

Wydruk zbiorczy przeglądu literaturowego
do Umowy z Ministerstwem Środowiska nr 5/BAT/2012 z dnia w 27.07.2012 r.
pt. „Analiza stanu techniki w zakresie Najlepszych Dostępnych Technik dla branży
produkcji i przetwórstwa metali nieżelaznych”
Część 1 z dnia 30.09.2012 r.

poz. 1

Autor: KAKSONEN A.H., LAVONEN L., KUUSENAHO M., KOLLI A., NARHI H., VESTOLA E., PUHAKKA J.A., TUOVINEN O.H.

Tytuł oryginału: .: BIOLEACHING AND RECOVERY OF METALS FROM FINAL SLAG WASTE OF THE COPPER SMELTING INDUSTRY

Tłumaczenie tytułu: BIOŁUGOWANIE I ODZYSK METALI Z KOŃCOWEGO ŻUŻLA ODPADOWEGO Z PRZEMYSŁU HUTNICZEGO MIEDZI

Źródło: MINERALS ENGINEERING 2011 V.24 NR 11 S.1113-1121 RYS.7 TABL.4 BIBL.29

Analiza:

Bioługowanie za pomocą kwasolubnych mikroorganizmów utleniających Fe⁻ i S⁻ zaproponowano jako alternatywę dla uzysku metali ze stałych materiałów odpadowych za pomocą ługowania silnymi kwasami.

Mikroorganizmy nadają się do ługowania materiałów odpadowych trudnych do obróbki o względnie niskiej zawartości metali. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem żużla końcowego z huty miedzi Boliden Harjavalta (Finlandia) o wielkości cząstek < 0,2 mm (w większości mniejszych niż 0,06 mm).

Żużel zawierał 40,7% Fe, 1,7% Zn, 0,35% Cu, 0,08% Ni, 0,19 S i 0,09% C. Miedź była głównie obecna w postaci siarczków, częściowo jako arsenek i miedź metaliczna. Kultury bakterii otrzymano z kwaśnych wód z kopalni Talvivaara (Finlandia) w medium zawierającym sole mineralne i drobno zmieloną rudę z łupku czarnego.

Kultury wzrastały w temperaturze 25C we wstrząsanej kolbie. Bioługowanie przeprowadzano w temperaturze 22 ± 2C w reaktorze zbiornikowym z mieszaniem ciągłym (ang.: CSTR) o objętości roboczej 85 litra. Reaktor wyposażony był w mikser, a aerację prowadzono od dna z prędkością 1,5 l/min. Medium uzupełniano 1% S⁰ i 5% końcowego żużla, ale nie dodawano żelaza żelazowego. Medium nastawiano na pH=1 za pomocą kwasu siarkowego i użyto 10% szczepionki. Utrzymywano pH=1 przez 8 pierwszych dni przed biologicznym utlenieniem S⁰, wytwarzając wystarczającą ilość kwasu do obniżenia pH<1. Roztwór z ługowania analizowano na potencjał redoks, Fe²⁺, siarczan i rozpuszczone metale (Fe, Cu, Zn i Ni) raz w tygodniu. Dla uzupełnienia strat wody z parowaniem dodawano wodę destylowaną. Po 39 dniach kontaktu, zbierano roztwór i gromadzono w temperaturze +4C do eksperymentów wydzielania metali. Części stałe przemywano dwa razy rozcieńczonym kwasem siarkowym (pH=2), wodą oczyszczoną w systemie Milli-Q i suszono w temperaturze 25C do analizy pierwiastkowej. Osad metali z roztworów z bioługowania badano w temperaturze 25C w dwóch siarczkogenicznych reaktorach A i B z warstwą fluidalną (ang.: FBR) o objętości roboczej 0,55 litra z 0,32 litra mineralnego krzemianu jako nośnika biomasy. Nośnik był wcześniej użyty w nadawie siarczkogenicznych FRB z mleczanem, etanolem i hydrolizatem trawy trzcinowej jako donorami elektronów.

W reaktorze FBR użyto mieszane kultury zawierające bakterie redukujące siarczany. Reaktory FBR wstępnie pracowały w sposób okresowy przez 5 dni, a następnie były zasilane roztworem zawierającym syntetyczne siarczany. Mleczan i etanol podawano z oddzielnych zbiorników. Hydrauliczny czas retencji w pustej objętości złoza obniżano stopniowo z 24 h do 20 h w 87 i 76 dniu, odpowiednio w reaktorze A i B, a później w reaktorze A do 16 h w dniu 123. Po 130 dniach ściek z reaktora A został użyty do wydzielania metali z roztworu z bioługowania w CSTR. Znane objętości roztworu z bioługowania (pH=0,6) o stężeniu metali 9900 mg/l Fe, 117 mg/l Cu, 235 mg/l Zn i 15 mg/l Ni umieszczano w CSTR i miareczkowano do wymaganego pH (1,7-6,5) za pomocą zawierającego siarczki ścieku z FBR A z zastosowaniem pehametru o wysokiej dokładności.

Przeprowadzono dziewięć oddzielnych eksperymentów celem zbadania wydzielania metali przy różnych końcowych wartościach pH. Od dnia 120 używano reaktora FBR B do wydzielania metali bezpośrednio z roztworu z bioługowania. Roztwór był rozcieńczany z uwagi na duże stężenie siarczanu i zawartość metali. Za pomocą NaOH nastawiano pH z 0,6 do 3,5-4,3. Rozcieńczenie roztworu z bioługowania obniżało się stopniowo do wzrostu obciążenia FBR B. Monitorowano osiągi reaktora B poprzez pomiary pH nadawy i ścieku,

kwasowości lub zasadowości, rozpuszczonego węgla organicznego lub mleczanu, etanolu, octanu i rozpuszczonych metali. Ściek dodatkowo był analizowany na rozpuszczone siarczki. Uzyski rozpuszczania metali po 29 dniach ługowania w CSTR (w temperaturze 20-25C) przy gęstości pulpy 5% wynosiły 41% Fe, 62% Cu, 35% Zn i 44% Ni. Cu i Zn mogą być kolejno wydzielane z roztworu z bioługowania z zastosowaniem ścieku z bioreaktora FBR (temperatura 25C). Przy pH=2,8 wydzielano się ponad 98% Cu, a przy pH=3,9 ponad 99% Zn. Wydzielenie Ni i Fe wymagało wyższych pH i było mniej wydajne. Wydzielenie metali z roztworu z bioługowania wymaga rozcieńczenia tego roztworu i nastawienia pH z 0,6 do około 4.

Słowa kluczowe:

**<ŁUGOWANIE> <ŁUGOWANIE BAKTERYJNE> <PRZERÓBKA> <ŻUŻEL> <ODPAD HUTNICZY>
<ODZYSK> <METAL> <HUTNICTWO> <METAL NIEŻELAZNY>**

poz. 2

Autor: PETROVA A.M., KASIKOV A.G., GROMOV P.B., KALINNIKOV V.T.

Tytuł oryginału: IZVLEČENIE RENIJA IZ OTCHODOV SLOZNOLEGIROVANNYCH ZAROPROČNYCH SPLAVOV NA OSNOVE NIKELJA

Tłumaczenie tytułu: OTRZYMYWANIE RENU Z ODPADÓW ZŁOŻONYCH ŻAROWYTRZYMAŁYCH STOPÓW NA BAZIE NIKLU

Źródło: CVETNYE METALLY 2011 NR 11 S.39-43 RYS.1 TABL.3 BIBL.15

Analiza:

Recykling renu jest istotnym zagadnieniem związanym z różnorodnymi czynnikami, szczególnie jego wysoką ceną (6600 \$/kg). W Rosji jednym z perspektywicznych surowców renowych są odpady z obróbki i eksploatacji złożonych żarowytrzymałych stopów niklu (ros.: ZNS), zawierające do 7-9% Re. Ich ilość szacuje się rocznie na około 25-35 ton, co przy średniej zawartości renu na poziomie 2,5% pozwala na odzysk około 700 kg metalu.

Metody odzysku renu można podzielić na te:

- z bezpośrednim przejściem renu z odpadów do roztworu;
- z ługowaniem podstawowych składowych stopu, zateżaniem renu w pozostałości i jego z niej odzyskiem.

Przeprowadzono próby dwóch różnych wariantów kwaśnego ługowania odpadów ZNS, zawierających ren w warunkach utleniających (z bezpośrednim przejściem renu do roztworu) i bez utleniacza (z zateżaniem renu w pozostałości z ługowania). Do kwaśnego ługowania stopu bez utleniacza stosowano kwas siarkowy i solny. Proces prowadzono przez 3-6 h do zakończenia reakcji składników metalicznych z kwasem mineralnym. Wykazano, że niklowa osnowa stopu rozpuszcza się w ponad 90% z nieznacznym przejściem renu do roztworu.

Do otrzymania renu z pozostałości, zawierającej Re, Nb, Ta i W, po ługowaniu (koncentrat renu w fazie stałej proponuje się metodą odpędzania Re_2O_7 w temperaturze 950C, w strumieniu tlenu. Już w ciągu 1 h odzyskuje się z pozostałości 99,1% Re. Wydłużenie czasu odpędzania do 3h pozwala na zwiększenie odzysku do 99,8%.

Wprowadzenie utleniacza w procesie ługowania kwaśnego zauważalnie zwiększa odzysk renu do roztworu. Ługowanie odpadów stopu prowadzono za pomocą roztworów 5-6 mol/l kwasu siarkowego przy stosunku fazy stałej/fazy ciekłej równej 1:15 (ros.: O:W) w temperaturze 70-80C, bez dodatku utleniacza przez pierwsze 2-3 h. Następnie za pomocą pompy perystaltycznej porcjami wprowadzano roztwór utleniacza. Najbardziej dogodnym utleniaczem był nadtlenek wodoru. Stosowanie dostatecznie stężonych roztworów H_2SO_4 do ługowania jest niezbędne dla efektywnego rozpuszczenia osnowy metali nieżelaznych, jak też dla otrzymania dostatecznie kwaśnych roztworów ługowania, z których możliwe jest selektywne otrzymanie renu poprzez ekstrakcję za pomocą wtórnych alkoholi alifatycznych. Szczegółowo badania przeprowadzono dla 2-oktanolu produkcji krajowej, wykorzystywanego jako ekstrahent do odzysku renu z roztworów po ługowaniu odpadów ZNS.

Laboratoryjne próby ekstrakcji prowadzono w szklanych rozdzielaczach o pojemności 0,25-0,50 litra w temperaturze pokojowej ($20 \pm 2C$) przy mechanicznym wstrząsaniu. Czas kontaktu faz we wszystkich operacjach wynosił 5 min., stosunek O:W wynosił 1-5:1, w zależności od operacji. W wyniku przeprowadzonych eksperymentów laboratoryjnych przy ekstrakcji roztworu z ługowania odpadów ZNS, zawierającego g/l: 21,80 Ni; 3,00 Co; 15,00 Al; 1,40 Cr; 0,36 Mo; 0,25 W; 0,75 Re i 3,7 mol/l H_2SO_4 przy stosunku O:W równym jak 1:1, do fazy organicznej przeszło 97,2% Re i 19,4% Mo. Po reekstrakcji 3 mol/l roztworem NH_3 otrzymano oczyszczony roztwór zawierający ren o zawartości renu 0,50 g/l i molibdenu 0,03 g/l.

Organizacja procesu ekstrakcji w laboratoryjnej kaskadzie ekstraktorów typu mieszalno-odstojnikowego w

przeciwprądzie z zawracaniem wód przemywających do ekstrakcji pozwoliła na znaczne podwyższenie uzysku renu z roztworu z ługowania odpadów zawierających ren. Ekstrakcję prowadzono na 3 stopniach kaskady przy stosunku O:W równym jak 1:2, po czym ekstrakt podawano na etapie przemywania zakwaszonym roztworem wodnym.

W wyniku badań laboratoryjnych w większej skali przy przeróbce 5 litrów roztworu z ługowania o składzie w g/l: 30,20 Ni; 4,20 Co; 3,10 Cr; 0,60 Mo; 0,01 W; 2,00 Re i 4,5 mol/l H_2SO_4 otrzymano reekstrakt amoniakalny, zawierający 12 g/l renu. Po odparowaniu otrzymano oczyszczony NH_4ReO_4 . Hydrometalurgiczna technologia recyklingu renu z odpadów ZNS została opatentowana. Oba warianty technologii recyklingu renu z zawierających ren odpadów ZNS, zapewniają nie tylko odzysk renu, ale też przewidują możliwość kompleksowej przeróbki odpadów.

Słowa kluczowe:

<HYDROMETALURGIA> <ŁUGOWANIE> <TECHNOLOGIA> <RECYKLING> <PRZERÓBKA>
<ODZYSK> <REN> <ODPAD>

poz. 3

Autor: HEITLING T., DUBE N.

Tytuł oryginału: IMPROVING A SMELTER'S PERFORMANCE

Tłumaczenie tytułu: UDOSKONALENIE WYDAJNOŚCI HUTY

Źródło: ALUMINIUM INTERNATIONAL TODAY 2011 NR 9/10 S.24-25 RYS.2

Analiza:

Główne cele hut aluminium to przede wszystkim coraz lepsze warunki BHP, obniżenie negatywnego wpływu na środowisko oraz kosztów operacyjnych. Nowe huty mogą być bardziej konkurencyjne szczególnie, jeżeli mają dostęp do tanich surowców. Lecz nawet huty posiadając nowe technologie powinny kontrolować przebieg poszczególnych etapów procesu celem umocnienia swojej pozycji ekonomicznej i utrzymania konkurencyjności.

Opracowano metodologię wspomagającą uzyskanie optymalnych warunków pracy zakładu, obejmującą zintegrowane podejście – czyli połączenie elementów zarządzania procesem i urządzeniami oraz analizę wyników. Ma ona na celu rozpoznanie obszarów, prowadzące do:

- wzrostu wydajności i efektywności procesu produkcji aluminium;
- redukcji kosztów;
- udoskonalenia płynności i jakości.

Prace obejmują m.in.: zintegrowany przegląd możliwości udoskonalenia zakładu, rozpoznanie norm międzynarodowych i doświadczeń światowej klasy producentów.

