

Władysław WOŹNIACKI

Tomasz MISIUN

Maciej KOWALEWSKI

Instytut Metalurgii Żelaza w Gliwicach

OCENA STANU ZAGOSPODAROWANIA ŻUŻLI METALURGICZNYCH I DROBNOZIARNISTYCH ODPADÓW ŻELAZONOŚNYCH W HUTNICTWIE

Streszczenie. Omówienie sytuacji na odcinku powstawania żelazonośnych odpadów w krajowym hutnictwie żelaza i stali oraz stanu i perspektyw ich zagospodarowania. W opracowaniu uwzględniono takie odpady jak żużle stalownicze i grzewcze, pyły suche i szlamy oraz zgorzelina i mułki zgorzelinowe.

1. CHARAKTERYSTYKA ZAGADNIENIA

W krajowym hutnictwie żelaza i stali co roku powstaje około 4,3 mln ton takich odpadów żelazonośnych, jak żużle stalownicze i grzewcze, pyły suche i szlamy oraz zgorzelina i mułki zgorzelinowe. W ilości tej pominięto żużle wielkopiecowe w ilości ok. 5,3 mln t/rok, które zawierają małe ilości żelaza i są prawie w całości zagospodarowywane do celów pozahutniczych, głównie w przemyśle cementowym i drogownictwie.

Nie zagospodarowane żużle wielkopiecowe w ilości ok. 300 tys. t/rok odprowadzane są na zwalowiaka z uwagi na okresowe braki wagonów, a także przypadki wstrzymania odbioru tego żużla /granulatu/ przez przemysł cementowy.

Istnieją perspektywy zwiększenia efektywności wykorzystania tego odpadu poprzez zmiany asortymentowe produktów.

Ilość i stopień wykorzystania odpadów żelazonośnych przedstawi się następująco:

- ogólna ilość powstających odpadów	- 4,3 mln t/rok	- 100 %
- ilość wykorzystywana	- 2,7 mln t/rok	- 64 %
- ilość nie wykorzystana	- 1,6 mln t/rok	- 36 %

Nie wykorzystane odpady powiększają istniejące już w wyniku nagromadzenia od szeregu lat zwałowiska, hałdy i stawy osadowe.

Niepełne zagospodarowanie powstających odpadów poza degradacją środowiska przynosi określone straty ekonomiczne, związane z jednej strony z nie wykorzystaniem ich wartości metalurgicznej, z drugiej zaś strony z przynoszonymi kosztami ich składowania.

Częstokroć odprowadzane na zwałowiska odpady użyteczne ulegają niezczeniu lub obniża się ich wartość użytkową w wyniku nieselektywnego zbierania i gromadzenia.

Ocenia się, że wartość metalurgiczna nie zagospodarowywanych obecnie odpadów żelazonośnych kształtuje się na poziomie około 2 mld zł/rok. Z pewnym przybliżeniem można określić, że nie zagospodarowywane powstałe w ciągu roku odpady hutnicze zawierają około 300 tys. ton Fe i około 40 tys. ton Mn. Znaczne ilości tych pierwiastków znajdują się również w nagromadzonych hałdach odpadów. Szacuje się, że na zwałowiskach znajduje się około 30 mln ton żużli stalowniczych i około 11 mln ton różnego rodzaju szlamów. Bardzo istotna dla procesów hutniczych jest również znaczna ilość wolnych tlenków zasadowych w niektórych odpadach, głównie w żużlach stalowniczych.

Niektóre odpady powstające w hutnictwie, jak np. zgorzelina stali szybko tnących, pyły z przygotowania półwyrobów i wykańczania gotowych wyrobów ze stali wysokostopowych zawierają cenne dodatki stopowe, jak np. Cr, Ni, Mo, V, W itp. Są one wykorzystywane wewnątrz niektórych hut, natomiast odpady powstające przy przerobie wyrobów hutniczych dostarczonych przetwórcy oraz z innej działalności przemysłowej w postaci pyłów, szlamów i roztworów nie są na ogół wykorzystywane i trafiają z reguły na wysypiska, a mogą stanowić źródło dostawy cennych pierwiastków stopowych.

