



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

227258
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 22 B 60/02

(22) Přihlášeno 28 09 82
(21) (PV 6901-82)

(40) Zveřejněno 26 08 83

(45) Vydáno 15 06 86

(75)

Autor vynálezu

KOPECKÝ JAN ing., ČESKÁ LÍPA, MARTÍNEK KONSTANTIN ing.,
HINTERHOLZINGER OTTO ing., LIBEREC

(54) Způsob neutralizace zbytkové kyseliny při loužení těžce loužitelných rud

1

Vynález se týká postupu neutralizace zbytkové kyseliny sírové při úpravě těžce loužitelných rud, zejména uranových alumosilikátových typů, kterým se řeší náhrada nákladných neutralizačních materiálů.

Loužení těžce loužitelných rud je nutno provádět při vysoké koncentraci kyseliny sírové. Po loužení zůstává ve rmutu značné množství kyseliny, které je nutno před separačními procesy neutralizovat. Neutralizaci lze provádět přidávkou lehce loužitelných rud s vysokým obsahem karbonátů a v konečné fázi suspenzí hydroxidu vápenatého. Pokud není tento druh rud k dispozici v dostatečném množství, je zbytková kyselina nákladným způsobem neutralizována pouze suspenzí hydroxidu vápenatého.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob neutralizace zbytkové kyseliny podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na zbytkový rmut po loužení se působí v míchaných reaktorech rozemletým a zahuštěným popelem získaným fluidním spálením uranonosného uhlí v poměru 0,2 až 0,8 t popela na 1 t těžce loužitelné rudy, podle koncentrace volné kyseliny sírové, měrné hmotnosti zbytkového rmutu po loužení těžce loužitelných rud a podle neutralizační schopnosti popela.

Fluidní spalování umožňuje dodržet zvo-

2

lenou teplotu při spalovacím procesu, která má vliv na loužitelnost popela. Popel získaný při fluidním spalování v rozmezí teplot 800 až 900 °C poskytuje při loužení kyselinou sírovou nejlepší výtěžnost uranu do roztoku. Při vyšší teplotě spalování než 900 °C dochází ke slinování silikátové matrice popela a vznikají ve větší míře obtížně rozpustné silikáty, které mají v krystalové mřížce pevně zabudované ionty uranu. Při nižší teplotě spalování než 800 °C je organický uhlík z uhelné hmoty odstraněn jen neúplně, porovitost popelovin je nízká, navíc je zbylý uhlík aktivován a působí při loužení negativně svými redukcujícími a sorpčními vlastnostmi.

Pro fluidní spalování uranonosného uhlí je vhodná například kotlová jednotka s jednostupňovým fluidním spalováním se zajištěnou maximální teplotou ve spalovacím prostoru pod 900 °C, a rozsahem výkonové regulace 60 až 100 %. Příznivou skutečností při spalování uhlí tímto způsobem je vysoké zachycení popela v kotli a v mechanickém odlučovači. Účinnost zachycení úletu popela lze ještě zvýšit použitím dvoustupňového odlučovače (například s textilním filtrem). Před spalováním je možno uhlí nabohatit radiometrickým způsobem a získat tak produkt s vysokou neutralizační schop-

ností a vhodným obsahem uranu. Obsah účinných neutralizujících složek (oxid vápenatý CaO a oxid hořečnatý MgO) je v původním uhlí 4,9 % CaO a 2,8 % MgO. Spálením se obsah těchto účinných neutralizačních složek zvýší téměř třikrát.

Způsob neutralizace podle vynálezu řeší naléhavý problém likvidace značného podílu zbytkové kyseliny v odpadním rmutu po loužení těžce loužitelných rud. V kapalně fázi obsahující vyloužený uran z popela se sníží obsah volné kyseliny sírové na rozmezí 5 až 20 kg/m³. Způsob umožňuje snížit náklady na vápno a jeho úpravu pro neutralizaci při současném zhodnocení zbytkové kyseliny. Způsob rovněž řeší komplexním způsobem zpracování uranonosného uhlí i v případě, že je obsah uranu v popelu pod ekonomickou úrovní nákladů na jejich hydrometalurgické zpracování. Využitím zbytkové kyseliny pro loužení popela z uranonosného uhlí se hospodárně získá uran v něm obsažený a navíc definitivním uložením odpadů z loužení na kališti chemické úpravy lze vyhovět požadavkům na ochranu životního prostředí.