Proces produkcyjny ocenia się za pomocą analizy Kluczowych Wskaźników Wydajności (ang.: KPI), proces zarządzania - poprzez analizę kluczowych zadań, a proces zarządzania urządzeniami – poprzez analizę parametrów kluczowych urządzeń.

Wszystkie operacje jednostkowe są oceniane w oparciu o zasadę uzyskania optymalnego stosunku kosztów i korzyści, tak aby zysk dla huty był jak najwyższy. Metodologia obejmuje następujące etapy:

- gromadzenie danych (głównie KPI oraz szczegółowych informacji technicznych dotyczących zmiennych procesu w hucie);
- audyt huty, podczas którego przeprowadza się ocenę wydajności zakładu w oparciu o obserwacje i wywiady z załogą i kadrą zarządzającą;
- analizę wszystkich zgromadzonych danych;
- opracowanie oficjalnego raportu nt. możliwości zwrotu inwestycji (ang.: ROI);
- wdrożenie proponowanych zmian.

Wybrane zmienne przedstawiają dane początkowe dotyczące m.in. produkcji aluminium, natężenia prądu w linii elektrolizerów, wydajności prądowej i zużycia energii.

Ocena miejsca obejmuje m.in.: obserwacje, pomiary fizyczne i wywiady z załogą. Dla linii redukcyjnych są to dane dotyczące surowców (tlenku glinu, koks, smoły), parametrów procesu, remontów i konserwacji urządzeń, jakości produktu i kwalifikacji personelu.

Ocenę operacji rozpoczyna się od obliczenia wydajności prądowej, zużycia energii, napięcia elektrolizerów, czasu ich konserwacji i wielu innych istotnych czynników. Ważnym czynnikiem są też kwalifikacje załogi w hali

elektrolizerów oraz osób nadzorujących. Po przeprowadzeniu analizy wszystkich danych i obserwacji z obiektu wyniki i wnioski zebrano w raporcie końcowym.

Efektywnym sposobem oceny rozbieżności pomiędzy bieżącą sytuacją zakładu, a optymalnym poziomem wydajności jest sporządzenie tzw. „karty radarowej”, dającej pełny obraz huty oraz „obszarowej karty radarowej” przedstawiającej potencjalne możliwości każdego obszaru zakładu. Raport końcowy przedstawia zalecenia i „mapę drogową” do wdrożenia w oparciu o uwagi ekonomiczne i główne priorytety huty. Obejmuje również zalecenia dotyczące kolejności wykonania zadań z uwzględnieniem priorytetów zakładu i indywidualnych kosztów każdego zalecenia.

Słowa kluczowe:

<HUTA> <ALUMINIUM> <WYDAJNOŚĆ> <EFEKTYWNOŚĆ> <POPRAWA> <JAKOŚĆ> <KOSZT>

poz. 4

Autor: WENZL CH., STIBICH R., PESL J.

Tytuł oryginału: HIGH CURRENT DENSITY TANKHOUSE AND METTOP-BRX-TECHNOLOGY AT MONTANWERKE BRIXLEGG AG

Tłumaczenie tytułu: ZAKŁAD MONTANWERKE BRIXLEGG AG - TECHNOLOGIA METTOP-BRX

Źródło: ERZMETALL 2011 V.64 NR 6 S.321-327 RYS.15 BIBL.4

Analiza:

Zakład produkcji miedzi Montanwerke Brixlegg AG (MWB) ma długą historię. W 2007 roku, dzięki rozbudowie hali wani, produkcja katod wzrosła do 108 tys. ton na rok. Jesienią 2011 roku jego wydajność wzrosła do 118 tys. ton. Austriacka firma METTOP, zajmująca się optymalizacją procesów w metalurgii miedzi, opracowała wspólnie z MWB technologię METTOP-BRX, pozwalającą na użycie dużych gęstości prądu, utrzymanie wysokiej sprawności i dobrej jakości katod.

W 2011 roku po latach rozwoju i optymalizacji technologii w połowie wani na hali w MWB stosowano wysokie gęstości prądu ponad 400 A/m². Podstawową rolę w technologii METTOP-BRX odgrywa urządzenie do przepływu równoległego (ang.: PFD), które wprowadza świeży elektrolit pomiędzy każdą parę elektrod. Specjalne skonstruowane tzw. rozpórki katodowe pozwalają na dokładne ustalenie położenia elektrody czyli zdefiniowanej względnej pozycji katody i dysz. Dysze, zaprojektowane indywidualnie dla poszczególnych wani, kierują świeży elektrolit do przepływu przeciwnieprądowego na powierzchnię katody, co zwiększa już istniejący przepływ w wyniku naturalnej konwekcji. Zastosowanie technologii METTOP-BRX nie wpływa na osadzanie się szlamu anodowego.

Urządzenia PFD są projektowane z uwzględnieniem potrzeb konkretnego nabywcy, zapewniając optimum wyników dla konkretnej hali wani. Ponieważ technologia METTOP-BRX wykazała doskonałe wyniki w normalnych warunkach operacyjnych, skupiono się na zastosowaniu wyższych gęstości prądu i dalszej optymalizacji PFD. Prowadzono próby dla gęstości prądu do 550 A/m², osiąganej poprzez redukcję ilości elektrod w elektrolizerach komercyjnych.

W 2011 roku połowa hali wani czyli 156 elektrolizerów, w 12 sekcjach, przeszła na wysoką gęstość prądu i została wyposażona w urządzenia PFD i PFP oraz odpowiedni system zasilania. Dzięki temu zakład Montanwerke Brixlegg AG ma pierwszą na świecie halę wani do rafinacji elektrolitycznej, pracującą przy gęstościach prądu wyższych niż 400 A/m². Podczas ostatniej rozbudowy istniejącej hali wani przystosowano elektrolizery do technologii METTOP-BRX. Przeprowadzone prace obejmowały:

- nowy system rurociągów dla wyższych prędkości obiegowych;
- instalację bezpośredniego pompowania we wszystkich systemach obiegowych;
- wzmocnienie szyn prądowych do 50 kA dla 12 sekcji;
- modyfikację systemu szyn wysokoprądowych;
- budowę dodatkowego budynku dla nowego prostownika i transformatora;
- instalację nowych elektrolizerów z PFP i dodatkowych PFD w 4 sekcjach;
- rozbudowę instalacji odmiędziania o 50%.

Technologia METTOP-BRX to wynik bardzo dobrej współpracy pomiędzy doświadczonym producentem miedzi i młodą, innowacyjną firmą, co nie tylko stanowi milowy krok w historii procesu elektorafinacji, ale jest także przykładem korzystnej współpracy.

Słowa kluczowe:

<ZAKŁAD MONTANWERKE BRIXLEGG AG> <PRODUKCJA> <MIEDŹ> <FIRMA METTOP>
<AUSTRIA> <TECHNOLOGIA> <OPTIMALIZACJA> <RAFINACJA ELEKTROLITYCZNA>
<WSPÓŁPRACA>

poz. 5

Autor: OTTE R.

Tytuł oryginału: TACKLING EMISSIONS IN DUBAL

Tłumaczenie tytułu: DZIAŁANIA NA RZECZ OGRANICZENIA SZKODLIWYCH EMISJI W HUCIE DUBAL

Źródło: ALUMINIUM INTERNATIONAL TODAY 2011 NR 9/10 S.40

Analiza:

Huta Dubal (Zjednoczone Emiraty Arabskie) angażuje się w projekty z zakresu ochrony środowiska. W tej dziedzinie współpracuje m.in. z Dubajskim Węglowym Centrum Doskonałości (ang.: DCCE). Współpraca dotyczy m.in. projektów w ramach Programu Clean Development Mechanism (CDM).

W Emiratach Arabskich, przy wsparciu Programu Rozwoju ONZ, opracowano projekty obniżenia emisji CO₂, które wzbudziły zainteresowanie całego społeczeństwa problemami ochrony środowiska. Powyższa działalność zasługuje na kredyty, które zostaną wykorzystane na rozwój nowych, czystych technologii, poprawiających warunki w regionie poprzez zrównoważony rozwój. Osiągnięcie poniższych celów do 2015 roku jest integralną częścią planu Carbon Management Strategy. Projekty Dubal CDM obejmują m.in.:

- modernizację palników regeneracyjnych w piecach topliwych, co zabezpieczy 40-50% oszczędność zużycia paliwa;
- wykorzystanie technologii D18 poprzez zastosowanie elektrolizerów o wyższej sprawności energetycznej, co pozwoli na uzyskanie oszczędności na poziomie 63 MW i na redukcję związków fluorkowych, równoważne redukcji 417850 ton na rok emisji CO₂;
- automatyzację zakładu kogeneracji (czyli skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła) GTX. Projekt pozwoli na utworzenie interfejsu pomiędzy zakładami (GT23, HSRG23) i trzema elektrowniami w Dubaju oraz zakładem odsalania. Po wprowadzeniu projektu oszczędności w zużyciu węgla szacowane są na 300 kt na rok;
- zastąpienie chłodziw elektrycznych nowymi chłodziwami absorpcyjnymi, co pozwoli na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej i redukcję emisji węgla o 50 kt na rok;
- zmniejszenie zużycia energii w zakładzie odsalania o przynajmniej 8 do 10% poprzez optymalizację warunków pracy pomp solanki i wody morskiej, co pozwoli na zmniejszenie emisji węgla o około 8030 ton na rok.

Słowa kluczowe:

<HUTA DUBAL> <ZJEDNOCZONE EMIRATY ARABSKIE> <OCHRONA ŚRODOWISKA>
<MODERNIZACJA> <AUTOMATYZACJA> <TECHNOLOGIA>

poz. 6

Tytuł oryginału: RUSAL COMPLETES VAS MODERNISATION

Tłumaczenie tytułu: GRUPA RUSAL KOŃCZY MODERNIZACJĘ VOLKOVSKIEJ HUTY ALUMINIUM

Źródło: ALUMINIUM INTERNATIONAL TODAY 2012 NR 1/2 S.32-33

Analiza:

Rosyjska grupa UC Rusal zakończyła ostatnio modernizację swojej huty aluminium Volkhov (VAS). W listopadzie 2011 roku oddano do użytku piec elektryczny o pojemności 20 ton z mieszadłem

elektromagnetycznym do przygotowania stopów, przenośnikiem z układarką do wlewków, urządzeniem do filtrowania, odgazowania, urządzeniem do pokrywania stopów topnikami oraz urządzeniem do odlewania z systemem automatycznej kontroli. Zainstalowane urządzenia pozwalają na zwiększenie produkcji z 24 kt na rok do 32 kt na rok i wzrost udziału produkcji stopów do 96%.

VAS, obchodząca 85 rocznicę istnienia, jest pierwszym zakładem Rusal, który przeszedł program reorganizacji, zapewniający całkowite przejście na produkcję wyrobów o wartości dodanej. W marcu 2011 roku firma Aluminium Division West, zarządzająca hutami w europejskiej części Rosji i na Uralu oraz hutą Kubal w Szwecji zaadaptowała program reorganizacji o wartości 55 mln \$, którego celem jest stworzenie ośrodka produkcji wyrobów o wartości dodanej. W programie uczestniczą huty: Volgograd, Nadvoitsy, Kandalaksha, Ural i Volkhov. Pierwsza modernizowana jest huta VAS.

Projekt o wartości 3 mln \$ pozwala na rozpoczęcie produkcji stopu typu A3562, stosowanego na tarczach kół samochodów. Modernizacja rozpoczęła się w październiku 2011 roku. Prace zakończono w grudniu tegoż samego roku. Zainstalowano urządzenia do topienia i odlewania niemieckiej firmy Jasper, w tym 20-tonowy konwertor obrotowo-przechyłny z systemem automatycznej kontroli Siemens 7, pompę elektromagnetyczną, urządzenia do nagrzewania Kanthal, urządzenie do odlewania z laserowym systemem kontroli, urządzenie do odgazowania, rynnę do metalu z wyłożeniem z cegieł ogniotrwałych, filtr do stopionego metalu i dwa urządzenia do kontroli i regulacji poziomu metalu. Piec do nagrzewania ma moc 200 kW. Napelnianie pieca trwa maksymalnie 1,5 h. Pobieranie prób, oczyszczanie kąpieli i szumowanie to maksymalnie 1,5 h. Maszyna odlewnicza pracuje przez 24 godziny. Czas odlewania z 20-tonowego pieca przy prędkości przenośnika 7t/h wynosi 3 h. Wydajność w tych warunkach - to 80 ton na dzień. Temperatura odlewania 680-700C. Dostawa obejmuje przenośnik z kołem odlewniczym, system chłodzenia formy i wlewków z dwustronnym wodnym natryskiem wewnątrz urządzenia do odlewania, system zasysania pary i okap odciągowy, łańcuchy drabinkowe i silniki. Prędkość odlewania wynosi 80 ton na dzień, temperatura odlewania 700-720C. Instalację wykonała niemiecka firma Jasper i rosyjska grupa Centerenergotsvetmet. W najbliższym czasie zostaną zmodernizowane pozostałe huty. Każda z hut specjalizuje się w produkcji innego rodzaju wyrobów. Specjalnością hut Kandalaksha i Volgograd jest produkcja - walcówki i dużych wlewków, Nadvoitsy, VAS i Ural - stopów aluminium. We wszystkich pięciu hutach program reorganizacji produkcji odlewniczej zakończy się w I kwartale 2013 roku. Po zakończeniu modernizacji odlewni wydajność będzie rocznie szacowana na 400 kt odlewniczych stopów aluminiowych dla przemysłu elektrycznego, kablowego i motoryzacyjnego.

Huta Kandalaksha będzie produkować walcówkę ze stopów aluminium-cyrkon dla firm produkujących kable. Ma ona odpowiednio wyposażoną walcownię i przeszkolony personel. Huta VAS będzie produkować stop typu A3562 stosowany na tarczach kół dla jednego z producentów samochodów w Rosji.

Huty współpracują z wieloma partnerami w Europie i w Azji. Przed podjęciem decyzji o specjalizacji każdej z nich Rusal analizował rozwój tendencji na rynku aluminium. Projekty w skali federalnej są wspierane przez państwo. W związku z powyższym jest nadzieja, że potencjalny kryzys i związana z nim niestabilność finansowa nie pociągną za sobą spadku zapotrzebowania na walcówkę m.in. ze strony odbiorców z przemysłu motoryzacyjnego i maszynowego. Rusal wierzy, że ta strategia zapewni zakładom większą stabilność w warunkach zmieniającego się popytu na rynku i nierównowagi finansowej.

