

О НЕКОТОРЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ИЛЬМЕНИТА

С. А. БАБЕНКО

(Представлена научным семинаром кафедр ХТФ)

Большие перспективы в снабжении отечественной титановой промышленности сырьем имеют россыпные титано-циркониевые месторождения, рудный комплекс которых представлен цирконом, ильменитом, лейкоксеном и рутилом. Благодаря тонкодисперсности этих минералов наиболее эффективным методом их обогащения является флотация. Флотационному методу обогащения титано-циркониевых россыпей посвящено значительное количество работ, опубликованных в последнее время. Обзор главнейших из них [1—6] показывает, что при исследовании флотационных свойств редкометалльных минералов, в том числе ильменита, не уделяется должного внимания изучению их геохимических свойств.

Известно, что ильменит подвержен гипергенным изменениям, приводящим его к рутилу через ряд переходных форм, именуемых лейкоксеном и хорошо описанных Путиловой Р. В. [7].

Изменение физико-химических свойств титановых минералов в ряду ильменит-рутил сказывается на их флотационных свойствах, особенно при наличии на поверхности минералов природных органических веществ. Нами установлено [8], что органическое вещество имеет гумусовый характер и содержится на поверхности ильменита совместно с глинистой пленкой. Глинистая пленка легко отделяется от минерала после растворения гуминовых веществ в слабом растворе щелочи или после экстракции органическими растворителями: ацетон, бензол, метанол.

Целью настоящей работы явилось установление форм связи природного органического вещества с железом, являющимся подвижным элементом при гипергенных изменениях ильменита.

Факт наличия в ильменитах нерастворимого органического вещества говорит о химической связи органических и неорганических компонентов. Химическая связь может быть подтверждена исследованиями по растворимости минералов в соляной и серной кислотах малых концентраций и в растворе Тамма, представляющим смесь щавелекислого аммония и щавелевой кислоты. Вытяжки раствора Тамма дают представление о количестве легкоподвижных форм железа, представленных преимущественно в форме органо-минерального комплекса [9]. Суть метода сводилась к следующему: навеска исследуемого объекта в количестве 5 г помещалась в колбу емкостью 150—200 см³, заливалась 50 см³ растворителя и перемешивалась на механическом

взбалтывателе в течение 2 часов. После взбалтывания растворы отфильтровывались и в фильтрате определялось содержание окиси железа.

Приведенные в табл. 1 результаты по извлечению окиси железа при растворении его от всего содержания в ильмените и в глинистой пленке, снятой с ильменита, показывают различную способность принятых реактивов растворять железо. Серноокислая среда способствует лучшему растворению железа по сравнению с солянокислой, особенно для исходного ильменита (извлечение Fe_2O_3 соответственно 0,12—0,03%).

Таблица 1
Растворимость ильменита и глинистой пленки, выделенной с поверхности минерала

| Состояние минерала | Наименование растворителей | | |
|--|----------------------------|--|-----------------------------|
| | HCl pH=1,0 | H ₂ SO ₄ pH=1,0 | реактив Тамма pH=3,25 |
| Процент извлечения Fe_2O_3 от всего содержания в продукте окиси железа | | | |
| Ильменит исходный | 0,03 | 0,12 | 0,16 |
| Ильменит без глинистой пленки после обработки щелочью | 0,09 | 0,18 | 0,81 |
| Ильменит растертый | 0,61 | 0,60 | 1,10 |
| Глинистая пленка ильменита | 2,96 | — | 7,25 |

Реактив Тамма, несмотря на то, что pH его равен 3,25, растворяет железо ильменита лучше, чем растворы кислот с меньшим значением pH.

После удаления растворимых в щелочи органических веществ и отделения глинистой пленки ильменит еще лучше растворяется реактивом Тамма.

Процент извлечения железа составил 0,81, т. е. больше, чем извлекали 1,0N растворы серной и соляной кислот.

Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Факт лучшего растворения железа реактивом Тамма говорит о химической связи органического вещества, находящегося на поверхности ильменита, с железом и, возможно, с титаном.

2. Щелочная обработка ильменита, проводимая с целью удаления органических веществ и глинистых пленок, способствует появлению на поверхности ильменита активных форм железа. Последним обстоятельством наряду с очисткой минералов от органических веществ можно объяснить улучшение флотации ильменита олеиновой кислотой или ее заменителями [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Лу Шоу-цзы, С. И. Полькин. О механизме влияния pH пульпы на флотуемость минералов титана. Изв. вузов. Цветная металлургия, № 2, 1961.
2. Д. И. Недоговоров, А. П. Шапиро. Опыт флотации ильменито-рутилоциркониевых россыпей морского происхождения. Бюллетень цветной металлургии, № 17, Центр. ин-т информации цветной металлургии, 1957.
3. И. Н. Плаксин, Е. М. Чаплыгина. Влияние кислорода и азота на флотационное разделение титановых и циркониевых минералов. Доклады АН СССР, т. 119, № 4, 1958.
4. Л. Г. Подкосов, К. С. Акопова, Н. Е. Романовская. Коллективная флотация титано-циркониевых песков. Сб. Флотация силикатов и окислов. Тр. ВИМС, вып. 6, 1961.

5. И. В. Чипанин, М. Г. Иванова, А. Н. Кожуховская. Флотация песков, содержащих ильменит, рутил и циркон. Сб. научных трудов Иргиредмета, вып. 8, 1959.
 6. М. А. Эйгелес, А. В. Машьянова. Скорость и селективность флотации ильменита. Обогащение руд. Механобр, № 3 (15), Л., 1958.
 7. Р. В. Путилова. Некоторые данные о замещениях ильменита рутилом и анатазом. Изв. АН Каз. ССР, сер. геол., вып. 3, 1959.
 8. В. А. Янковский, С. А. Бабенко. Об изменении ильменита в рыхлых осадках кусковской свиты под влиянием адсорбированного органического вещества. Вестник Зап. Сиб. и Новосибирского геол. управлений, № 3, Изд. ТГУ, 1962.
 9. И. Г. Цюрупа. Влияние степени окристаллизованности железа на их растворимость. Тр. почвенного института, т. 53, 1958.
 10. С. А. Бабенко. Флотация ильменита из песков, содержащих гуминовые вещества. Изв. СО АН СССР, вып. 3, № 10, 1963.
-