



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

210112

(II)

(B1)

(51) Int. Cl.³
C 22 B 19/30

/22/ Prihlášené 12 10 78
/21/ /PV 6631-78/

(40) Zverejnené 30 04 81

(45) Vydané 15 07 82

(75)

Autor vynálezu

KUVÍK EMIL ing., ŽIAR nad Hronom

(54) Spôsob získavania kovového zinku alebo jeho zliatin rafináciou kovového zinku

1

Vynález sa týka získavania kovového zinku alebo jeho zliatin rafináciou kovového zinku s obsahom železa tavením s hliníkom za kontinuálneho miešania taveniny.

Tvrďý zinok vzniká ako odpad v pozinkovniach pri žiarovom pozinkovaní a pri pozinkovacom procese prechádza do tvrdého zinku 5-40 % z množstva zinku spotrebovaného v pozinkovniach. Tvrďý zinok podľa štatistických údajov obsahuje v priemere 95 % Zn a 3 % Fe, zvyšok sú nečistoty ako Pb, Al, Cu.

Zinok patrí medzi kovy dôležité z národohospodárskeho hľadiska, jeho spotreba má stúpajúci trend a rovnako stúpajú aj jeho ceny na svetových trhoch. V odpadoch tvrdého zinku sú viazané značné ekonomické hodnoty a je pochopiteľné, že stúpa aj potreba spätného získavania zinku z odpadov tvrdého zinku.

Na riešenie spätného získavania zinku z tvrdého zinku boli vyvinuté viaceré spôsoby, navzájom sa odlišujúce technologickými postupmi, formou získavania zinku a výťažnosťou v procese.

Jednou z možností získavania je spôsob založený na rafinácii tvrdého zinku od železa hliníkom. Využíva sa tu vyššia afinita hliníka k železu ako ku zinku. Tieto spôsoby rafinácie sú známe pod názvom "hliníkový spôsob". Podľa tohoto spôsobu v klasickej podobe sa k tavenine tvrdého zinku počas rafinácie pridáva hliník v pomere 1,45 dielov Al na 1 diel Fe. Vzniká intermetalická fáza $FeAl_3$, ktorá je špecificky ľahšia ako tavenina zinku a vypláva na povrch taveniny, odkiaľ sa mechanicky od-

2

straňuje. Takto sa získa zinok s výťažnosťou okolo 60 %.

V modifikovanom spôsobe hliníkovej metódy sa tvrdý zinok taví s odpadmi zliatin Zn-Al v takom pomere, aby hmotnostný pomer Al/Fe bol rovný 1,2. Pri rafinácii vzniká intermetalická fáza Fe_2Al_5 , ktorá sa z povrchu taveniny oddeľuje filtráciou alebo odstredením.

Ďalšie zdokonalenie hliníkoveho spôsobu sa objavilo v literatúre v posledných rokoch. Zakladá sa na rafinácii za prídavku hliníka v hmotnostnom pomere Al/Fe do 1,2 a pri teplotách taveniny pod 800 °C, pričom počas rafinácie sa tavenina intenzívne mieša a do taveniny sa vháňa vzduch alebo kyslík. Intermetalická fáza Al-Fe počas rafinácie oxiduje a oddeľ sa z povrchu taveniny ako zmes kyslíčnikov. Udvávajú sa výťažnosti zinku do 88 % v prepočte na obsah celkového zinku.

Je teda zrejmé, že známe spôsoby rafinácie tvrdého zinku hliníkovým spôsobom sú buď ekonomicky nevýhodné, alebo majú radu technologických nevýhod, ktoré odstraňuje spôsob podľa tohoto vynálezu.

Vyššie uvedené nedostatky nemá rafinácia kovového zinku alebo jeho zliatin s obsahom železa tavením s hliníkom za kontinuálneho miešania, ktorého podstata spočíva v tom, že do taveniny sa pridáva rafinačná soľ zo skupiny zahrňujúcej dusičnan sodný a dusičnan draselný v množstve 1 až 10 g na 1 kg hmotnosti taveniny, pričom sa železo viaže na hliník a odstráni sa vo forme kysličníkov. S výhodou je počiatočná teplota rafinácie pred pridaním rafinačnej soli 580 až

750 °C, obzvlášť s výhodou je táto teplota 580 až 650 °C.

