

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 542.65+665.311

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ПОТАША
 ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФЕЛИНОВЫХ
 СИЕНИТОВ

М. А. САФАРЯН, Р. С. ГАБРИЕЛЯН и Ф. Г. МОСИНЯН

Институт общей и неорганической химии АН Армянской ССР, Ереван

Поступило 17 VI 1975

Изучен процесс кристаллизации полутораводного поташа из карбонатных растворов в пенном кристаллизаторе, где в качестве охлаждающего агента применяется воздух при обеспечении большой поверхности соприкосновения фаз. Предложенная конструкция имеет ряд преимуществ: непрерывность процесса, высокая производительность (5000—6000 кг/м³.час), относительно большие размеры выделяемых кристаллов поташа, позволяющие увеличить производительность центрифуг, легкость автоматизации, возможность использования конструкции для других двухфазных процессов, где выделяется третья (твердая) фаза.

Рис. 1, табл. 2, библи. ссылок 6.

В настоящее время на некоторых действующих алюминиевых и глиноземных заводах для кристаллизации поташа из карбонатных растворов применяется аппарат типа бака с мешалкой, имеющий по своей конструкции и принципу работы недостатки (малая производительность и периодичность работы) [1].

При работе с карбонатными растворами из-за инкрустации наблюдаются частые забивки испарительных камер вакуум-кристаллизаторов [2].

Кристаллизаторы с воздушным охлаждением [3] в виде колонны с классификацией кристаллов [4] и барботажные [5] являются малоэффективными.

Пенные аппараты, применяемые в химической промышленности в качестве пыле- и золоуловителей, для очистки генераторных и других газов также не могут эффективно использоваться вследствие образования на внутренних стенках и решетках аппаратов накипи при кристаллизации поташа из карбонатных растворов.

Целью настоящего исследования явилось усовершенствование пенного аппарата, обеспечивающее наибольшую поверхность контакта фаз, обмывание всей внутренней поверхности аппарата без образования накипи, непрерывную работу и высокую производительность аппарата, лег-

кость автоматизации, а также возможность осаждения кристаллов средних размеров (около 800 мк), позволяющую увеличить производительность центрифуги.

На рисунке представлена схема кристаллизации полутораводного поташа из карбонатных растворов.

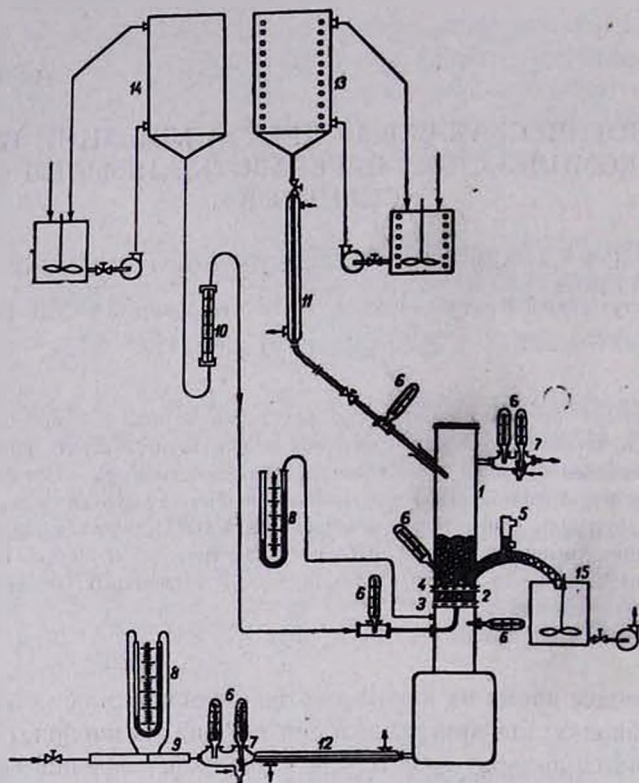


Рис. Технологическая схема кристаллизации поташа из карбонатных растворов в пенном кристаллизаторе.

