

Krzyszyna RYSZKO

Józef WIDLAK

Huta Baildon, Katowice

Zygfryd LUPA

Instytut Przeróbki Kopalin

Politechnika Śląska, Gliwice

PRAKTYCZNE ASPEKTY ODZYSKU SKŁADNIKÓW STOPOWYCH Z ODPADÓW STALI SZYBKOTNĄCYCH

Odpady powstające podczas skrawania wiertel zawierają około 24 % korundu i fazy olejowej oraz 76 % stali w tym 4,5 % wolframu i 3,5 % molibdenu. W celu odzyskiwania W i Mo na drodze metalurgicznej w elektrycznym piecu łukowym, przeprowadzono półtechniczną próbę separacji magnetycznej stali od zanieczyszczeń. Otrzymana frakcja magnetyczna była przetopiona w przemysłowym łukowym piecu elektrycznym. Stwierdzono większą metalurgiczną użyteczność otrzymanych koncentratów w stosunku do surowych odpadów.

1. Wprowadzenie

Na każdy km² powierzchni w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym (GOP) przypada 500 tys. ton odpadów przemysłowych. Na hałdach i wysypiskach leży przeszło miliard ton odpadów, a co roku w naszym województwie przybywa ich kolejne 100 mln. ton. Nie ma ściecie drugiego obszaru o takim zagęszczeniu przemysłu, hałd i ludności. Aktualnie w GOP 1200 mln. ton odpadów przemysłowych czeka na zagospodarowanie. Odpady te niszczą naszą ziemię, zabijają przyrodę, a równocześnie kryją w sobie wiele cennych surowców. Na podstawie szacunkowych danych, na hałdy i wysypiska trafiają co roku surowce o wartości 30-40 mld złotych, w tym głównie węgiel i związki metali [1]. W niektórych odpadach zawartość pierwiastków metalicznych jest niewiele mniejsza niż w wydobywanych u nas niskoprocentowych rudach. A przecież koszt wydobycia rudy jest zwykle nieporównywalnie wyższy od kosztów eksploatacji hałd czy wysypisk. Zagadnienie zagospodarowania odpadów kryje zatem w sobie problemy ekologiczne i ekonomiczne.

W Hucie Baildon w procesach szlifowania na mokro wiertel i prętów powstają odpady w postaci szlamu szlifierskiego zawierające ok. 24 %

ścierniwa i fazy olejowej, resztę stanowią odpady stali szybkołnących w gatunkach SW7M i SW2M5 o średniej zawartości W - 4,5 %, Mo - 3,5 %, Cr - 4 %, V - 1,5 %. Huta jako producent stali stopowych zainteresowana jest pozyskiwaniem składników stopowych z odpadów, oznacza to bowiem obniżenie zużycia importowanych żelazostopów i poprawę wskaźników ekonomicznych.

Z drugiej strony proces metalurgiczny w elektrycznym piecu łukowym stawia określone wymagania zarówno odnośnie postaci wsadowej złomu jak również ograniczenia zawartości składników niepożądanych w stali (P i S), których nośnikiem są zanieczyszczenia niemetaliczne. Powyższe względy zdecydowały o podjęciu prób oczyszczania szlamów szlifierskich i przystosowania ich do wymogów wsadowych metalurgii piecowej.

Podstawy technologii oczyszczania tych szlamów zostały opracowane w Instytucie Górnictwa Politechniki Wrocławskiej.

Opracowana metoda polega na wprowadzeniu do szlamów mlecza wapniennego w celu związania fazy olejowej na powierzchni drobnych cząstek CaO i separacji stali stopowej od ścierniwa i zaolejonych cząstek CaO na drodze separacji magnetycznej [2-4].

2. Skala półtechniczna

Celem skorygowania założeń aparaturowo-technicznych oraz wyprodukowania partii wzbogaconego szlamu z przeznaczeniem do próbnych przetopów w elektrycznym piecu łukowym wykonano próbę półtechniczną wzbogacania ok. 1,5 tony szlamów ze szlifowania wiertek w Instytucie Przeróbki Kopalin Wydziału Górniczego Politechniki Śląskiej. Większa skala procesu ujawniła trudności na etapie desorpcji oleju wapnem, które wyeliminowano włączając do układu technologicznego młyn kulowy. Osiągnięto dzięki temu nie tylko doskonałe rozdrobnienie grudek szlamu (szlam wykazuje tendencję do samogrudkowania), ale wyeliminowano operacje klasyfikacji sitowej oraz poprawiono kinetykę reakcji desorpcji.

Zgodnie z opracowaną technologią - uzyskaną z młyna zawieszinę dwukrotnie rozcieńczano wodą w mieszalniku i dwukrotnie poddawano separacji magnetycznej. Oznaczona w Laboratorium Chemicznym Huty zawartość oleju w otrzymanej frakcji magnetycznej wynosiła odpowiednio - 2 % po I separacji i 0,5 % po II separacji. Ocena mikroskopowa frakcji magnetycznej po dwukrotnej separacji wykazała śladową obecność ścierniwa. Dla nadania odpowiedniej postaci wsadowej wilgotny (26 %) wzbogacony szlam został wysuszony i zaglomerowany do postaci granulatu (kulki o średnicy 5-30 mm) na pochyłym stole aglomeracyjnym [5].