Słowa kluczowe:

<FIRMA UC RUSAL> <ROSJA> <ALUMINIUM> <HUTA VOLKHOV (VAS)> <MODERNIZACJA>
<PRODUKCJA> <PIEC> <URZĄDZENIE> <TECHNOLOGIA>

poz. 7

Autor: NORGATE T., JAHANSHAH S.

Tytuł oryginału:: REDUCING THE GREENHOUSE GAS FOOTPRINT OF PRIMARY METAL PRODUCTION: WHERE SHOULD THE FOCUS BE?

Tłumaczenie tytułu: REDUKCJA ODDZIAŁYWANIA GAZÓW CIEPLARNIANYCH Z PRODUKCJI METALI PIERWOTNYCH: NA CZYM NALEŻY SIĘ SKUPIĆ?

Źródło: MINERALS ENGINEERING 2011 V.24 NR 14 S.1563-1570 RYS.6 TABL.4 BIBL.57

Analiza:

Wzrost popytu na metale, spadek jakości rudy, eksploatacja nowych złóż rud przyczyniają się do wzrostu emisji

gazów cieplarnianych (ang.: GHG) z produkcji metali pierwotnych. Powoduje to, że sektor przeróbki mineralów i produkcji metali jest pod rosnącą presją redukcji zużycia energii i emisji GHG oraz konieczności udoskonalenia prowadzonych działań celem ich zrównoważonego rozwoju. W odpowiedzi na te wymagania, przemysł próbuje zidentyfikować możliwości opracowania rozwiązań i technologii do osiągnięcia celów zrównoważenia. Szczególną uwagę zwrócono na udoskonalenie sprawności energetycznej procesu produkcji metali pierwotnych.

Ocena cyklu życiowego (ang.: LCA) jest znormalizowaną metodologią (ISO serie 14040), która początkowo została opracowana do obliczenia oddziaływań środowiska w cyklu życiowym produktu - od nabycia surowców do produkcji, użytkowanie, aż po likwidację materiału lub produktu. Obejmuje ona m.in. ocenę zmian środowiskowych materiału/produktu w ciągu jego cyklu życiowego oraz potencjalnych oddziaływań na środowisko. Rozpoznano możliwości udoskonalenia sprawności energetycznej i w konsekwencji redukcji oddziaływania gazów cieplarnianych z produkcji metali pierwotnych.

Wyniki badań wraz z prognozami wykorzystano do uzasadnienia, że wysiłki nad redukcją zużycia energii i związanych z tym emisji GHG z produkcji metali pierwotnych powinny się głównie skupić na stadium otrzymywania metalu. Możliwości znacznej redukcji potwierdzono przede wszystkim dla stali i aluminium. Wcześniejsze prognozy przewidywały, że w wyniku pogorszenia się jakości rud, udział górnictwa i przeróbki rud w zużyciu energii i emitowaniu GHG będzie większy. Prognozuje się powstanie możliwości udoskonalenia sprawności energetycznej procesu rozdrabniania. Będą one jednak znacznie mniejsze niż etapów otrzymywania i rafinacji metali. I tak np. redukcja przewidywanego globalnego zużycia energii w związku z 50% udoskonaleniem sprawności energetycznej procesu rozdrabniania dla głównych rud metali jest o około siedem razy niższa niż potencjalne oszczędności energii na etapach otrzymywania metalu. Wykazano również, że zastosowanie biomas jako paliwa i reduktora w produkcji metali pierwotnych, szczególnie przy produkcji żelaza i stali, oferuje największy potencjał dla redukcji gazów cieplarnianych. Wnioski z przeprowadzonych wstępnie badań umacniają potrzebę przyjęcia cyklu życiowego jako podstawy przy identyfikacji i ocenie możliwości udoskonalenia zrównoważenia produkcji metali pierwotnych.

Słowa kluczowe:

<PRODUKCJA> <OCHRONA ŚRODOWISKA> <PRODUKCJA> <METAL> <REDUKCJA> <ENERGIA>
<EMISJE> <ROZWÓJ> <PROGNOZOWANIE>

poz. 8

Autor: PENGFU TAN

Tytuł oryginału: MODELING AND CONTROL OF COPPER LOSS IN SMELTING SLAG

Tłumaczenie tytułu: MODELOWANIE I KONTROLA STRAT MIEDZI W ŻUŻLU Z WYTAPIANIA

Źródło: JOM 2011 V.63 NR 12 S.51-57 RYS.16 TABL.1 BIBL.4

Analiza:

Proces wytapiania w hucie miedzi Xstrata Copper Smelter w Mount Isa (Australia) obejmuje: system magazynowania i dostarczania nadawy, piec Isasmelt do wytapiania miedzi (ang.: CIF) system gazów odlotowych dla CIF, system spustowy pieca i dwa obrotowe piece do podgrzewania (ang.: RHF).

Isasmelt to proces wytapiania w kąpeli, w którym wykorzystuje się pojedyncze pionowe lance dla dmuchu górnego. Stałe, wilgotne, grudkowane koncentraty chalkopirytu z topnikami są spuszczone z wierzchołka pieca do kąpeli, do której przez lance wtryskiwane jest powietrze i gaz ziemny. Kąpiel jest intensywnie mieszana powietrzem, tlenem i gazem ziemnym. Składa się ona głównie ze stopionego żużla zawierającego krzemian żelaza i stopionego kamienia miedziowego. Reaktor pracuje w systemie półciągłym; piec zasilany jest w sposób ciągły koncentratem, powietrzem, tlenem i gazem. Spust kąpeli prowadzony jest w sposób okresowy do dwóch pieców RHF. Żużel i kamień spuszczone są przez jeden z dwóch otworów spustowych. W RHF wymagana jest separacja kamienia i żużla, co pozwoli na oddzielne odlewanie czystego żużla i kamienia. Rynna spustowa dla kamienia montowana jest po przeciwnej stronie rynny do spuszczenia żużla. Dwie fazy oddzielają się tak, że mniej gęsty żużel pływa na górze kamienia i jest zgarniany z kąpeli do 40-tonowego kotła. Przy usuwaniu żużla z pełnego kotła wykorzystuje się specjalne urządzenie. W latach 1999 - 2000 żużel zawierał od 2,2% do 3,0% Cu, a w 2006 roku jej zawartość wzrosła do 4%. Straty są głównie związane z porywaniem krolepek kamienia. W 2005 roku podjęto decyzję o zamontowaniu drugiego pieca RHF. Wpływ parametrów procesu na straty

miedzi w żużlu symulowano na modelach termodynamicznych wytapiania i konwertowania, które wykorzystano w hucie Xstrata celem optymalizacji i kontroli procesu. Wykazano, że chemiczna rozpuszczalność Cu_2S i Cu_2O wzrasta ze wzrostem klasy kamienia. W 2007 roku przez kilka dni prowadzono próby mierząc zawartość miedzi w żużlu z RHF. Próby pobierano co dwie minuty ze strumienia stopionego żużla zgarnianego z obydwu pieców RHF. Badano je na zawartość: Al_2O_3 , As, CaO, Co, Cu, Fe, Fe_3O_4 , MgO, Pb, S, SiO_2 i Zn. Badano również wpływ: czasu osiadania oraz otwierania otworu spustowego na stratę miedzi w żużlu. Wyznaczono kluczowe czynniki (ang.: KPI), wykorzystywane do monitorowania procesu i identyfikacji głównych przyczyn utrudniających osiągnięcie warunków optymalnych. W Isasmelt jest to związane z redukcją strat miedzi w żużlu i udoskonaleniem wydajności. Działanie pieców RHF monitorowano, kontrolując m.in.:

- grubość warstwy żużla, która powinna być większa niż 30 cm;
- proces zgarniania żużla, który nie może być prowadzony przy otwartym otworze do spuszczenia kąpieli;
- prędkość zgarniania żużla, która powinna być utrzymana na poziomie poniżej 170 t/h;
- czas osiadania po zgarnianiu żużla, który nie powinien być krótszy niż 10 min.

Opracowano system sprzężenia zwrotnego, który monitoruje ww. parametry dla dwóch pieców RHF. Kierownicy zmiany i operatorzy są odpowiedzialni za utrzymanie optymalnych osiągnięć na każdej zmianie. Jednak straty miedzi z żużlem są trudne do monitorowania. Przyjęto definicję wydajności pierwotnej i wykazano, że straty miedzi w żużlu RHF zależą od wydajności pierwotnej. Im wydajność pierwotna jest wyższa, tym straty miedzi są niższe. Uzyskane dane wskazują, że wydajność pierwotna wzrasta ze wzrostem czasu osiadania. Średnia wydajność pierwotna wzrosła z 86% w 2007 roku do 96% w 2009 roku. Straty miedzi w żużlu RHF obniżyły się z 3,1% w 2007 roku do 0,9% w 2010 roku, co dało 12 tys. ton dodatkowej produkcji miedzi. Obniżenie klasy żużla RHF zredukowało też straty miedzi w odpadach z 0,75% do 0,49%. W ciągu roku odzyskano z odpadów prawie 1250 ton miedzi. Wykazano również, że powolne chłodzenie kotła może obniżyć straty miedzi w odpadach.

Słowa kluczowe:

<HUTA XSTRATA COPPER> <MIEDŹ> <AUSTRALIA><MODELOWANIE> <KONTROLA> <STRATY>
<ŻUŻEL> <WYTAPIENIE> <KONWERTOWANIE> <PIROMETALURGIA>

poz. 9

Autor: DJAKOV V.E.

Tytuł oryginału: KONCENTRIROVANIE INDIJA IZ OTCHODOV SPLAVOV PLENOCNYM ELEKTROLIZOM

Tłumaczenie tytułu: ZATĘŻANIE INDU Z ROZTWORÓW STOPÓW W PROCESIE ELEKTROLIZY WARSTWOWEJ

Źródło: CVETNYE METALLY 2011 NR 6 S.48-50 RYS.1 TABL.3 BIBL.5

Analiza:

Analizowano efektywność odzysku cennych składników z odpadów metali nieżelaznych, gromadzonych w zakładach przemysłu radiotechnicznego. Przeprowadzono badania zatężania indu w procesie elektrolizy w stopionym chlorku cynku z dodatkiem chlorku potasu i chlorku sodu z niskoprocentowych stopów zużytych lutowi. Wykazano, że proces elektrolizy warstwowej nie wymaga użycia aktywatora elektrolitu, którym jest chlorek indu, a elektroliza poprzez podwójną diafragmę z warstwą elektrolitu pozwala na zwiększenie zatężenia indu na katodzie. W procesie większość zanieczyszczeń gromadzona jest w bipolarnym elektrolicie.

W zakładach przemysłu radiotechnicznego odpady gromadzone w postaci wiórów i zużytych produktów zawierających ind. W procesie ich przeróbki otrzymywano kolektywny stop Sn-In. Odzysk indu możliwy jest po jego zatężeniu. Badania możliwości zwiększenia zatężenia indu z odpadów przeprowadzono na modelowym stopie Sn-In. Doświadczenia przeprowadzono w elektrolizerze warstwowym, obejmującym: wannę anodową ze stali nierdzewnej dla metalu wyjściowego, wannę katodową w postaci cylindra ze stali nierdzewnej z umocowaną na powierzchni czołowej tkaniną kwarcową typu KT-11-S8/3-TO. Podczas prowadzonych doświadczeń mocowano dodatkową diafragmę. We wnętrzu cylindra wanny katodowej na powierzchni diafragmy z tkaniny kwarcowej nałożono tarczę, wykorzystywaną jako doprowadzenie prądu. Wannę anodową wyposażono w urządzenie nagrzewające z regulatorem TRM-1 i termometrem oporowym.

Elektrolit indowy przygotowano poprzez stopienie indu IN-00 w mieszaninie chemicznie czystego chlorku

cynku, okresowo dodając w temperaturze 230-250C chlorek amonu. Elektrolit zawiera: 73% – chlorku cynku, 15% – chlorku indu i 7% – chlorku amonu. Elektrolit bez indu przygotowuje się przez stopienie chemicznie czystych soli: 70% – chlorku cynku, 18% – chlorku potasu, 12% – chlorku sodu. Naważkę 5 kg stopu cyny typu OVCz-000 i 5% indu IN-00 topi się w wannie anodowej. Wszystkie próby prowadzono w temperaturze 240±1C. Na dnie cylindra katodowego wstępnie umocowano tkaninę kwarcową (typ KT-11-S8/3-TO) w postaci diafragmy, przenikalnej dla elektrolitu i nieprzenikalnej dla metalu.

Na roztopiony stop wyjściowy w wannie anodowej nakłada się naważkę elektrolitu. Z kolei na powierzchnię stopionego elektrolitu opuszcza się zmontowaną wannę katodową, zanurzając ją na głębokość 0,5 cm. Elektrolizę prowadzi się przez ciekłą warstwę elektrolitu o grubości 0,1-0,13 mm w porach tkaniny kwarcowej w ciągu 8,3 h przy prądzie stałym o natężeniu 9A i napięciu 4,2V. Po zakończeniu procesu katodę podnosi się; z wanny katodowej zlewa się metal, a z wanny anodowej - cynę.

Wykazano, że elektroliza w elektrolizerze warstwowym może być prowadzona w mieszaninie soli chlorków cynku, sodu, potasu bez przygotowania elektrolitu indowego. Nieobecność indu w elektrolicie zwiększa selektywność przenoszenia jonów indu. Uzysk indu na katodzie podczas elektrolizy w elektrolicie bez indu jest wysoki (98%). Średni uzysk (31%) w elektrolicie indowym uwarunkowany jest obniżeniem uzysku indu na anodzie i otrzymaniem metalu katodowego o niższej zawartości indu. Ilość indu po elektrolizie w elektrolicie bez indu jest niższa niż po elektrolizie w elektrolicie indowym. W celu usunięcia tej niedogodności przeprowadzono elektrolizę z podwójną warstwą diafragmy, gdzie drugą warstwę wykorzystano jako elektrodę zaporową.

