



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** **К МАЛОМУ ПАТЕНТУ**

1

(21) 2201674
(22) 05.05.2022
(46) Бюл. 192, 2023
(71)(73) Жумаев М.Т. (ТJ)
(72) Жумаев М.Т. (ТJ); Джураев Т.Дж. (ТJ); Низомов И.М. (ТJ); Махмадов Х.Р. (ТJ); Олимджонова Н.В. (ТJ); Музафарова Д.З. (ТJ); Маматов Э.Дж. (ТJ); Амирзода О.Х. (ТJ)
(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДЕКАГИДРАТА КАРБОНАТА НАТРИЯ ИЗ ЖИДКИХ ОТХОДОВ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА**
(56) 1.Здановский А.Б. Галлургия. Л., «Химия», 1972, С.501.

2. Авторское свидетельство СССР № 523870, кл. C01D 5/00, 1974.

(57) Изобретение относится к способу переработки натрийсодержащих полиминеральных руд, в частности, для получения декагидрата карбоната

2

натрия из жидких отходов алюминиевого производства.

Целью изобретения является получение декагидрата карбоната натрия из жидких отходов производства технического сырья, содержащего карбонаты, гидрокарбонаты натрия и кальция, в том числе из жидких отходов производства алюминия.

Поставленная цель достигается путём растворения натрийсодержащих полиминеральных руд в горячих оборотных щелоках после отделения нерастворимого остатка, его обрабатывают при соотношении ж/т 061-076 в течение 40-100 мин. и температуре 0-50⁰С. Кроме того, щелок от переработки остатка после сгущения осветления возвращают на растворение маточного раствора.

Изобретение относится к способам переработки натрийсодержащих полиминеральных руд, в частности, для получения декагидрата натрия из жидких отходов алюминиевого производства.

Известен способ переработки полиминеральных руд, по которому руду растворяют в обратных щелоках, а нерастворимый остаток подвергают флотации с дальнейшим растворением флотоконцентрата и возвращением полученного щелока в цикл кристаллизации соединения [1].

Недостатками способа являются низкое извлечение состав вещества из нерастворимого остатка и сложность технологической схемы.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту является способ переработки натрийсодержащих полиминеральных руд путём растворения их в горячий оборотных щелоках с отделением нерастворимого остатка, по которому нерастворимый остаток руды охлаждают хвостовым щелоком и затем обрабатывают большим количеством воды при 18-25 °С в течение 2-3 минут с целью выделения из остатка хлористого натрия [2].

Недостатками этого способа является невысокого выхода вещества и большой расхода щелока.

Цель изобретения является получения декагидрата карбоната натрия из жидких отходов производство технического сырья, содержащего карбонаты, гидрокарбонаты, натрия и кальция, в том числе жидких отходов производство алюминия.

Поставленная цель достигается тем, что при переработки натрийсодержащих полиминеральных руд путём растворения их в горячих оборотных щелоках после отделения нерастворимого остатка его обрабатывают при отношении ж/т 0,61:0,76 в течение 40-100 мин. и температуре 0-50 °С. Кроме того, щелок от переработки остатка после сгущения осветления возвращают на растворения маточный растворы.

Из диаграммы состояния системы $\text{Na,Ca/CO}_3\text{,HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ видно, что при 0 °С (фиг. 1) декагидрат карбоната натрия граничит с фазами гейлюсита и нахколита и обладает способностью соосаждаться в неинвариантных точках трехкомпонентной поверхности. Что касается температуры 25 °С, то изменяется фазовый баланс декагидрата карбоната натрия, а с повышением температуры от 0 до 50 °С наблюдается образование новой тронной фазы, которая изменяет строение диаграммы вышеназванной системы (фиг. 2, 3), и в результате декагидрат карбоната натрия граничит с фазами гейлюсита и тронной, что они могут совместно осажаться в точках обжига трехкомпонентной поверхности. Растворимость показана на геометрических образах системы $\text{Na,Ca/CO}_3\text{,HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ при 50 °С, изменение полученных данных относительно изотерм 0 и 25 °С. В частности, увеличение растворимости декагидрата карбоната натрия с 6,570 и 22,95 мас. % при 0 и 25 °С, соответственно, до 32,10 при 50 °С. Сравнивать изменение растворимости солей в неинвариантных точках, где в равновесии находятся три твердые фазы, нет возможности т.к. фазовые составы осадков меняются с повышением температуры, в частности происходит

