

4. Н. Г. Слотвинский-Сидак, В. К. Андреев. Ванадий в природе и технике, Изд. «Знание», М., 1979.
5. А. Г. Булах, Методы термодинамики и минералогии, Изд. «Недра», Л., 1974.
6. М. Х. Каралетянц, Химическая термодинамика, Изд. «Химия» М., 1975.

Армянский химический журнал, т. 38, № 6, стр. 360—363 (1985 г.)

УДК 546 : 72 : 66.021.97546.881 : 661.888

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ КОНЦЕНТРАТА МАГНЕТИТ-ОЛИВИНИТОВОЙ РУДЫ СВАРАНЦСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (АРМ. ССР) МИНЕРАЛЬНЫМИ КИСЛОТАМИ

II. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

А. А. ГЮЛЬЗАДЯН, В. А. МАРТИРОСЯН, Н. А. КИРАКОСЯН,
Р. Г. АЛИХАНИЯН и М. А. АШИКЯН

Ереванский политехнический институт им. К. Маркса

Поступило 12 I 1984

Исследован процесс выщелачивания концентрата, полученного после 3-кратной мокрой магнитной сепарации магнетит-оливинитовой руды Сваранцского месторождения (55% Fe, 0,35% V_2O_5) минеральными кислотами HCl, H_2SO_4 , HNO_3 в температурном интервале 298—373 К, с целью дальнейшего повышения в нем содержания железа и ванадия. Показана возможность химического обогащения с селективным удалением из состава концентрата основной массы оливина и увеличением содержания железа и ванадия (V_2O_5) соответственно до 61÷65% и 0,45%.

Табл. 4, библи. ссылки 3.

Предварительные термодинамические расчеты, проведенные для реакций входящих в состав концентрата сложных оксидов Fe_3O_4 (магнетит), $FeTiO_3$ (титаномагнетит) и $[(Fe, Mg)_2SiO_4]$ (оливин) с минеральными кислотами в температурном интервале 298—373 К, показали принципиальную возможность отделения магнетита от оливина [1].

Исследован процесс выщелачивания оливина минеральными кислотами с выяснением разности скоростей химического растворения составных частей концентрата.

Ввиду того, что природный магнетит труднее растворяется в серной кислоте, чем в других, [2], в первую очередь опыты проведены с этой кислотой.

Состав концентрата приведен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав концентрата руды Сваранцского месторождения

Оксиды	FeO	Fe_2O_3	MgO	Al_2O_3	CaO	TiO_2	SiO_2	MnO	V_2O_5	вл.	п. п. п.	Всего
Колич.. %	28,50	46,13	7,56	4,03	0,35	3,09	7,76	1,00	0,35	0,08	—	98,85

Как видно из данных таблицы 1, содержание ванадия больше кларкового ($K_v = 0,015$) и при обогащении он полностью переходит в кон-

центрат, поскольку минералогически связан с магнетитом и титаномагнетитом. Содержание ванадия (0, 02%) в концентрате делает его ценным для получения соединения ванадия.

Опыты проводились на лабораторной установке, описанной в [3]. Определенная навеска концентрата вводилась через трубку в колбу, которая нагревалась до температуры опыта, затем через тубус заливалось рассчитанное количество кислоты и одновременно включалась мешалка. После заливки кислоты температура растворения восстанавливалась в течение 1—2 мин. Через определенное время мешалка останавливалась и содержимое колбы переносилось в стакан. Нерастворившейся остаток отфильтровывался и промывался водой. Промывные воды добавлялись к фильтрату. Остаток высушивался при 105—110° до постоянного веса. Остаток и фильтрат подвергались химическому анализу. Количество кислоты было определено в расчете на полное удаление оливина.

Одновременно изучался переход в раствор магнетита, т. е. определялось соотношение Fe^{+++}/Fe^{++} .

В первой серии опытов изучалась кинетика растворения концентрата в зависимости от концентрации серной кислоты.

Результаты анализов фильтрата и промывных вод нерастворимого остатка представлены в табл. 2.

Таблица 2
Результаты анализа фильтрата и промывных вод
при навеске 20 г, продолжительности растворения
60 мин, объеме кислоты 400 мл и концентрациях
 H_2SO_4 2, 5, 10, 50% при разных температурах

Конц. H_2SO_4 , %	t, °C	Выход Fe, %	Fe^{+++}/Fe^{++}
2	20	0,63	2,35
	30	1,22	2,22
	50	2,39	1,76
	70	5,25	2,01
5	20	0,75	2,04
	30	1,40	1,91
	50	4,34	2,13
	70	10,72	2,06
10	20	1,0	2,48
	30	1,9	2,00
	50	6,4	1,82
	70	17,8	2,01
50	20	9,5	1,87
	30	17,0	1,70
	50	28,0	0,42
	70	46,3	0,55

Как видно, во всех случаях при повышении температуры и концентрации H_2SO_4 увеличивается переход железа в раствор. Одновременно замечается уменьшение Fe^{+++}/Fe^{++} , что показывает увеличение скорости растворения оливина. При 50° и концентрации серной кислоты 50% количество двухвалентного железа сильно возрастает, т. е. оливин растворяется быстрее.

Для определения оптимального количества серной кислоты выполнена серия опытов при навеске 20 г, t 50°, продолжительности опыта 50 мин, концентрации кислоты 50% (табл. 3).