3. Przetopy granulatu w elektrycznym piecu łukowym

Wyprodukowaną w skali półtechnicznej partię 1360 kg granulatu zastosowano do wsadów w 2 przetopach w elektrycznym piecu łukowym o pojemności 4 tony. Udział granulatu we wsadzie wynosił odpowiednio 10 i 20 %, resztę stanowił złom stalowy niestopowy. Granulat układano w koszu wsadowym przemienne ze złomem kawałkowym. Po roztopieniu wsadu i dokładnym przemieszaniu kąpieli brano próbę na analizę składu chemicznego, następnie ściągnięto żużel, poddano kąpiel wstępnemu odtlenieniu, w czasie którego uzupełniano żużel. Dla obniżenia zawartości siarki i dalszego odtlenienia prowadzono proces rafinacji. /

Odlano w 2 przetopach 8 wlewków o łącznej wadze 7400 kg. Analiza chemiczna (gotówkowa) przedstawia się następująco:

Udział granulatu we wsadzie	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	V	Mo	W	Cu
10 %	0,33	0,36	0,27	0,018	0,012	0,45	0,04	0,07	0,31	0,39	0,11
20 %	0,28	0,30	0,60	0,020	0,010	0,55	0,12	0,11	0,75	1,0	0,13

Odzysk składników stopowych W i Mo wyniósł odpowiednio;

W - 37,5 kg/t granulatu

Mo - 28 kg/t granulatu.

nie zaobserwowano uszkodzenia wymurówki.

4. Podsumowanie

Stosowanie szlamów jako wsadu w postaci wzbogaconej daje następujące korzyści:

1. Obniżenie zawartości fosforu w uzyskanych przetopach co stwarza większe szanse na stosowanie wzbogaconych szlamów bezpośrednio do wsadów dla stali szybko tnących-narzędziowych wysokostopowych, dla których maksymalna zawartość P zgodnie z obowiązującą normą wynosi 0,030 %, eliminując kosztowne przetopy. Przy przetopach szlamów niewzbogaconych zawartości fosforu wahały się w granicach wartości dopuszczalnej lub je przekraczały 0,029 - 0,031 %, ograniczając tym samym możliwość dołożenia złomu stopowego czy żelazostopów dla realizacji planowanego gatunku stali.

2. Zmniejszenie ilości żużla, dzięki usunięciu ścierniwa co eliminuje takie czynniki jak; narastanie trzonu, uszkodzenie wymurówki, uciążliwość pracy wytapacza oraz zmniejsza zużycie energii na roztopienie wsadu.
3. Wartość uzyskiwanych z 1 tony granulatu lub szlamu-wolframu i molibdeny wynosi ok. 77 tys. zł. i jest o ok. 20 tys. zł. wyższa od wartości W i Mo odzyskiwanych z najczęściej stosowanego do produkcji stali SW7M złomu stopowego kawałkowego. Stanowi to ekonomiczne potwierdzenie celowości podejmowania działań umożliwiających wprowadzenie do procesu metalurgicznego szlamów szlifierskich ze stali szybko-tnącej celem odzysku z nich składników stopowych. Problemem jednak pozostaje realizacja stanowiska wzbogacania szlamów, które mimo pozytywnych wyników prób przemysłowych nie zostało w Hucie zainstalowane. Na przeszkodzie stanęły czynniki; ludzki, trudności z lokalizacją, limity wody czyli typowe problemy dnia codziennego zakładu przemysłowego.

Wydaje się, że oprócz w/w elementów brak jest w chwili obecnej w kraju mechanizmów gospodarczych zapewniających opłacalność tych działań i skłaniających przedsiębiorstwa do samodzielnego poszukiwania nowych metod i kierunków wykorzystania odpadów. Skuteczność wszelkich rozwiązań systemowych w tej dziedzinie zależy nie tylko od przepisów i ustaw, ale również od przebudowy świadomości i stworzenia nowych intelektualnych podstaw myślenia w gospodarce odpadami oraz ochronie środowiska, zintegrowanych z działalnością przedsiębiorstw przemysłowych.

LITERATURA

- [1] Oddział Śląski Instytutu Gospodarki Materiałowej. Raport o stanie zasobów mineralnych, odpadów przemysłowych w województwie katowickim oraz kierunkach ich zagospodarowania do 1990 roku i w dalszej perspektywie.
- [2] J. Drzymała, A. Łuszczkiewicz, J. Lekki, Opracowanie podstaw technologii wzbogacania szlamów szlifierskich z Wytwórni Wiertek Huty Baildon. Raport Instytutu Górnictwa Pol. Wrocławskiej I-11/S-136/82.
- [3] J. Drzymała, Nowy wariant nośnikowej separacji magnetycznej na tle znanych metod wzbogacania. Fizykochemiczne Problemy Mineralurgii 14, 1982, 55-58.
- [4] J. Drzymała, A. Łuszczkiewicz, J. Lekki, Wzbogacanie zaolejonych szlamów szlifierskich zawierających stal stopową oraz ścierniwo, Fizykochemiczne Problemy Mineralurgii, 16, 1984 r., 11-16

- [5] Z. Lupa, Ocena możliwości odzysku stali ze szlamów poszlifierskich poprzez wzbogacanie oraz dobór urządzeń. Ekspertyza 12-U/83.

PRACTICAL ASPECTS OF RECOVERY OF ALLOYING COMPONENTS FROM
HIGH-SPEED STEEL WASTES

The swarf wastes after round grinding of drills contain about 24% non-metallic part (corundum, oil phase), and 76 % metallic part (4.5 % tungsten, 3.5 % molybdenum). For metallurgical recovery of tungsten and molybdenum the wastes were upgraded by magnetic separation with the help of lime milk on a semi-commercial scale. The magnetic fraction has been melt in an electric industrial arc furnace. It has been established that the obtained concentrates are much more usefull for metallurgy than the raw swarf wastes.