Porównanie wskaźników elektrolizy prowadzonej w elektrolicie bezindowym przez jedną warstwę diafragmy z tkaniny kwarcowej oraz z dwoma warstwami pokazuje, że zawartość indu w katodzie wzrasta, a w anodzie obniża się w związku z częściowym przejściem indu w półprodukt, który gromadzi się między warstwami tkaniny diafragmy. Dzięki napięciu powierzchniowemu elektrolit zwilża powierzchnię tkaniny o grubości 0,12 mm i jej wewnętrzne pory. Warstwa elektrolitu charakteryzuje się wyższą przewodnością elektryczną niż porowata tkanina i stanowi mikrokatodę dla kationu bardziej elektrododatniego – czyli cyny. Elektroliza przebiega w warstewce o grubości 0,1-0,15 mm.

Słowa kluczowe:

<PRZERÓBKA> <ODPAD> <EFEKTYWNOŚĆ> <ELEKTROLIZA> <ROZTWÓR> <ODZYSK> <IND>
<ELEKTROLIZER>

poz. 10

Autor: HAGEN M., GAUDIG CH.

Tytuł oryginału: REDUCING EMISSIONS AT FUME TREATMENT PLANTS

Tłumaczenie tytułu: REDUKCJA EMISJI W INSTALACJACH OBRÓBKI GAZÓW ODPADOWYCH

Źródło: ALUMINIUM INTERNATIONAL TODAY 2011 V.23 NR 6 S.13-15 RYS.8 BIBL.3

Analiza:

W ciągu ostatnich lat emisje gazów w cieplarniach zostały znacznie obniżone. W Europie uwaga skupia się na bezwzględnym ograniczeniu ilości substancji rakotwórczych np. benzenu i gazowych policyklicznych węglowodorów aromatycznych (ang.: PAH). Procesy obróbki lotnych węglowodorów wymagają zastosowania obróbki termicznej. W wielu przypadkach ekonomicznym rozwiązaniem jest zastosowanie procesu regeneracyjnego utleniania termicznego (ang.: RTO).

Gazy odpadowe, zawierające lotne związki organiczne (ang.: VOC), kierowane są przez główny wentylator procesowy i poprzez sieć kanałów przechodzą ze źródła emisji do urządzenia RTO, a następnie przez komorę wstępnego nagrzewania, wypełnioną ceramicznymi blokami w kształcie plastra miodu. Wstępnie nagrzane gazy wprowadzane są do komory spalania, w której w temperaturze wyższej niż 800C zachodzi całkowite utlenianie VOC. Ciepło z procesu utleniania VOC obniża wymaganą ilość ciepła dostarczanego przez palnik gazu ziemnego. Gorący gaz VOC o temperaturze około 800C opuszcza strefę utleniania przez drugą komorę, przekazując ciepło do warstwy ceramicznej jeszcze przed jego odprowadzeniem przez przewód lub komin do atmosfery. System zaworów zabezpiecza przepływ gazów przez trzy komory odzyskowe. Może być on wykorzystany do obróbki takich emisji jak: C, CO i benzen/PAH. Standardowy projekt RTO wymaga dodatkowej adaptacji w przypadku konieczności obróbki gazów z procesu impregnacji smoły.

Głównym źródłem rakotwórczych emisji w zakładzie produkcji anod są m.in. procesy: topienia smoły, magazynowania ciekłego paku i piec do wypalania. Większość gazu uwalniana jest z pieców do wypalania anod. Skład gazu jest różny w zależności od jakości surowców i obecności substancji zanieczyszczających takich jak np. fluorki, uwalniane podczas procesu wypalania i emisje HF. Z kolei dwutlenek siarki uwalniany z paku zawiera do 1,5% siarki, częściowo emitowanej podczas wypalania. W instalacji surowych anod głównym wyzwaniem jest kondensat. W celu uniknięcia kondensacji węglowodorów stosuje się wstępnie nagrzewanie gazów, co umożliwia redukcję kosztów konserwacji. Projekt instalacji RTO musi uwzględniać możliwość tworzenia kondensatów. W niektórych instalacjach wykorzystuje się komorę Roxitera 3. System Roxitera stosowany jest również w piecach do wypalania, w których skupiono się na redukcji PAH. Często w celu zwiększenia wydajności montuje się dodatkowe, pracujące równolegle, urządzenie RTO. Czasami stosuje się system wstępnego filtrowania dla osadzania sadzy i większych cząstek. System obróbki gazów może składać się z filtra wstępnego 4-komorowego urządzenia Roxitera RTO i jeżeli to konieczne skrubera.

Opracowano różne metody redukcji emisji dwutlenku siarki. Generalnie procesy odsiarczania dzielą się na procesy mokre i suche. W skruberze suchym do wylapywania dwutlenku siarki i stałych soli siarki wykorzystywane są adsorbenty o bardzo wysokiej porowatości i dużej powierzchni właściwej. Sole oddzielane są w filtrach workowych i muszą być usuwane. Jako adsorbent może być wykorzystany wodorotlenek wapnia lub mieszanina kamienia wapiennego z innymi reagentami np. z koksem. System odpylania mokrego obejmuje skruber mokry ze strefą reakcyjną, układ dozowania czynnika neutralizującego i jego usuwania po neutralizacji. Jako czynnik adsorbujący wykorzystano wodę, a czynnikiem neutralizującym może być np. soda kaustyczna, kamień wapienny/wapno gaszone lub węglan sodu.

System obróbki gazów w oparciu o technologię RTO oferuje niskie emisje i mniejsze nakłady na konserwację. Spełnia również wymagania odnośnie ochrony środowiska i oczyszczania w zakresie gazowych węglowodorów, PAH, HF i SO₂. Wykazano, że najlepszym rozwiązaniem dla instalacji anodowych jest kombinacja układu RTO i skrubera z kamieniem wapiennym.

Słowa kluczowe:

<OCHRONA ŚRODOWISKA> <REDUKCJA> <EMISJE> <INSTALACJA> <OBRÓBKA> <GAZ ODPADOWY> <DWUTLENEK SIARKI>

poz. 11

Autor: GAUVAIN M., ENGLER F., STENGEL J., VALDER G.

Tytuł oryginału: OTTO JUNKER SUCCESSFULLY COMMISSIONS A NEW TYPE OF HIGH EFFICIENCE BILLET HEATING UNIT SAPA OFFENBURG

Tłumaczenie tytułu: FIRMA OTTO JUNKER Z POWODZENIEM URUCHAMIŁA W ZAKŁADZIE SAPA ALUMINIUM NOWE BARDZO WYDAJNE URZĄDZENIE DO NAGRZEWANIA WLEWKÓW

Źródło: ALUMINIUM 2012 V.88 NR 5 S.62-66 RYS.6

Analiza:

Firma Otto Junker (Niemcy) zaprezentowała nowy piec Otto Junker CombiGas do nagrzewania wlewków aluminiowych, który dostarczyła i uruchomiła w firmie Sapa Aluminium (Offenburg, Niemcy). Urządzenie zaprojektowano dla wlewków o średnicy 8 cali i długości od 3500 do 7500 mm. Wlewki do wyciskania mogą mieć długość od 440 do 880 mm.

Wlewki aluminiowe składowano w magazynie i stamtąd transportowane do pieca. Wszystkie dane o nich zinwentaryzowano z pomocą komputerowego programu z wykorzystaniem standardowego oprogramowania magazynowego „FactoryTalk”.

Wlewki nagrzewano do właściwej temperatury w piecu Otto Junker CombiGas, obejmującym strefę płomienia i komorę wstępnego nagrzewania, poddając je bezpośrednio działaniu palników szeregowych. Zainstalowano dwie komory nagrzewania wstępnego; pierwszą nagrzewano gazami piecowymi ze strefy płomienia, a drugą z pomocą dwóch palników ze zintegrowanymi rekuperatorami. Powyższa konfiguracja stanowi nowatorską koncepcję pieca typu CombiGas, opracowaną przez firmę Otto Junker i zapewnia ekstremalnie wysoką sprawność energetyczną. Obydwie komory są wyposażone w specjalne systemy dysz. Wymiana ciepła do wlewków aluminiowych ma miejsce zgodnie z zasadą nagrzewania strumienia tak, że zmiana temperatury w strefie płomienia i w komorze wstępnego nagrzewania jest w przybliżeniu taka sama. Przeciwnie do

stosunku do pieca CombiGas umieszczono nożycę do wlewków do cięcia na gorąco z systemem automatycznego zatrzymywania. W celu zabezpieczenia się przed powstawaniem złomu umieszczono pomiędzy piecem, a nożycą stację parkingową, gdzie buforowo magazynowane są wlewki otrzymane podczas wstępnego cięcia. Pomiędzy gorącą nożycą a prasą do wyciskania zainstalowano piec do indukcyjnego nagrzewania wlewków, który wymaga niewielkiej przestrzeni. Koncepcja pieca firmy Otto Junker jest innowacyjna, szczególnie w porównaniu z konwencjonalnymi piecami do nagrzewania przede wszystkim ze względu na znacznie niższe zapotrzebowanie na energię.

Słowa kluczowe:

<FIRMA OTTO JUNKER> <NIEMCY> <ZAKŁAD SAPA ALUMINIUM> <URZĄDZENIE>
<NAGRZEWANIE> <WLEWEK> <ALUMINIUM> <WYDAJNOŚĆ> <EFEKTYWNOŚĆ>

poz. 12

Autor: WILLBRANDT P.:

Tytuł oryginału: BEST PRACTICE IS IN EVIDENCE IN HAMBURG AND PIRDOP

Tłumaczenie tytułu: NAJLEPSZE ROZWIĄZANIA PRAKTYCZNE W HUTACH W HAMBURGU I PIRDOP

Źródło: INTERNATIONAL COPPER WORLDWIDE 2012 V.2 NR 2 S.14-16

Analiza:

Huta miedzi Aurubis w Hamburgu od trzech lat kontynuuje inwestycje zarówno w urządzenia do kontroli środowiska jak i w zwiększenie wydajności. W artykule przedstawiono unikatowe spojrzenie na jedną z najbardziej efektywnych na świecie hut, ulokowaną w obrębie miasta. Opisano również inwestycyjny program Aurubis Bulgaria 2014, dotyczący huty w Pirdop.

Huta Aurubis w Hamburgu osiągnęła całkowity poziom emisji poniżej 5 kg SO₂ na tonę miedzi czyli nawet niższy niż wymagania najbardziej restrykcyjnych norm Unii Europejskiej. Huta Aurubis znajduje się w mieście, zaledwie 4 km od siedziby burmistrza Hamburga. Zakład zatrudnia około 2200 osób, ale jest traktowany jak dobry sąsiad, szczególnie ze względu na dbałość o środowisko.

Rozwój huty Hamburg. Huta została uruchomiona w 1972 roku jako zakład przeróbki koncentratów o wydajności 50 ton na godzinę. Od tego czasu podstawowy schemat technologiczny niewiele zmienił się, ponieważ Aurubis we wszystkich swoich zakładach preferuje prowadzenie polityki rozwiązywania wąskich gardeł i raczej nie dokłada nowych linii produkcyjnych.

Przedstawiono ostatnio wprowadzone i planowane modernizacje, w tym np. nową metodę przeróbki koncentratu oraz zmiany w sposobie jego dostawy, plany operacyjne dotyczące trzech konwertorów, a także zastosowanie nowej wymurówki (z betonu polimerowego) w komorach zbiorników. Podano, że łączne nakłady roczne na modernizację wynoszą około 50 mln euro.

Huta w Hamburgu produkuje głównie: katody, produkty miedziane i metale szlachetne. Roczna wydajność osiąga poziom prawie 415 tys. ton rocznie. Obecnie około 1,1 Mt koncentratu przerabiana jest na prawie 475 tys. ton anod. Po wprowadzeniu modernizacji będzie możliwa przeróbka 1,25 Mt koncentratu. Aurubis ma duże doświadczenie w przeróbce zarówno surowców pierwotnych jak i wtórnych oraz w zakresie przeróbki bardziej złożonych materiałów. W hucie w Hamburgu przetwarza się wiele materiałów oddanych do recyklingu oraz pewną ilość złomu elektronicznego.

Obie huty (w Hamburgu i w Pirdop) pracują w oparciu o autogeniczny proces zawieszinowy Outotec, wykorzystywany w około 60% hut produkujących miedź pierwotną na świecie. Wydajność pieca zawieszinowego w hucie, w Hamburgu wynosi 160 ton suchego koncentratu na godzinę.

Przeróbka koncentratu. Hamburg to huta „dla klienta”, która przetwarza różnego rodzaju koncentraty z całego świata. W związku z powyższym dyskutowano na temat portu w Hamburgu oraz rozbudowy terminalu kontenerowego. Firma Aurubis poszukiwała możliwości optymalizacji przeładunku i przygotowania materiału i stąd decyzja dotycząca zmiany lokalizacji rozładunku statków, pobierania próbek, ważenia, magazynowania i mieszania różnego rodzaju koncentratów 100 km w dół rzeki Elby, gdzie znajduje się hala magazynowa pozwalająca na przygotowywanie mieszanek na kilka dni naprzód.

Dostawą z portu Brunsbuettel do Hamburga zajmuje się firma JIT, obsługująca specjalne barki o nośności 2900 ton. Pewna ilość mieszanek koncentratów jest nadal składowana w Hamburgu, w starym budynku

magazynowym. Większość koncentratów jest rozładowywana z barek i transportowana przenośnikami do mniejszych silosów w pobliżu suszarni i przekazywana bezpośrednio do przeróbki. Powyższe zadania realizowano, zawierając 20-letni kontrakt zewnętrzny z możliwością jego wydłużenia na kolejne 10 lat.

Ostatnio spadła jakość koncentratów, wzrosła natomiast ilość zanieczyszczeń. Firma Aurubis jest do tej sytuacji przygotowana i podjęła ścisłą współpracę z dostawcami koncentratów celem znalezienia kompleksowych rozwiązań przy ich przygotowaniu.

Trzeci konwerter. Obecnie w Hamburgu są dwa gorące konwertory, a trzeci jest w remoncie. Ideą jest, aby skrócić czas przestoju i pracować z wykorzystaniem wszystkich trzech konwertorów. Możliwe jest wykorzystanie rezerwowej mocy zakładu produkcji kwasu i zakładu anodowego. Najprostszym rozwiązaniem byłoby wybudowanie czwartego konwertora, lecz po przeprowadzeniu analizy stwierdzono, że nie poprawiłoby to znacząco produktywności i efektywności.

