

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

56533

Patent dodatkowy
do patentu 50869

Zgłoszono: 20. V. 1967 (P 120 662)

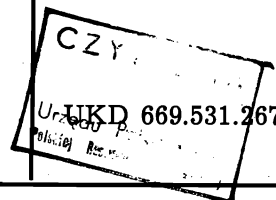
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10. XII. 1968

Kl. 40 a, 19/28

MKP C 22 b

19/28



Twórca wynalazku: mgr inż. Stefan Zieliński

Właściciel patentu: Zakłady Cynkowe „Silesia” Przedsiębiorstwo Państwowe, Katowice—Wielowiec (Polska)

Sposób wytwarzania metali i stopów niskotopliwych z odpadów metalurgicznych, zwłaszcza cynku metalicznego w płytach ze zgarów cynkowych

1

Przedmiotem patentu głównego nr 50869 jest sposób wytwarzania cynku metalicznego w płytach w znanych krótkich piecach obrotowych ze zgarów cynkowych powstałych przeważnie w płomiennych piecach do stapiania cynku blokowego, w płomiennych piecach rafinacyjnych oraz w piecach do przetapiania katod cynku elektrolitycznego. Sposób według patentu głównego dotyczy także obróbki odpadów metalurgicznych takich jak zgarów cynkowych przed ich stapianiem w piecach obrotowych.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób wytwarzania metali i stopów niskotopliwych w znanych krótkich piecach obrotowych z odpadów metalurgicznych zawierających znaczne ilości metali w postaci metalicznej a zwłaszcza cynku metalicznego w płytach ze zgarów cynkowych, powstałych w piecach do przetapiania katod cynku elektrolitycznego oraz zgarów hutniczych, otrzymywanych z pieców szybowych do wytapiania cynku i ołowiu. Wynalazek dotyczy także wytwarzania metali z popiołów otrzymywanych w krótkich piecach obrotowych.

Sposób wytwarzania cynku metalicznego w płytach według patentu głównego nr 50869 ze zgarów cynkowych polega na tym, że zgary cynkowe powstałe przeważnie w płomiennych piecach do stapiania cynku blokowego, w płomiennych piecach rafinacyjnych oraz w piecach do przetapiania katod cynku elektrolitycznego, zawierające

2

wagowo do około 60% a nawet do 70% cynku metalicznego ładuje się ręcznie lub mechanicznie do bębnow krótkich pieców obrotowych. Cynk metaliczny zawarty w **zgarach cynkowych** w temperaturze do 600°C stapia się na **plymy** metal w czasie ruchu obrotowego bębna pieca obrotowego. Po pewnym czasie, bęben zatrzymuje się i wypuszcza z niego cynk do pieca odstojowego lub rafinacyjnego. W piecach tych w temperaturze od 430—450°C dokonuje się rafinacji likwacyjnej w celu oddzielenia cynku od ołowiu oraz żelaza. W bębnie pieca obrotowego, po spuszczeniu płynnego metalu, pozostają popioły cynkowe, które usuwane są z bębna. Popioły cynkowe zawierają przede wszystkim tlenek cynku, częściowo także cynk metaliczny oraz chlorek cynku i po zmieszaniu z węglem — reduktorem poddaje się je oddzielnie procesowi redukcji w piecach destylacyjnych o muflach leżących.

Otrzymane w procesie redukcji popiołów cynkowych kondensatorowe zgary cynkowe w nadstawkach i surowy pył cynkowy w metalowych balonach, obok cynku hutniczego kierowane są do stapiania w piecu obrotowym lub zawracane są do namiaru złożonego z popiołów cynkowych, powstałych w procesie stapiania zgarów cynkowych według wynalazku. Kondensatorowe zgary cynkowe i surowy pył cynkowy, zawierany jest do namiaru pieców destylacyjnych aż do chwili,

