

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОКСИДИ ХРОМА В ПРОДУКТАХ ПЕРЕРАБОТКИ ИЛЬМЕНИТА

В. М. ВИТЮГИН, О. А. ФУКС

(Представлена научным семинаром кафедры обогащения полезных ископаемых)

Применяемая в качестве белого пигмента двуокись титана должна иметь минимальное содержание примесей, так как даже следы примесей придают различные оттенки белой краске. Особенно сильное влияние на цвет двуокиси титана оказывает примесь окислов хрома, которые, присутствуя в незначительных количествах, уже придают белилам заметную на глаз коричнево-желтоватую окраску. Исходя из этого, практически для получения пигментной двуокиси титана применяют ильменитовые концентраты, содержащие только минимальное количество окислов хрома, не более чем 0,3% от % TiO_2 .

Нами было проведено изучение распределения окислов хрома между продуктами разложения ильменитового концентрата, а также исследована возможность получения белой двуокиси титана из ильменитов, содержащих различные количества окиси хрома.

Для изучения были взяты ильменитовые концентраты трех различных составов:

Ильменит А содержал TiO_2 — 51,7%, Cr_2O_3 — 2,39%;

Ильменит В содержал TiO_2 — 47,0%, Cr_2O_3 — 1,55%;

Ильменит С содержал TiO_2 — 43,5%, Cr_2O_3 — 0,061%.

Разложение проводилось твердофазным серноокислотным способом [1]. Содержание окислов хрома определялось в остатке после разложения в двуокиси титана, полученной гидролизом серноокислого раствора, а также в твердом продукте, полученном осаждением титанового фильтрата аммиаком.

При изучении ильменита А установлено, что в неразложенном остатке остается от 92,9 до 97,7% Cr_2O_3 , в производственную двуокись титана уходит от 0,08 до 0,34% Cr_2O_3 , что соответствует содержанию в ней ~ 0,04% Cr_2O_3 . Фильтрат после отделения метатитановой кислоты H_2TiO_3 осаждается аммиаком, и в полученном твердом продукте после его прокалывания также определялось содержание окиси хрома. При переработке ильменита А оно составляло от 2,4% до 8,4% от его исходного количества.

Таким образом, при серноокислотном разложении высокохромистого ильменитового концентрата в двуокись титана переходит весьма незначительное количество окислов хрома, не препятствующее применению TiO_2 в качестве белой краски после дополнительной очистки и

обработки, которая всегда производится при промышленном получении пигментной двуокиси титана. Но несмотря на это сернокислотное разложение как способ вскрытия данного ильменита не может быть предложен. Это объясняется тем, что ввиду значительной лейкоксенизации изучаемого минерала разложение его серной кислотой затруднено и составляет только 50—55%.

Ильменит *B* обладает еще большей степенью лейкоксенизации, разложение его серной кислотой еще более затруднено и составляет 47—49%. Распределение же окислов хрома между продуктами разложения его происходит в таком же порядке, как и у ильменита *A*. В неразложившемся остатке остается 94—97,4% Cr_2O_3 от его исходного количества, в продукцию TiO_2 идет 0,24% — 0,8% Cr_2O_3 , что соответствует содержанию в ней ~0,035% Cr_2O_3 , т. е. и в этом случае получается двуокись титана, из которой в результате последующей обработки может быть получена пигментная TiO_2 . Твердый продукт, полученный из фильтрата, содержал 2,6—5,6% от исходного количества окиси хрома.

Ильменит *C*, содержащий минимальное количество хрома, показал степень разложения 72—75%. Распределение окислов хрома между продуктами разложения данного ильменита происходило в следующем порядке: в неразложившемся остатке осталось 52,2—67,0% Cr_2O_3 , в продукцию TiO_2 перешло 10—18% Cr_2O_3 , что соответствует содержанию в ней 0,013% — 0,03% Cr_2O_3 и в твердый продукт, полученный из фильтрата, перешло 25,4—29% Cr_2O_3 . Полученные результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

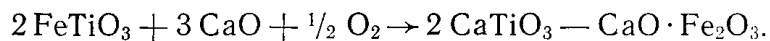
Содержание окиси хрома в продуктах сернокислотной переработки ильменитов