дегидратация декагидрата карбоната натрия ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) до моногидрата карбоната натрия ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) при 50 °С, образуются новые равновесные твердые фазы: гейлюссин ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) и пирсонит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). С этой точки зрения, если перекристаллизовать маточный раствор четырехкомпонентной системы, состоящей из карбонатов, гидрокарбонатов натрия и кальция, то из маточного раствора можно выделить 25,53 г декагидрата карбоната натрия, так как растворимость $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ при 50 °С составляет 32,1 г, при 25 °С 22,95 а при 0 °С раствор содержит 6,750 г $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, а в результате перекристаллизации осажается и отделяется 16,38 г $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Пример 1. 15 кг маточный раствор технического сырья, содержащего карбонаты, гидрокарбонаты, натрия и кальция обрабатывают при температуре около 0 °С в течение 40 мин. обработанными щелоками по известному способу. Пульпу сгущают, осветляют насыщенный щелок от остатка. Горячий остаток в количестве 4,8541 кг и и состава, мас. % Na^+ 12,53053, Ca^{2+} 0,03747, CO_3^{2-} 12,9934, HCO_3^- 6,9274 н. о. 10,1459 вода обрабатывают при температуре 50 °С в течении 100 мин. После осветления пульпы раствором этиловым спирта и фильтрации получают 4,8541 кг щелока, содержащего, мас. % Na^+ 4,620, Ca^{2+} 0,03676, CO_3^{2-} 3,7206, HCO_3^- 4,8213 остальное вода и 4,30 кг нерастворимого остатка, состоящего в основном из нахколита, трона, кальцита и гидрокарбоната кальция. Фильтрат возвращают в цикл производство. Общее извлечение декагидрата карбоната натрия из щелока составляет 61,02% (см. табл. 1).

Пример 2. 20 кг маточный раствор технического сырья, содержащего карбонаты, гидрокарбонаты, натрия и кальция обрабатывают в температуре около 25 °С в течении 40 мин. по известному способу. Пульпу сгущают осветляют насыщенный щелок от остатка. Горячий остаток в качестве 6,4721 кг и состава мас. % Na^+ 13,6741, Ca^{2+} 0,05142, CO_3^{2-} 14,5738, HCO_3^- 7,4251 н. о. 13,5278 кг вода обрабатывают при температуре 50 °С в течение 100 мин 5,7378 кг воды. После осветления пульпы раствором этиловым спирта и фильтрации получают 6,4721 кг щелока, содержащего мас. % Na^+ 2,506, Ca^{2+} 0,001174, CO_3^{2-} 2,5986, HCO_3^- 1,3661 и 8,9386 вода и 1,8908 кг нерастворимого остатка, состоящего в основном из нахколита, трона, кальцита и гидрокарбоната кальция. Фильтрат возвращают в цикл производство. Общее извлечение декагидрата карбоната натрия из щелока составляет 76,08% (см. табл. 2).

Пример 3. 25 кг маточный раствор технического сырья, содержащего карбонаты, гидрокарбонаты, натрия и кальция обрабатывают в температуре около 50 °С в течение 40 мин. по известному способу. Пульпу сгущают осветляют насыщенный щелок от остатка. Горячий остаток в качестве 11,21 кг и состав мас. % Na^+ 17,4072, Ca^{2+} 0,0062, CO_3^{2-} 18,1728, HCO_3^- 9,2352 н. о. 13,79 кг вода обрабатывают при температуре 50 °С в течение 100 мин 5,7118 кг воды. После осветления пульпы раствором этиловым спирта и фильтрации получают 11,21 кг щелока, содержащего

мас.% Na^+ 4,8769, Ca^{2+} 0,03127, CO_3^{2-} 5,1794, HCO_3^- 2,3078 и 9,653 вода и 2,9610 кг нерастворимого остатка, состоящего в основном из нахколита, трона, кальцита и гидрокарбоната кальция. Фильтрат воз-

вращают в цикл производство. Общее извлечение декагидрата карбоната натрия из щелока составляет 80,20% (см. табл. 3).