Таблица 3

Объем H_2SO_4 , мл	Выход $Fe_{\text{общ}}$ в фильтрате, %
75	48,9
50	46,4
25	42,1

В каждом опыте нерастворимый остаток высушивался и подвергался мокрой магнитной сепарации. Высушивались как концентрат, так и пустая порода, и определялось содержание железа во всех образцах. Сепарацию проводили при $H=2000$ Э.

Результаты анализа продуктов химического обогащения приведены в табл. 4.

Таблица 4

Анализ концентрата после мокрой магнитной сепарации

№ опыта	Кол-во осадка, %	Концентрат, г	Хвосты, г	Содержание железа в концентрате, %	Выход концентрата, II, %	Степень извлечения, %
1	10,99	9,16	1,83	70,52	45,82	59,2
2	11,44	9,64	1,80	65,60	48,18	58,0
3	12,73	11,41	1,32	60,09	57,05	62,8

Определено также содержание ванадия во всех полученных концентратах. Наилучшие результаты получены в опыте 3 с содержанием железа 60%. Этот показатель немного ниже данных опыта 1, где содержание железа высокое, но извлечение низкое ($\sim 60\%$). Низки также содержание и степень извлечения V_2O_5 . В опыте 3 содержание V_2O_5 составляет 0,45%.

Далее была приготовлена большая партия (500 г) концентрата по условиям опыта 3 химического состава:

Оксиды	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	MgO	CaO	TiO_2	V_2O_5	Всего
Колич., %	3,96	86,70	2,43	2,34	0,36	4,10	0,45	100,34

Растворы, полученные после кислотного выщелачивания, содержат соли железа, магния, алюминия и т. д., которые можно использовать в качестве мелиоранта для засоленных земель Араратской равнины Арм.ССР. Одновременно можно получить оксиды железа и соединения магния. При этом увеличивается степень извлечения железа.

Предварительные опыты показали, что полученный концентрат (табл. 4) легко восстанавливается водородом и подвергается магнитной сепарации.

Таким образом, экспериментально показана возможность химического обогащения с селективным удалением из состава концентрата основной массы оливина и увеличением тем самым содержания железа и ванадия (V_2O_5) соответственно до 60—70 и 0,45%.

ՍՎԱՐԱՆՑԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ (ՀԱՅԿ. ՍՍՀ) ՄԱԳՆԵՏԻՏ-ՕԼԻՎԻՆԻՏԱՅԻՆ
ՀԱՆՔԻ ԿՈՆՑԵՆՏՐԱՏԻ ՄԻՆԵՐԱԼԱՅԻՆ ԹԹՈՒՆԵՐՈՎ ՄՇԱԿՄԱՆ
ՊՐՈՑԵՍԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

II. ՄՇԱԿՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա. Ա. ԳՅՈՒԼՉԱԴՅԱՆ, Վ. Հ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ, Ն. Հ. ԿԻՐԱԿՈՍՅԱՆ,
Ր. Գ. ԱԼԻԽԱՆՅԱՆ և Մ. Ս. ԱՇԻԿՅԱՆ

Հանքավայրը, տեղ դասվում է մագնիտիտ-օլիվինիտային խմբին, դժվարությամբ է ենթարկվում մագնիսական հարստացման և լավագույն դեպքում կոնցենտրատում երկաթի պարունակությունը հասնում է 55% (72,4% տեսականի նկատմամբ)։ Կարևոր բաղադրամասերից մեկն էլ վանադիումն է կոնցենտրատում։ Կոնցենտրատից պողպատի ստացման ոչ դոմնային եղանակի դեպքում անհրեժեշտություն է զգացվում գտնել ուղիներ կոնցենտրատում ինչպես երկաթի, այնպես էլ վանադիումի պարունակությունը մեծացնելու համար։

Ներկա աշխատանքում բերված են հանքի հարստացման քիմիական եղանակի փորձնական տվյալները։ Մծմբական թթվի ներգործությամբ 298—373° ջերմաստիճանային տիրույթում պրակտիկորեն ստացվել է 61—65% երկաթ և 0,45% վանադիումի օքսիդ պարունակող կոնցենտրատ։

INVESTIGATION OF THE LEACHING PROCESS OF
THE MAGNETITE-OLIVINITE ORE CONCENTRATE OF
THE SVARANTS DEPOSITS (ARM. SSR) WITH MINERAL ACIDS

II. A STUDY OF THE LEACHING PROCESS

A. A. GYULZADIAN, V. H. MARTIROSIAN, N. A. KIRACOSIAN.
R. C. ALIKHANIAN and M. A. ASHIKIAN

Experimental studies have been carried out concerning the leaching process of the concentrate obtained after a triple humid magnetic separation of magnetite-olivinite ores of Svarants deposits (55% Fe, 0,2 V_2O_5) with mineral acids, such as HCl H_2SO_4 and HNO_3 within a temperature range of 298—373°K with the purpose of a further rise in iron and vanadium contents in it. The possibility of chemical enrichment with a selective removal of the main mass of olivine from the concentrate composition by increasing the contents of iron and vanadium (V_2O_5) in the concentrate to 61—65% and 0.45%, respectively.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. А. Гюльзаян, В. А. Мартиросян, Арм. хим. ж., 38, 355 (1985).
2. Б. В. Некрасов, Основы, общей химии, Гос. научно-технич. изд. химич. лит-ры, М., 1970, стр. 161.
3. А. А. Алчуджян, А. А. Гюльзаян, Б. О. Будагян, Е. Г. Месропян, М. А. Ашикян, Изв. АН Арм.ССР, ХН, 17, 5 (1964).