W tabelicy 1 ustawiono bilanse podstawowych odpadów metalonośnych za rok 1984 wykonane w IMŻ, a oparte na danych uzyskanych z poszczególnych hut, stopień ich wykorzystania w hutnictwie i innych gałęziach przemysłu oraz ilości odprowadzane na zwałowiska.

Tablica 1

Ilości powstających żelazonośnych odpadów w hutnictwie krajowym oraz stopień ich wykorzystania *

Rodzaj odpadu	Ilość powstałych odpadów w hutnictwie krajowym		Ilość wykorzystana do celów metalurgicznych		Ilość wykorzystana do celów niemetalurgicznych		Ilość nie wykorzystana	
	tys. t /rok	przybliżony udział odpadu w globalnej ilości żelazonośnych odpadów	tys. t	%	tys. t	%	tys. t	%
Żużle:								
martenowski + z pieca tandem konwertorowy	1432	33	18	1	836	53	578	41
z pieców elektrycznych	376	20	124	14	220	25	532	61
razem żużle stalownicze	318	7	-	-	158	50	160	50
żużel grzewczy	2626	61	142	5	1214	46	1270	49
Pyły suche:								
spiekalniczy	122	3	19	15	3	2	100	83
wielkopiecowy	216	5	216	100	-	-	-	-
konwertorowy	199	5	137	69	46	23	16	8
z pieców elektrycznych	3	1	3	100	-	-	-	-
razem pyły suche	22	1	1	4	7	32	14	64
szlami:	440	11	357	81	53	12	30	7
Szlami:								
spiekalniczy	236	6	226	96	-	-	10	4
wielkopiecowy	82	2	11	13	4	5	67	82
z pieca tandem konwertorowy	7	1	-	-	-	-	7	100
z pieców elektrycznych	136	3	109	80	-	-	27	20
razem szlami	1	1	-	-	-	-	1	100
Zgorzelina:	462	11	346	75	4	1	112	24
mułki zgorzelinowe	554	13	528	95	-	-	26	5
szlami szlifierackie	74	2	62	84	-	-	12	16
pyły szlifierskie	2	1	1	50	-	-	1	50
razem odpady żelazonośne	4	1	3	94	-	-	1	6
	4284	100	1458	34	1274	30	1552	36

x/ Wartości bilansowe zestawiono w stosunku do danych z roku 1984.

Projekt NPSG przewiduje wzrost produkcji stali do roku 1990, jak

również zmiany udziału produkcji stali konwertorowej. Można jednak uznać, że przewidziane zmiany produkcyjne zwiększą ogólną wielkość odpadów żelazonośnych w granicach błędów szacowania. Zmiany udziału stali konwertorowej będą musiały być uwzględnione przy szczegółowym opracowaniu projektów utylizacji.

Z przedstawionych danych wynika, że z ogólnej ilości 2,7 mln ton wykorzystywanych odpadów, tylko około połowa jest zużywana do celów metalurgicznych, natomiast pozostała część odpadów zużywana jest w pozostałościach gałęziach przemysłu, najczęściej w drogownictwie, budownictwie i częściowo rolnictwie.

Trudności w pełnym zagospodarowaniu omawianych odpadów szczególnie dla celów metalurgicznych wynikają głównie z powodu:

- braku odpowiedniej ilości zakładów przygotowania i przetwarzania różnego rodzaju odpadów hutniczych /np. żużle stalownicze i grzewcze, pyły i szlamy, zgorzelina/;
- braku odpowiednich, ekonomicznie opłacalnych technologii uzdatniania niektórych odpadów dla celów utylizacji /np. zagęszczanie i odwadnianie szlamów, odolejanie zgorzeli z mułków zgorzelinowych, usuwanie pierwiastków szkodliwych/;
- ograniczenia w zużyciu, wynikającego z zawartości pierwiastków szkodliwych /np. zawartość P, Zn, alkali i itp./.