kiedy zawartość chloru w nich nie przekroczy wagowo 3%. Gdy ilość chloru w zgarach cynkowych jest powyżej tej granicy, wtedy kondensatorowe zgary cynkowe i surowy pył cynkowy poddaje się odchlorowaniu przy pomocy wapna palnego. Proces odchlorowania prowadzony jest w odpowiedniej temperaturze z tym, że można dla przyspieszenia procesu odchlorowania oddziaływać na zgary cynkowe parą wodną, która powoduje szybsze uzyskanie odpowiedniej temperatury, w której chlorek cynku rozkłada się, a chlor wiąże się wapniem. Proces odchlorowania można także przeprowadzić przez rozpuszczenie chlorku cynku w wodzie, następnie osuszenie odchlorowanych kondensatorowych zgarów cynkowych i surowego pyłu cynkowego. W przypadku przekroczenia wagowo 3% chloru w popiołach cynkowych, uzyskanych w procesie stapiania w piecach obrotowych zgarów cynkowych powstałych przeważnie w płomiennych piecach do stapiania cynku blokowego, w płomiennych piecach rafinacyjnych oraz w piecach do przetwarzania katod cynku elektrolitycznego poddaje się je odchlorowaniu.

Odmiana wynalazku głównego polega na tym, że przed załadowaniem zgarów cynkowych do bębna pieca obrotowego suszy się je w atmosferze suchego powietrza w celu odparowania z nich wody niezwiązanej oraz przynajmniej częściowe odparowanie z nich wody higroskopijnej, związanej przede wszystkim z chlorkiem cynku.

Kolejna odmiana wynalazku głównego polega na tym, że zgary cynkowe przepuszcza się przez walce w celu zgniecenia w postaci blaszek cynku metalicznego. Po tej operacji zgary cynkowe poddaje się przesiewaniu na przykład w sitach bębnowych, gdzie następuje oddzielenie blaszek cynku metalicznego od droбноziarnistego tlenku cynku. Blaszkę metalicznego cynku stanowią wsad do pieców obrotowych, a droбноziarnisty tlenek cynku zawierający znaczne ilości chlorku cynku i pewne ilości chlorku amonu poddaje się po odchlorowaniu redukcji w piecach destylacyjnych o muflach leżących.

Popioły cynkowe uzyskane w bębnach pieców obrotowych w czasie stapiania zgarów cynkowych oraz droбноziarnisty tlenek cynku w procesie przesiewania poddanych walcowaniu zgarów cynkowych, przed ich procesem redukcji w piecach destylacyjnych o muflach leżących, poddawane są spaletyzowaniu, w celu poprawy przewiedności wsadu w czasie procesu redukcji.

Niedogodnością sposobu wytwarzania cynku metalicznego w płytach ze zgarów cynkowych według patentu głównego nr 50869 jest zwłaszcza konieczność kierowania popiołów cynkowych z pieców obrotowych, zawierających przede wszystkim tlenek cynku do procesu destylacji w piecach destylacyjnych o muflach leżących. Operacja ta daje pożądany efekt, ale powstaje w czasie procesu destylacji znaczna ilość kondensatorowych zgarów cynkowych oraz metalicznego pyłu cynkowego, które należy z kolei także stapiać w piecu obrotowym.

Znany inny sposób wytwarzania cynku metalicznego w płytach ze zgarów cynkowych powstałych w piecach do stapiania katod cynku elektrolitycz-

nego polega na tym, że zgary cynkowe ładuje się do młyna kulowego wypełnionego kulami odlanymi z cynku. Mlewo rozdziela się na mokro na sitach, na których pozostaje cynk metaliczny. Gęstwą zawierającą popioły filtruje się, filtrat zwraca się do młyna a osad z filtru o wilgotności 20 do 25% wagowych dodawany jest do wsadu przeznaczanego do pieców prażalniczych blendy cynkowej. W osadzie znajduje się jeszcze od 8 do 10% wagowych cynku metalicznego o uziarnieniu od 0,5 do 1 mm. Oddzielony cynk metaliczny przepatapia się w tyglach lub w indukcyjnym piecu elektrycznym w temperaturze około 600°C. W czasie przetwarzania stosuje się jako warstwę ochronną salmiak. Powstający popiół o znacznej zawartości cynku metalicznego zwracany jest do młyna kulowego.

Niedogodnością tego sposobu jest zwłaszcza stosowanie salmiaku w czasie przetwarzania cynku metalicznego z powodu powstawania chlorku cynku, który przechodzi do roztworu w czasie obróbki popiołów w młynie kulowym. Także operacja mielenia zgarów cynkowych na mokro powoduje znaczne straty cynku w postaci chlorku cynku, który przechodzi łatwo do wody. Poza tym, cynk metaliczny oddzielony na sitach w czasie procesu stapiania zawiera pewną ilość wilgoci, co powoduje jego utlenianie i zmniejszenie odzysku w postaci metalicznej.

