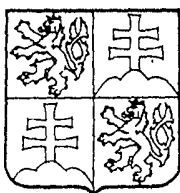


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

27 1 683

(11)

(13) B1

(51) Int. C1⁵

C 22 B 3/00 //

C 22 B 60/02

(21) PV 03164-87.C

(22) Přihlášeno 05 05 87

(40) Zveřejněno 14 03 90

(45) Vydáno 09 09 91

(75) Autor vynálezu

FIALA PETR ing., ČESKÁ LÍPA,
BALOUN STANISLAV ing., MIMON,
HINTERHOLZINGER OTTO ing., ČESKÁ LÍPA (CS),
PIRKOVSKIJ SERGEJ ing. CSc., MOSKVA (SU)

(54)

Způsob loužení rud, zejména uranových s obsahem
alumosilikátů

(57) Řešení se týká loužení rud za přítomnosti malého množství kapalné fáze. Způsob zpracování těchto rud, které mohou obsahovat částice do velikosti 150 mm, procesem sušení a ohřevu rudy, následujícím záměsem s kyselinou sírovou a reakcí této směsi. Podstatá řešení spočívá v mokrému oddělení částic rozměrů nad 20 až 100 mm z reakční směsi, jejich odvodnění, zdrobnění, případném ohřátí a předešení a následném použití pro tvorbu směsi se vstupní rudou, na niž se působí kyselinou sírovou.

Vynález se týká způsobu loužení rud, zejména uranových s obsahem aluminosilikátů, kyselinou sírovou při nízkém obsahu kapalné fáze v loužené směsi. Jednou ze známých metod loužení rud, zejména obtížně loužitelných rud uranových s obsahem aluminosilikátů, je loužení s nízkým obsahem kapalné fáze. Zdrobnělá ruda s přirozeným, nebo sušením sníženým obsahem vlhkosti, se smísí s koncentrovanou kyselinou sírovou. Směs se nechá reagovat po dobu 1 až 24 hodin při teplotě 60 až 150 °C. Jsou známy postupy, kdy se reakční směs ponechá reagovat na haldách při teplotě okolního prostředí po dobu několika dnů. Po těchto operacích následuje převedení užitečné složky do roztoku repulpací směsí ve vodě.

K dosažení vysoké výtěžnosti převodu užitečné složky do roztoku je zapotřebí zvláště u obtížně loužitelných rud dosáhnout co nejvyšší koncentrace kyseliny sírové v kapalné fázi, kontaktované s rudou. Toho se docílí snížením obsahu vody v rudě sušením. Výtěžnost je také závislá na jemnosti rudy. Při vysoké zrnitosti rudy nedochází k účinnému kontaktu s kyselinou a výtěžnost se snižuje. Operace sušení a zdrobňování tvoří největší obtíže popsaných způsobů. Zdrobnění rudy s přirozenou vlhkostí, která dosahuje u rud aluminosilikátového typu 8 až 18 %, je obtížné provést v průmyslovém měřítku na velikosti zrn menší než 40 mm. Zdrobnění na menší zrnitost vede zvláště u rud s obsahem jílovitých složek k zalepování sítí a drtičů. Tyto rudy se také vyznačují tím, že větší zrna jsou tvořena nejenom kompaktními přírodními částicemi, ale také slepenci, stmelены jílovými pojivy do větších celků. V doposud známých postupech se zdrobnění rudy provádí na velikost zrn pod 0,8 mm, nebo při vyšším obsahu vlhkosti pod 10 mm, a to po předchozí úpravě vlhkosti rudy sušením. Při sušení jílovitých rud dochází v procesu sušení ke zpevnění slepenců, což vede k vyššímu zatížení třidičů a drtičů. Operace zdrobnění je u ohřáté a vysušené rudy zdrojem prašnosti, která negativně ovlivňuje pracovní prostředí. Z výrobního zařízení se prach odsává a odsáté plyny s obsahem prachu se musí čistit v odlučovačích. Zařízení pro zdrobnění předesušené rudy nejsou zpravidla odolná vůči vyšším teplotám. Proto u některých způsobů je zařazena po zdrobnění rudy, prováděném do teplot 60 °C, ještě další operace ohřevu rudy, kterou se kompenzuje ztráta tepla při zdrobnění a upravuje teplota na požadovanou hodnotu.