Таблица 1

Растворимость в узловых (инвариантных) точках системы $\text{Na,Ca/CO}_3,\text{HCO}_3\text{--H}_2\text{O}$ при 0 °С

№ точек	Состав жидкой фазы, мас. %					Фазовый состав осадков
	Na_2CO_3	NaHCO_3	CaCO_3	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	H_2O	
e_1	6.570	-	-	-	93.4300	$\text{C} \cdot 10$
e_2	-	6.490	-	-	93.5100	Hx
e_3	-	-	0.0031	-	99.9969	Сц
e_4	-	-	-	0.144	99.8560	CaГ
E_1^3	5.60	4.610	-	-	89.790	$\text{C} \cdot 10 + \text{Hx}$
E_2^3	12.00	-	0.0048	-	87.9952	$\text{C} \cdot 10 + \text{Гл}$
E_3^3	4.30	-	0.0046	-	95.6954	Гл+Сц
E_4^3	-	4.890	-	0.109	95.001	Hx+CaГ
E_5^3	-	-	0.0014	0.083	99.9156	Сц+CaГ
E_1^4	6.167	2.443	0.0065	-	91.3835	$\text{C} \cdot 10 + \text{Hx} + \text{Гл}$
E_2^4	5.904	-	0.0057	0.308	93.7823	Сц+Гл+CaГ
E_3^4	5.510	5.896	-	0.190	88.4040	Hx+CaГ+Гл

Таблица 2

Растворимость в узловых (инвариантных) точках системы $\text{Na,Ca/CO}_3,\text{HCO}_3\text{--H}_2\text{O}$ при 25 °С

№ точек	Состав жидкой фазы, мас. %					Фазовый состав осадков
	Na_2CO_3	CaCO_3	NaHCO_3	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	H_2O	
e_1	22.95	-	-	-	77.05	$\text{C} \cdot 10$
e_2	-	0.0048	-	-	99.9952	Сц
e_3	-	-	9.39	-	90.61	Hx
e_4	-	-	-	0.0160	99.984	CaГ
E_1^3	22.46	-	2.84	-	74.7	$\text{C} \cdot 10 + \text{Тр}$
E_2^3	17.62	-	4.62	-	77.76	Тр+Hx
E_3^3	5.65	0.0035	-	-	94.3465	$\text{C} \cdot 10 + \text{Гл}$
E_4^3	4.50	0.0024	-	-	95.4976	Гл+Сц
E_5^3	-	-	5.43	0.0181	94.5519	Hx+CaГ
E_6^3	-	0.0046	-	0.0179	99.9775	Сц+CaГ
E_1^4	7.85	0.00336	3.72	-	88.4266	$\text{C} \cdot 10 + \text{Тр} + \text{Гл}$
E_2^4	9.83	-	4.682	0.0229	85.4651	Тр+Hx+CaГ
E_3^4	-	0.00423	4.415	0.0215	95.5592	Сц+CaГ+Гл
E_4^4	8.674	-	3.918	0.0198	87.3882	Тр+Гл+CaГ

Таблица 3

Растворимость в узловых (инвариантных) точках системы Na,Ca//CO₃,HCO₃-H₂O при 50 °С

№ точек	Состав жидкой фазы, мас. %					Фазовый состав осадков
	Na ₂ CO ₃	CaCO ₃	NaHCO ₃	Ca(HCO ₃) ₂	H ₂ O	
e ₁	32.10	-	-	-	67.90	C·1
e ₂	-	-	12.70	-	87.30	Hx
e ₃	-	0.0054	-	-	99.9946	Сц
e ₄	-	-	-	0.0168	99.9832	CaГ
E ₁ ³	20.93	0.0039	-	-	79.0661	Сц+Пр
E ₂ ³	24.78	0.0041	-	-	75.2159	Пр+С·1
E ₃ ³	-	-	6.74	0.0240	93.236	CaГ+Hx
E ₄ ³	-	0.0061	-	0.0219	99.972	Сц+CaГ
E ₅ ³	31.80	-	6.85	-	61.35	С·1+Тр
E ₆ ³	16.92	-	6.30	-	76.78	Тр+Hx
E ₁ ⁴	3.91	0.00474	-	0.0251	86.06	Сц+Пр+CaГ
E ₂ ⁴	15.42	0.0053	7.91	-	76.6647	Пр+С·1+Тр
E ₃ ⁴	14.75	-	5.34	0.0166	79.8932	CaГ+Тр+Hx
E ₄ ⁴	19.10	0.0049	3.78	-	77.1151	CaГ+Пр+Тр

Таким образом, предлагаемый способ упрощает процесс переработки натрийсодержащих полиминеральных руд за счёт исключения из схемы операции охлаждения нерастворимого остатка хвостовым щелоком и операции отмывки нахколита из четырёхкомпонентного состава.