Istotnym problemem, ze względu na zaledwie dwa ciągi (kominy) gazów odlotowych, jest odseparowanie konwertora, nie będącego w użyciu. Zastosowanie przesuwanych wrót umożliwi podtrzymanie sprawności urządzeń procesu. Zdalnie sterowane wrota umożliwią szybkie, w ciągu jednej minuty, przełączanie się z jednego konwertora na drugi. Obecnie to rozwiązanie jest fazie prób i testów. Zakończenie prac planowane jest na początku 2013 roku, gdy w Hamburgu będą już czynne trzy konwertory. Szacuje się, że koszty wprowadzonych modernizacji będą niższe ze względu na brak konieczności zatrudnienia dodatkowego personelu oraz oszczędność związane z mniejszym zużyciem energii. Możliwość przeróbki dodatkowych ilości wsadu przyniesie 6% wzrost produkcji.

Modernizacja hali wanien. Projekt jest fazie wdrożenia i obejmuje odnowienie wyłożenia wszystkich wanien. Obejmuje on wymianę ponad 20-letniego wyłożenia ołowiowego i zastąpienie go betonem polimerowym. W hali pracuje 1080 wanien. Produkowane katody mają czystość 99,995%. Wysokiej czystości osad miedzi utrzymuje się na używanych wielokrotnie arkuszach ze stali nierdzewnej i jest usuwany na stanowisku zdzierania. Projekt przyniesie niewielki wzrost produkcji katod do 415 tys. ton rocznie, umożliwi lepszą kontrolę kluczowych wskaźników i uzyskanie wyższej jakości katod.

Linie produkcyjne. W hucie jest również linia do produkcji prętów o wydajności 330 tys. ton rocznie. Obejmuje ona m.in. maszynę odlewniczą do prętów o średnicy od 8 do 21 mm, o wydajności powyżej 50 t/h, umożliwiając wytworzenie do 110 km prętów o średnicy 8 mm. Typowy krąg waży 5 ton.

W hucie przerabiany jest szlam anodowy. Produkt z przeróbki szlamu anodowego (TBRC) ma postać srebra surowego. W procesie elektrolizy wytwarzane jest wysokiej jakości srebro. Otrzymuje się również inne metale szlachetne, a w szczególności platynę, pallad i rod w postaci koncentratu.

Produkuje się również około 755 tys. ton rocznie żelazokrzemu oraz sprzedaje - tlenek cynku.

Likwidacja wąskich gardel w Pirdop. W hucie Pirdop (Aurubis Bułgaria) prowadzone prace mają na celu m.in. optymalizację produkcji anod, a w konsekwencji uzyskanie wyższej opłacalności i konkurencyjności. W efekcie wprowadzenia strategii likwidacji wąskich gardel w hucie osiągnięto 20% wzrost wydajności. Ambicją Aurubis jest ulokowanie huty Pirdop w pierwszej piątce najlepszych hut na świecie.

Huta Pirdop została wybudowana w 1958 roku. Obejmuje ona hutę i rafinerię miedzi, zakład produkcji kwasu siarkowego i zakład flotacji. Od czasu prywatyzacji zakładu w 1997 roku zainwestowano 500 mln euro w modernizację procesów i zmniejszenie jej negatywnego oddziaływania na środowisko. Najbardziej znaczące projekty to: system oczyszczania gazów wtórnych (2008), budowa nowej rafinerii (2008) oraz rozbudowa zakładu flotacji żużli (2010). W 2011 roku osiągnięto produkcję na poziomie 308 tys. ton miedzi anodowej, 221 tys. ton miedzi katodowej oraz 1 Mt kwasu siarkowego. Obecnie zakład zatrudnia 800 pracowników.

Działania odnośnie ochrony środowiska spowodowały, że Pirdop spełnia standardy krajowe i europejskie. Istnieją jednak jeszcze pewne obszary, w których osiągi mogłyby być lepsze. W rozpoczętym w czerwcu 2011 roku projekcie Aurubis Bulgaria 2014 skupiono się na dwóch głównych celach - zwiększeniu produktywności i zmniejszeniu negatywnego wpływu na środowisko. Celem osiągnięcia najlepszych parametrów i całkowitej kontroli w zakresie emisji SO₂ jednym z głównych zadań jest projekt budowy nowego, dodatkowego zakładu przeróbki gazów. Zabezpieczy on docelowo przeróbkę gazów z wszystkich procesów i umożliwi wprowadzenie najlepszych praktyk (BAT) w zakładzie.

Działania obejmą m.in. instalację dodatkowego wyposażenia, poprawę osiągnięć i niezawodności instalacji oraz optymalizację procesów produkcyjnych. Koszty projektu oszacowano na 44 mln euro, z czego na zadania związane z ochroną środowiska przeznaczono ponad 60% środków (26 mln euro). We wrześniu 2011 roku w hucie Pirdop odnotowano emisję SO₂ (główne i rozproszone) na poziomie 11 kg na tonę miedzi. Projekt zabezpieczy również poprawę kluczowych wskaźników (ang. KPI).

Dążenie za wyzwaniem. Średnia emisja w Europie wynosi 40 kg SO₂ na tonę miedzi, a na świecie jest znacznie wyższa (307 kg). W hucie, w Hamburgu wychwytuje się 99,7% siarki. Naciski na huty, aby zmniejszyć emisję są bardzo duże. Od 1980 roku firma Aurubis zainwestowała blisko 1 mld euro, co pozwoliło na osiągnięcie w

hucie Hamburg bardzo niskiego poziomu emisji (4 kg SO₂). Konkurenci Aurubis obecnie muszą przeznaczyć znacznie wyższe środki, aby osiągnąć taki wynik. Aurubis, w ograniczonym zakresie, dzieli się swoimi doświadczeniami z innymi hutami, co może przynieść realne korzyści co najmniej w kilku hutach.

Inne huty firmy Aurubis. Huta Olen w Belgii zmodernizowała proces Contimelt, opracowany przez firmy NA i Umicore. W hucie przetwarzane są zużyte anody z procesu elektrolizy, złom i miedź blister. Wydajność Olen wynosi 350 tys. ton na rok. Huta miedzi wtórnej w Luenen może w specjalnym piecu przerabiać złom zawierający od 1 do 99% miedzi oraz złom elektroniczny. Jest to największy producent miedzi wtórnej, produkujący rocznie 210 tys. ton katod.

Podsumowanie. Peter Willbrandt był członkiem zarządu firmy odpowiedzialnym za instalacje produkcji miedzi pierwotnej w Hamburgu, Olen i Pirdop. Obecnie jest CEO firmy Aurubis. Jest on również zaangażowany w niemiecką inicjatywę sektora metali nieżelaznych Metale pro Klima (Metale dla Klimatu) i jest jej wiceprezydentem.

Główną ideą tej inicjatywy jest pokazanie politykom oraz społeczeństwu, że współczesny świat potrzebuje metali i że powinny być one produkowane przy jak najniższych kosztach dla środowiska i społeczności. Jednak metale, takie jak np. aluminium czy miedź, w wielu zastosowaniach są niewidoczne. W związku z powyższym wiedza na ten temat musi być szeroko propagowana. Propagowana musi być również idea konieczności rozszerzenia recyklingu, który w przyszłości powinien stać się największym źródłem pozyskiwania surowca.

W Europie istnieje kilka kopalń: w Polsce, krajach skandynawskich czy Portugalii, ale ich wydajność nie jest wystarczająca, aby zaspokoić przewidywane tempo przyrostu konsumpcji. Korzystanie zatem z obu źródeł surowców jest konieczne. Obecnie konsumpcja miedzi osiągnęła poziom 19,3 mln ton. Recykling zabezpiecza około 3 mln ton, hydrometalurgiczne procesy SX-EW około 2,9 mln ton, pozostałe 12,3 mln ton pochodzi z przeróbki koncentratów siarczkowych.

Firma Aurubis deklaruje cały czas chęć rozwoju. W związku z powyższym jeśli gdziekolwiek pojawią się rozsądne rozwiązania Aurubis deklaruje poświęcenie im pełnej i należytej uwagi. Zwrócono uwagę na to, że w Europie zrobiono już bardzo dużo. Naturalnym etapem powinna być praca na obszarach poza Europą. Poinformowano o tym, że Aurubis wraz z firmą Luvata RPD zrobiły w tym kierunku pierwszy krok i przejęły walcownię w USA.

Słowa kluczowe:

<HUTA AURUBIS> <MIEDŹ> <HAMBURG> <NIEMCY> <PIRDOP> <BUŁGARIA> <MIEDŹ>
<TECHNOLOGIA> <BAT> <MODERNIZACJA> <ROZWÓJ> <OCHRONA ŚRODOWISKA>

poz. 13

Autor: PRIOR J., PRIOR A.

Tytuł oryginału: BEST PRACTICE IN SILVER REFINING – HSSE BULK MATERIAL ELECTROLYSIS TECHNOLOGY AND CLOSED-LOOP PROCESSING OF SPENT SILVER ELECTROLITE

Tłumaczenie tytułu: NAJLEPSZA PRAKTYKA W RAFINACJI SREBRA – ELEKTROLIZA SREBRA Z WYSOKĄ PRĘDKOŚCIĄ I PRZERÓBKA ZUŻYTEGO ELEKTROLITU SREBROWEGO W UKŁADZIE ZAMKNIĘTYM

Źródło: ERZMETALL 2011 V.64 NR 5 S.269-280 RYS.10 TABL.2 BIBL.9

Analiza:

Współczesne rafinerie powinny nie tylko efektywnie konkurować ze sobą, ale też i w szerokim zakresie spełniać wymagania dotyczące ochrony środowiska. W związku z powyższym procesy rafinacyjne i odpowiadające im technologie muszą uwzględniać wiele kryteriów dotyczących m.in. prędkości procesu, ilości masy zawracanej do obiegu, kosztów, możliwości przystosowania do przeróbki szerokiego zakresu materiałów, spełniając przy tym warunki zrównoważonego rozwoju, wymagania rynkowe i dotyczące jakości. Zrównoważone stosowanie się do standardów środowiskowych i BHP zmusza rafinerie do wykorzystywania takich procesów rafinacji srebra, w których ścieki nie zawierają srebra, albo dostosuje się efektywne metody oczyszczania zużytych elektrolitów.

Przedstawiono proces rafinacji srebra w obiegu zamkniętym z wykorzystaniem technologii elektrolizy z wysoką prędkością (ang.: HSSE), który w latach 90. XX w. wprowadziła firma Prior Engineering Services AG (Szwajcaria). Elektrolizer nosił nazwę PRIOR High-Performance Cell i łączył zalety elektrolizera Moebiusa i Balbach-Thum'a, eliminując częściowo ryzyko korozji anod oraz umożliwiając zautomatyzowany odzysk szlamu

anodowego on line. Nowa konstrukcja elektrolizera zapewnia trwałość i dobre własności eksploatacyjne w udoskonalonych warunkach elektrochemicznych. Elektrolizer pozwala na ciągłą pracę przez kilka tygodni zamiast jak dotychczas przez dwa do czterech dni. Główną zmianą konstrukcyjną elektrolizera HSSE jest zastosowanie specjalnie zaprojektowanych koszy anodowych na granulki srebra dore, tworzących tzw. anodę z masywnego materiału, zamiast konwencjonalnych anod odlewanych.

W elektrolizerze HSSE zarówno kosze anodowe jak i katody ułożone są pionowo – w układzie cztery kosze anodowe i pięć blach katodowych ze stali nierdzewnej. Każdy kosz anodowy ma dwa specjalnie zaprojektowane przedziały. Granulki srebra dore są bezpośrednio sypane przez lejek załadowczy do górnego przedziału kosza anodowego i bezpiecznie w nim rozmieszczane, tworząc tzw. masywny materiał anodowy. Dolny przedział kosza anodowego jest oddzielony od przedziału górnego za pomocą prostego i solidnego mechanizmu, który po pierwsze – mechanicznie podtrzymuje granulki w wolno opadającym strumieniu podczas rozpuszczania oraz oddziela szlam anodowy z materiału masywnego. W trakcie pracy elektrolizera szlam anodowy jest odzyskiwany sukcesywnie z wykorzystaniem obiegu odzysku szlamu. Dendrytyczne kryształy srebra usuwane są z katody za pomocą zgarniaczy mechanicznych. Drobne kryształy srebra opadają grawitacyjnie na powierzchnię zebranego na dnie elektrolizera srebra i stąd w sposób ciągły są wyladowywane przez „obieg gromadzenia i przemywania drobnego srebra”.

Przepływ materiałów w elektrolizerze HSSE jest zautomatyzowany. Konstrukcja pozwala na ciągłą pracę elektrolizera przez długi czas, ciągle oddzielanie szlamu anodowego lub szlamu złota z dna kosza anodowego. Dzięki użyciu granulek pole efektywnej powierzchni anody jest większe niż w konwencjonalnych anodach odlewanych o podobnych wymiarach. Pozwala to na zwielokrotnienie maksimum prądu, znaczne zwiększenie wydajności elektrolizera, zmniejszenie gęstości prądu anodowego i uzyskanie wyższej jakości srebra. Innym istotnym udoskonaleniem jest praktycznie stałe pole powierzchni anody z materiału masywnego. Zautomatyzowano procesy: zbierania drobnego srebra, przemywania in-line oraz usuwania szlamu on-line i prowadzono je w trakcie pracy elektrolizera.

W związku ze zdolnością elektrolizera HSSE do tolerancji wyższych stężeń zanieczyszczeń niż w konwencjonalnych elektrolizerach znacznie zredukowano objętości zużytego elektrolitu oraz zmniejszono ilość srebra (Ag^+) w zużytym elektrolicie. Dzięki zastosowaniu obiegu zamkniętego zredukowano m.in. czas oczyszczania elektrolitu do 1 dnia. Świeży elektrolit srebrowy może być przygotowany z roztworu powstającego przy produkcji srebra o jakości anodowej z wykorzystaniem zintegrowanego systemu oczyszczania elektrolitu. Powyższy układ pozwala na redukcję ścieków i zabezpiecza odzysk kwasu azotowego przy praktycznym wyeliminowaniu emisji gazowego NO_x .

