



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ

ВЕДОМСТВО

(12) Описание изобретения

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2301862

(22) 17.07.2023

(46) Бюл. 202, 2023

(71)(73) Жумаев Маъруфжон Тағоймуротович

(72) Жумаев М.Т. (TJ); Раҳимова М. (TJ);

Махмадов Ҳ.Р. (TJ); Олимджонова Н.В. (TJ);

Музафарова Д.З. (TJ).

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НАХКОЛИТА ИЗ ЖИДКИХ ОТХОДОВ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

(56) Источники информации

Здановский А.Б. Галлургия. Л., «Химия», 1972,

С.501. Авторское свидетельство СССР № 523870,

кл. C01D 5/00, 1974.

(57) Изобретение относится к способу переработки натрийсодержащих полиминеральных руд, в частности, для получения нахколита из жидких отходов алюминиевого производства.

3

Изобретение относится к переработки натрийсодержащих полиминеральных руд, в частности, для получения нахколита (NaHCO_3) из жидких отходов алюминиевого производство.

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 содержание компонентов в нерастворимом остатке отхо-

2

Целью изобретения является получение нахколита из жидких отходов алюминиевого производства технического сырья, содержащего сульфаты, карбонаты, гидрокарбонаты натрия, в том числе из жидких отходов производства алюминия.

Поставленная цель достигается путём растворения натрийсодержащих полиминеральных руд в горячих оборотных щелоках после отделения нерастворимого остатка, обрабатывают его при соотношении ж/т 0.51:0.73 в течение 45-100 мин. и температуре 0-50 °С. Кроме того, щелок от переработки остатка после сгущения, осветления возвращают в маточный раствор.

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.

1454

4

дов, сложность технологической схемы, и равновесные фазы в составе отходов не определено. Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту является способ переработки калийсодержащих полиминеральных руд путём растворения их в горячих оборотных щелоках с отделением нерастворимого остатка. 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 калия [2].

Недостатками указанного способа является невысокий выход вещества и большой расход щелока. Целью настоящего изобретения является получения нахколита из жидких отходов алюминиевого производства, содержащего сульфаты, карбонаты, гидрокарбонаты натрия.

Поставленная цель достигается тем, что при переработке натрийсодержащих полиминеральных руд путём растворения их в горячих оборотных щелоках после отделения нерастворимого его остатка производят термообработку при соотношении ж/т 0.51:0.73 в течение 45-100 мин и температуре 0-50 0С. Щелок от переработки остатка после сгущения, осветления возвращают в исходный маточный раствор.

Из диаграммы состояния системы $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{--Na}_2\text{CO}_3\text{--NaHCO}_3\text{--H}_2\text{O}$ видно, что при 0 0С (фиг. 1) нахколит граничит с фазами мирабилита и декагидрата карбоната натрия и обладает способностью соосаждаться в невариантных точках трехкомпонентной поверхности. Следует отметить, что при температуре 25 0С фазовый баланс нахколита изменяется, а с повышением температуры от 0 до 50 0С наблюдается образование новой тронной фазы, которая изменяет строение диаграммы вышеназванной системы (фиг. 2, 3). В результате нахколит граничит с фазами мирабилита и трона, таким образом, они смогут совместно осаждаться в точках обжига трехкомпонентной поверхности. Растворимость показана на геометрических образах системы $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{--Na}_2\text{CO}_3\text{--NaHCO}_3\text{--H}_2\text{O}$ при 50 0С. Изменение полученных данных прослеживается относительно изотерм 0 и 25 0С. Повышении температуры от 0 до 25 0С растворимость нахколита возрастает от 6,49 до 9,31 мас. %, соответственно, при повышении температуры до 50 0С этот показатель возрастает до 12,70. Сравнивать изменение растворимости солей в невариантных точках, где в равновесии находятся три твердые фазы нет возможности т.к. фазовые составы осадков меняются с повышением температуры. В частности, при 50 0С происходит дегидратация декагидрата сульфата натрия ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) и декагидрата карбоната натрия ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) до тенардита (Na_2SO_4) и моногидрата карбоната натрия ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) образуются новые равновесные твердые фазы: трона ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) и беркеит ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{Na}_2\text{SO}_4$). С этой точки зрения, если перекристаллизовать маточный раствор четырехкомпонентной системы, состоящей из сульфатов, карбонатов, гидрокарбонатов натрия, то из него

5

в течение 100 мин 14,8275 кг воды. После осветления пульпы раствором этилового спирта и фильтрации получают 14,8275 кг щелока, содержащего мас. % Na^+ 5,9896, SO_4^{2-} 2,9068, CO_3^{2-} 3,6792, HCO_3^- 4,7128 и 20,6775 воды и 2,9610 кг нераство-

можно выделить 6,21 г нахколита, так как растворимость NaHCO_3 при 50 0С. Растворимость этого вещества при 25 и 0 0С составляет 12,7 и 9,31 г соответственно. В результате перекристаллизации осаждается и отделяется 3,16 г NaHCO_3 .