Další nevýhodou známých způsobů je náchylnost směsi rudy s kyselinou sírovou ke vzájemnému slepování vlivem reakčních pochodů a tlaků, vznikajících při jejím shromažďování do většího objemu. Proto se operace prodlevu rudy při reakci s kyselinou provádí v rotujícím bubnu, nebo na transportním pásu. Při shromažďování reakční směsi na haldách je běžné zatuhávání směsi, které se následně musí likvidovat v dodatečné operaci zdrobnění.

Podstata způsobu ložení rud, zejména uranových s obsahem aluminosilikátů, spočívá v tom, že se ruda s přirozenou vlhkostí, která může obsahovat zrna až do velikosti 150 mm, spojí se zdrobnělým produktem z třídění reakční směsi. Ruda a tento zdrobnělý produkt se společně ohřejí a vysuší při teplotě 40 až 180 °C na obsah vody menší než 10 % hmotnosti při vzájemném promíchávání. Posléze se provede působení kyselinou sírovou dávkovanou v množství 20 až 200 kg na 1.000 kg směsi po dobu 0,5 až 8 h a po uplynutí reakční doby se směs podrobí třídění ve vodném prostředí podle velikosti částic. Tříděním se oddělí částice větší než 20 až 100 mm a ty se podrobí zdrobnění na velikost 1,2 až 30násobně menší, než měla největší zrna do zdrobnění postupující vyloužené rudy. Zdrobnělý produkt se spojí se vstupní rudou. Před zdrobněním nebo po jeho provedení lze v produktu třídění reakční směsi snížit obsah vody na 0,01 až 10 % při teplotě sušení 40 až 400 °C.

Výhodou způsobu je především snížení prašnosti celého technologického postupu, zvláště operace zdrobnění. Zdrobňování lze s výhodou provádět s vlhkým materiálem, kdy se vylučuje malé množství prachu. Výhodou způsobu je snížení nalepování jílovitých podílů rudy na technologické zařízení pro sušení a loužení rudy. Snižuje se relativní množství jílovitých podílů, snižuje se vzájemná soudržnost částic ve směsi s kyselinou sírovou a zabráňuje se slepování do větších celků. Po odtřídění frakcí rozměrů nad 15 mm z pro-

duktu loužení lze snadno zajistit jejich odvodnění gravitačními metodami na vlhkost 5 až 15 %. Tyto hrubozrnné frakce lze zdrobnit bez potíží se zalepováním aparátů. Pokud se zdrobnění provede na velikost zrn 10 až 30 mm, projeví se při sušení směsi rudy a těchto zrn v rotačních sušárnách zdrobňovací efekt pro slepence jílovitých rud. Při zdrobnění na velikost zrn pod 5 až 10 mm se vzniklá směs s rudou vyznačuje schopností snižovat vzájemné slepování částic reagující směsí a zvyšovat stupeň homogenity s malými dávkami kyseliny sírové. Na uranové rudě bylo zjištěno, že tímto účinkem lze dosáhnout vyšší výtěžnosti vyloužení při nízké spotřebě kyseliny. Reakční směs připravená podle tohoto způsobu má stabilnější sypký charakter a nízkou lepivost a k prodloužení doby reakce s kyselinou je možné použít jednoduchých skladovacích nádob.

Zrna rozměrů větších než 15 až 100 mm, vydělená při třídění zreagované směsi, lze také odděleně vysušit a ohřát na teplotu tak, aby po smísení s rukou mohla předat tepelnou energii rudě. S výhodou se toto sušení a ohřev provádí až po zdrobnění. Tento způsob má výhodu v tom, že sušení takového produktu je méně prašné ve srovnání se sušením původní rudy.