Dotychczas także znany inny sposób wytwarzania cynku metalicznego w płytach ze zgarów cynkowych powstałych w piecach do stapiania katod cynku elektrolitycznego polega na tym, że zgary cynkowe miele się na gorąco w młynie kulowym zaopatrzonym w sito umieszczone centrycznie do płaszcza młyna. Na sitach pozostaje cynk metaliczny a przez sita przechodzi popiół zawierający niewielką ilość drobnych kulek metalicznego cynku. Młyn pracuje nachylony pod pewnym kątem od osi poziomej. Z młyna wypadają grube cząstki cynku a rozdział głównej masy metalicznego cynku od popiołu odbywa się na sitach. Oddzielony cynk metaliczny stosuje się do produkcji pyłu cynkowego.

Niedogodnością tego sposobu jest znaczne utlenianie cynku metalicznego w czasie mielenia w podwyższonych temperaturach.

Znany inny sposób wytwarzania cynku metalicznego w płytach ze zgarów cynkowych powstałych w piecach do stapiania katod cynku elektrolitycznego polega na tym, że zgary cynkowe ładuje się do nieprzeponowo ogrzewanych bębnow obrotowych. W bębnach następuje dokładne wymieszanie zgarów cynkowych, co sprzyja intensywnemu działaniu chlorku amonowego (salmiaku) zawartego w zgarach. Kulki metaliczne łączą się ze sobą w większe zespoły, dzięki czemu następuje częściowa segregacja cynku metalicznego ze zgarów. Pozostałość po operacji bębnowej kieruje się na sita wibracyjne pracujące w obiegach zamkniętych z młynem i transporterami. Materiał przechodzący przez sito spada na transportery i kierowany jest do pieców prażalniczych blendy cynkowej. Pozostałość na sicie, po zmieleniu w młynach, wraca z powrotem na sita. Operacja powtarzana jest aż

do całkowitego oddzielenia resztek metalu ze zgarów. Cynk z sit łączy się z cynkiem z bębna i przetwarzany jest wspólnie z cynkiem katodowym. Gazy z bębnow i sit wibracyjnych kierowane są do odpylni workowych, gdzie oddzielane są pyły zawierające wagowo do 70% Zn i 18% Cl. Pyły te zwracane są również do prażalni blendy cynkowej.

Niedogodnością sposobu jest stosunkowo niski odzysk cynku metalicznego oraz znaczny stopień utleniania drobnych cząstek cynku metalicznego w czasie stapiania wspólnie z cynkiem katodowym.

Dotychczas także znany inny sposób przerobu zgarów cynkowych powstałych w piecach do stapiania katod cynku elektrolitycznego polega na tym, że zgary poddaje się przesiewaniu, przy czym popioły (podziarno) z przesiewalni grudkuje się z dodatkiem elektrolitu zwrotnego z hali wanien, zużywając na 100 kg popiołu około 31 kg elektrolitu. Zgrudkowany materiał praży się w piecu obrotowym, ogrzewanym gazem w atmosferze silnie utleniającej, przy temperaturze od 570 do 610°C. W wyniku prażenia odpędza się 91% wagowych chloru zawartego w popiołach oraz utlenia się prawie 97% wagowych cynku metalicznego z popiołów. Piec obrotowy, w którym dokonuje się sulfatyzującego prażenia zaopatrzony jest w cyklon i w komorę odpylającą, w których wylapuje się pyły porwane przez gazy piecowe.

Niedogodnością tego sposobu są straty powyżej 10% wagowych cynku w czasie procesu prażenia oraz siarki w wysokości około 85% wagowych.

Znany sposób wytwarzania cynku metalicznego ze zgarów cynkowo-ołowiowych tworzących się w kondensatorach, korytach chłodniczych i zbiornikach (piecach) segregujących pieca szybowego do jednoczesnego otrzymywania cynku i ołowiu oraz pył cynkowy z domieszką ołowiu otrzymywany przy mokrym odpylaniu gazów w płuczkach pieca szybowego, polega na tym, że zgary cynkowo-ołowiowe i pył cynkowy z domieszką ołowiu spieka się na taśmowej maszynie spiekalniczej po zmieszaniu z materiałami zawierającymi cynk i ołów. W czasie spiekania części metaliczne zawarte w zgarach cynkowo-ołowiowych i w pyłe cynkowym z domieszką ołowiu utleniają się. Otrzymany spiek kieruje się do pieca szybowego, w którym dokonuje się redukcji tlenkowych związków cynku i ołowiu.

