



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: 278798

(51) IntCl⁵:
C22B 19/08
C22B 13/02

(22) Data zgłoszenia: 12.04.1989

CZYTELNIA
OGÓLNA

(54)

Sposób produkcji cynku i ołowiu w piecu szybowym

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
15.10.1990 BUP 21/90

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.06.1992 WUP 06/92

(73) Uprawniony z patentu:
Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice, PL

(72) Twórcy wynalazku:
Jerzy Trawczyński, Gliwice, PL
Jerzy Płonka, Gliwice, PL
Piotr Kapias, Gliwice, PL
Ryszard Winiarczyk, Gliwice, PL
Adam Mrózek, Gliwice, PL
Stanisław Sobierajski, Gliwice, PL
Bronisław Malchar, Piekary Śl., PL
Krystian Kotuła, Tarnowskie Góry, PL
Jerzy Orlicz, Tarnowskie Góry, PL
Aniela Polonka, Tarnowskie Góry, PL
Tadeusz Musiorski, Tarnowskie Góry, PL
Adam Wójcik, Tarnowskie Góry, PL
Jan Makiela, Bytom, PL
Andrzej Bryniak, Tarnowskie Góry, PL
Ryszard Kocik, Tarnowskie Góry, PL
Jerzy Kielar, Tarnowskie Góry, PL
Antoni Bojanowski, Tarnowskie Góry, PL

(57)

Sposób produkcji cynku i ołowiu w piecu szybowym z siarczkowych materiałów wsadowych, których podstawowymi składnikami są: koncentrat cynku i koncentrat ołowiu, uzyskiwane w wyniku wzbogacania rud cynkowo-ołowiowych drogą flotacji selektywnej, tlenek cynku spiekany oraz pochodzące z tego procesu szlamy z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego, szlamy powstające w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania i zgary powstające w kondensatorze oraz układzie separacyjnym pieca szybowego, bądź też z tlenkowych materiałów wsadowych, w skład których wchodzi: tlenek cynku spiekany, szlamy z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego, szlamy powstające w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania, zgary powstające w kondensatorze oraz układzie separacyjnym pieca szybowego oraz w ilości 7-9% wagowych zgary powstające w procesie rafinacji ołowiu, obejmujący przygotowanie wsadu do spiekania, prażenie spiekające na maszynie spiekalniczej, topienie w piecu szybowym oraz rafinację wytopionego cynku, przy czym siarczkowe materiały wsadowe z dodatkami technologicznymi w postaci pirytu węglowego w ilości 1-3% wagowych, piasku w ilości 2-3% wagowych i kamienia wapiennego w ilości 2-3% wagowych lub tlenkowe materiały wsadowe z dodatkiem do 2% wagowych piasku i do 2% wagowych kamienia wapiennego, tworzące wsad świeży, miesza się ze spiekami zwrotnym o granulacji do 4,5-6 mm i tak uzyskaną mieszkankę wsadową praży się na maszynie spiekalniczej w warstwie roboczej o grubości 280-380 mm doprowadzając jednocześnie powietrze pod przesuwający się ruszt maszyny spiekalniczej, a z gazów powstających w procesie spiekania, zawierających kadm, wytrąca się pyły, z których drogą ługowania otrzymuje się gąbkę kadmową, a szlamy poługownicze zawraca się do procesu jako składnik mieszkanki wsadowej, natomiast spiek cynkowo-ołowiowy, złom cynkowy i podgrzany koks w ilości określonej współczynnikiem C/Zn od 0,8 do 1,2 podaje się okresowo do pieca szybowego, do którego jednocześnie doprowadza się gorące powietrze o temperaturze 600-900°C w ilości 32000-34000 Nm³/h, a z powstających gazów przez kondensację i następnie separację od krążącego w układzie separacyjnym ołowiu wydziela cynk, który z kolei poddaje się procesowi oczyszczania, a wytopiony w piecu ołów wraz z żużłem szybowym spuszcza się do odstojnika, gdzie następuje ich rozdzielenie, znamienny tym, że proces prażenia zarówno siarczkowej jak i tlenkowej mieszkanki wsadowej prowadzi