Podkreślić należy, że zagadnienia uzdatniania odpadów i technologii utylizacji znajdują odzwierciedlenie w pracach badawczych ujętych w prowadzonym w IMŻ Centralnym Programie Badawczo-Rozwojowym 2.1., a w wykonywanym w szerokiej kooperacji przez specjalistów IMŻ, AGH, Politechniki Śląskiej, IMN oraz z innych placówek naukowo-badawczych i projektowych.

Ilość powstających w skali roku odpadów, wysokość kwot płaconych za składowanie oraz straty surowców z powodu nie zaweze właściwej gospodarki odpadami świadczą o wadze zagadnienia, które powinno być w najbliższych latach w zasadniczy sposób uporządkowane.

2. STAN I PERSPEKTYWY ZAGOSPODAROWANIA PODSTAWOWYCH ODPADÓW ŻELAZONOŚNYCH

2.1. Żużle stalownicze

Bazując na danych bilansowych z roku 1984 należy stwierdzić, że ilość powstających w skali roku żużli stalowniczych w stosunku do ogólnej produkcji stali kształtuje się na poziomie 16 %.

Żużle stalownicze w globalnej masie odpadów żelazonośnych stanowią największą pozycję, a mianowicie około 60 %. Z ogólnej ilości 2,6 mln ton powstających w skali roku żużli stalowniczych z bieżącej produkcji wykorzystuje się około 50 %, z czego zaledwie 5 % jako surowiec wtórny do celów metalurgicznych. Pozostałe 50 % odprowadza się na hałdy. W masie żużla zagospodarowywanego poza hutnictwem /ok. 1,2 mln ton/ uwzględnione są również żużle z hut nie posiadających odpowiednich zakładów przerobu żużla. Tak więc znaczna część żużla jest wykorzystywana poza hutnictwem praktycznie bez odzysku żelaza, co w tym przypadku uznać należy za zagospodarowanie nieekonomiczne. Nie wykorzystywane żużle stalownicze stanowią około 80 % całkowitej ilości nie zagospodarowywanych żelazonośnych odpadów hutniczych, przy czym największą pozycję stanowią tu żużle z procesu konwertorowego, najbardziej przydatne dla celów metalurgicznych. Istnieją opracowane technologie zastosowania żużla konwertorowego w produkcji spieku żelaza w procesie wielkopieczowym oraz w konwertorowym i elektrycznym procesie wytapiania stali. Wyczerpanie wykazuje, że cały żużel konwertorowy z bieżącej produkcji może być wykorzystany w tych procesach metalurgicznych pod warunkiem jednak odpowiedniego jego przygotowania pod względem granulometrycznym, co wymaga budowy odpowiednich zakładów przerobu żużla w KM. H. Katowice i KM. H. im. Lenina posiadających stalownie konwertorowe.

Żużle martenowskie w przypadku pełnego wykorzystania żużli konwertorowych w procesach metalurgicznych nie znajdują praktycznie zastosowania w tych procesach z uwagi na ich niższą wartość metalurgiczną i ograniczone możliwości udziału odpadów w procesach metalurgicznych.

Mogą one jednak po odpowiednim przygotowaniu /kruszenie, sortowanie/ i odzyskaniu zawartego w nich żelaza poprzez separację magnetyczną być skierowane do wykorzystania w drogownictwie, częściowo jako mączka nawozowa w rolnictwie oraz do innych zastosowań.

Z ogólnej ilości ok. 1,4 mln t/rok powstających żużli martenowskich obecnie wykorzystywanych jest ok. 59 %, w tym tylko 1 % do celów metalurgicznych.

Można oczekiwać dużego zapotrzebowania na kawałkowe kruszywo żużłowe w związku z rozbudową systemów komunikacyjnych, a zwłaszcza autostrady północ-południe.