Niedogodnością stosowanego sposobu jest zwłaszcza fakt kierowania do procesu spiekania materiałów o znacznej zawartości części metalicznych, których odzysk nie wymaga stosowania redukcji w piecach szybowych i tylko powoduje ograniczenie wydajności maszyny spiekalniczej i z kolei pieca szybowego przy jednoczesnym zwiększeniu zużycia węgla-reduktora i energii cieplnej. Poza tym dodatek zgarów cynkowo-ołowiowych i pyłu cynkowego z domieszką ołowiu powoduje obniżenie wytrzymałości uzyskiwanego spieku z powodu zmian objętości spieku jakie powodują tworzące się tlenki metali zwłaszcza z metalicznego cynku i ołowiu.

Celem wynalazku jest usunięcie lub co najmniej zmniejszenie niedogodności wytwarzania metali

i stopów niskotopliwych z odpadów metalurgicznych a zwłaszcza cynku metalicznego w płytach ze zgarów cynkowych zawierających cynk metaliczny.

5 Zadanie wytyczone w celu zmniejszenia niedogodności zostało rozwiązane zgodnie z wynalazkiem w ten sposób, że odpady metalurgiczne powstałe w czasie stapiania metali i stopów niskotopliwych oraz w trakcie otrzymywania metali i stopów niskotopliwych zawierające w postaci metalicznej metale co najmniej w części wchodzące w skład odpadów metalurgicznych, przesiewa się na sitach, po czym podziarno poddaje się najkorzystniej segregacji powietrznej a nadziarno w przypadku znacznej zawartości przerostów tlenkowych rozdrabnia się i poddaje się oddzielnie przesiewaniu na sitach, przy czym podziarno poddaje się z kolei segregacji powietrznej a uzyskana część metaliczna z przesiewania na sitach (nadziarno) i w czasie segregacji powietrznej kieruje się do przetopu w krótkich piecach obrotowych. Część metaliczna odpadów metalurgicznych w temperaturze od 650°C stapia się na płynny metal w czasie ruchu obrotowego bębna krótkiego pieca obrotowego. Po okresie od 6 do 8 godzin bęben zatrzymuje się, wypuszcza się z niego cynk do pieca rafinacyjnego. W piecu rafinacyjnym w przypadku cynku zawierającego ołów w temperaturze od 430 do 450°C dokonuje się rafinacji metodą likwacji w celu oddzielenia ołowiu od cynku. Po procesie stapiania i usuwania płynnego metalu z bębna krótkiego pieca obrotowego usuwa się popioły zawierające także częściowo metale w postaci niezwiazanej poddaje się oddzielnie procesowi przerobu w celu odzysku metali na drodze pirometalurgicznej lub hydroelektrometalurgicznej. Część tlenkową odpadów metalurgicznych kieruje się wspólnie z popiołami z krótkiego pieca obrotowego do procesu ługowania, zwłaszcza w przypadku znacznej zawartości cynku z procesu odzysku metali na drodze pirometalurgicznej lub hydroelektrometalurgicznej.

Do procesu hydroelektrometalurgicznego kieruje się materiały zawierające przeważnie cynk, przy czym w przypadku nieznacznej zawartości metalicznego cynku przeważnie poddaje się materiały tlenkowe ługowaniu w celu otrzymania siarczanu cynkowego a następnie elektrolizie w celu wytrącenia z elektrofiltru cynku na katodach. Korzystnie jest także materiały tlenkowe zawierające znaczne ilości cynku metalicznego kierować jako dodatek do siarczkowych koncentratów rud cynku i prażyć aż do utleniania części metalicznych oraz siarczku cynku oraz innych metali lub oddzielnie prażyć po spaletyzowaniu w atmosferze utleniającej w piecach obrotowych w celu usunięcia lotnych związków jak chlorek cynku i amonu. Tak przygotowany materiał kieruje się do ługowania w celu otrzymania siarczanu cynkowego.