SPOSÓB PRODUKCJI CYNKU I OŁOWIU W PIECU SZYBOWYM

Z a s t r z e z e n i e p a t e n t o w e

Sposób produkcji cynku i ołowiu w piecu szybowym z siarczkowych materiałów wsadowych, których podstawowymi składnikami są: koncentrat cynku i koncentrat ołowiu, uzyskiwane w wyniku wzbogacania rud cynkowo-ołowiowych drogą flotacji selektywnej, tlenek cynku spiekany oraz pochodzące z tego procesu szlamy z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego, szlamy powstające w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania i zgary powstające w kondensatorze oraz układzie separacyjnym pieca szybowego, bądź też z tlenkowych materiałów wsadowych, w skład których wchodzi: tlenek cynku spiekany, szlamy z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego, szlamy powstające w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania, zgary powstające w kondensatorze oraz układzie separacyjnym pieca szybowego oraz w ilości 7 - 9% wagowych zgary powstające w procesie rafinacji ołowiu, obejmujący przygotowanie wsadu do spiekania, prażenie spiekające na maszynie spiekalniczej, topienie w piecu szybowym oraz rafinację wytopionego cynku, przy czym siarczkowe materiały wsadowe z dodatkami technologicznymi w postaci pirytu węglowego w ilości 1 - 3% wagowych, piasku w ilości 2 - 3% wagowych i kamienia wapiennego w ilości 2 - 3% wagowych lub tlenkowe materiały wsadowe z dodatkiem do 2% wagowych piasku i do 2% wagowych kamienia wapiennego tworzące wsad świeży, miesza się ze spiekami zwrotnymi o granulacji do 4,5 - 6 mm i tak uzyskaną mieszankę wsadową praży się na maszynie spiekalniczej w warstwie roboczej o grubości 280 - 380 mm doprowadzając jednocześnie powietrze pod przesuwający się ruszt maszyny spiekalniczej, a z gazów powstających w procesie spiekania, zawierających kadm, wytrąca się pyły, z których drogą ługowania otrzymuje się gąbkę kadmową, a szlamy poługownicze zawraca się do procesu jako składnik mieszanki wsadowej, natomiast spiek cynkowo-ołowiowy, złom cynkowy i podgrzany koks w ilości określonej współczynnikiem C/Zn od 0,8 do 1,2 podaje się okresowo do pieca szybowego, do którego jednocześnie doprowadza się gorące powietrze o temperaturze 600 - 900°C w ilości 32.000 - 34.000 Nm³/h, a z powstających gazów przez kondensację i następnie separację od krążącego w układzie separacyjnym ołowiu wydziela cynk, który z kolei poddaje się procesowi oczyszczania, a wytopiony w piecu ołów wraz z żużlem szybowym spuszcza się do odstojnika, gdzie następuje ich rozdzielenie, z n a m i e n n y t y m, że proces prażenia zarówno siarczkowej jak i tlenkowej mieszanki wsadowej prowadzi się do uzyskania w spieku zawartości siarki w zakresie od 0,9 do 1,2% wagowych, przy czym siarczkowe materiały wsadowe stanowiące wsad świeży zawierają wagowo: 52 - 57% koncentratu cynku, 23 - 30% koncentratu ołowiu, 2,5 - 3,0% tlenku cynku spiekanego, 7 - 10% szlamów z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego, 2 - 4% szlamów powstających w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania, do 4% zgarów powstających w kondensatorze oraz układzie separacyjnym pieca szybowego oraz dodatki technologiczne, a udział tych materiałów w mieszance wsadowej kierowanej do spiekania wynosi 17 - 20%, natomiast tlenkowe materiały wsadowe zawierają wagowo: 55 - 62% tlenku cynku spiekanego, 8 - 11% szlamów z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego, 3 - 5% szlamów powstających w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania, 8 - 11% zgarów powstających w kondensatorze oraz układzie separacyjnym pieca szybowego oraz zgary powstające w procesie rafinacji ołowiu i dodatki technologiczne, przy czym udział tych materiałów w mieszance wsadowej kierowanej do spiekania wynosi 30 - 40%, zaś dodatek koksiku do mieszanki wynosi 3,1 do 4,3% wagowych, a prażenie spiekające mieszanki wsadowej prowadzi się przy zwiększonym dmuchu powietrza wynoszącym co najmniej 800 Nm³/m²h lecz nie większym niż 1100 Nm³/m²h, z tym, że siarczkową mieszankę wsadową przesuwają się w trakcie prażenia z prędkością 1,3 - 2 m/min, a tlenkową mieszankę wsadową przesuwają się z prędkością 0,4 - 0,8 m/min, a po zakończeniu procesu prażenia spiek o zawartości siarki w zakresie od 0,9 do 1,2% wagowych oraz koks podgrzany do

temperatury 550 - 750°C wprowadza się do pieca szybowego i przetapia, a cynk wydzielony z par przez kondensację i separację, przeprowadza się w całości jednostopniowo przez rafinację w cynk rafinowany.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób produkcji cynku i ołowiu w piecu szybowym.