Słowa kluczowe:

<RAFINACJA ELEKTROLITYCZNA> <SREBRO> <TECHNOLOGIA> <BAT> <PRZERÓBKA>
<ELEKTROLIT ZUŻYTY> <UKŁAD ZAMKNIĘTY> <FIRMA PRIOR ENGINEERING SERVICES AG>
<SZWAJCARIA>

poz. 14

Autor: VOLKOVA E.N., DEMIDOV A.I., CERDYNCEV V.V., SCETININ I.V.

Tytuł oryginału: KOMPLEKSNAJA GIDROMETALLURGICESKAJA PERERABOTKA AKTIVNOJ MASSY OKSIDNONIKELEVYCH ELEKTRODOV OTRABOTANNYCH SCELOCNYCH AKKUMULJATOROV

Tłumaczenie tytułu: KOMPLESOWA HYDROMETALURGICZNA PRZERÓBKA AKTYWNEJ MASY ELEKTROD TLENKOWO-NIKLOWYCH ZE ZYŻYTYCH AKUMULATORÓW ZASADOWYCH

Źródło: CVETNYE METALLY 2012 NR 4 S.21-25 RYS.3 TABL.1 BIBL.15

Analiza:

Surowce wtórne mają coraz większy udział w bazie surowcowej metali nieżelaznych. Zużyte akumulatory zasadowe, których głównymi składnikami są toksyczne związki niklu, kadmu i miedzi, będące cennymi surowcami technogenicznymi. Zawartość niklu w aktywnej masie (ros. AM) elektrod tlenkowo-niklowych (ros. ONE) wynosi 38,7-39,1%.

Przeróbka hydrometalurgiczna aktywnej masy (AM) elektrod tlenkowo-niklowych (ONE), w porównaniu ze znanymi metodami pirometalurgicznymi, jest coraz bardziej pożądana. Wraz z wysokimi wskaźnikami

ekonomicznymi pozwala ona na zminimalizowanie oddziaływania szkodliwych czynników przemysłowych na środowisko i zwracanie do obiegu przemysłowego najcenniejszego składnika akumulatorów zasadowych - wodorotlenku niklu.

Zaproponowano sposób kompleksowej przeróbki hydrometalurgicznej AM ONE ze zużytych akumulatorów zasadowych w cyklu zamkniętym. Opracowano i opatentowano schemat technologiczny tej przeróbki, w szczególności - w odniesieniu do akumulatorów niklovo-żelazowych. Realizacja etapów zaproponowanego schematu technologicznego w warunkach laboratoryjnych pozwoliła na otrzymanie rentgenograficznie czystych produktów końcowych, takich jak: monokrystaliczny sześciowodzion siarczanu niklu (retgersyt), wolny od domieszek organicznych, odpowiadający wymaganiom odnośnie do materiałów dla przemysłu optycznego; sześciowodzion siarczanu niklovo-amonowego i wodorotlenek niklu (II). Otrzymano wysokodispersyjny grafit, odpowiadający wymaganiom normy rosyjskiej dla materiałów dla przemysłu akumulatorowego o zawartości grafitu 99,9% mas., co odpowiada grafitowi dla wyrobów akumulatorowych o specjalnym przeznaczeniu.

Charakterystykę strukturalną i ocenę czystości produktów prowadzono metodami analizy rentgenograficznej i spektralnej. Czystość otrzymanego grafitu i wodorotlenku niklu pozwala na ich powtórne stosowanie do produkcji masy aktywnej akumulatorów zasadowych. Schemat technologiczny zabezpiecza również otrzymanie siarczanu sodu. Zaletą opisaney metody jest możliwość optymalizacji procesu technologicznego w planie otrzymywania kompleksu związku niklu i innych pierwiastków.

Słowa kluczowe:

**<HYDROMETALURGIA> <PRZERÓBKA KOMPLESOWA> <ELEKTRODA> <MASA AKTYWNA>
<ODPAD> <ELEKTRODA> <AKUMULATOR ZUŻYTY> <ODZYSK> <NIKIEL>**

poz. 15

Autor: ZHIXIANG CUI, DIANBANG SHEN, ZHI WANG

Tytuł oryginału: A NEW PROCESS OF COPPER SMELTING WITH OXYGEN ENRICHED BOTTOM BLOWING TECHNOLOGY

Tłumaczenie tytułu: NOWY PROCES WYTAPIANIA MIEDZI W TECHNOLOGII DENNEGO DMUCHU WZBOGACONEGO W TLEN

Źródło: ERZMETALL 2011 V.64 NR 5 S.254-259 RYS.3 TABL.6 BIBL.6

Analiza:

Przedstawiono zasadę nowej technologii wytapiania ze wzbogaconym w tlen dmuchem dennym i praktykę produkcyjną w zakładzie Fangyuan Non Ferrous Company (Chiny).

Mieszane materiały bez suszenia i mielenia są transportowane w sposób ciągły za pomocą przenośnika taśmowego do wysokotemperaturowej kąpieli w piecu. Tlen i powietrze w sposób ciągły są doprowadzane za pomocą lancy tlenowej. Żelazo i siarka gwałtownie utleniają się. Wytwarzany dwutlenek siarki jest kierowany przez zbiornik ciepła odpadowego do instalacji do produkcji kwasu siarkowego. Powstający w piecu żużel może być regularnie spuszczaany przez otwór spustowy do kadzi i powolnie chłodzony, a następnie poddawany flotacji na rudę odpadową i koncentrat żużla. Kamień miedziowy, powstający w piecu, jest regularnie spuszczaany przez otwór spustowy w środkowej części pieca do kadzi i do konwertora P-S. Głównym urządzeniem jest poziomy piec obrotowy o wymiarach 4,4x16,5 m. z wyłożeniem z cegieł chromo-magnezytowych o grubości 380 mm, podobnym do wyłożenia pieca Noranda. Piec z dmuchem dennym zaopatrzony jest w dziewięć lanc tlenowych, umieszczonych w dwóch szeregach; dolny z pięcioma lancami nachylony pod kątem 7 stopni do zewnętrznej strony pieca, a górny z czterema lancami - nachylony do zewnętrznej strony pieca pod kątem 22 stopnie.

Instalacja tlenowa ma wydajność 10000 Nm³/h, a system do obróbki gazu odlotowego - 120000 Nm³/h gazu. W skład urządzeń do procesu wchodzi jeszcze trzy konwertory o wymiarach 3,8x8,1 m, zbiornik ciepła odpadowego, system elektrycznego wytrącania pyłu instalacja do flotacji żużla. Przy zastosowaniu tej technologii, można poddawać obróbce wiele rodzajów koncentratów miedzi, złota i srebra oraz złożone trudnowzbogacalne wielometaliczne surowce.

Dzięki prowadzonym działaniom rozszerzono podaż surowców i zwiększono wykorzystanie zasobów mineralnych. W nowym procesie poziom wzbogacenia tlenem wynosi 75%, więc objętość gazów odlotowych jest niższa, a stężenie dwutlenku siarki w piecu jest wyższe. Przy ciśnieniu tlenu około 4,5 kg/m² wokół lancy powstaje narost Fe₃O₄, który doskonale chroni ją przed zniszczeniem i nie trzeba jej wymieniać przez 10

miesiący. Unikalna konstrukcja pieca pozwala na realizację w pełni autogenicznego wytapiania miedzi. Dzięki wysokiemu wzbogaceniu w tlen, niskiej objętości gazu odlotowego i niskich stratach ciepła nie ma konieczności dodawania węgla do nadaw, co w konsekwencji pozwala na oszczędność nie tylko paliwa i tlenu do spalania, ale i też redukuje zawartość dwutlenku węgla w gazach odlotowych. Przy rocznej wydajności miedzi blister na poziomie 200000 ton ilość dwutlenku węgla zmniejszyła się do 160000 ton na rok. Obniżono również zużycie tlenu. Proces jest łatwy w obsłudze, charakteryzują go niskie koszty inwestycyjne i produkcyjne.

Nowy proces wytapiania w kąpeli ze wzbogaconym w tlen dmuchem daje możliwość udoskonalenia i modyfikacji urządzeń dla zakładów metali nieżelaznych. Pomimo, że proces wprowadzono w zakładzie Fangyuan Non Ferrous Company dopiero od roku to już wykazano jego zalety, w tym m.in.: niskie zużycie energii, prostotę obsługi, zabezpieczenie dobrych warunków BHP i mniejszy negatywny wpływ na środowisko w porównaniu do wielu tradycyjnych procesów wytapiania, a możliwość jego dalszego udoskonalenia daje mu przewagę nad wieloma innymi procesami.

Słowa kluczowe:

<WYTAPIANIE> <PROCES NOWY> <MIEDŹ> <TECHNOLOGIA> <DMUCH> <WZBOGACONY W TLEN> <ZAKŁAD FANGYUAN NON FERROUS COMPANY> <CHINY>

poz. 16

Autor: YI XIAOBING:

Tytuł oryginału: AN OUTLINE OF A SMELTER FOR TOMORROW

Tłumaczenie tytułu: SZKIC PRZYSZŁEJ HUTY ALUMINIUM

Źródło: ALUMINIUM INTERNATIONAL TODAY 2012 NR 1/2 S.22 RYS.1 TABL.2

Analiza:

W ciągu ostatnich 10 lat, w związku ze znaczącym wzrostem gospodarczym w Azji, wzrosła światowa produkcja pierwotnego aluminium. Od 2002 roku Chiny są największym na świecie producentem aluminium pierwotnego. Praktycznie w całym tym okresie produkcja była tylko nie wiele wyższa niż konsumpcja krajowa. Jedną z przyczyn tak gwałtownego rozwoju chińskiego przemysłu aluminiowego była prowadzona w ostatnich latach polityka oszczędności energii. Budowano nowe „czyste” huty, a zakłady stare - modernizowano lub zamykano. W związku z fuzjami i ekspansją zmniejszyła się ilość hut, wprowadzono bardziej rygorystyczne normy ochrony środowiska i nowocześniejsze, bardziej zaawansowane technologie. Zamykano linie elektrolizerów pracujące w oparciu o technologię Sodeberga, a w ich miejsce wprowadzano zaawansowane elektrolizery z anodami spiekanymi. Wzrost gospodarczy pozwolił na wprowadzenie udoskonaleń technologicznych, większe inwestycje i reorganizację.

W 2004 roku w Chinach było tylko pięciu producentów aluminium pierwotnego o zdolności produkcyjnej wyższej niż 200 kt/rok. W 2010 roku było już 10 firm, których wydajność osiągała poziom powyżej 500 kt/rok.

Największym wyzwaniem dla rozwoju była oszczędność energii i ostrzejsze wymagania dotyczące ochrony środowiska. Wymogi dotyczące ograniczenia zużycia energii były coraz bardziej rygorystyczne. Wymagano efektywniejszej redukcji emisji gazów cieplarnianych. Polityka krajowa wymuszała na pewnych hutach redukcję produkcji, albo zamykanie całych linii technologicznych. Wyzwaniem dla gospodarki były również wzrastające ceny energii i surowców.

W 2008 roku, podczas kryzysu gospodarczego prawie 85% chińskich hut była deficytowa, a nawet dzisiaj jedynie kilka hut przynosi zyski. Znaczący wpływ na sytuację w hutach ma jednostkowy koszt produkcji. Prognozuje się, że w bliskiej przyszłości wzrost produkcji będzie prawdopodobnie większy niż konsumpcji, co spowoduje nadwyżkę wydajności. Porównano osiągi elektrolizerów Hall-Heroult z technologiami chińskimi opracowanymi we współpracy firmy Chinalco Engineering Company (Chalieco) oraz instytutu Aluminium and Magnesium Metallurgical Institute (Sami i Gami). Większość zaawansowanych elektrolizerów CWPB pracuje przy natężeniu prądu 200/215 kA; 230/240 kA; 280/300 kA; 320/340 kA; 3650/375 kA; 400/420 kA i 500 kA. Ich zastosowanie, po odpowiednim przeszkoleniu personelu, umożliwi łatwiejsze zarządzanie produkcją, krótszy czas konserwacji, niższe koszty inwestycyjne i elastyczną współpracę z klientem.

Główną cechą większości chińskich zaawansowanych elektrolizerów CWPB jest ich zróżnicowanie m.in. ze względu na konstrukcję. Osiągnięto również redukcję zanieczyszczeń m.in. poprzez udoskonalenie wentylacji hali wani, zastosowanie nowej konstrukcji hali, gwarantującej większe bezpieczeństwo pracy, wprowadzenie

instalacji obróbki pyłów. Powstanie huty przyszłości ma szansę na realizację po spełnieniu m.in. takich warunków jak: zoptymalizowanie w ciągu dekady chińskiej technologii super dużego elektrolizera CWPB i jego wdrożenie do stosowania w Chinach i zagranicą przede wszystkim ze względu na konieczność oszczędności energii, zmniejszenie emisji szkodliwych gazów cieplarnianych i wzrost produkcji pierwotnego aluminium.

Słowa kluczowe:

<HUTA> <ALUMINIUM> <ELEKTROLIZER> <KONSTRUKCJA> <WYDAJNOŚĆ> <BHP>
<WSPÓŁPRACA> <CHINALCO ENGINEERING COMPANY> <CHALIECO> <INSTYTUT
ALUMINIUM AND MAGNESIUM METALLURGICAL INSTITUTE> <CHINY>

poz. 17

Autor: WOCH M., LESZCZYŃSKA-SEJDA K., BENKE G., ANYSZKIEWICZ K., CHMIELARZ A., MISSOL W., CZEPELAK M., KOZUB K., KULEBA B.

Tytuł oryginału: RECOVERY AND PRODUCTION OF RHENIUM IN COPPER METALLURGY

Tłumaczenie tytułu: ODZYSK I PRODUKCJA RENU W METALURGII MIEDZI

Źródło: REFERAT NA KONFERENCJI: COPPER METALLURGY. 50th ANNIVERSARY OF KGHM POLSKA MIEDŹ S.A.. 26-28 OCTOBER 2011- KRAKÓW, POLAND S.397-406 RYS.9 BIBL.11

Analiza:

Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach (IMN) we ścisłej współpracy z firmą KGHM Ecoren S.A. od wielu lat prowadzi prace badawcze i wdrożeniowe związane z odzyskiem renu. Współpraca ta doprowadziła do opracowania dwóch technologii i zbudowania trzech instalacji przemysłowych.