Do procesu pirometalurgicznego kieruje się materiały tlenkowe zawierające znaczne ilości ołowiu, przy czym materiały te stanowią dodatek do materiałów zawierających cynk i ołów spiekany na maszynach spiekalniczych, po czym uzyskany spiek kieruje się na piec szybowy, gdzie dokonuje

się redukcji koksem tlenkowych związków cynku i ołowiu uzyskując cynk i ołów.

Przedmiot wynalazku jest dokładnie wyjaśniony na podstawie jego przykładów wykonania.

Przykład I. Zgary cynkowe powstające przeważnie w płomiennych piecach do stapiania katod cynku elektrolitycznego zawierające około 60% wagowych cynku metalicznego przesiewa się na sitach o średnicy oczek 5 mm, po czym podziarno poddaje się segregacji powietrznej gdzie dokonuje się oddzielenia cynku metalicznego od tlenku cynku, przy czym cynk metaliczny jako o większym ciężarze właściwym opada najpierw a tlenek cynku o mniejszym ciężarze właściwym unoszony jest strumieniem powietrznym i wychwytywany jest ostatecznie w odpylnikach odśrodkowych lub filtrze workowym. Nadziarno uzyskane na sitach przeważnie zawiera przerosty tlenkowe i z tego powodu korzystnie jest tę frakcję rozdrobnić i następnie poddać przesiewaniu na sitach o średnicy oczek poniżej 3 mm, przy czym uzyskane podziarno poddaje się z kolei segregacji powietrznej a uzyskana część metaliczna z przesiewania na sitach (nadziarno) i w czasie segregacji powietrznej kieruje się do przetopu w krótkich piecach obrotowych. Część metaliczną zgarów cynkowych kieruje się do krótkiego pieca obrotowego i stapia się w temperaturze do 650°C na płynny cynk w czasie ruchu obrotowego bębna krótkiego pieca obrotowego. Po okresie od 6 do 8 godzin bęben zatrzymuje się i wypuszcza się z niego cynk do pieca przelotowego, po czym odlewa się w płyty. Po wypuszczeniu płynnego metalu z bębna krótkiego pieca obrotowego usuwa się popioły zawierające także częściowo cynk w postaci metalicznej, które wspólnie z częścią tlenkową zgarów cynkowych zawierających tylko nieznaczne ilości chloru kieruje się do procesu ługowania oddzielnie lub po zmieszaniu z prażoną blendą cynkową lub tlenkiem cynku w celu otrzymania siarczanu cynkowego. Otrzymany siarczan cynkowy poddaje się elektrolizie i uzyskuje się cynk metaliczny na katodach. Część zgarów cynkowych i popioły z bębna krótkiego pieca obrotowego zawierające znaczne ilości cynku metalicznego lub chloru dodaje się do siarczkowych koncentratów rud cynku i praży się aż do utleniania cynku metalicznego oraz siarczku cynku i innych metali oraz odpędzenia chloru w postaci zwłaszcza chlorku cynku. Proces ten korzystnie jest także dokonywać w ten sposób, że część tlenkową zgarów cynkowych i popioły z bębna krótkiego pieca obrotowego po spaletyzowaniu za pomocą na przykład roztworu kwasu siarkowego praży się w atmosferze utleniającej w piecach obrotowych ogrzewanych nieprzeponowo aż do utlenienia cynku metalicznego oraz odpędzenia chloru w postaci lotnych związków jak chlorek cynku i chlorek amonu. Tak obrobiony materiał kieruje się do ługowania w celu otrzymania siarczanu cynkowego.

Przykład II. Zgary cynkowo-ołowiowe tworzące się w kondensatorach, korytach chłodniczych i zbiornikach segregujących pieca szybowego do jednoczesnego otrzymywania cynku i ołowiu oraz