Cynk i ołów sposobem pirometalurgicznym w piecu szybowym wytwarza się z tlenkowych i siarczkowych surowców oraz materiałów wtórnych, które przed wprowadzeniem do pieca poddaje się prażeniu spiekającemu na maszynie spiekalniczej. Podstawowymi składnikami wsadowymi w procesie spiekania są siarczkowe koncentraty cynku i ołowiu, tlenek cynku spiekany oraz odpady własne i z innych procesów. Z tych składników oraz dodatków technologicznych sporządza się siarczkową lub tlenkową kompozycję wsadową. Zgodnie ze znanym dotychczas sposobem, siarczkową kompozycję wsadową sporządza się z następujących składników podanych w procentach wagowych: 50 - 55% koncentratu cynkowego i 20 - 27% koncentratu ołowiowego, uzyskiwanych w wyniku wzbogacania rud cynkowo-ołowiowych drogą flotacji selektywnej, 6 - 13% koncentratu cynkowo-ołowiowego uzyskiwanego na drodze flotacji kolektywnej siarczkowych rud cynkowo-ołowiowych, 2 - 2,5% tlenku cynku spiekanego oraz pochodzących z tego procesu 6 - 8% szlamów z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego, 1,5 - 2% szlamów powstających w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania, 3 - 5% zgarów powstających w kondensatorze oraz układzie separacyjnym pieca szybowego. W skład tej kompozycji wchodzi również dodatki technologiczne w postaci pirytu węglowego w ilości 1 - 3%, piasku w ilości 2 - 3% i kamienia wapiennego w ilości 2 - 3%. Tlenkową kompozycję wsadową stanowią: tlenek cynku spiekany w ilości 50 - 73%, szlamy z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego w ilości 6 - 9%, szlamy powstające w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania w ilości 2 - 3%, zgary powstające w kondensatorze oraz układzie separacyjnym pieca szybowego w ilości 7 - 9%, zgary powstające w procesie rafinacji ołowiu w ilości 7 - 9% oraz dodatki technologiczne w ilości do 2% piasku i do 2% kamienia wapiennego. Tak zestawioną siarczkową lub tlenkową kompozycję wsadową, zwaną również wsadem świeżym, miesza się ze spiekem zwrotnym o granulacji max. 4,5 - 6 mm, tworząc mieszaninę wsadową, w której zawartość wsadu świeżego wynosi 14 - 20% wagowych dla mieszanki siarczkowej i 28 - 35% wagowych dla mieszanki tlenkowej. Zawartość koksiku dodawanego do mieszanki tlenkowej stanowi 3,2 - 4,4% wagowych. Przygotowaną mieszaninę wsadową poddaje się procesowi prażenia spiekającego na maszynie spiekalniczej DL, przy czym na przesuwającym się ruszcie maszyny spiekalniczej podaje się najpierw cienką warstwę, 20 - 50 mm mieszanki wsadowej, która ulegając rozżarzeniu w sekcji zapłonowej maszyny tworzy tak zwaną warstwę zapalającą i dopiero wówczas na tę warstwę podaje się zasadniczą część mieszanki wsadowej i tworzy warstwę roboczą o grubości 270 - 400 mm. Jednocześnie pod ruszt maszyny podaje się dmuch w ilości 600 - 750 Nm³/m²h i proces prażenia prowadzi się w temperaturze 1200 - 1500°C. W trakcie prażenia wsadów siarczkowych taśmę spiekalniczą przesuwają z prędkością 1,3 - 1,7 m/min, a podczas prażenia wsadów tlenkowych z prędkością 0,3 - 0,7 m/min. Proces prażenia siarczkowej mieszanki wsadowej prowadzi się do uzyskania w spieku zawartości siarki w zakresie od 1,2 do 1,6% wagowych, natomiast proces prażenia tlenkowej mieszanki wsadowej prowadzi się do uzyskania w spieku zawartości siarki w zakresie od 0,4 do 0,8% wagowych. W wyniku prażenia spiekającego uzyskuje się spiek cynkowo-ołowiowy stanowiący zasadniczy wsad do pieca szybowego oraz gazy zawierające tlenki siarki i węgla oraz pyły i pary metali, zwłaszcza kadmu. Gazy z procesu spiekania, po wytręceniu pyłów, kieruje się do produkcji kwasu siarkowego /wsady siarczkowej/ lub poddaje procesowi neutralizacji SO₂ /wsady tlenkowej/, a z pyłów drogą ługowania odzyskuje kadm w postaci gąbki kadmowej. Szlamy z procesu ługowania kadmu zwraca się do procesu stosując je jako składnik mieszanki wsadowej. Spiek cynkowo-ołowiowy uzyskany