Пример 1. 25 кг маточный раствор технического сырья, содержащего сульфаты, карбонаты, гидрокарбонаты, натрия обрабатывают при температуре около 0 0С в течение 45 мин щелоками по известному способу. Пульпу сгущают, осветляют насыщенный осадок. Горячий остаток в количестве 13,4725 кг и состава, мас. % Na^+ 19,4936, SO_4^{2-} 14,8176, CO_3^{2-} 12,8488, HCO_3^- 6,7608 н. о. 11,5225 вода обрабатывают при температуре от 25 до 0 0С в течении 100 мин. После осветления пульпы раствором этилового спирта и фильтрации получают 13,4775 кг щелока, содержащего, мас. % Na^+ 5,9896, SO_4^{2-} 2,9068, CO_3^{2-} 3,6792, HCO_3^- 4,7128 остальное - вода и 9,155 кг нерастворимого осадка, состоящего в основном из нахколита, мирабилита и декагидрата карбоната натрия. Фильтрат возвращают в цикл производства. Общее извлечение нахколита из щелока составляет 51,10 % (см. табл. 1).

Пример 2. 25 кг маточный раствор технического сырья, содержащего сульфаты, карбонаты, гидрокарбонаты, натрия обрабатывают при температуре около 25 0С в течении 45 мин по известному способу. Пульпу сгущают, осветляют насыщенный щелок от остатка. Горячий остаток в качестве 19,15 кг и состава мас. % Na^+ 27,7084, SO_4^{2-} 21,4984, CO_3^{2-} 18,1696, HCO_3^- 9,2224 н. о. 5,85 кг вода обрабатывают при температуре 50 до 25 0С в течение 100 мин 5,6725 кг воды. После осветления пульпы раствором этилового спирта и фильтрации получают 13,4775 кг щелока, содержащего мас. % Na^+ 19,4936, SO_4^{2-} 14,8176, CO_3^{2-} 12,8488, HCO_3^- 6,7608 и 5,6725 вода и 5,68 кг нерастворимого осадка, состоящего в основном из нахколита, трона, мирабилита и декагидрата карбоната натрия. Фильтрат возвращают в цикл производства. Общее извлечение нахколита из щелока составляет 62,40 % (см. табл. 2).

Пример 3. 25 кг маточный раствор технического сырья, содержащего сульфаты, карбонаты, гидрокарбонаты, натрия обрабатывают при температуре около 50 0С в течение 45 мин. по известному способу. Пульпу сгущают осветляют насыщенный щелок от остатка. Горячий остаток в качестве 19,15 кг и состав мас. % Na^+ 27,7084, SO_4^{2-} 21,4984, CO_3^{2-} 18,1696, HCO_3^- 9,2224 н. о. 5,85 кг вода обрабатывают при температуре от 50 до 0 0С

6

римого осадка при фазовом превращении, состоящего в основном из нахколита, мирабилита и декагидрата карбоната натрия. Фильтрат возвращают в цикл производства. Общее извлечение нахколита из щелока составляет 73,30 % (см. табл. 3).

1454

Таблица 1.

Растворимость в узловых (невариантных) точках системы

Na₂SO₄–Na₂CO₃–NaHCO₃–H₂O при 0 °C

№ точки	Состав жидкой фазы, мас. %				Равновесные твёрдые фазы
	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃	H ₂ O	
e ₁	4.30	-	-	95.70	Мб
e ₂	-	6.50	-	93.50	С·10
e ₃	-	-	6.49	93.51	Нх
E ₁ ³	2.73	-	5.58	91.69	Мб + Нх
E ₂ ³	-	5.60	4.60	89.80	Нх + С·10
E ₃ ³	2.8	6.00	-	91.20	С·10 + Мб
E ₁ ⁴	2.12	5.13	4.37	88.38	Мб + Тр + С·10