Pierwsza technologia stosowana jest w dwóch wariantach i polega na odzysku renu w postaci nadrenianu amonu, z kwaśnych ścieków powstających w głogowskich Fabrykach Kwasu Siarkowego (FKS). Sumaryczna zdolność produkcyjna obydwóch instalacji wykorzystujących tę technologię wynosi około 8 ton na rok.

Dруга technologia polega na wytwarzaniu z otrzymanego nadrenianu amonu, renu metalicznego, w postaci proszku lub peletek. Instalacja wykorzystująca tę technologię ma zdolność produkcyjną około 3,5 tony na rok. Opisane instalacje są własnością firmy KGHM Ecoren S.A. W przeciągu zaledwie 5 lat firma KGHM Ecoren S.A. stała się trzecim producentem renu i jego związków na świecie.

W referacie omówiono odzysk renu w Polsce oraz zaprezentowano technologię na otrzymanie nadrenianu amonu oraz technologię przetwarzania otrzymanego nadrenianu amonu do renu metalicznego w postaci peletek. Obydwie, opracowane przez IMN, technologie charakteryzują się wysoką ponad 90% wydajnością, a otrzymane według nich produkty, czyli ren metaliczny i nadrenian amonu, spełniają wymagania stawiane przez producentów silników odrzutowych. Powstałe instalacje cechują się dobrymi wskaźnikami ekonomicznymi i technologicznymi - są nowoczesne i w pełni zautomatyzowane. Stosowane technologie należą do najnowszej generacji i spełniają wszelkie wymogi ochrony środowiska.

W dalszym ciągu prowadzone są prace w celu poszerzenia asortymentu związków renowych produkowanych w Polsce. W wyniku prowadzonych badań opracowano szereg nowych technologii, w tym opatentowana technologia wytwarzania kwasu nadrenowego wysokiej czystości, czy też technologie wytwarzania nadrenianów różnych metali: srebra, niklu, kobaltu czy żelaza.

Prowadzone są też badania m.in. otrzymywania kompleksowych związków renu z metalami wchodzącymi w skład superstopów, odzyskiem renu z surowców wtórnych, technologii wytwarzania drutów W-Re na termopary, opracowania nowych materiałów stykowych na bazie srebra z dodatkiem renu czy nowych stopów na bazie platyny, przeznaczonych na siatki katalityczne do utleniania amoniaku. Stwarza to możliwość rozszerzenia istniejącej produkcji i zwiększenia wykorzystania tego cennego surowca w gospodarce.

Słowa kluczowe:

<INSTYTUT METALI NIEŻELAZNYCH> <KGHM ECOREN S.A.> <WSPÓŁPRACA> <ODZYSK>
<PRODUKCJA> <REN> <NADRENIAN AMONU> <METALURGIA MIEDZI> <OCHRONA
ŚRODOWISKA>

poz. 18

Autor: KRUPKA D.; ULISZAK A.; SZYSLER T.; SITKO J.

Tytuł oryginału: SPOSÓB USUWANIA CHLORU, TALU I INNYCH ZANIECZYSZCZEŃ Z SUROWCÓW CYNKU I OŁOWIU KIEROWANYCH DO METALURGICZNEGO PRZEROBU

Źródło: URZĄD PATENTOWY RP PATENT NR 209723 PL

Nr zgłoszenia: 381723

Data zgłoszenia: 09.02.2007

Zgłoszenie ogłoszono: 18.08.2008 BUP 17/08

Udziału patenta ogłoszono: 31.10.2011 WUP 10/11

Uprawniony z patentu: POLITECHNIKA ŚLĄSKA, GLIWICE, POLSKA
HUTA CYNKU MIASTECZKO ŚLĄSKIE, MIASTECZKO ŚLĄSKIE, POLSKA

Analiza:

Przedmiotem wynalazku jest sposób usuwania chloru, talu oraz innych zanieczyszczeń z surowców cynku i ołowiu kierowanych do metalurgicznego przerobu, a zwłaszcza do spiekania na taśmie Dwight-Lloyda (DL), gdzie przygotowany jest wsad do pieca szybowego IS (Imperial Smelting). Spiekanie surowców cynkowo-olowiowych na maszynie spiekalniczej DL stanowi ważne ogniwo w technologii jednoczesnego otrzymywania cynku i ołowiu w piecu szybowym.

W procesie spiekania następuje konwersja siarczków i siarczanów metali, zwłaszcza siarczku cynku, ołowiu i żelaza, zawartych w koncentratkach do postaci tlenkowej, która jest niezbędna dla procesu ich redukcji w piecu szybowym oraz nadanie koncentratom cynkowo-olowiowym i materiałom zwrotnym formy kawałkowej zapewniającej odpowiednią przewodność wsadu w procesie przerobu w piecu szybowym.

Sposób według wynalazku polega na tym, że zanieczyszczone chlorem i talem surowce cynku i ołowiu, w szczególności takie jak pyły metalurgiczne, w tym pyły stalownicze, pyły spiekalnicze, hutnicze tlenki cynku, poddaje się płukaniu wodnym roztworem lub zawiesiną wodorotlenku wapnia o stężeniu $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1-30 g/dm³. Proces wypłukiwania prowadzi się w reaktorze z mieszalnikiem mechanicznym w ciągu 0,5 do 4 godzin przy temperaturze 290-360K (17-87C), a oczyszczony i oddzielony od popłuczyn sposobem sedymentacji i filtracji wilgotny, jednorodny materiał zawierający związek wapnia jako składnik żużlotwórczy kieruje się do przygotowania nadawy na taśmę DL, a popłuczyny oczyszczane są znanym sposobem.

W sposobie usuwania chloru i talu według wynalazku zaskakująco są wysokie wydajności usuwania tych zanieczyszczeń z surowców cynku i ołowiu kierowanych do spiekania na taśmie DL oraz osiągnięcie takiego efektu za pomocą związku wapnia, który pozostając w wypłukanym materiale stanowi niezbędny składnik żużlotwórczy w spieku.

Słowa kluczowe:

<PATENT NR 209723> <KLASA C22B 7/02> <KLASA C22B 61/00> <POLSKA> <USUWANIE>
<ZANIECZYSZCZENIE> <CHLOR> <TAL> <SUROWIEC CYNKOWO-OŁOWIOWY> <PYŁ METALURGICZNY>
<PYŁ STALOWNICZY> <ODPADY HUTNICZE> <TECHNOLOGIA>
<WYPŁUKIWANIE> <OCZYSZCZANIE> <SEDMYMENTACJA> <FILTRACJA> <PRZERÓBKA>
<METALURGIA METALI NIEŻELAZNYCH> <SPIEKANIE>

poz. 19

Autor: CHAMER R.; ORSKI J.; KUREK Z.; KOPEĆ J.; CZECHOWSKI F.; ŚNIEŻEWSKI M.

Tytuł oryginału: SPOSÓB ODZYSKIWANIA OŁOWIU Z ODPADOWYCH SUROWCÓW OŁOWIONOŚNYCH

Źródło: URZĄD PATENTOWY RP PATENT NR 209809 PL

Nr zgłoszenia: 382972

Data zgłoszenia: 23.07.2007

Zgłoszenie ogłoszono: 02.02.2009 BUP 03/09

Udziału patenta ogłoszono: 31.10.2011 WUP 10/11

Uprawniony z patentu: INSTYTUT METALI NIEŻELAZNYCH, GLIWICE, POLSKA

Analiza:

Przedmiotem wynalazku jest sposób odzyskiwania ołowiu z odpadowych surowców ołowionośnych, pochodzących z hutnictwa miedzi.

Sposób odzyskiwania ołowiu z odpadowych surowców ołowionośnych według wynalazku charakteryzuje się tym, że ołów surowy wyprowadza się więcej niż jeden raz w jednym cyklu topienia, najlepiej dwa razy, z jednej lub korzystnie z różnych stref topienia pieca obrotowo-wahadłowego.

Pierwszy raz wyprowadza się płynny ołów surowy otworem spustowym w ilości 1/3 - 2/3 całkowitej ilości odzyskiwanej w pełnym cyklu procesu. Kontynuuje się proces topienia i po upływie 1-3 godzin, korzystnie po upływie 2 godzin od chwili dokonania pierwszego spustu, wyprowadza się pozostały ołów surowy, korzystnie jednym z pomocniczych otworów spustowych.

Dokonywanie drugiego spustu ołowiu w jednym cyklu topienia poprzez pomocnicze otwory spustowe, których krawędzie wewnątrz pieca, w warunkach nierównomiernego zużycia się, w trakcie długotrwałej eksploatacji, wymurówki pieca na całej jego długości, umieszczone są niżej niż krawędź otworu spustowego, umożliwia w każdym następnym spuszczeniu niemal całkowite jego wyprowadzenie z pieca obrotowo-wahadłowego.

Pomocnicze otwory spustowe, po jednym, umieszczone są najlepiej w połowie odległości pomiędzy otworem załadunkowym a każdą z dennic, na pobocznicy pieca obrotowo-wahadłowego.

Zastosowanie więcej niż jednego spustu w jednym cyklu topienia, po usunięciu z pieca obrotowo-wahadłowego fazy metalicznej, charakteryzującej się niską temperaturą topnienia, niskim ciepłem topnienia i niską pojemnością cieplną, umożliwia bardziej równomierne nagrzewanie pozostałego wsadu w całej objętości, efektywniejsze wykorzystanie energii cieplnej ze spalania gazu ziemnego i węglowodorów zawartych w szlamach z mokrego odpylania gazów z procesu topienia koncentratu miedzi w piecu szybowym, uzyskanie dobrze upłynnionego i ujednorodnionego żużla, zwiększenie uzysku ołowiu poprzez zmniejszenie jego strat w wyniku odparowania i zmniejszenie jego zawartości w żużlu końcowym. Pozyskanie żużla charakteryzuje się jednorodnym składem chemicznym i mineralogicznym, ułatwia jego wykorzystanie jako topnika w procesie topienia koncentratu miedzi w piecu szybowym oraz jego kruszywa.

Ponadto wprowadzenie ołowiu więcej niż jeden raz w jednym cyklu topienia umożliwia wykonywanie spustów przy włączonym palniku, co zapobiega spadkowi temperatury w przestrzeni wewnętrznej pieca i schłodzeniu wsadu, a tym samym skraca czas trwania procesu i ogranicza zużycie energii do jego przeprowadzenia.

Proces odzyskiwania ołowiu prowadzi się w piecu, którego długość równa jest nie mniej niż 1,6 wymiaru średnicy, korzystnie 1,6-2,2. Zachowanie podanych proporcji długości i średnicy pieca obrotowo-wahadłowego korzystnie wpływa na przebieg i wyniki procesu topienia w taki sposób, że przy pełnym wykorzystaniu pojemności użytecznej pieca, uzyskuje się optymalne parametry procesu topienia w zakresie sprawności termicznej pieca i jednostkowego zużycia energii cieplnej ze spalania gazu ziemnego i węglowodorów zawartych w szlamach szybowych z mokrego odpylania gazów z procesu topienia koncentratu miedzi w piecu szybowym, oraz wzrost wydajności.

Słowa kluczowe:

<PATENT NR 209809> <KLASA C22B 7/00> <KLASA B09B 3/00> <KLASA C01G 21/00> <KLASA C22B 13/00> <POLSKA> <INSTYTUT METALI NIEŻELAZNYCH> <TECHNOLOGIA> <PRZERÓBKA> <SUROWIEC OŁOWIONOŚNY> <SUROWIEC ODPADOWY> <SZLAM> <PYŁ> <ODZYSK> <OŁÓW> <HUTNICTWO> <KONCENTRAT MIEDZI>

poz. 20

Autor: BŁAŻ L.; KWAPISIŃSKI P.

Tytuł oryginału: SPOSÓB WYTWARZANIA DRUTU Z MATERIAŁÓW METALICZNYCH, ZWŁASZCZA Z MIEDZI

Źródło: URZĄD PATENTOWY RP PATENT NR 209818 PL

Nr zgłoszenia: 376421

Data zgłoszenia: 01.08.2005

Zgłoszenie ogłoszono: 05.02.2007 BUP 03/07

Udzieleniu patentu ogłoszono: 31.10.2011 WUP 10/11

Uprawniony z patentu: AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA, KRAKÓW, POLSKA

Analiza:

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania drutu z materiałów metalicznych, zwłaszcza z miedzi, w procesie wieloetapowego ciągnięcia na zimno.

Zaletą, sposobu według wynalazku jest to, że w końcowym etapie ciągnięcia nie następuje chłodzenie drutu na odcinku pomiędzy wyjściem z kolejnego ciągnadła, a wejściem pod strumień środka smarującego - chłodzącego tuż przy wejściu do kolejnego ciągnadła, co powoduje samoczynny wzrost temperatury wskutek odkształcenia i tarcia materiału o ciągnadło. Umożliwia to częściową rekrytalizację, zwłaszcza w zakresie końcowych dużych odkształceń oraz częściowe ciągle przywracanie własności plastycznych materiału w końcowych fazach procesu ciągnięcia, co zapobiega zrywaniu drutu i eliminuje konieczność poddawania go międzyoperacyjnemu wyżarzaniu rekrytalizującemu.

Sposób wytwarzania drutu z materiałów metalicznych, zwłaszcza z miedzi, w procesie wielostopniowego ciągnięcia na zimno pod powierzchnią środka smarującego - chłodzącego, zmiennym tym że przy wydłużeniu logarytmicznym materiału $\lambda \geq 5$ ciągnięty drut wynurza się ze środka smarującego - chłodzącego i poddaje się go oddziaływaniu środka bezpośrednio na wejściu do oczka każdego następnego ciągnadła, a pomiędzy ciągnadłami nagrzewa się go do temperatury wywołującej częściową rekrytalizację materiału.