w procesie prażenia o granulacji 50 - 150 mm wraz ze złomem cynkowym w ilości 2,2 - 2,7% wagowych masy spieku podawanego do pieca oraz koks podgrzany do temperatury 550 - 650°C podaje się okresowo do pieca, przy czym ilość koksu w stosunku do spieku wprowadzanego do pieca, określona współczynnikiem C/Zn wynosi 0,8 - 1,2. Jednocześnie do pieca wdmuchuje się 30000 - 34000 Nm³/h gorącego powietrza o temperaturze 600 - 900°C, w wyniku czego w piecu szybowym zachodzą procesy redukcji cynku i ołowiu. Produktami procesu przetopu w piecu szybowym są gazy zawierające cynk, opuszczające szyb pieca oraz ołów surowy i żużel. Ołów i żużel spuszcza się razem do odstojnika, gdzie następuje ich rozdzielanie. Uzyskany w ten sposób ołów surowy zawierający wagowo: 96 - 98% Pb, 0,5 - 0,7% Cu, 0,05 - 0,08% Sn, 0,4 - 0,6% Sb, 0,1 - 0,3% As, 0,01 - 0,05% Ag kieruje się do procesu rafinacji. Żużel z pieca szybowego zawiera wagowo: 6 - 9% Zn oraz 1,5 - 2,1% Pb. Gazy zawierające cynk opuszczające szyb pieca przechodzą przez kondensator, w którym rozbryzgiwany jest ciekły ołów. Pary cynku znajdujące się w gazach rozpuszczają się w ołowiu tworząc roztwór cynku w ołowiu. Gazy pozbawione par cynku oczyszczają się w układzie mokrego odpylania, a powstające szlamy zwraca się do procesu przygotowania mieszanki wsadowej. Z kolei uzyskany w kondensatorze roztwór cynku w ołowiu poddaje się separacji w układzie separacyjnym, a cynk uzyskany w tym etapie procesu przeprowadza się w piecu rafinacyjnym w części w cynk rafinowany o zawartości cynku 98,5 - 98,7% stanowiący produkt końcowy i w części w cynk hutniczy, który dalej poddaje się rektyfikacji lub zwraca do pieca szybowego. Zgazy z kondensatora i układu separacyjnego kieruje się do procesu przygotowania wsadu.

Niedogodnością znanego rozwiązania jest względnie wysoki stopień przejścia metali towarzyszących, stanowiących zanieczyszczenia, do produktu finalnego jakim jest cynk rafinowany, a także ograniczony stopień zagospodarowania materiałów obiegowych nie przekraczający 70 - 75% szlamów i zgarów powstających w procesie. Ponadto w wyniku procesu prowadzonego zgodnie ze znanym sposobem uzyskuje się oprócz cynku rafinowanego także 20 - 30% cynku hutniczego o bardzo wysokiej zawartości zanieczyszczeń, który wymaga dalszego oczyszczania drogą rektyfikacji, bądź też jest traktowany jako złom i zwracany do pieca szybowego.

Sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że proces prażenia zarówno siarczkowej jak i tlenkowej mieszanki wsadowej prowadzi się do uzyskania w spieku zawartości siarki w zakresie od 0,9 do 1,2% wagowych, przy czym siarczkowe materiały wsadowe stanowiące wsad świeży zawierają wagowo: 52 - 57% koncentratu cynku i 23 - 30% koncentratu ołowiu uzyskiwanych w wyniku wzbogacania rud cynkowo-ołowiowych drogą flotacji selektywnej, 2,5 - 3,0% tlenku cynku spiekanego oraz 7 - 10% szlamów z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego, 2 - 4% szlamów powstających w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania, do 4% zgarów powstających w kondensatorze i układzie separacyjnym pieca szybowego oraz dodatki technologiczne w postaci piryty węglowego w ilości 1 - 3%, piasku w ilości 2 - 3% i kamienia wapiennego w ilości 2 - 3%, a udział tych materiałów w mieszance wsadowej kierowanej do spiekania wynosi 17 - 20%, natomiast tlenkowe materiały wsadowe zawierają wagowo: 55 - 72% tlenku cynku spiekanego, 8 - 11% szlamów z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego, 3 - 5% szlamów powstających w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania, 8 - 11% zgarów powstających w kondensatorze oraz układzie separacyjnym pieca szybowego, 4 - 9% zgarów powstających w procesie rafinacji ołowiu oraz dodatki technologiczne w postaci piasku w ilości do 2% i kamienia wapiennego w ilości do 2%, z tym, że udział materiałów tlenkowych w mieszance wsadowej kierowanej do spiekania wynosi 30 - 40%, zaś dodatek koksiku wynosi 3,1 - 4,3% wagowych.

Mieszanke wsadową utworzoną przez zmieszanie wsadu świeżego ze spiekem zwrotnym o granulacji do 4,5 - 6 mm praży się na maszynie spiekalniczej przy zwiększonym dmuchu powietrza wynoszącym co najmniej 800 Nm³/m²h lecz nie większym niż 1100 Nm³/m²h z tym, że siarczkową mieszanke wsadową przesuwają się w trakcie prażenia z prędkością 1,3 - 2 m/min, a tlenkową mieszanke wsadową przesuwają się z prędkością 0,4 - 0,8 m/min. Otrzymany spiek cynkowo-ołowiowy o zawartości siarki w zakresie 0,9 - 1,2% wagowych oraz złom cynkowy w ilości 1 - 1,7% masy spieku i koks podgrzany do temperatury 550 - 750°C przetapia się w piecu szybowym, a cynk wydzielony z par przez kondensację i separację przeprowadza się w całości

jednostopniowo przez rafinację w cynk rafinowany o zawartości cynku 98,6 - 98,8%. W wyniku procesu oprócz cynku rafinowanego uzyskuje się ołów surowy zawierający wagowo: 97,8 - 98% Pb, 0,2 - 0,4% Cu, 0,005 - 0,05% Sn, 0,02 - 0,4% Sb, 0,008 - 0,15% As, 0,01 - 0,05% Ag oraz żużel szybowy zawierający 3 - 7% Zn i 1 - 1,5% Pb.

Sposób według wynalazku pozwala na wyeliminowanie z produkcji pozagatunkowego, bardzo zanieczyszczonego cynku hutniczego wymagającego dalszego oczyszczania drogą rektyfikacji bądź zwracanego do procesu jako złom i produkcję cynku wyłącznie w postaci cynku rafinowanego wysokiej jakości, przy jednocześnie znacznie wyższym stopniu rzędu 83 - 88%, wykorzystania materiałów obiegowych w postaci szlamów i zgarów powstających w tym procesie i znacznej oszczędności surowców, a zwłaszcza koncentratu ołowiowego. Sposób ten wpływa również na poprawę jakości produkowanego ołowiu surowego i przyczynia się do znacznego ograniczenia strat cynku i ołowiu w żużlu szybowym.

Poniższe przykłady bliżej objaśniają sposób według wynalazku.

