

ПЕРСПЕКТИВА ПЕРЕРАБОТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ОТХОДОВ

Каримов Шоирджан Ахралович¹, Мамажанов Баходир
Мамаджанович², Мадалиев Шухрат Бахтиярович²

¹К.т.н., проф., ТГТУ им. И.Каримова, ²стар. преп. СБУ МИПТК

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрено исследование переработки производственного отхода прокатной окалины металлургического комбината. Анализ состава прокатной окалины проведён рентгено-флюоресцентным методом, при котором обнаружено богатое содержание цветных металлов влияющие на механические свойства изделий. Восстановление окалины проводилось на водородной 3-х зонной печи и полученный железный порошок соответствует ГОСТ 9849 – 86, из которого были изготовлены фильтрующие втулки для очистки машинных масел.

***Ключевые слова;** прокатная окалина, фракционный состав, рентгенофазовый анализ, железный порошок, штабик, шихта, графитовая лодочка, крокус, фильтрующая пор.*

В нашей стране на Узбекском металлургическом комбинате (г. Бекабад) из года в год накапливаются десятки тысяч т прокатной окалины, в связи с чем целесообразным является использование этого отхода для нужд народного хозяйства [1]. Для решения этой задачи были произведены исследования прокатной окалины «Узметкомбината». Для этого из отвалов прокатного цеха была отобрана партия окалины 250 кг, которая имела широкий диапазон фракционного состава, в основном от 5 до 0,01 мм, а также прилипшие друг к другу крупные куски размером до 35 мм.

С целью получения однородного фракционного состава прокатной окалины проводился размол на шаровой мельнице в течение 2-х часов при её полной загрузке, затем проводилось усреднение фракционного состава на вибрационном сите с размером ячеек 0,1 мм (№ 65). Для исследования были отобраны образцы прокатной окалины из трёх разных мест этой партии. Окалина изучались методом рентгенофазового анализа на ДРОН -2 [2]. Для облегчения анализа рентгенограммы, представленной на рисунке 1, показаны положения соответствующих пиков штрихами (штрихограмма). Анализы показали, что окалина в основном, состоит из FeO (вюстит) - 80%, Fe₃O₄ (магнетит) - 15%, γ - Fe₂O₃ (маггемит) - 5%.

Результаты анализа переменного состава окалины, проведённого рентгено-флюоресцентным методом на приборе ЕП – 2000 OX FORD

(Англия) с чувствительностью 0.01%. указывают на значительное содержание в окалине и, следовательно, в прокатном металле Mg (0,163 %), Al (0,225 %), Si (1,50 %), Cr (0,193 %), Mn (0,702), Ni (0,238%), Cu (0,305%), Mo(0,475%), которые оказывают значительное влияние на механические свойства изделий.

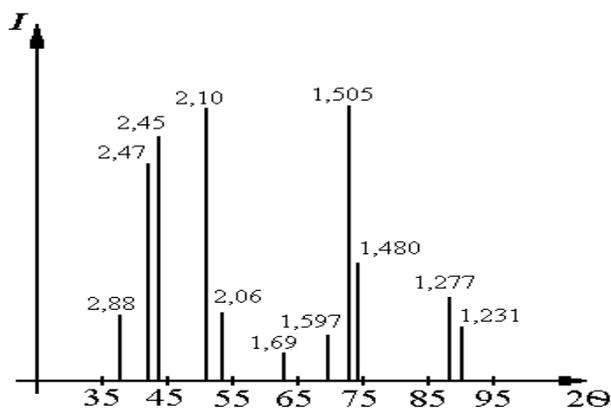


Рис. 1. Условная рентгенограмма прокатной окалины «Узметкомбината»

Восстановление окалины проводилось на водородной 3-х зонной печи следующим образом: высушенную при температуре 150° С прокатную окалину загружали в лодочки размером 500x500 мм. которые были сделаны из нержавеющей стали. Окалину укладывали в эти лодочки толщиной 15 мм и загружали в печь. Температура печи и I-ой зоне - 450, во 2- ой зоне - 750 и 3- ой зоне – 890° С. Лодочки двигались против потока водорода со скоростью 10 мм/мин. Восстановленный порошок железа представлял собой сплошную губчатую массу толщиной 15 мм, прилипшую ко дну лодочки. При выстукивании молотком по лодочке она рассыпалась на небольшие куски и на порошок. Полученный в таком виде железный порошок и губчатую массу размалывали в шаровой мельнице при полной загрузке - 250 кг. После размола проводился просев на вибрационном сите с размерами сторон ячеек 0,3 мм (№ 67).

