ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

236 978

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 09 82
(21) PV 6602-82

(51) Int. Cl.³
C 01 F 7/30

(40) Zveřejněno 19 11 84
(45) Vydáno 01 10 86

(75)
Autor vynálezu

MATOUŠEK PAVEL ing., ČESKÁ LÍPA,
URBÁNEK LUDVÍK ing.,
CHARVÁT JIŘÍ ing., LIBEREC,
TVRDEK JIŘÍ, STRÁŽ POD RALSKEM

(54)

Způsob regenerace kyselých roztoků používaných při hydrochemické těžbě rud

Účelem vynálezu je obnovení loužicí schopnosti roztoků oddělením rozpustných hlinitých solí. Současně se získává hliník ve formě průmyslově použitelné sloučeniny, kysličníku hlinitého.

Uvedeného účelu se dosáhne iontovou výměnou hlinitých iontů za ionty hydroxoniové H_3O^+ na kyselém měniči kationtů. Sorpční schopnosti katexu se obnovují roztokem kyseliny chlorovodíkové o koncentraci 35 až 450 $kg.m^{-3}$. Ze získaného eluátu se zkoncentrováním vylučuje krystalický chlorid hlinitý. Jeho tepelným rozkladem při teplotě 100 až 300 °C vzniká kysličník hlinitý a plynný chlorovodík, jenž se znovu použije k přípravě elučního roztoku. Vynález lze použít všude tam, kde se získávají kovy hydrochemickým loužením kyselými roztoky, přičemž se v těchto roztocích hromadí hlinité ionty.

Vynález se týká způsobu regenerace kyselých roztoků používaných při hydrochemické těžbě rud. Roztoky, které mají být použity k dalšímu loužení a jejichž loužicí schopnost je snížena především obsahem rozpustných hlinitých solí, se regenerují výměnou hliníkových iontů za ionty hydroxoniové H_3O^+ na kyselém měniči kationtů. Eluce hlinitých iontů z měniče kationtů se provádí roztokem kyseliny chlorovodíkové. Získá se roztok chloridu hlinitého, ze kterého se zkoncentrováním vyloučí krystalický chlorid hlinitý $AlCl_3.6\ H_2O$. Ten se dále podrobí tepelnému rozkladu za vzniku kysličníku hlinitého.

Dosud se při hydrochemické těžbě kovů, zejména uranu, pomocí kyselých roztoků provádí úprava těchto roztoků po separaci louženého kovu přídavkem koncentrované kyseliny. V roztocích přitom dochází k hromadění balastních látek, zejména solí hliníku. Vzrůstá celková solnost loužicího roztoku, což se nepříznivě promítá do loužicího procesu, klesá rychlost loužení těženého kovu a hrozí nebezpečí kolmatace pórů loužené horniny krystaly vyloučených balastních solí. Také v procesu separace těženého kovu se vzrůst solnosti loužicích roztoků projevuje nepříznivě. Při sorpci na iontoměničích klesá rychlost sorpce i kapacita, na kterou je lze nasytit těženým kovem.

Tyto nevýhody podstatně omezuje způsob regenerace kyselých roztoků používaných při hydrochemické těžbě rud, zejména kyselých sorpčních odpadů při těžbě uranu, určených k dalšímu využití v loužicím procesu, přičemž jejich loužicí schopnost je snížena především obsahem hlinitých solí, jehož podstata spočívá v tom, že loužicí schopnost těchto roztoků se obnovuje iontovou výměnou především iontů hlinitých za ionty hydroxoniové H_3O^+ na kyselém měniči kationtů, na němž se hlinité ionty sorbují a následně roztokem kyseliny chlorovodíkové eluují, přičemž dochází k obnově sorpční kapacity kyselého měniče kationtů a současně se získá roztok chloridu hlinitého, ze kterého se zkoncentrováním vyloučí krystalický chlorid hlinitý $AlCl_3.6\ H_2O$, jenž se dále podrobí tepelnému rozkladu za vzniku kysličníku hlinitého a plynného chlorovodíku, který se znovu použije k přípravě elučního roztoku.