Żużle z pieców elektrycznych mogą być wykorzystane częściowo w procesach metalurgicznych, częściowo po odzyskaniu żelaza w drogownictwie. Wymagają one podobnie jak inne żużle stalownicze odpowiedniego przygotowania. Trwają badania prowadzone przez Instytut Metalurgii Politechniki Śląskiej nad możliwościami wykorzystania żużli z pieców elektrycznych. Niektóre żużle z pieców elektrycznych, powstające przy produkcji stali stopowych zawierają znaczne ilości pierwiastków stopowych. Istnieje potrzeba opracowania technologii przerobu takich żużli z odzyskaniem tych pierwiastków.

Aktualnie na ogólną ilość ok. 0,3 mln t/rok żużli z pieców elektrycznych ok. 50 % jest wykorzystywanych w całości do celów pozahutniczych.

Obecnie w różnych fazach projektowania przez hutnicze biura projektowe znajdują się zakłady przerobu żużli, jednak terminy realizacji tych inwestycji nie są jeszcze dokładnie określone. Zakłady te w uwzględnieniu mocy przerobowych istniejących już zakładów winny zapewnić prawidłowe przygotowanie żużli stalowniczych do zagospodarowania w ilości około 3,0 mln t/rok, czyli przerób pełnej ilości żużla powstającego przy produkcji stali zakładanej w perspektywnych planach na lata dziewięćdziesiąte oraz dodatkowo określone ilości tego żużla z istniejących hałd.

Poza istniejącymi zakładami przerobu żużla przy hutach im. Bieruta, Florian, Bobrek, Pokój i młynami Aerofal w H. im. Lenina należałoby

wybudować zakłady przerobu w KM. H.Katowice, w KM. H.im.Lenina, w hucie Łabędy, w hucie im.Nowotki i w hucie Zawiercie, dla których podjęte są działania w różnym stopniu zaawansowania.

Z uwagi na znaczne ilości nagromadzonych i powstających żużli stalowniczych w hutach Stalowa Wola, Wareszawa i Kościuszko, należałoby i tam przewidzieć budowę odpowiednich obiektów przerobczych. Jakkolwiek zakłady przerobu żużli są inwestycjami kosztownymi, to w świetle zagadnień ochrony środowiska i odzysku cennych pierwiastków są to zakłady, których budowa jest w pełni uzasadniona.

W ostatnich latach zakłady takie powstały w szeregu krajów przynosząc określone korzyści. Przykładem może tu być CSRS /huta Trzyniec/, WRL /huty Ozd i Dunaivasi/ i NRD /VEB-QEK Brandenburg/, gdzie przerabia się całość żużli z bieżącej produkcji huty i z rozbiórki hałd.

W zakresie przerobu odpadów a głównie żużli stalowniczych w kraju wyspecjalizowało się Przedsiębiorstwo Eksploatacji Hałd Hutniczych "EHAZET", posiadające swoje zakłady przerobu żużli stalowniczych przy hutach im.Bieruta i im.Florian.

Doświadczenie EHAZET-u i obiektów zagranicznych wykazują, że przy przerobie żużli stalowniczych /bez głębokiego przemiału na mączkę/ można odzyskać nawet powyżej 10 % frakcji magnetycznej w stosunku do nadawy. Można więc uważać, że przy pełnym przerobie żużli stalowniczych z bieżącej produkcji można by odzyskać w skali roku około 250 tys.ton frakcji magnetycznej z przeznaczeniem do procesów metalurgicznych.

2.2. Zużle grzewcze

W hutnictwie powstaje około 120 tys.ton/rok żużli grzewczych, co stanowi około 1,0 % w stosunku do produkcji wyrobów walcowanych. Zużel ten wykorzystywany jest zaledwie w około 17 %, w większości do celów metalurgicznych. Zużle grzewcze można z powodzeniem stosować w procesie produkcji spieku żelaza, procesie wielkopiecowym czy stalowniczym pod warunkiem odpowiedniego przygotowania pod względem składu ziarnowego.