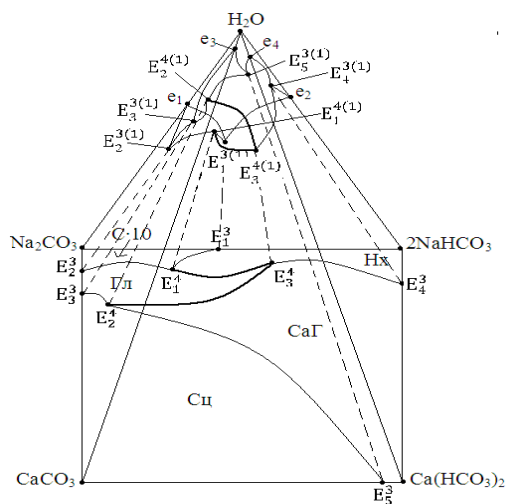
Увеличение декагидрата карбоната натрия достигается за счёт до извлечения его из нерастворимого остатка на уровне 2,295/100 кг маточный раствор жидких отходов щелока, это видно из таблицы и фигуры 1, 2 и 3 состояния четырёхкомпонентная система Na,Ca||CO₃,HCO₃-H₂O.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

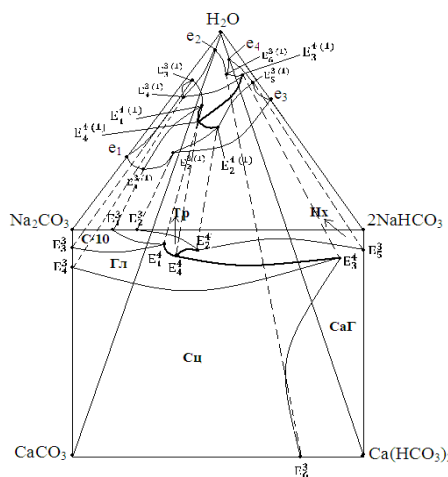
Способ получения декагидрата карбоната натрия из отходов производства технического сырья путём растворения их в горячий оборотных щелоках с отделением нерастворимого остатка, **отличающийся тем, что** после отделения нерастворимого

остатка его обрабатывают при отношении Ж:Т 0,61:0,76 в течении 40-100 мин. при температуре 0-50°С, а также щелок от переработки остатка после сгущения осветления возвращают на растворения маточного раствора.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДЕКАГИДРАТА КАРБОНАТА НАТРИЯ ИЗ ЖИДКИХ ОТХОДОВ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

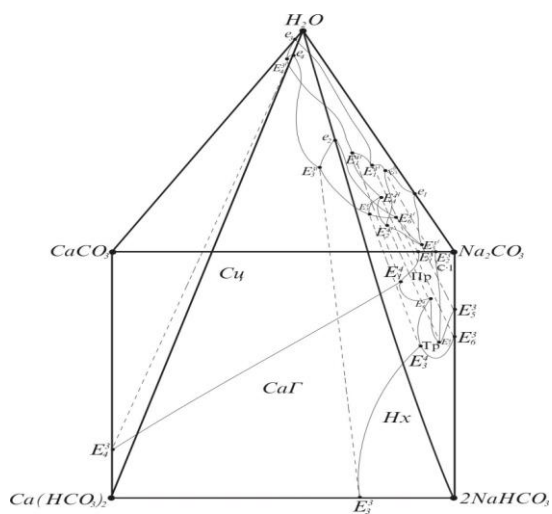


Фиг. 1



Фиг.2

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДЕКАГИДРАТА КАРБОНАТА НАТРИЯ ИЗ ЖИДКИХ ОТХОДОВ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА



Фиг.3.

Компьютерный набор: Нигораи А.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		