Ильменит	Остаток неразложившегося концентрата		Продуктивная TiO_2		Осадок, полученный из фильтрата	
	Содержание Cr_2O_3 , %	%	%	% от исх. колич.	%	% от исх. колич.
<i>A</i> 2,39	4,4—4,7	94,7	0,015— —0,08	0,24	0,20— —0,94	5,06
<i>B</i> 1,55	2,2—2,8	95,48	0,014— —0,058	0,8	0,14— —0,32	3,72
<i>C</i> 0,061	0,1— —0,14	54,9	0,013— —0,03	15,4	0,07— —0,1	29,7

В результате проведенного исследования установлено, что двуокись титана, полученная при сернокислотном разложении различных ильменитов, содержит в себе примерно одинаковое количество окиси хрома. Следовательно, после дополнительной обработки и очистки двуокись титана, полученная из ильменитов с различным содержанием окиси хрома, может применяться в качестве белого пигмента.

Низкая степень сернокислотного разложения ильменита *A* требует разработки более рационального способа вскрытия данного концентрата. Было решено испытать способ мелового разложения и кислотного выщелачивания полученного спека, применяющегося в промышленности для вскрытия цирконовых концентратов [2].

Для изучения был взят ильменитовый концентрат А. Разложение его производилось путем спекания с мелом и хлористым кальцием при температуре 1100°. При этом происходит реакция по уравнению:



Полученный стек подвергался двухкратному выщелачиванию. Первое выщелачивание производилось 5 %-ной соляной кислотой и при этом в раствор переходили железо, избыточный мел, хлористый кальций, некоторое количество соединений хрома и незначительная часть титаната кальция.

Второе выщелачивание производилось 25 %-ной соляной кислотой при нагревании до 80—90° для растворения образовавшегося при спекании титаната кальция. Перешедшие при этом в раствор соединения титана подвергались гидролизу методом разбавления и кипячением раствора. Образовавшаяся при гидролизе метатитановая кислота отфильтровывалась, промывалась и прокаливалась. Полученная в результате прокаливания двуокись титана содержала в себе окислы хрома и имела желтоватый оттенок.

Установлено, что окислы хрома попадают в двуокись титана в процессе гидролиза из растворов второго выщелачивания. Исходя из этого, была поставлена задача перевести хром в раствор при первом выщелачивании или оставить его в неразложившемся остатке.

В литературе известно, что разложение хромитов производится путем спекания их с содой или смесью соды и окиси магния. Поэтому для образования более легко растворимых соединений хрома, переходящих в раствор при выщелачивании 5 %-ной соляной кислотой, в шихту для спекания прибавлялась сода [3], [4], [5].

С целью выявления оптимальных условий для удаления хрома было изучено влияние добавок спекающих реагентов и влияние температуры спекания. Для этого были приготовлены шихты семи различных составов, которые подвергались спеканию при температурах 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100°C. Полученные спеки анализировались на содержание окиси хрома и дальше подвергались переработке. При этом содержание окиси хрома определялось в растворах первого и второго выщелачивания и в неразложившемся остатке после его прокаливания.

В результате исследования установлено, что оптимальной является температура 1100°C, так как при более низкой температуре не достигается полное разложение самого ильменита.

Влияние добавок соды в шихту на распределение окиси хрома между продуктами разложения ильменита при 1100°C показано в табл. 2.

Таблица 2

Содержание соды в шихте от веса ильменита	% перехода хрома в раствор при I выщелачивании	% перехода хрома в раствор при II выщелачивании
Без соды	41,4	51,2 ¹⁾
0,1 вес. часть	60,6	32,4
0,2 " "	71,0	21,8
0,3 " "	76,0	17,8
0,6 " "	86,2	8,2
0,7 " "	97,5	1,32
0,8 " "	98,0	0,53

¹⁾ Недостающее количество окиси хрома остается в неразложившемся остатке.

Выводы

Для получения пигментной двуокиси титана из лейкоксенизированных ильменитовых концентратов предлагается в шихту для спекания вводить добавку соды в количестве 0,7—0,8 вес. ед. от веса ильменита в шихте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е. Ф. Беленький, И. В. Рискин. Химия и технология пигментов. ГНТИ химической литературы, 1960.
2. Г. А. Меерсон, А. Н. Зеликман. Metallургия редких металлов. Metallургиздат, 1955.
3. А. Д. Дымчишин. Производство хромовых солей. ОНТИ Госхимтехиздат, 1934.
4. Финкельштейн и Борецкая. Методы анализа минерального сырья. Госгеолтехиздат, 1958.
5. Анализ минерального сырья. Под ред. Книпович и Мораческого. ГХИ, 1956.