Wydaje się, że zużycie grzewcze z uwagi na stosunkowo niewielką ich ilość będą mogły być przygotowywane do wykorzystania w projektowanych zakładach przerobu żużli stalowniczych zwłaszcza w KM. H. Katowice i KM. H. im. Lenina, w których to hutach ilość powstającego żużla grzewczego stanowi około 75 % ogólnej ilości tego żużla w hutnictwie.

2.3. Żelazonośne suche pyły hutnicze

Stopień wykorzystania żelazonośnych suchych pyłów hutniczych jest stosunkowo wysoki i sięga ponad 90 %. Praktycznie w całości wykorzystywany jest pył ze spiekalni, wielkich pieców i konwertorów głównie jako surowiec wtórny w procesie spiekania rud, a częściowo do celów pozahutniczych jako nośnik żelaza w cementowniach. Najniższy stopień wykorzystania występuje w przypadku pyłów ze stalowni elektrycznych /ok. 35 %/ i to praktycznie dla celów pozahutniczych /cementownie/. Ograniczony stopień wykorzystania tego pyłu w metalurgii żelaza /mimo zawartości 30-50 % Fe/ wynika ze znacznych nieraz zawartości w nim cynku szkodliwego dla procesów metalurgicznych. Obecnie podejmowane są przez IMN działania zmierzające do określenia możliwości wykorzystania tego pyłu w przemyśle metali nieżelaznych. Zawartość Zn np. w pyłach z pieców elektrycznych huty Nowotko sięga 17 %, co pozwala uznać ten pył za cenny cynkonośny surowiec wtórny dla produkcji cynku.

2.4. Żelazonośne szlamy hutnicze

Żelazonośne szlamy hutnicze powstające w wyniku mokrego odpylania gazów i spalin w wydziałach spiekalni, wielkich pieców i niektórych stalowni stanowią w hutnictwie żelaza poważny problem, a ich utylizacja napotyka na szereg trudności, które związane są z wysokim stopniem uwodnienia szlamów, a w przypadku szlamów wielkopiecowych dodatkowo z nadmierną zawartością cynku.

Całkowicie szlamy żelazonośne zagospodarowywane są jedynie w KM. H. Katowice, gdzie podawana są na gorący spiek zwrotny i tym samym

całkowicie wykorzystywane są jako składnik mieszanki spiekalniczej. Niemniej jednak mają miejsce okresowe zrzuty szlamów z uwagi na narastanie zawartości cynku ponad dopuszczalne poziomy. W pozostałych hutach szlamy nie są wykorzystywane i odprowadza się je na pole osadowe lub wywozi na hałdy. W bardzo niekorzystnej sytuacji znajduje się KM. H.im.Lenina druga po KM. H.Katowice pod względem ilości powstających szlamów, które nie są tam wykorzystywane i gdzie już na polach osadowych nad Wisłę zalega 6-10 mln ton szlamów o konsystencji półpłynnej, znajdując powierzchnię około 100 ha.

Aktualnie w ramach CPBR 2.1. prowadzone są prace przez IMŻ i AGH mające na celu poprawienie stopnia i efektywności wykorzystania szlamów. Prace te dotyczą opracowania efektywnych metod odwadniania, zagęszczenia i zbrylania szlamów oraz usuwania z nich cynku. Przygotowuje się wdrożenie opracowanej przez IMŻ metody mechanicznego usuwania cynku w hydrocyklonach ze szlamów wielkopieczowych w KM. H.Katowice. Wzbogacony szlam cynkonośny zużywany będzie w przemyśle metali nieżelaznych a odcynkowana część szlamów w spiekalni. W KM H.im. Lenina AGH prowadzi badania przerobu szlamów z usuwaniem cynku metodą ogniową na istniejącej tam instalacji doświadczalnej.