Zinok sa s výhodou dolegovaním hliníkom a olovom spracuje na zliatinu alebo predzliatinu, s výhodou na predzliatinu Zn-Al-Pb, s výhodou priamo v rafinačnej peci.

Výhodou spôsobu podľa vynálezu je, že sa týmto spôsobom rafinácie dajú komplexne spracovať odpady tvrdého zinku alebo podobných odpadov zinku pri výťažnosti zinku do 88 % v prepočte na celkový obsah zinku. Špecifická spotreba hliníka je nižšia, ako pri doteraz známych spôsoboch rafinácie. Rafinačná soľ NaNO_3 alebo KNO_3 je z hľadiska ekonomiky a bezpečnosti práce výhodnejšia, ako problematické vŕhanie kyslíka do taveniny. Rafináciou získaný zinok sa dá s výhodou v tom istom rafinačnom zariadení pridaním legúr upraviť na vhodnú predzliatinu, napr. Zn-Al-Pb.

Kusové odpady zinku alebo podobných odpadov zinku sa drvia na vstupnú zrnitosť vhodnú pre daný pecný agregát. Rozdrvená suchá surovina sa tavia v pomocnej taviacej peci, tavenina sa udržiava na teplote pod 750 °C, prípadne pod vrstvou krycej soli a podľa potreby sa prelieva alebo prečerpáva do rafinačnej pece. V prípade nutnosti sa upravená surovina môže taviť priamo v rafinačnej peci, tým však klesá výrobnosť zariadenia.

Tavenina v rafinačnej peci sa zhomogenizuje a odoberie sa vzorka na chemický rozbor. Na základe chemického rozboru sa prepočíta hmotnosť železa v tavenine, stanoví sa vhodný pomer Al/Fe, ktorý sa volí v rozmedzí 0,5 až 1,5 a do taveniny sa nadáva potrebné množstvo hliníka. Hliník sa môže použiť v pevnej alebo tekutej forme, výhodné je použitie hliníkových stružlín. Po rozpustení hliníka sa tavenina vytemperuje na začiatočnú teplotu rafinácie, ktorá sa volí v rozmedzí 580 až 750 °C.

Pred začiatkom rafinácie sa do taveniny ponorí lopatkové miešadlo, spustí sa miešanie a pridáva sa potrebné množstvo rafinačnej soli NaNO_3 alebo KNO_3 . Obrátky miešadla sa volia v rozmedzí 400 až 1 200 otáčok za minútu. Exhaláty, vznikajúce pri rafinácii sa odsávajú a zachytávajú, môžu sa použiť na spätné získanie zinku v hydrometalurgii. Pribeh rafinácie je charakteristický s ohľadom na obsah železa a olova v surovine.

Po ukončení rafinácie sa vytvorí na povrchu taveniny zmes kyslíčnikov Zn-Al-Fe, ktorá sa mechanicky odstráni, rafinovaný zinok sa odlieva do bločkov, alebo sa použije na prípravu vhodnej predzliatiny zinku, prípadne aj priamo v rafinačnej peci. Kyslíčniky Zn-Al-Fe sa môžu použiť ako vratná surovina na spätné získanie zinku hydrometalurgicky.

P r í k l a d 1

Do rafinačnej pece sa nadávkovalo 326 kg tvrdého zinku o zložení:

96,61 %	Zn
2,24 %	Fe
0,25 %	Al
0,77 %	Pb
0,02 %	Cu

Do taveniny sa pridal hliník vo forme stružlín tak, aby pomer Al/Fe bol rovný 0,8. Tavenina sa homogenizovala, vytemperovala na teplotu 650 °C a bola miešaná lopatkovým miešadlom s počtom 870 otáčok za minútu. Počas miešania sa pridávala rafinačná soľ NaNO_3 o celkovej hmotnosti 1 000 g. Reakcia bola skončená po 120 minútach, vytvo-

rená vrstva kyslíčnikov bola z taveniny odstránená dierovanou lyžicou a rafinovaný zinok bol odliaty do bločkov.