Крепкий карбонатный раствор ($\text{Na}_2\text{CO}_3=1,6$, $\text{K}_2\text{CO}_3=64,7$, $\text{H}_2\text{O}=33,7\%$) поступает в бак постоянного уровня (13), а затем через теплообменник (11), предусмотренный для поддержания постоянной температуры поташного раствора, подается в кристаллизационную камеру (1) пенного аппарата с решеткой (4), где происходит охлаждение карбонатного раствора за счет испарения воды при подаче сухого воздуха. Обратный поташный раствор (маточник) ($\text{NaCO}_3=2,37$, $\text{K}_2\text{CO}_2=53,40$, $\text{H}_2\text{O}=43,9\%$) поступает в бак постоянного уровня (14), а затем через ротаметр (10) в камеру (2) с решеткой (3) по центру решетки для равномерного распределения раствора по всему сечению камеры и равномерной промывки решетки (4). Высота камеры, впервые применяемой в сочетании с аппаратом пенного слоя, берется по возможности малой (50—100 мм), т. к. при большом объеме камеры длительное пребывание в ней оборотного поташного раствора может привести к кристаллиза-

ции поташа за счет диффузии и частичной утечки крепкого поташного раствора, а также пересыщению раствора в результате уноса влаги воздухом.

Решетка (3) обладает повышенным сопротивлением для равномерного распределения по всему сечению кристаллизационной камеры (1) воздуха и обратного поташного раствора.

Нагнетаемый компрессором воздух поступает через шайбу (9) и теплообменник (12) в камеры (1) и (2), где создается пенный слой. Повышения относительной влажности воздуха на выходе можно достичь увеличением числа кристаллизационных камер. Готовая поташная пульпа через устройство (5), предусмотренное в аппарате для регулирования высоты, выгружается в бак (15) и направляется на фильтрацию. Полученный фильтрат — оборотный поташный раствор — возвращается в цикл.

В технологической схеме предусмотрены замеры температуры крепкого и оборотного поташных растворов, воздуха и пенного слоя, влажности воздуха на входе и выходе психрометрами (7), давления воздуха под решеткой (3) и перепада давлений на шайбе (9), приспособленной для измерения расхода воздуха, манометрами (8).

Таблица 1

Технологические показатели процесса кристаллизации поташа из карбонатных растворов в пенном кристаллизаторе в лабораторных условиях.

Расход оборотного поташного раствора $0,55 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{час}$, уд. вес $1540 \text{ кг}/\text{м}^3$,
уд. вес упаренного поташного раствора $1630 \text{ кг}/\text{м}^3$, температура 95° ,
общая высота пены 500 мм .

Расход, $\text{м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{час}$		Скорость воздуха в полном сечении аппарата, $\text{м}/\text{сек}$	Температура, $^\circ\text{C}$				Ж:Т готовой поташной пульпы	Уд. вес фильтрата, $\text{кг}/\text{м}^3$	Производительность по K_2CO_3 , $\text{кг}/\text{м}^2 \cdot \text{час}$
воздуха	упаренного поташного раствора		воздуха под решеткой	оборотного поташного раствора	в слое	отходящего воздуха			
5411	3,5	1,5	25	20	60	55	2,41:1	1570	3780
5411	3,7	1,5	25	20	60	54	2,64:1	1580	3748
6124	3,8	1,7	25	20	60	54	2,55:1	1570	4214
6124	4,1	1,7	25	20	60	55	2,55:1	1570	4214
6124	6,2	1,7	30	26	65	60	2,85:1	1580	5660
6827	2,8	1,9	30	26	55	51	1,97:1	1570	3620
6827	3,9	1,9	30	25	60	55	2,04:1	1560	4760
6827	5,8	1,9	30	25	65	60	2,20:1	1580	6470
7200	4,5	2,0	30	25	60	54	2,59:1	1580	4550
7200	6,5	2,0	30	25	65	60	2,84:1	1590	5900

Режим работы опытного аппарата и результаты испытаний в лабораторном и опытно-заводском масштабах приведены в табл. 1 и 2, из которых видно, что в исследованном диапазоне изменения скорости и температуры воздуха отношение Ж:Т готовой пульпы меняется в пределах (2,6—3):1, а производительность в среднем достигает $5000 \text{ кг}/\text{м}^2 \cdot \text{час}$ полутораводного поташа при общей высоте пены в аппарате 500 мм .

Таблица 2

Технологические показатели процесса кристаллизации поташа из упаренных поташных растворов в пенном кристаллизаторе в опытно-заводском масштабе
Общая высота пены 500 мм. Оборотный раствор: уд. вес 1590 кг/м³,
Температура 48°, содержание 590—600 г/л K₂O. Температура поступающего воздуха 15°, относительная влажность 33%, температура выходящего воздуха 60°