Racjonalne zagospodarowanie szlamów wymaga budowy specjalistycznego zakładu uzdatniania i przeróbki szlamów. Budowę pierwszego takiego zakładu wg projektu biura projektowego Biproetal zamierza rozpocząć KM H.im.Lenina w latach 90. W projektowaniu utylizacji szlamów żelazonośnych należy brać pod uwagę możliwość przerobu szlamów nie tylko z bieżącej produkcji, ale również szlamów zalegających pola osadowe.

2.5. Zgorzelina i mułki zgorzelinowe

W krajowym hutnictwie powstaje rocznie ogółem około 550 tys.ton zgorzeliny. Według danych orientacyjnie około 530 tys.ton zgorzeliny zużywanych jest w procesach metalurgicznych w sposób prawidłowo technologiczny i ekonomiczny ze względu na odzysk żelaza. Problemem do

rozwiązania jest zagospodarowania zaolejonej zgorzeliny i mułków zgorzelinowych. Zaolejona zgorzelina i mułki zgorzelinowe z uwagi na wysoki stopień zaolejenia /do ok. 15 %/ nie mogą być zużywane w spiekalniach wyposażonych w elektrofiltry /np. w KM. H. Katowice/ ze względu na niebezpieczeństwo samozapłonu i pożarów zarowych. Wykorzystuje się je w większych ilościach tylko w spiekalniach pracujących bez elektrofiltrów, np. w KM. H. im. Lenina.

Mając na uwadze wysoką wartość metalurgiczną zaolejonej zgorzeliny i mułków zgorzelinowych zagospodarowanie tych odpadów w naszym hutnictwie wymaga pilnego rozwiązania problemu ich odolejania. Rozwiązania tego zagadnienia podjął się IMŻ w ramach prowadzonego CBPR 2.1.

3. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że stopień zagospodarowania żelazonośnych odpadów hutniczych w warunkach krajowych jest niezadowalający, a sposób ich wykorzystania nie zawsze właściwy. Szczególnie niezadowalający jest stopień wykorzystania żelazonośnych odpadów hutniczych jako surowca wtórnego do celów metalurgicznych, zwłaszcza żużli stalowniczych mających największy udział w masie odpadów. W wielu przypadkach wykorzystywanie tych żużli do celów pozahutniczych odbywa się bez odzysku żelaza, a więc z bezpowrotną stratą tego metalu dla hutnictwa. Duże trudności występują na odcinku zagospodarowania szlamów hutniczych oraz zaolejonej zgorzeliny i mułków zgorzelinowych. W wyniku dokonanej analizy aktualnego stanu zagospodarowania podstawowych odpadów żelazonośnych można sformułować następujące wnioski:

Wnioski ogólne

1. W wyniku dotychczas opracowanych technologii wykorzystania żużli metalurgicznych istnieje możliwość szybkiej poprawy stopnia

właściwego ich wykorzystania pod warunkiem wybudowania odpowiednich zakładów przerobu żużli.

2. W odniesieniu do drobnoziarnistych, żelazonośnych odpadów hutniczych z uwagi na złożoność problemu, brak jest dotychczas w kraju opracowań optymalnych pod względem techniczno-ekonomicznym i inwestycyjnym metod ich utylizacji. Opracowanie tych metod wymaga skoordynowanej realizacji badań, które prowadzone są przez IMŻ w ramach CPBR 2.1. w szerokiej kooperacji z AGH, Pol. Śląską, Pol. Częstochowską, IMN, biurami projektowymi i zakładami przemysłowymi.

Wnioski szczegółowe:

1. Ż u ż l e m e t a l u r g i c z n e

1.1. Ż u ż l e w i e l k o p i e c o w e

1. Żużle wielkopieczowe z uwagi na małe zawartości żelaza i stosunkowo niską zasadowość nie nadają się do wtórnego wykorzystania w procesach metalurgicznych poza żużlem z produkcji żelazomanganu wielkopieczowego, który wykorzystywany jest w hutnictwie jako nośnik manganu.
2. Żużle wielkopieczowe są obecnie prawie w całości zagospodarowane głównie do produkcji cementu /żużel granulowany/ oraz w drogownictwie /żużel kawałkowy/. Poprawę efektywności wykorzystania żużli wielkopieczowych można by osiągnąć poprzez zmiany asortymentowe produktów.

