vodíka k vod-
nej suspenzii rudy pri teplote 298 až 365
K. Spôsob možno využiť pri úprave rúd
farebných kovov.

223 537

Vynález sa týka spôsobu lúhovania rúd sírnikov farebných kovov.

Postupy lúhovania rúd sírnikov farebných kovov delíme podľa povahy lúhovacieho činidla na dve skupiny. Prvá skupina využíva lúhovacie činidlá neoxidačného charakteru akými sú zriedené roztoky kyselín, zásad a komplexotvorných zlúčenín. Pre ťažkolúhovateľné rudy s obsahom sírnikov medi majú z technologického hľadiska význam len postupy druhej skupiny, t.j. oxidačné lúhovanie. Priame lúhovanie sírnikov rúd sa v priemyselnom meradle uskutočňuje koncentrovanou kyselinou sírovou pri teplote 473 K [patent USA č. 3 321 303 (1967)]. Pri teplotách nižších ako je bod varu lúhovadla sa lúhuje kyslým roztokom železitých solí [Allen, E. S. - Kruesi, P. : MMIJ - AIME Joint Meeting, Tokio, (1972), preprint vol. 4, B4, May (1972); Haver, F. F. - Baker, R. D. - Wong, M. M. : Rep. Invest. U.S. Bur. Mines 8007, 16, (1975)] alebo meďnatých solí [Demarthe, J. M. - Georgeaux, A. : In Complex Metallurgy 78, London, Institut of Mining and Metallurgy, s. 113, (1978)]. V prípade rúd s obsahom chalkopyritu, ktorý je najčastejšie sa vyskytujúcim meďnosným minerálom, prechádza súčasne s užitočnými kovmi do roztoku aj železo vo veľkých množstvách. Odstránenie železa z výluhu sa uskutočňuje pomocou špecifických separačných postupov, ktorých účinnosť je nepriaznivo ovplyvnená prítomnosťou železnatých solí v roztoku. Prevod užitočných kovov do roztoku pri súčasnom vyzrážaní železa sa dosahuje tlakovým lúhovaním kyselinou sírovou v prítomnosti plynného kyslíka [Vizsolyi, A. et al. : J. Metals, 19, 52, (1967)]. Kombinovaným postupom, zahrňujúcim oxidačné praženie rudy a jej následné lúhovanie koncentrovanou kyselinou sírovou je technológia vypracovaná RD Jeseník pre závod v Bruntáli. Úplné vyzrážanie železa sa nedosiahne ani takýmito komplikovanými postupmi. Ďalším spoločným nedostat-

kom súčasných postupov je, že lúhovanie ťažkorozpustných sírníkov vyžaduje v mnohých prípadoch špeciálne zariadenia, v ktorých proces prebieha za teplôt vyšších ako bod varu a pri tlaku vyššom ako je atmosferický. Lúhovanie pri teplotách nižších ako bod varu prebieha neselektívne. Obohatenie výluhu železom z chalkopyritu, prípadne pyritu komplikuje stupeň rafinácie výluhu. Úplná oxidácia železa je podmienená tlakovým lúhovaním, voľbou drastických oxidačných činidiel, alebo kombinovanými postupmi praženia rudy a následného lúhovania. Proces lúhovania v korozívnom prostredí kladie veľké nároky na materiál technologického zariadenia.

Uvedené nevýhody v podstatnej miere odstraňuje spôsob lúhovania rúd sírníkov farebných kovov, ktorého podstata spočíva v tom, že rudy sa aktivujú mletím, aby merný povrch bol minimálne $4 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ a stupeň kryštalinity maximálne 65 % u lúhovaných minerálnych komponentov, ktoré sa ďalej lúhujú kontinuálnym prívodom 4 až 30 % - ného roztoku peroxidu vodíka k vodnej suspenzii rudy pri teplote 298 až 365 K, pričom farebné kovy prejdú do výluhu a železo ostáva vo forme zrazeniny oxidu železitého.

Účinnosť spôsobu lúhovania rúd sírníkov farebných kovov podľa vynálezu spočíva v tom, že pri vhodnom predmletí rudy prebehne rozpúšťanie v technologicky reálnych časoch za normálneho tlaku a pri teplote nižšej ako je bod varu lúhovadla. Spôsob umožňuje selektívne delenie železa z výluhu, vo forme zrazeniny v rámci jedinej operácie spojennej s prevodom užitočných kovov do roztoku. Tým sa odstránia komplikácie spojené s rafináciou výluhu a neprítomnosť dvojmocného železa vo výluhu zjednoduší separačné postupy. Kontinuálny prídavok malých množstiev koncentrovaného peroxidu vodíka k vodnej suspenzii rudy umožňuje jeho okamžité zreagovanie, čím sa odstráni nebezpečie korózie reaktora. Postup podľa vynálezu umožňuje pri znížených nárokoch na materiál reaktora zvýšiť jeho životnosť.