Характеристика исходных растворов					Расход поступающего воздуха, м ³ /час	Пульпа		Производительность аппарата, кг/м ³ ·час
упаренный раствор				оборотный раствор		Ж.Т	температура, °С	
R ₂ O общ. (по K ₂ O) г/л	Уд. вес, кг/м ³	температура, °С	расход, м ³ /час	расход				
725,5	1637	108	3,45	0,62	670	3,1	61	3320
725,5	1637	108	3,45	0,62	672	2,7,1	62	4500
725,5	1637	108	3,45	0,62	660	2,8,1	61	4380
725,5	1637	108	3,45	0,62	665	3,1	61	3320
725,5	1637	108	3,45	0,62	670	2,9,1	62	4300
735,2	1639	108	3,84	0,64	675	2,6,1	63	5080
735,2	1639	108	3,84	0,64	674	2,7,1	63	4940
735,2	1639	108	3,84	0,64	676	2,8,1	63	4800
735,2	1639	108	3,84	0,64	678	2,9,1	63	4680
735,2	1639	108	3,84	0,64	678	3,1	64	4580
735,2	1639	108	3,84	0,64	678	3,1	64	4580
698,8	1631	108	4,0	0,69	670	3,1	63	4760
698,8	1631	118	4,0	0,69	674	2,8,1	63	5020
698,8	1631	118	4,0	0,69	675	2,9,1	64	4880
698,8	1631	118	4,0	0,69	676	2,9,1	63	4880
698,8	1631	118	4,0	0,69	677	3,1	62	4760
698,8	1631	118	4,0	0,69	679	3,1	63	4760

Опытный аппарат работал без забивки решеток и инкрустации поверхности непрерывно в течение нескольких суток. Простота конструкции аппарата, отсутствие каких-либо движущих частей и теплопередающих поверхностей, на которых могло бы происходить отложение солей, являются его достоинствами.

ՆԵՖԵԼԻՆԱՅԻՆ ՍԻՆԵԻՏՆԵՐԻ ԿՈՄՊԼԵՔՍԱՅԻՆ ՎԵՐԱՄՇԱԿՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ ՊՈՏԱՇԻ ԲՅՈՒՐԵՂԱՑՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍԻ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՍԵՏՄԱՆ

Մ. Ա. ՍԱՖԱՐՅԱՆ, Բ. Ս. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ և Ֆ. Գ. ՄՈՍԻՆՅԱՆ

Առաջարկված է մեկ և կես բյուրեղաշրոժ պոտաշի բյուրեղացումը կատարել փրփրային կրիստալիզատորում որպես սառեցնող ագենտ օգտագործելով օդը, որը բաց է թողնվում գոլորշիացված լուծույթի շերտի միջով, ֆազերի մակերևութների մաքսիմալ շփման պայմաններում:

Փրփրային ապարատում բյուրեղացումն ունի մի շարք առավելություններ՝ պրոցեսի անընդհատությունը, ապարատի բարձր արտադրողականությունը (2,5—3 տ/մ³ ժամ), անջատված պոտաշի բյուրեղների համեմատաբար մեծ չափսերը, որը մեծացնում է ցենտրիֆուգայի արտադրողականու-

թյունը, պրոցեսի ավտոմատացման հեշտացումը, հարաբերական խոնավության և օդի հոսանքի արագության փոփոխման միջոցով ապարատի արտադրողականութունը հաստատուն պահելու հնարավորությունը:

Փրփրային կրիստալիզատորի առաջարկված կոնստրուկցիան հնարավորություն է տալիս օգտագործելու այն նաև ուրիշ երկֆազ պրոցեսների իրականացման համար, երբ անջատվում է երրորդ (պինդ) ֆազը:

A TECHNOLOGICAL SCHEME FOR POTASH CRYSTALLIZATION IN THE NAPHELINE SYENITE TREATMENT

M. A. SAPHIRIAN, R. S. GABRIELIAN and F. G. MOSSINIAN

The crystallization of potassium bicarbonate containing half a molecule of water from carbonate solutions was suggested to carry out in a foam crystallizer. Conditions of the process were described.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. И. Лайнер, Производство глинозема, Металлургиздат, М., 1961.
2. Л. Н. Матусевич, С. Н. Голуб, В. А. Одинцов, Хим. маш., № 5, 8, 1961.
3. Кристаллизаторы барабанные, параметры и основные размеры, Нормы машиностроения СССР МН-3209-62, МН-3210-62, Стандартгиз, 1962.
4. В. М. Павлов, Тр. Уральского научн.-иссл. хим. института, вып. 5, 291, 1958.
5. К. Rinsland, J. Stollenberg, Пат. ФРГ № 1084240 от 29 XII 1960.
6. М. Е. Позин, И. П. Мухленов, Э. Я. Тарат, Е. С. Тумаркина, Пенный способ обработки газов и жидкостей, Госхимиздат, Л., 1955.