1.2. Ż u ż l e s t a l o w n i c z e

1. Ż u ż e l k o n w e r t o r o w y , z uwagi na swe własności metalurgiczne powinien być w całości zagospodarowany jako surowiec wtórny w procesach metalurgicznych /spiekalnie, wielkie piece, stalownie konwertorowe i elektryczne/ w postaci nośnika Fe, Mn oraz wolnych związków zasadowych /CaO, MgO/. Technologie takiego wykorzystania są na ogół opracowane.

2. Żużle z pieców elektrycznych, mogą być częściowo wykorzystane jako surowiec wtórny w procesach metalurgicznych, zwłaszcza tzw. "żużle białe" oraz żużle zawierające pierwiastki stopowe, natomiast w większości powinny być używane w pozahutniczych gałęziach przemysłu po uprzednim odzysku z nich żelaza /np. w drogownictwie, rolnictwie itp./.
3. Żużle z pieców martenowskich, powinny być używane w pozahutniczych gałęziach przemysłu po uprzednim odzysku z nich żelaza /np. w drogownictwie, rolnictwie itp./.
4. Żużle z produkcji żelazo-stopów wymagają podjęcia i kontynuacji badań dla opracowania technologii odzysku zawartych w nich pierwiastków stopowych dla hutnictwa. Po odzyskaniu tych pierwiastków żużel ten powinien być używany w pozahutniczych gałęziach przemysłu.
5. Znaczne możliwości zużycia żużli stalowniczych w pozahutniczych gałęziach przemysłu istnieją w drogownictwie w związku z rozbudową systemów komunikacyjnych, zwłaszcza autostrady północ-południe.
6. Niezadowalający stopień zagospodarowania żużli stalowniczych jest wynikiem braku odpowiedniej ilości zakładów przygotowania żużli. Aby poprawić sytuację, należy podjąć decyzję o budowie odpowiednich zakładów /poza istniejącymi/ przede wszystkim w:
 - KM. H. Katowice,
 - KM. H. im. Lenina,
 - H. Łabędy,
 - H. im. M. Nowotko,
 - H. Zawiercie,
 - H. Stalowa Wola,
 - H. Kościuszko,
 - H. Warszawa.
7. W przypadku braku wymaganych środków inwestycyjnych na realizację przedsięwzięć budowy zakładów przygotowania żużli opartych na krajowych rozwiązaniach i wyposażeniach, należy wykorzystać zainteresowania

kontrahentów zagranicznych wybudowaniem w PRL odpowiednich zakładów przerobczych na warunkach najkorzystniejszych dla strohy polskiej.

1.3. Ż u ż l e g r z e w c z e

1. Żużle grzewcze z uwagi na swą dużą wartość metalurgiczną powinny być w całości zużywane /w procesach metalurgicznych/ jako surowiec wtórny.
2. Warunkiem wykorzystania żużli grzewczych jest wybudowanie zakładów przerobu żużli stalowniczych /z uwagi na stosunkowo małą ilość żużli grzewczych mogłyby być one w całości przerabiane w tych zakładach/ oraz dobór optymalnej technologii oddzielania ich od materiałów ogniotrwałych.

2. D r o b n o z i a r n i s t e, ż e l a z o n o ś n e o d p a d y h u t n i c z e

2.1. P y ł y s u c h e

1. Pyły suche są obecnie zagospodarowane w wysokim stopniu /pow.90 %/ głównie jako żelazonośny surowiec wtórny w procesie spiekania /ok. 80 %/ oraz do produkcji cementu /ok. 10 %/. Występują jednak okresowe trudności w odbiorze tych pyłów, zwłaszcza przez odbiorców pozahutniczych.
2. Przyczyną niskiego stopnia wykorzystania pyłów ze stalowni elektrycznych /ok. 35 %/, zwłaszcza do celów metalurgicznych /ok.5 %/, jest duża zawartość pierwiastków szkodliwych, głównie Zn /do ok.17%/.
3. Poprawa stopnia zagospodarowania pyłów suchych wymaga podjęcia lub kontynuacji już podjętych na ten temat badań /np. wykorzystanie pyłów suchych do zagęszczania szlamów, wykorzystania pyłów ze stalowni elektrycznych z dużą zawartością cynku w przemyśle metali nieżelaznych do produkcji cynku itp./.