pyłu cynkowego z domieszką ołowiu, otrzymany przy mokrym odpylaniu gazów w płuczkach pieca szybowego zawierające średnio do 60% wagowych cynku i ołowiu metalicznego lub powyżej tej granicy suszy się na przykład w atmosferze suchego powietrza w temperaturze poniżej 200°C. Podsuchzone materiały poddaje się przesiewaniu, rozdrobieniu i segregacji powietrznej (grawitacyjnej) jak w przykładzie I. Części metaliczne kieruje się do przetopu w krótkich piecach obrotowych i stapia się w temperaturze do 650°C na płynny metal w czasie ruchu obrotowego bębna krótkiego pieca obrotowego. Po okresie od 6 do 8 godzin bęben zatrzymuje się i spuszcza się z niego płynny metal kierując go do pieca rafinacyjnego. W piecu rafinacyjnym w temperaturze od 430 do 450°C dokonuje się rafinacji metodą likwacji w celu oddzielenia ołowiu od cynku. Po spuszczeniu płynnego metalu z bębna krótkiego pieca obrotowego usuwa się popioły, które wspólnie z częścią tlenkową zgarów cynkowo-ołowiowych i pyłu cynkowego kieruje się do procesu wymywania wodą w przypadku znacznej zawartości wodorotlenku sodu, arsenianu sodowego, chlorku cynku lub chlorku amonu. Po tym procesie, cały materiał przeważnie paletyzuje się i dodaje się do materiałów zawierających cynk i ołów spiekanych na maszynie spiekalniczej. Użyty spiek kieruje się do pieca szybowego, gdzie dokonuje się redukcji koksem tlenkowych związków cynku i ołowiu oraz uzyskuje się cynk i ołów. Niekiedy korzystnie jest także spaletyzowane materiały kierować do oddzielnych pieców destylacyjnych wraz z węglem-reduktorem, w których dokonuje się redukcji tlenkowych związków cynku i odzyskuje się cynk w postaci metalicznej a wypałki zawierające głównie ołów kieruje się na taśmę spiekalniczą przygotowującą spiek dla pieca szybowego do jednoczesnego wytwarzania cynku i ołowiu lub na piec przewalowy, gdzie uzyskuje się tlenki cynku i ołowiu.

Zastosowanie zwłaszcza jednego z przykładów wykonania wynalazku przy wytwarzaniu cynku metalicznego z materiałów zawierających cynk w postaci metalicznej umożliwia znaczne zmniejszenie strat nieuchwytnych cynku oraz zmniejszenie zużycia energii cieplnej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania metali i stopów niskotopliwych z odpadów metalurgicznych, zwłaszcza cynku metalicznego w płytach ze zgarów cynkowych według patentu nr 50869, zgodnie z którym odpady metalurgiczne ładuje się do bębna krótkiego pieca obrotowego i stapia w czasie ruchu obrotowego bębna a płynny metal kieruje się do pieca rafinacyjnego, **znamienny tym**, że odpady metalurgiczne przesiewa się na sitach, po czym nadziarno rozdrabnia się i z kolei oddzielnie przesiewa na sitach a podziarno poddaje się segregacji grawitacyjnej, przy czym części metaliczne kieruje się do bębna krótkiego pieca obrotowego i stapia w temperaturze do 650°C, przy czym popioły z krótkiego

pieca obrotowego oraz część tlenkową odpadów metalurgicznych kieruje się do procesu ługowania oddzielnie lub po zmieszaniu z prażonką rud siarczkowych metali w roztworze kwasu siarkowego, po czym otrzymany siarczan poddaje się procesowi elektrolizy lub popioły z krótkiego pieca obrotowego i część metaliczną odpadów metalurgicznych zawierającą znaczne ilości metalicznych składników dodaje się do siarczkowych koncentratów rud metali i praży się aż do utlenienia metali oraz siarczków metali albo oddzielnie popioły z krótkiego pieca obrotowego i część tlenkową odpadów metalurgicznych po spaletyzowaniu za pomocą roztworu kwasu siarkowego praży się w atmosferze utleniającej w piecach obrotowych ogrzewanych nieprze-

nowo, przy czym otrzymany po prażeniu materiał poddaje się ługowaniu.

2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, **znamienna** tym, że popioły z krótkiego pieca obrotowego i część tlenkową odpadów metalurgicznych wymywa się wodą, po czym materiał pozbawiony rozpuszczalnych związków we wodzie paletyzuje się i z kolei dodaje się do wsadu spiekanego na maszynie spiekalniczej a uzyskany spiek zawierający tlenkowe związki metali poddaje się redukcji w piecu szybowym lub piecu destylacyjnym o muflach leżących, przy czym uzyskane wypalki z mufl leżących kieruje się do wsadu kierowanego na taśmę spiekalniczą lub na piec przewalowy do otrzymania tlenku ołowiu i cynku.