Příklad 1

Alumosilikátová ruda s obsahem jílovitých podílů 22 % hmot. s obsahem vlhkosti 11 % se podrtí na čelisťovém drtiči pod velikost zrn 80 mm. Podrcená ruda se transportuje do rotační bubnové sušárny, kam se též přivádí podrcený produkt třídění zreagované směsi, který má velikost částic menší než 20 mm, obsah vlhkosti 10 % a jehož průtok činí 12 % hmot. průtoku rudy. V sušárně se provede ohřev na teplotu 70 až 80 °C, vlhkost se sníží na 3 až 5 %. Produkt ze sušárny se zhomogenizuje mícháním s koncentrovanou kyselinou sírovou. Množství kyseliny činí 94 kg na 1 t směsi. Reakční směs postupuje do vrchní části zásobníku se spodním vynášením, kde se zdržuje po dobu 3,2 hodiny. Ze spodní části zásobníku se směs odvádí na rotační bubnové síto s okatostí 20 mm, kde se vodou odmyje zrnitostní podíl se zrny pod 20 mm. Z horní části síta vystupuje produkt třídění, který se na dalším sítu kontrolně odmyje vodou, gravitačně odvodí a drtí na kuželovém drtiči na velikost zrn pod 20 mm. Podrcený produkt se dopraví na vstup rotační bubnové sušárny, kde se spojí se vstupním proudem rudy.

Příklad 2

Ruda s obsahem jílovitých podílů 28 % a vlhkosti 12 % se podrtí na čelisťovém drtiči se šířkou štěrbin 70 mm. Po drcení ruda obsahuje 32 % částic rozměrů nad 20 mm. Transportuje se do první rotační bubnové sušárny, kam se též přivádí vysušený zdrobnělý produkt třídění vyloužené rudy o teplotě 210 °C z druhé bubnové sušárny. V první sušárně se ruda vysuší na 3 % vlhkosti. Postupuje dále do paletizátoru, kde se za současně tvorby granulí homogenizuje s koncentrovanou kyselinou sírovou. Z paletizátoru postupuje reakční směs do horní části vertikálního síla, odkud se odebírá zespodu na vibrační síto okatosti 20 mm. Zde se proudem vody odmyjí podsítné částice směsi a nadsítný produkt se promyje a odvodní na dalších vibračních sítích. Odvodněný nadsítný produkt postupuje do kuželového drtiče, kde se podrtí na rozměr zrn pod 18 mm. Vede se dále do druhé rotační bubnové sušárny, kde se vysuší a ohřeje. Z výstupu druhé sušárny se produkt vede na vstup první sušárny.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob loužení rud, zejména uranových, s obsahem alumosilikátů se zrnitostí upravenou na velikost pod 160 mm, vyznačený tím, že se ruda společně se zdrobnělým produktem z třídění reakční směsi ohřeje a vysuší na teplotu 40 až 180 °C a obsah vody menší než 10 % hmotnosti při vzájemném pohybu obou složek, potom se na směs působí po dobu 0,5 až 8 hodin kyselinou sírovou, dávkovanou v množství 20 až 200 kg na 1 000 kg smě-

si, vzniklá reakční směs se za přítomnosti vody podrobí třídění podle velikosti částic, přičemž částice rozměrů větších než 20 až 100 mm nebo jejich část se po zdrobnění na zrnitost 1,2 až 30násobně menší, než je velikost největších zrn ve vetupu do zdrobnění, recykluje zpět do společného ohřevu a sušení s rudou.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že částice, vytříděné z reakční směsi, se před zdrobněním anebo po něm, před spojením s rudou, ohřejí a vysuší na teplotu 40 až 400 °C a obsah vody 0,01 až 10 % hmot.