Интенсификация процесса получения суперфосфата

Гумбатов Магомед Орудж оглы

Проведено исследование интенсификации процесса получения суперфосфата на основе отработанной серной кислоты. Определено, что введение молибденсодержащего отработанного раствора в серную кислоту сокращает срок вызревания суперфосфата, увеличивает степень разложения апатита и датолита, а также механическую прочность гранул.

Процесс получения суперфосфата состоит из следующих стадий: смешивание апатитового концентрата с серной кислотой, схватывание реакционной массы, вызревание и необходимая нейтрализация остаточной свободной фосфорной кислоты с последующим гранулированием [1].

Использование чистой серной кислоты при получении суперфосфата считается нецелесообразным , поскольку стоимость серной кислоты составляет большую часть общей стоимости готового продукта. При уменьшении стоимости серной кислоты, идущей в процесс разложения апатита на 5–10 долларов, достигается экономия порядка 10–20% общей стоимости суперфосфата. Однако при использовании отработанной серной кислоты возникает ряд затруднений и осложнений в производственном процессе – увеличивается срок вызревания суперфосфата, уменьшается степень разложения апатита и механическая прочность гранул [2–4].

В данном исследовании была сделана попытка устранить вышеуказанных недостатков в процессе получения суперфосфата. С этой целью в серную кислоту, идущую в процесс разложения апатита, было введено определённое количество молибденсодержащего отработанного раствора (МОР).

В качестве исходных компонентов использовали апатит (ГОСТ 22275-76), отработанную серную кислоту из производства изопропилового спиртов (концентрация 64%, содержание органических примесей в пересчёте на углерод 7%) и МОР (ТУ ЖИГКС – 063.075-82). МОР является отходом электроламповых производств и образуется при вытравливании молибденовых проволок со смесью серной и азотной кислот.

Эксперименты проводились по разработанной ранее методике [5].

Аналитические показатели полученного порошкообразного суперфосфата приведены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние МОР на степень разложения апатита и срок вызревания суперфосфата (количество апатита 200г, серной кислоты 138 мл, концентрация 64%, t – 65°С).

NN п/п	К-во МОР-а, мл	P_2O_5,%			H_2O %	Степень разложе-ния, %	Mo, %	Срок вызревания, сутки
		своб.	усв.	общ.				
1	–	5,8	18,4	20,4	12,6	90,19	–	26
2	5	4,9	18,8	20,3	11,9	92,61	0,020	24
3	10	5,1	19,0	20,2	12,0	94,05	0,039	23
4	15	5,2	19,1	20,2	12,1	94,50	0,063	20
5	20	5,3	19,1	20,1	12,2	95,02	0,084	19
6	25	5,6	19,3	20,1	12,4	96,00	0,110	17
7	30	5,7	19,3	20,1	12,6	96,00	0,140	17

Из таблицы 1. видно, что введение МОР в отработанную серную кислоту позволяет увеличить степень разложения апатита и значительно сокращает срок вызревания суперфосфата и продукт дополнительно содержит питательный микроэлемент – молибден.

Органические примеси в виде осмолившийся полимеров, содержащихся в отработанной серной кислоте, обвалакивают частицы апатита, уменьшает процесс диффузии между (Т : Ж) фазами и тормозит разложение. При введении МОР в серную кислоту происходит окисление органических примесей азотной кислотой и процесс разложения апатита идёт более интенсивно.

В связи с тем, что суперфосфат реализуется только в виде гранул, порошкообразный суперфосфат был гранулирован по известной методике [1;6]. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2. Аналитические показатели гранулированного суперфосфата*.

NN п/п	Содержание, %				Гранулиметрический состав, мм %				Прочность гранул, МПа
	P_2O_5 своб.	P_2O_5. усв	H_2O	Mo	<1	1 – 4	4 – 6	>6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2,3	18,7	3,0	–	5	80	15	–	0,9
2	2,2	19,0	3,2	0,024	5	86	9	0	1,0
3	2,3	19,2	3,1	0,043	4	88	9	0	1,2
4	2,1	19,3	3,3	0,070	3	90	7	0	1,4
5	2,4	19,5	3,1	0,091	3	91	6	0	1,7
6	2,5	19,8	3,3	0,130	1	92	7	0	1,9
7	2,5	19,8	3,3	0,160	2	92	6	1	1,9

* нумерация опытов соответствует нумерации в таблице 1.

Из таблицы 2 видно, что полученный гранулированный суперфосфат имеет стандартные свойства (ГОСТ 5956-78 « Суперфосфат гранулированный из апатитового концентрата без добавок и с добавками микроэлементов ») и повышенную механическую прочность гранул, что может быть объяснено присутствием молибдена.

Таким образом, использование МОР при получении суперфосфата позволяет уменьшить срок вызревания, увеличить степень разложения апатита и механическую прочность гранул при одновременном обогащении продукта молибденом.

Реализация данного исследования помимо очевидного народно-хозяйственного эффекта предотвращает загрязнения окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Позин М.Е. Технология минеральных солей. Л.: Химия, 1974, т.II, 755с.
2. Чепелевецкий М.Л., Бруцкус Е.Б. Суперфосфат. Физико-химические основы производства. М.: Госхимиздат, 1958, 272с.
3. Суперфосфат. Перевод с англ. Бруцкус Е.Б. и Южной Е.В. под ред. д.т.н. проф. Соколовского А.А. М.: Химия, 1969, 336с.
4. Кувшинников И.М. Пути улучшения качества минеральных удобрений. Обзорная инф. НИИТЭХИМ (НИИУИФ), М.: 1976, 76с.
5. А.С. 793962, СССР, 1981, Б.И. №1
6. Гришаев И.Г., Гумбатов М.О. // Журн. хим. пром. М.: 2001, №5, с.18–20

INTENSIFICASION OF THE PROCESS OF PREPARATION OF SUPERPHOSPHATE BY USING OF SPENT SULFURIC ACID

M.O. Gumbatov

It has been investigated preparation of superphosphate by using of spent sulfuric acid.

It has been determined that by adding to sulfuric acid spent molibdenic properties of granulated fertilizer.