2.2. S z l a m y

1. Niski stopień zagospodarowania szlamów wynika z braku optymalnych pod względem techniczno-ekonomicznym i inwestycyjnym technologii kompleksowego przygotowania tych odpadów /usuwanie pierwiastków szkodliwych - odwadniania - zagęszczanie - zbrylanie - technologia wykorzystania/. Rozwiązanie problemu utylizacji szlamów znajduje się obecnie na etapie badawczym i jest realizowane w ramach CPBR 2.1. Ostateczne propozycje w tym zakresie mogą być ustalone dopiero po zakończeniu fazy badawczej.

2.3. Z g o r z e l i n a i m u ł k i z g o r z e l i n o w e

1. Zgorzelina i mułki zgorzelinowe są cennym surowcem wtórnym dla hutnictwa i powinny być w całości zużywane w procesach metalurgicznych. Obecnie nie zagospodarowane są głównie mułki zgorzelinowe oraz zgorzelina zeoliwiona w KM. H. Katowice, w której spiekalnia wyposażona jest w elektrofiltry.
2. Pełne zagospodarowanie zgorzeliny i mułków zgorzelinowych wymaga opracowania optymalnych pod względem technicznym, ekonomicznym i inwestycyjnym metod odolejania /np. wypalanie oleju, ekstrakcja, płukania itp./ lub innej technologii przygotowania /np. brykietowanie/. Dobór odpowiednich metod musi być poprzedzony badaniami, które przewidziano do realizacji w ramach CPBR 2.1.

Wpłynęło do Redakcji: styczeń 1987 r.

Recenzent :

Doc. dr hab. inż. Janusz Wandrasz

ESTIMATION OF STATE OF METALLURGICAL SLAG DISPOSAL AND OF FINE-GRAINED
IRON-BEARING METALLURGICAL WASTES

S u m m a r y

The paper presents balance data regarding the formation and state of disposal of iron-bearing metallurgical wastes such as open-hearth and heating slag, dry dusts, sludges, scale, and scale slim. These wastes are in the greater part a source of important components, such as iron, manganese and basic compounds. Difficulties in complete disposal for metallurgical purposes of these wastes are described there. Analysis of present state of disposal as well as of its improvement is done regarding to various iron-bearing metallurgical wastes. The degree of wastes disposal in Poland is unsatisfactory and the way of their utilization is not always proper.

Technologies of metallurgical slag utilization, elaborated till now, give a possibility of fast increase of the degree of proper waste utilization if a suitably designed plant for slag preparation with regard to granulation will be put into operation. In fine grained iron-bearing metallurgical wastes, due to the complicated character of the problem, till now there are no works done optimum concerning the technical and economical methods of utilization.

Problem of iron-bearing wastes is at present being investigate.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОСВОЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ШЛАКА И МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Резюме

В статье приведены данные, касающиеся образования и степени освоения металлургических отходов. Эти отходы являются источником ценных компонентов в металлургических процессах. Рассматриваются причины трудностей полного освоения отходов для нужд металлургии. Проведён анализ актуального состояния и перспективы улучшения степени освоения разных металлургических отходов. Авторы приходят к выводу, что степень освоения в отечественных условиях неудовлетворительна, а способ их использования не всегда правильный. В результате разработанных до сих пор технологий использования металлургического шлака есть возможность быстрого улучшения их использования при условии постройки предприятий для подготовки гранулометрического шлака.