Для исследования были отобраны образцы восстановленных порошков из трех разных мест этой партии. На рисунке 2 представлена условная рентгенограмма железного порошка. Анализы показали, что полученный железный порошок соответствует ГОСТ 9849 - 86 но марке ПЖВЗ. Методом микроскопического анализа был определен, гранулометрический состав желе того порошка и его форма [2]

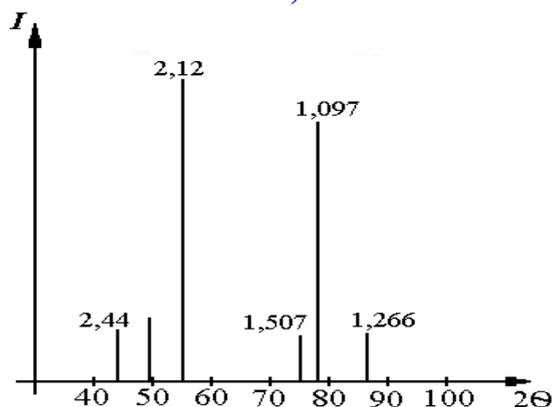


Рис. 2. Условная рентгенограмма железного порошка

Для выяснения пригодности порошков железа в народном хозяйстве из них были изготовлены фильтрующий материал для очистки моторных масел. Для определения механических и фильтрующих свойств материала были изготовлены штабики. При изготовлении штабиков был подобран следующей состав шихты: порошок железа с фракцией частиц 0.15 - 0.065 мм - 90% от массы шихты, медь 10% для придания материалу прочности и пластичности и 3% хлористого аммония в качестве порообразователя [3].

Шихту готовили в такой последовательности: вначале смешивались все сухие компоненты, это железный и медный порошок, хлористый аммоний. Смешивание проводилось в шаровом барабане объемом 25 л. в течение 2-х часов, загрузка - 5 кг, частота вращения барабана - 150 об/мин. После смешивания в эту смесь добавлялся 10% раствор каучука в бензине в качестве пластификатора, который смешивался в шнековом смесителе в течение 2-х часов, загрузка- 5 кг. частота вращения шнека - 50 об/мин.

Готовую шихту сушили в сушильном шкафу для удаления бензина в течение 45 мин при температуре 90-95° С (при длительной выдержке в сушильном шкафу хлористый аммоний разлагался). Приготовленную таким образом шихту подвергали протиранию, пропустив через сито №65. Из этой шихты на 40- тонном прессе были отпрессованы брикеты фильтрующих штабиков размером 7x7x30 мм с усилиям прессования 2000. .1000. 4000 МПа. Насыпка соответственно 7, 8 и 9 грамм. Готовые брикеты сушили в сушильном шкафу в течение 45 мин при температуре 90 -95° С. Высушенные брикеты спекали в 3-х зонной печи в атмосфере водорода. Брикеты загружали в графитовые лодочки и засыпали защитную засыпку из крокуса (оксид алюминия), лодочки двигались против потока водорода со скоростью 10 мм/мин, температура печи в 1-ой зоне 230. во 2-ой зоне- 650 и 3-ой зоне – 1200° С.

На рисунке 3 представлена микроструктура штабика, где видны фильтрующие поры, которые образовались в процессе спекания, а в таблице 1 приведены результаты испытания механических свойств фильтрующих штабиков.



Рис 4. Микроструктура штабика, x1000

Таблица 1.

Механические свойств штабиков от усилия прессования

Показатели	Усилия прессования, МПа		
	2000	3000	4000
Предел прочности при разрыве, МПа	100	150	190
Предел текучести при растяжении, МПа	100	130	160
Предел прочности при сжатии, МПа	550	850	930
Предел текучести при сжатии, МПа	90	120	180
Относительное удлинение при растяжении, %	0-1	0-1	0-1
Твердость по Бринеллю, МПа	650	650	650

Для проверки работы фильтров в реальных условиях было изготовлено несколько типов фильтрующих втулок размером 40x34x50 мм и толщиной стенки 3 мм. Приготовление шихты и процесс спекания фильтрующих втулок был проведен в той же последовательности, что и для штабика фильтрующего материала.

Методом вытеснения жидкости был определен размер пор фильтрующих втулок [4]. В качестве жидкости использовали дистиллированную воду. Результаты исследования (таблица 2) показали, что, при одинаковых усилиях прессования, с уменьшением размера частиц железного порошка уменьшается размер пор фильтрующего материала. То же самое происходит с увеличением усилия прессования при одинаковых размерах частиц железного порошка [5].

Таблица 2.

Влияние размера частиц исходного порошка и усилия прессования на размер пор фильтрующих втулок

Размер частиц железного порошка, мм	Усилия прессования, МПа		
	2000	3000	4000
	Размер пор, мкм		
0,3-0,3	96	68	43
0,2-0,1	60	46	33
0,1-0,063	42	28	16
0,063-0,02	22	13	7
0,02-0,01	9	3	1

Изготовлений фильтр на основе порошка железа полученного методом восстановления прокатную окалину «Узметкомбината» в полнее пригоден для изготовления фильтрующих материалов для очистки машинных масел от абразивных частиц размером менее 10 мкм. Следовательно, переработка прокатанную окалину Узметкомбината в порошок железа имеет в полнее обоснованную перспективу.

Список литературы

1. Либенсон Г. А., Производства порошковых изделий.- М.:Металлургия, 1990. -239 с.
2. Томос Г. Электронная микроскопия металлов. -М.:Иностранная литература, 1963.-347 с.
3. Белов С. В. Пористые проницаемые материалы. -М.:Металлургия, 1987.-335 с.
4. Витязь П. А., Капцевич В. М., Шелег В. К. Пористые порошковые материалы и изделия из них. -М.: Высшая школа. 1987. -161 с.
5. Шибраев Б.Ф., Павлоская Е.И. Металлокерамическис фильтрующие элементы. -М.: Машиностроение, 1972,- 118с.