P r z y k ł a d I. Siarczkowe materiały wsadowe, stanowiące wsad świeży, zawierające wagowo: 53% koncentratu cynku, 25% koncentratu ołowiu uzyskiwanych w wyniku wzbogacania rud cynkowo-ołowiowych drogą flotacji selektywnej, 3% tlenku cynku spiekanego, 7% szlamów z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego, 3% szlamów powstających w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania, 4% zgarów powstających w kondensatorze oraz układzie separacyjnym pieca szybowego, 1% pirytu węglowego, 2% piasku i 2% kamienia wapiennego miesza się ze spiekem zwrotnym o granulacji do 6 mm tworząc mieszaninę wsadową, w której udział wsadu świeżego wynosi 17,5%. Tak przygotowaną mieszaninę wsadową praży się na maszynie spiekalniczej DL w warstwie roboczej o grubości 330 mm, w temperaturze 1450°C, doprowadzając pod ruszt maszyny dmuch w ilości 1050 Nm³/m²h. W trakcie procesu prażenia taśmę spiekalniczą przesuwa się z prędkością 1,6 m/min. Proces prażenia prowadzi się do uzyskania w spieku cynkowo-ołowiowym 1,18% siarki. Gazy z procesu spiekania, po wytrąceniu pyłów kieruje się do produkcji kwasu siarkowego, a z pyłów drogą ługowania odzyskuje kadm w postaci gąbki kadmowej. Szlamy z procesu ługowania kadmu zwraca się do procesu stosując je jako składnik mieszaniny wsadowej. Uzyskany w procesie prażenia spiek cynkowo-ołowiowy o granulacji 50 - 100 mm, złom cynkowy w ilości 1,5% masy spieku oraz koks podgrzany do temperatury 700°C w ilości określonej współczynnikiem C/Zn = 0,98 podaje się okresowo do pieca szybowego, do którego jednocześnie doprowadza się gorące powietrze o temperaturze 800°C w ilości 33000 Nm³/h. W trakcie procesu cynk przechodzi do gazów, które po opuszczeniu szybu pieca kieruje się do kondensatora, gdzie rozbryzgiwany jest ciekły ołów. Pary cynku rozpuszczają się w ołowiu tworząc roztwór cynku w ołowiu. Gazy pozbawione par cynku oczyszcza się w układzie mokrego odpylania, a powstające szlamy zwraca się do procesu przygotowania mieszaniny wsadowej. Roztwór cynku w ołowiu poddaje się separacji w układzie separacyjnym, po czym uzyskany cynk poddaje się jednostopniowej rafinacji i przeprowadza w całości w cynk rafinowany o zawartości cynku 98,7%, a zgazy z kondensatora i układu separacyjnego kieruje się do procesu przygotowania mieszaniny wsadowej. Z kolei ołów wytopiony w piecu szybowym wraz z żużlem spuszcza się do odstojnika i po ich rozdzieleniu uzyskuje się ołów surowy zawierający wagowo: 98,0% Pb, 0,35% Cu, 0,01% Sn, 0,05% Sb, 0,02% As, 0,022% Ag oraz żużel szybowy zawierający wagowo: 6% Zn i 1,2% Pb.

P r z y k ł a d II. Tlenkowe materiały wsadowe, stanowiące wsad świeży, zawierające wagowo: 68% tlenku cynku spiekanego, 9% szlamów z mokrego odpylania gazów opuszczających kondensator pieca szybowego, 5% szlamów powstających w wyniku ługowania kadmu z pyłów pochodzących z odpylania gazów z procesu spiekania, 11% zgarów powstających w kondensatorze oraz układzie separacyjnym pieca szybowego, 6,5% zgarów powstających w procesie rafinacji ołowiu oraz 0,2% piasku i 0,3% kamienia wapiennego miesza się ze spiekem zwrotnym o granulacji 0-5 mm tworząc mieszaninę wsadową. Udział wsadu świeżego w mieszaninie wsadowej wynosi 35%, zaś dodatek koksiku 4,1%. Tak przygotowaną mieszaninę wsadową praży się na maszynie spiekalniczej DL w warstwie roboczej o grubości 360 mm przy dmuchu powietrza wynoszącym 800 Nm³/h. W trakcie procesu prażenia warstwę wsadu przesuwa się wraz z rusztem wzdłuż maszyny spiekalniczej z prędkością 0,7 m/min, a proces prażenia prowadzi się w temperaturze 1400°C aż do uzyskania

w spieku cynkowo-ołowiowym zawartości siarki 0,95%. Z gazami z procesu spiekania postępuje się podobnie jak w przykładzie I, lecz po odpyleniu kieruje się je do neutralizacji, a uzyskany w tym procesie spiek cynkowo-ołowiowy o granulacji 50 - 100 mm, złom cynkowy w ilości 1,0% oraz koks podgrzany do temperatury 650°C w ilości C/Zn = 1,1 podaje się okresowo do pieca szybowego, do którego jednocześnie doprowadza się gorące powietrze o temperaturze 700°C w ilości 31000 Nm³/h. Dalej postępuje się jak w przykładzie I. W rezultacie otrzymuje się cynk rafinowany o zawartości cynku 98,6%, ołów surowy zawierający wagowo: 97,8% Pb, 0,24% Cu, 0,04% Sn, 0,04% Sb, 0,04% As, 0,027% Ag oraz żużel szybowy zawierający wagowo 4% Zn i 1,4% Pb.