Vyváděním hlinitých iontů z loužicího roztoku se snižuje jeho solnost, a tím se zvyšuje jeho loužicí schopnost i zlepšuje proces separace těženého kovu z roztoku.

Způsobem podle vynálezu je rovněž možno dosáhnout komplexnějšího využití rud zpracovávaných hydrochemickým způsobem bez nároku na další loužicí chemikálie, a získat tak ekonomicky výhodně významné množství hliníku ve formě průmyslově použitelné sloučeniny.

Příklad možného způsobu konkrétního provedení je dále uveden.

Vynález lze použít všude, kde se získávají kovy hydrochemickým způsobem loužením kyselými roztoky, přičemž se v těchto roztocích hromadí hlinité ionty.

Příklad

Z loužicího roztoku po separaci uranu, který obsahuje 4,5 $kg.m^{-3}$ hliníku, jsou sorpcí na kyselém měniči kationtů typu sulfonovaného styrendivinylbenzenu oddělovány hlinité ionty výměnou za ionty hydroxoniové H_3O^+, čímž dochází k regeneraci loužicího roztoku. Obsah hlinitých iontů v takto regenerovaném loužicím roztoku poklesne na 0,5 $kg.m^{-3}$ a obsah volné kyseliny sírové se zvýší o 22 $kg.m^{-3}$. Měnič kationtů se přitom nasytí hlinitými ionty na obsah 12 $kg.m^{-3}$ a je potom eluován roztokem kyseliny chlorovodíkové o koncentraci 420 $kg.m^{-3}$ HCl, přičemž se obsah hlinitých iontů na měniči kationtů sníží na 1. $kg.m^{-3}$. Ze získaného roztoku chloridu hlinitého o koncentraci 19 $kg.m^{-3}$ Al se po odpaření přebytečné vody vyloučí krystalický chlorid hlinitý $AlCl_3.6\ H_2O$ v množství 92 $kg.m^{-3}$ měniče kationtů. Termickým rozkladem při 150°C se z tohoto množství krystalů získá 21,6 kg hydratovaného kysličníku hlinitého. Plynná fáze, obsahující HCl, se ochladí a absorpcí ve vodě se získá kyselina chlorovodíková, která se znovu použije k přípravě elučního roztoku.

Předmět vynálezu

236 978

1. Způsob regenerace kyselých roztoků používaných při hydrochemické těžbě rud, zejména kyselých sorpčních odpadů při těžbě uranu, určených k dalšímu využití v loužicím procesu, přičemž jejich loužicí schopnost je snížena především obsahem hlinitých solí, vyznačený tím, že loužicí schopnost těchto roztoků se obnovuje iontovou výměnou především iontů hlinitých za ionty hydroxoniové H_3O^+ na kyselém měniči kationtů, na němž se hlinité ionty sorbují a následně roztokem kyseliny chlorovodíkové eluují, přičemž dochází k obnově sorpční kapacity kyselého měniče kationtů a současně se získá roztok chloridu hlinitého, ze kterého se zkoncentrováním vyloučí krystalický chlorid hlinitý $AlCl_3.6\ H_2O$, jenž se dále podrobí tepelnému rozkladu za vzniku kysličníku hlinitého a plynného chlorovodíku, jenž se znovu použije k přípravě elučního roztoku.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že koncentrace kyseliny chlorovodíkové v elučním roztoku se pohybuje v rozmezí 35 až 450 $kg.m^{-3}$.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že tepelný rozklad krystalického chloridu hlinitého se provádí v rozmezí teplot 100 až 300 °C.

4. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že odpadní teplo získané chlazením produktů tepelného rozkladu krystalického chloridu hlinitého se použije k ohřevu roztoků hydrochemické těžby.