Výťažnosť zinku pri rafinácii bola 88,7 % počítané na celkový obsah zinku. Rafinovaný zinok mal zloženie:

98,85 %	Zn
0,04 %	Fe
0,21 %	Al
0,78 %	Pb
0,03 %	Cu

P r í k l a d 2

V inom prípade mala vstupná surovina o hmotnosti 326 kg zloženie:

94,32 %	Zn
3,44 %	Fe
0,35 %	Al
1,75 %	Pb
0,04 %	Cu

Časť hliníka sa nadávkovala do vsádzky pri tavení, pracovalo sa s pomerom Al/Fe 0,6 pri teplote rafinácie 620 °C, obrátky miešadla boli 870 otáčok za minútu, spotreba rafinačnej soli NaNO_3 bola celkom 500 g. Reakcia bola skončená za 55 minút a rafinovaný zinok s výťažnosťou pri rafinácii 84,1 % v prepočte na celkový obsah zinku mal zloženie:

97,21 %	Zn
0,32 %	Fe
0,41 %	Al
1,91 %	Pb
0,05 %	Cu

P r í k l a d 3

Vstupná surovina o hmotnosti 326 kg mala po roztavení a zhomogenizovaní zloženie:

93,23 %	Zn
4,86 %	Fe
0,44 %	Al
1,31 %	Pb
0,06 %	Cu

Časť hliníka bola nadávkovala v kusovej forme do vsádzky pri tavení; pracovný pomer Al/Fe bol 0,6 /teplota 648 °C, obrátky miešadla 870 otáčok za minútu, spotreba rafinačnej soli KNO_3 celkom 1 000 g, doba reakcie 120 minút /.

Dosiahla sa výťažnosť zinku 80,1 % v prepočte na celkový zinok a rafinovaný zinok mal zloženie:

97,58 %	Zn
0,31 %	Fe
0,57 %	Al
1,38 %	Pb
0,06 %	Cu

V tomto prípade po odstránení vrstvy kyslíčnikov z taveniny bol rafinovaný zinok priamo v rafinačnej peci dolegovaný prídavkom hliníka a olova tak, že sa získala predzliatina Zn-Al-Pb s obsahom 10 % Al, 2,5 % Pb, zvyšok zinku a nečistoty. Táto predzliatina bola odliata do bločkov.

Výhodou tohoto spôsobu je komplexné spracovanie odpadov tvrdého zinku alebo odpadov zinku pri celkovej výťažnosti zinku až 88 % v prepočte na celkový obsah zinku, pričom je špecifická spotreba hliníka nižšia, ako pri doteraz známych spôsoboch hliníkovej rafinácie a použije sa rafinačná soľ NaNO_3 alebo KNO_3 . Spôsob zaručuje vyššiu bezpečnosť práce ako aj ekonomiky, ako pri použití vŕhanie kyslíka do taveniny rafinovaného zinku s obsahom železa. Rafináciou získaný rafinovaný zinok sa dá s výhodou dolegovať prídavkami hliníka a olova na predzliatinu Zn-Al-Pb, pričom na legovanie sa môže využiť priamo rafinačná pec.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob získavania kovového zinku alebo jeho zliatin rafináciou kovového zinku s obsahom železa tavením s hliníkom za kontinuálneho miešania taveniny, vyznačujúci sa tým, že do taveniny sa pridáva rafinačná soľ zo skupiny zahrňujúcej dusičnan sodný alebo dusičnan draselný v množstve 1 až 10 g na 1 kg hmotnosti taveniny, pričom sa železo viazané na hliník odstráni vo forme kysličníkov.

2. Spôsob podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že počiatočná teplota rafinácie pred pridaním rafinačnej soli je 580 až 750 °C, s výhodou 580 až 650 °C.

3. Spôsob podľa bodu 1 a 2, vyznačujúci sa tým, že zinok sa dolegovaním hliníkom a olovom spracuje na zliatinu alebo predzliatinu, s výhodou na predzliatinu Zn-Al-Pb, s výhodou priamo v rafinačnej peci.