Při neutralizaci zbytkové kyseliny při loužení těžce loužitelných rud lze použít popela získaného fluidním spalováním uranonosného uhlí společně s odpadními kaly nebo meziprodukty z fyzikální úpravy. Poměr těchto surovin na 1 tunu těžce loužitelné rudy pak závisí na koncentraci volné kyseliny, měrné hmotnosti rmutu po loužení těžce loužitelných rud a na obsahu složek s neutralizační schopností v popelu, odpadních kalech nebo meziproduktech fyzikální úpravy.

Příklad provedení

Radiometrickým rozdělením 14 t uranonosného uhlí se získá 1130 kg obohaceného uranonosného uhlí. Potom se uhlí rozdrtí na drt s maximální velikostí částic 5 mm, střední velikost částic 1,5 až 2 mm a spálí se na fluidním jednostupňovém ohništi. Teplota spalování se pohybuje v rozmezí 800 až 900 °C. Z celkového množství uhlí se do tralizaci volné kyseliny sírové ve rmutu po 383 kg popela. Po fluidním spalování uhlí je popel umlet pod 0,2 mm a použit k neutralizaci volné kyseliny sírové ve rmutu po loužení těžce loužitelných rud. K neutralizaci 1 t rmutu o obsahu 130 kg/m³ volné kyseliny sírové o měrné hmotnosti cca 1450 kg/m³ je třeba 275 kg popela přidaného ve formě sušiny nebo 262 kg popela přidaného ve formě rmutu v poměru 1:1 pevné ke kapalně fázi. Získaná směs se louží za stálého míchání při teplotě 60 °C 4 hodiny, přičemž dochází k neutralizaci volné kyseliny sírové a k loužení kovu z popela. Při těchto podmínkách je reakční spotřeba kyseliny sírové cca 400 kg/t popela. Výstupem po loužení je rmut s volnou kyselinou o koncentraci cca 20 kg/m³, který je vhodný pro další zpracování známým způsobem.

Srovnání neutralizační schopnosti popela a odpadních kalů z fyzikální úpravy ukazuje následující tabulka. Výluh z těžce loužitelné uranové rudy o koncentraci 81 kg H₂SO₄/m³ je neutralizován loužením dvou druhů neutralizační suroviny při 55 °C po dobu 5,2 hodiny.

T a b u l k a

Neutralizační surovina	kaly z fyzikální úpravy	popel
objem výluhu (m ³)	1	1
hmotnost neutralizační suroviny (kg)	222	171
konečná koncentrace H ₂ SO ₄ (kg/m ³)	17,7	25,8
reakční spotřeba H ₂ SO ₄ na 1 t suroviny (kg/t)	285	323
spotřeba CaO při neutralizaci výluhu na pH = 7 ^{x)} (kg/m ³)	22,5	27,5
spotřeba CaO po odečtení spotřeby na konečnou koncentraci H ₂ SO ₄ (kg/m ³)	12,4	12,7

^{x)} Teoretická spotřeba CaO na 1 m³ výluhu o koncentraci 81 kg H₂SO₄ v 1 m³ je 46,3 kg

CaO ve formě suspenze o koncentraci 100 kilogramů CaO v 1 m³ suspenze.

PŘEDMET VYNALEZU

Způsob neutralizace zbytkové kyseliny sírové při loužení těžce loužitelných rud, zejména uranových alumosilikátového typu, vyznačený tím, že na zbytkový rmut po loužení se působí rozemletým a zahuštěným popelem, získaným fluidním spalováním ura-

nonosného uhlí v poměru 0,2 až 0,8 tuny popela na 1 tunu těžce loužitelné rudy, podle koncentrace volné kyseliny sírové, měrné hmotnosti zbytkového rmutu po loužení těžce loužitelných rud a podle neutralizační schopnosti popela.