Słowa kluczowe:

**<PATENT NR 209818> <KLASA B21C 1/04> <POLSKA> <TECHNOLOGIA> <WYTWARZANIE>
<DRUT> <MIEDŹ> <CIĄNIENIE> <CIĄNIENIE NA ZIMNO> <SMAROWANIE> <NAGRZEWANIE>**

poz. 21

Autor: CHAMER R.; ŚMIESZEK Z.; KUREK Z.; ORSKI J.; CHMIELARZ A.; SZOŁOMICKI Z.; ŚNIEŻEWSKI M.; KALINOWSKI R.; SZYDŁOWSKA E.; KOPEĆ J.

Tytuł oryginału: SPOSÓB ODZYSKIWANIA METALI NIEŻELAZNYCH Z PRZEMYSŁOWYCH ODPADÓW HUTNICTWA MIEDZI

Źródło: URZĄD PATENTOWY RP PATENT NR 210331 PL

Nr zgłoszenia: 382679

Data zgłoszenia: 18.06.2007

Zgłoszenie ogłoszono: 28.04.2008 BUP 09/08

Udzieleniu patentu ogłoszono: 31.01.2012 WUP 01/12

Uprawniony z patentu: INSTYTUT METALI NIEŻELAZNYCH, GLIWICE, POLSKA

Analiza:

Przedmiotem wynalazku jest sposób odzyskiwania metali nieżelaznych z przemysłowych odpadów z hutnictwa miedzi, zwłaszcza sposób odzyskiwania ołowiu, cynku, renu.

Celem wynalazku jest poprawienie efektywności odzyskiwania metali nieżelaznych z przemysłowych odpadów hutnictwa miedzi.

Sposób odzyskiwania metali nieżelaznych z przemysłowych odpadów hutnictwa miedzi, w którym kwaśne roztwory zawierające ren poddaje się sorpcji i elucji w kolumnach jonowymiennych na złożu anionitu, otrzymany eluat zateża się, filtruje i schładza, uzyskany surowy renian (VII) amonu oczyszcza się przez rekrytalizację i krystalizuje, według wynalazku charakteryzuje się tym, że pyły wychwycone w procesie odzyskiwania ołowiu w piecu obrotowo-wahadłowym z mieszaniny pyłów konwertorowych z procesu świeżenia kamienia miedzianego, pyłów z procesu odmiedziowania żużla zawieszinowego w piecu elektrycznym i szlamów z mokrego odpylania gazów z procesu topienia koncentratów miedzi w piecu szybowym, dodaje się porcjami do wyposażonego w mieszadło ługownika wypełnionego wodą o temperaturze 23-35C, ciągle mieszając, przy czym 1 część wagową pyłów dodaje się na 2-4 części wagowe wody do tak otrzymanej zawiesziny pyłowo-wodnej, do strefy pod mieszadłem, przez cały czas trwania operacji wprowadza się czynnik utleniający w postaci powietrza pod ciśnieniem 30-50 kPa. Równocześnie zawieszinę pyłowo-wodną zakwasza się do pH 3-5, korzystnie do pH 3,5-4,5, podgrzewa się do temperatury 40-60C i prowadzi się operację ługowania, następnie zawartość

ługownika filtruje się, a oddzielony od roztworu pofiltracyjnego osad w postaci koncentratu ołowionośnego wyprowadza się z procesu, zaś roztwór pofiltracyjny kieruje się do następnego, również wyposażonego w mieszadło ługowania i miesza się z jednoczesnym wprowadzeniem powietrza jako czynnika utleniającego do strefy pod mieszadłem. Powietrze wprowadza się pod ciśnieniem 30-50 kPa i równocześnie dodaje węglan sodu do chwili uzyskania pH roztworu w ługowniku o wartości 7,5-9,5 po czym zawartość ługownika filtruje się, a otrzymany osad w postaci koncentratu cynkonośnego wyprowadza się z procesu. Roztwór pofiltracyjny o pH 7,5-9,5 po sorpcji i elucji w kolumnach jonowymiennych na złożu anionitu poddaje się znanemu procesowi oczyszczania surowego renianu (VII) amonu. Korzystnie, zawieszinę pyłowo-wodną zakwasza się kwasem siarkowym. Korzystnie operację filtrowania prowadzi się w prasie filtracyjnej.

Słowa kluczowe:

<PATENT NR 210331> <KLASA C22B 3/42> <KLASA C22B 7/02> <POLSKA> <INSTYTUT METALI NIEŻELAZNYCH> <TECHNOLOGIA> <PRZERÓBKA> <SUROWIEC OŁOWIONOŚNY> <SZLAM> <PYŁ> <ODZYSK> <OŁÓW> <CYNK> <REN> <ŁUGOWANIE> <FILTRACJA> <SORPCJA> <ELUCJA> <HUTNICTWO MIEDZI>

poz. 22

Autor: ZAJĄCZKOWSKI A.; BOTOR J.; CZERNECKI J.; BRATEK S.

Tytuł oryginału: SPOSÓB ODMIEDZIOWANIA ŻUŻLA Z PIECA ZAWIESINOWEGO

Źródło: URZĄD PATENTOWY RP PATENT NR 210377 PL

Nr zgłoszenia: 382333

Data zgłoszenia: 30.04.2007

Zgłoszenie ogłoszono: 28.04.2008 BUP 09/08

Udzieleniu patentu ogłoszono: 31.01.2012 WUP 01/12

Uprawniony z patentu: INSTYTUT METALI NIEŻELAZNYCH, GLIWICE, POLSKA

Analiza:

Przedmiotem wynalazku jest sposób odmiedziowania żużla wytwarzanego w trakcie procesu przetopu koncentratów miedzi w piecu zawieszinowym, będącym jednym z etapów procesu technologicznego produkcji miedzi elektrolitycznej w hutach miedzi, pozwalający wyprowadzić prawie całą zawartą w nim miedź do stopu metalicznego, powstającego w trakcie prowadzenia procesu odmiedziowania żużla.

Dla skutecznego prowadzenia procesu odmiedziowania żużla z procesu zawieszinowego stapiania koncentratów miedzi opracowano nowy sposób postępowania. Zapobiega to tworzeniu się trudnoredukowalnego związku tlenkowego miedzi i żelaza, a tym samym znacznie ułatwia proces odmiedziowania żużla zawieszinowego oraz obniża energochłonność procesu.

Sposób odmiedziowania żużla pochodzącego z zawieszinowego procesu topienia koncentratów miedzi według wynalazku polega na tym, że do żużla zawieszinowego, zawierającego zazwyczaj 12-15% wagowych Cu, jeszcze przed jego zalewaniem do pieca elektrycznego lub już w piecu elektrycznym wprowadza się siarczan wapnia CaSO_4 lub CaSO_3 , w sumarycznej ilości stanowiącej 1-20% wagowych w stosunku do ilości przerabianego żużla. Siarczany wapnia mogą być dodawane korzystnie w postaci produktu odpadowego z procesu odsiarczania spalin w hutnictwie miedzi lub wszelkich postaci gipsu czy kamienia gipsowego (prawie czysty potrójnie uwodniony siarczan wapnia - $\text{CaSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$) lub mieszanin powyżej wymienionych substancji zawierających siarczany wapnia. Następnie redukuje się żużel w temperaturach niższych od 1400C i po wytworzeniu warunków redukcyjnych przy pomocy dodatku koksiku w ilości 1-15% wagowych w stosunku do ilości żużla zawieszinowego, prowadzi się proces do nasycenia otrzymanego stopu metalicznego CuPbFe siarką to jest do stanu, w którym wystąpiły pierwsze wydzielenie nierozpuszczalnych w stopie CuPbFe siarczków metali, przy czym stan ten odpowiada zawartości siarki w stopie równej 1% wagowemu.

Produktami procesu według wynalazku są bogaty w miedź stop metaliczny i odmiedziowany żużel oraz gazy procesowe z pyłami bogatymi w ołów.

Dodatковым efektem wynikającym z zastosowania sposobu według wynalazku jest utylizacja, będącej produktem odpadowym procesu odsiarczania spalin, mieszaniny związków wapnia:

Na_2CO_3 30 do 70% wagowych,

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| CaSO ₄ | 5 do 25% wagowych, |
| CaCO ₃ | 5 do 15% wagowych, |
| Ca(OH) ₂ | 3 do 30% wagowych, |
| H ₂ O (sumaryczna) | 10 do 20% wagowych. |

Otrzymany w tym procesie stop miedzi zawiera wagowo jako zanieczyszczenia około 10-25% Pb; 0,8%As; 1%S. Natomiast pozostały z procesu odmiedziowany żużel, zawierający około 0,2-0,5% wagowych Cu, traktowany jest jako odpadowy i może być wyprowadzony z obiegu procesu metalurgicznego.

Słowa kluczowe:

<PATENT NR 210377> <KLASA C22B 7/04> <KLASA C22B 5/10> <POLSKA> <INSTYTUT METALI NIEŻELAZNYCH> <TECHNOLOGIA> <ODMIEDZIOWANIE> <ŻUŻEL> <PIEC ZAWIESINOWY>

poz. 23

Autor: KRUPKA D.; OCHAB B.; TREPKA A.; CZEKAJ J.; GALICKI J.; JAKUBOWSKI J.; STENCEL L.; FATYGA M.; CURYŁO Z.

Tytuł oryginału: SPOSÓB USUWANIA OŁOWIU I CHLORU Z WTÓRNYCH SUROWCÓW CYNKOWYCH KIEROWANYCH DO PRZEROBU W PIECACH PRZEWAŁOWYCH

Źródło: URZĄD PATENTOWY RP PATENT NR 210407 PL

Nr zgłoszenia: 383689

Data zgłoszenia: 05.11.2007

Zgłoszenie ogłoszono: 11.05.2009 BUP 10/09

Udzieleniu patentu ogłoszono: 31.01.2012 WUP 01/12

Uprawniony z patentu: POLITECHNIKA ŚLĄSKA, GLIWICE, POLSKA;

BOLESŁAW RECYCLING SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, BUKOWNO, POLSKA

Analiza:

Przedmiotem wynalazku jest sposób usuwania ołowiu i chloru z wtórnych surowców cynkowych kierowanych do przerobu w piecach przewałowych, a zwłaszcza usuwanie zanieczyszczeń cynkonośnych pyłów stalowych zwanych pyłami EAF.

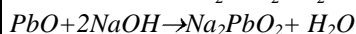
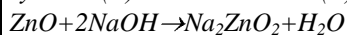
Proces przewałowy polega na pirometalurgicznym wzbogacaniu utlenionych surowców cynku i ołowiu, w tym różnorodnych surowców wtórnych jak pyły metalurgiczne, szlamy cynkowo-żelazowe, zgary z ocynkowania itp. W procesie tym cynkonośny wsad zmieszany z koksikiem - reduktorem doprowadzony jest do pochylonego obrotowego pieca cylindrycznego i zsypywany w dół po ściankach pieca napotykać po drodze coraz bardziej nagrzane gazy procesowe, które powodują najpierw redukcję związków cynku i ołowiu, a następnie utlenianie metali zredukowanego (w okresie temperatur 1000-1300C). Gazy procesowe zawierające tlenki cynku odciągane są do urządzeń odpylających, w których gromadzi się produkt pirometalurgicznego wzbogacania - hutniczy tlenek cynku.

Celem wynalazku jest poprawa jakości produktu pirometalurgicznego wzbogacania hutniczego tlenku cynku polegająca na zmniejszeniu w nim zawartości ołowiu i chloru przy równoczesnym podwyższeniu wydajności procesu przewałowego i zmniejszeniu agresywności korozyjnej gazów procesowych.

Cel został osiągnięty przez zastosowanie sposobu wypłukiwania ołowiu i chloru z wybranych składników wsadu do pieców przewałowych charakteryzujących się podwyższoną zawartością tych zanieczyszczeń.

Sposób według wynalazku polega na tym, że surowce poddaje się obróbce chemicznej, poprzez płukanie ich w roztworze wodorotlenku sodu o stężeniu od 0,5% do 5% intensywnie mieszając, w ciągu 0,5 do 3 godzin w temperaturze od 17C do 87C i oddziela się od popłuczyn przez sedymentację oraz filtrację.

Zanieczyszczone chlorem i ołowiem surowce cynkonośne, w szczególności takie jak pyły stalownicze, poddaje się płukaniu wodnym roztworem wodorotlenku sodu. W procesie tym z łatwością rozpuszczają się chlorki oraz częściowo związki metali o charakterze amfoterycznym jak cynk i ołów, przechodząc do roztworu w postaci cynianu (II) sodu i ołowianu (II) sodu zgodnie z równaniami reakcji:



Warunki płukania dobiera się tak, aby osiągnąć wysokie wydajności wypłukiwania ołowiu przy niskich wydajnościach wypłukiwania cynku.

Zadawalające rezultaty usuwania ołowiu z pyłów stalowniczych osiągnięto stosując roztwory NaOH o stężeniu około 0,5 do 5%, przy intensywnym mieszaniu zawiesiny reagującej, w ciągu 0,5 do 3 godzin w temperaturze 290-360K (17-87C).

Oczyszczony i oddzielony od popłuczyn (sposobem sedymentacji i filtracji) materiał (wilgotny i jednorodny) stosuje się do przygotowania nadawy do pieców przewalowych, a z alkalicznych popłuczyn wydziela się znanym sposobem trudno rozpuszczalny związek ołowiu: $PbSO_4$, PbS , $NaPb_2OHCO_3$ za pomocą odpowiednio: kwasu siarkowego, siarczku sodu, dwutlenku węgla.

W sposobie usuwania ołowiu i chloru z wtórnych surowców cynkowych, według wynalazku, zaskakujące są wysokie - zbliżone do 100% wydajności usuwania chloru oraz stosunkowa duża selektywność usuwania ołowiu z wydajnością ponad 60%.

Słowa kluczowe:

<PATENT NR 210407> <KLASA C22B 19/30> <KLASA C22B 7/00> <POLSKA> <USUWANIE>
<ZANIECZYSZCZENIE> <CHLOR> <SUROWIEC WTÓRNY> <SUROWIEC CYNKOWO-OŁOWIOWY>
<PYŁ METALURGICZNY> <PYŁ STALOWNICZY> <SZLAM> <ZGAR> <ODPADY HUTNICZE>
<TECHNOLOGIA> <WYPLUKIWANIE> <OCZYSZCZANIE> <SEDYMENTACJA> <FILTRACJA>
<PRZERÓBKA> <METALURGIA METALI NIEŻELAZNYCH> <SPIEKANIE>