Príklad 1

Navrhovaný postup je možné použiť pre lúhovanie chalkopyritových rúd. V nižšie uvedených príkladoch prevedenia sme použili flotačný chalkopyritový koncentrát z lokality Slovinky

o chemickom hmotnostnom zložení: 22,03 % medi, 23,94 % železa, 41,41 % síry, 11,25 % oxidu kremičitého a 1,37 % nerozpustný zvyšok. Vzorky boli mechanicky aktivované mletím vo vibračnom mlyne za týchto podmienok: plnenie mlyna 80 %, priemer mlecích guli 15 mm, hmotnosť guli 56,5 kg, otáčky 22 s^{-1} , amplitúda 8 mm, navážka vzorky 1 000 g, doba mletia 60 min. Zrnitosť mletej vzorky pod $20 \mu\text{m}$, merný povrch /BET/ $4,41 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$, stupeň kryštalinity chalkopyritu 65 %. Lúhovalo sa pri atmosférickom tlaku za kontinuálneho prívodu peroxidu vodíka do vodnej suspenzie mechanicky aktivovanej vzorky (pomer tuhej a kvapalnej fázy T:K = $66,7 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$). Rýchlosť prívodu peroxidu vodíka bola $1,40 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$. Otáčky miešadla $15,3 \text{ s}^{-1}$.

Príklad 2

Mechanicky aktivovaný chalkopyritový flotačný koncentrát sa lúhoval kontinuálnym prívodom 4 % - ného roztoku peroxidu vodíka k vodnej suspenzii vzorky pri teplote 365 K. Obsah medi vo výluhu sa stanovoval v 10 - minútových intervaloch polarograficky. Po štyroch hodinách lúhovania prešla všetka meď do výluhu. Titračné stanovenie železa po ukončení lúhovania ukázalo, že všetko železo z chalkopyritu prešlo do zrazeniny ako oxid železitý. Celková spotreba peroxidu vodíka po štyroch hodinách lúhovania predstavuje 1,7 násobné množstvo než odpovedá stochiometrickému.

Príklad 3

Mechanicky aktivovaný chalkopyritový flotačný koncentrát sa lúhoval kontinuálnym prívodom 7,5 % -, 15 % - a 30 % - ného roztoku peroxidu vodíka. Teplota vodnej suspenzie vzorky pred prídavkom vodného roztoku peroxidu vodíka bola 298 K. Vzorky sa lúhovali bez vonkajšieho ohrevu reakčnej zmesi. Zmeny teploty reakčnej zmesi vyvolané uvoľneným reakčným teplom sa sledovali v 10 - minútových intervaloch.

V tabuľke sú uvedené výťažnosti medi do roztoku a teplota reakčnej zmesi po 2 hodinách lúhovania pre rôzne množstvá spotrebovaného peroxidu vodíka na jednu tonu rudy.

Koncentrácia peroxidu vodíka	Teplota	Spotreba peroxidu vodíka na 1 t konc.	Výťažnosť medi
%	K	tony	%
7,5	308	2,59	70,56
15	318	5,28	85,27
30	326	11,21	97,50

Príklad demonštruje exotermický charakter reakcie chalkopyritu s peroxidom vodíka, ktorý umožňuje lúhovať bez vonkajšieho ohrevu reakčnej zmesi. Údaje v tabuľke ukazujú, že efekt samohrevu reakčnej zmesi narastá s narastajúcou koncentráciou peroxidu vodíka v lúhovacom roztoku. Jeho praktické využitie je možné pri použití 5,28 ton peroxidu vodíka /15 %/ na 1 tonu koncentrátu, čo predstavuje 3,4 násobný nadbytok proti stechiometrii.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Spôsob lúhovania rúd sírnikov farebných kovov vyznačujúci sa tým, že rudy sa aktivujú mletím tak, aby merný povrch bol minimálne $4 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ a stupeň kryštalinity maximálne 65 % u lúhovaných minerálnych komponentov, ktoré sa ďalej lúhujú kontinuálnym prívodom 4 až 30 % - ného roztoku peroxidu vodíka k vodnej suspenzii rudy pri teplote 298 až 365 K, pričom farebné kovy prejdú do výluhu a železo ostáva vo forme zrazeniny oxidu železitého.