

УЛУЧШЕНИЕ СОРТНОСТИ СУЛЬФАТА АММОНИЯ С ПОМОЩЬЮ МИКРОДОБАВОК ИОНА ХРОМА

В. М. ВИТЮГИН, И. Н. НОЖКИНА, Л. М. ЖИТКОВА

(Представлена научным семинаром кафедры общей химической технологии)

В ранее опубликованных работах [1] нами отмечалось благотворное влияние ионов Mn, Mg, Cr и др. на гранулометрический состав сульфата аммония, кристаллизующегося из сатураторных щелоков коксохимического производства. Однако относительная дефицитность солей хрома не давала возможности рекомендовать его в качестве добавки для производства, в частности для Кемеровского коксохимического завода.

В настоящее время на Юргинском абразивном заводе (Кемеровская обл.) в качестве побочного продукта получается металлический хром в количестве, достаточном для использования его в качестве добавки.

Полученный металлический хром не находит применения на данном предприятии и может быть использован в виде растворенной сернокислой соли как добавка при кристаллизации сульфата аммония.

Хром относится к числу микроэлементов, необходимых для нормального развития растений, поэтому небольшое содержание его в основном удобрении $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (до 50 мг/кг) только улучшит качество последнего.

Первоначальные опыты имели целью выявить характер воздействия хрома на процесс кристаллизации сульфата аммония и поэтому проводились с использованием чистой соли $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ без соблюдения существующего в производстве температурного режима (кристаллизация протекала при охлаждении суспензии от 60°C до 24°C с перемешиванием). Кислотность же суспензии сульфата аммония и соотношение жидкой и твердой фаз соответствовали заводским, применительно к условиям работы сатуратора Кемер. КХЗ (кислотн. — 6%, Т : Ж = 1 : 30).

Учитывая возможность использования в качестве хромовой добавки отхода Юргинского абразивного завода, ион хрома вводился в суспензию или в виде раствора соли $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ или в виде раствора металлического хрома в маточном растворе. Результаты исследований сведены в табл. 1.

Следует отметить, что в процессе кристаллизации сульфата аммония при наличии в суспензии иона хрома происходит существенное изменение облика кристалла сульфата аммония. Для чистого кристаллического сульфата аммония характерны уплощенные, преимущественно таблитчатой формы кристаллы, в присутствии же иона хрома кристаллы становятся более утолщенными, приобретают специфическую форму «рисового зерна». Такая форма кристаллов обеспечивает меньшую слеживаемость продукта и лучшую сыпучесть его.

Исследования процесса кристаллизации сульфата аммония в присутствии хрома показали, что форма «рисового зерна» сохраняется толь-

Таблица 1

Влияние ионов хрома на ситовой состав сульфата аммония

Вид добавки	Кол., %	Выход класса + 0,25 мм, %	Ситовой состав, %, мм					Форма кристаллов
			+1,5	+1,0 -1,5	-1,0 +0,5	-0,5 +0,25	-0,25	
Без добавки	—	84,1	21,0	33,4	30,1	18,5	15,9	пластинчатая
Соль $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$	0,2	85,8	6,0	20,4	39,2	30,2	14,2	«рисов. зерна»
Раствор металл. Cr	0,16	89,0	3,0	6,3	43,7	36,0	11,0	»
»	0,08	89,0	8,5	33,2	25,2	22,0	11,0	»
»	0,065	93,3	—	44,5	32,3	16,5	6,2	»
»	0,043	94,9	—	26,0	37,4	31,6	5,1	единич. пластин.
»	0,035	97,1	4,4	41,4	33,2	18,1	2,9	»
Соль $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$	0,025	84,5	4,2	45,7	27,8	17,0	5,5	»
»	0,016	92,6	3,0	53,5	33,0	23,2	7,4	»
Раствор металл. Cr	0,013	91,4	3,0	32,0	35,4	21,0	8,6	$\frac{3}{4}$ пластинчат.
Соль $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$	0,004	86,0	2,6	23,1	33,1	27,2	14,0	единичные кристаллы формы «рисового зерна»

ко при введении определенного количества добавки. Так, при введении в кристаллизруемую суспензию добавки менее 0,04% от всего сульфата аммония (расчет на ион хрома) в кристаллическом продукте появляются плоские таблитчатой формы кристаллы, что приводит к некоторому повышению выхода кл+1,5 мм. При низких концентрациях хрома (0,013%) кристаллический продукт на $\frac{3}{4}$ состоит из плоских, таблитчатой формы кристаллов.

Анализ полученных данных дает основание полагать, что в условиях работы сатуратора: $t^\circ\text{C}=60$, $T:Ж=1:30$, кислот 6% добавка хрома в количестве от 0,08 до 0,05% будет способствовать качественному улучшению кристаллического продукта.

Эти предположения были подтверждены результатами исследований, полученных при кристаллизации сульфата аммония с Кемеровского коксохимического завода.

Процесс кристаллизации протекал в условиях, близких к заводским. Как показали результаты исследования (табл. 2), с введением добавки

Таблица 2

Влияние ионов хрома на гранулометрический состав сульфата аммония Кемеровского коксохимического завода

Количество добавки %	Выход фракции +0,25 мм, %	Ситовой состав, %				Форма кристаллов
		+1,0 мм	+0,5-1,0 мм	+0,25-0,5 мм	-0,25 мм	
Без добавки	73,8	2,8	35,2	35,8	26,2	пластинчатая
0,2	83,2	36,2	28,4	18,6	16,8	«рисового зерна»
0,1	86,3	26,3	30,0	30,0	13,7	»
0,065	90,6	13,0	37,0	40,6	9,4	»
0,043	84,3	22,0	31,5	30,6	18,7	»
0,021	75,0	8,5	25,5	40,9	25,0	единичные пластинчатые кристаллы

хрома выход крупного класса (+0,25 мм) в кристаллическом продукте возрастает до 90%, причем весь сульфат аммония состоит из кристаллов, напоминающих «рисовые зерна».

Оптимальная концентрация хрома в насыщенном растворе сульфата аммония при оптимальных добавках его в суспензию (0,08—0,05%) составляет 0,0005 г/мл.

Такое содержание хрома может быть достигнуто растворением металлического хрома в насыщенном растворе сульфата аммония при кислотности его 6%, с температурой 60° С в течение 30—60 минут.

В промышленных условиях это может быть осуществлено путем введения измельченного до 10 мм металлического хрома в кастрюлю обратных токов сатураторного цикла.

Опытно-промышленное испытание процесса кристаллизации сульфата аммония в присутствии иона хрома предполагается провести на Кемеровском коксохимическом заводе.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. М. Витюгин, И. Н. Ножкина. Очистка и кристаллизация сульфата аммония. Сб. докладов 5-й Всесоюзной конференции по технологии неорганических веществ. Киев, 1966.