7

1454

8

Таблица 2.
Растворимость в узловых (нонвариантных) точках системы
Na₂SO₄–Na₂CO₃–NaHCO₃–H₂O при 25 0C

№ точек	Состав жидкой фазы, мас. %				Фазовый состав осад- ков
	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃	H ₂ O	
e1	21.90	-	-	78.10	Мб
e2	-	22.70	-	77.30	С·10
e3	-	-	9.31	90.69	Нх

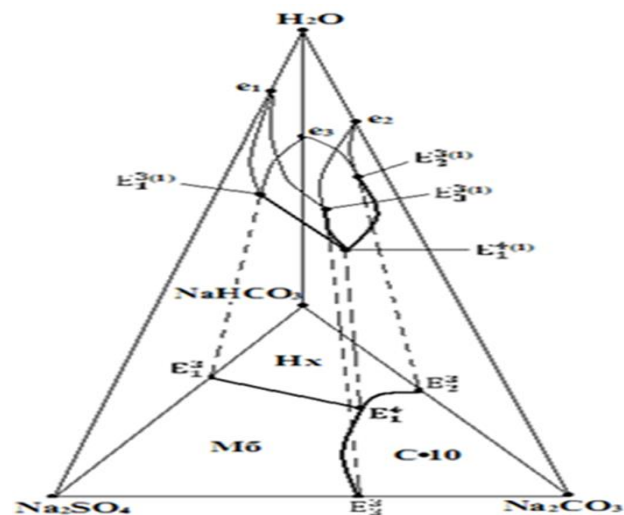
E_1^3	16.40	18.30	-	65.30	Мб+С·10
E_2^3	20.68	-	4.16	75.16	Нх+Мб
E_3^3	-	17.62	4.62	77.76	Тр+Нх
E_4^3	-	22.46	2.84	74.7	С·10+Тр
E_1^4	21.20	20.07	5.51	50.22	Мб+Тр+С·10
E_2^4	20.90	22.54	4.77	50.68	Нх+Тр+Мб

Таблица 3
Растворимость в узловых (нонвариантных) точках системы
Na₂SO₄–Na₂CO₃–NaHCO₃–H₂O при 50 0С

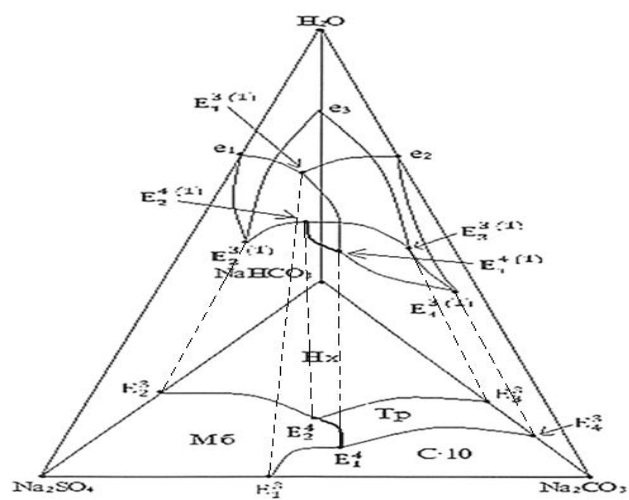
№ точек	Состав жидкой фазы, мас. %				Фазовый состав осадков
	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃	H ₂ O	
e1	31.80	-	-	68.20	Те
e2	-	32.10	-	67.90	С·1
e3	-	-	12.70	87.30	Нх
E_1^3	29.65	-	4.05	66.30	Те+Нх
E_2^3	22.47	10.52	-	67.61	Те+Бр
E_3^3	5.87	28.52	-	65.61	Бр+С·1
E_4^3	-	16.92	6.30	76.78	Нх+Тр
E_5^3	-	31.80	0.85	67.35	Тр+С·1
E_1^4	12.64	21.31	2.51	54.76	Те+Нх+Бр
E_2^4	4.30	24.36	0.64	58.03	Бр+Тр+С·1
E_3^4	7.52	9.14	3.24	60.08	Тр+Нх+Бр

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 количества нахколита нерастворимого осадка до извлечения его из нерастворимого осадка достигается за счет маточных растворов жидких отходов щелока. Это видно из таблицы и фигур 1, 2 и 3 состояния четырёхкомпонентной системы Na₂SO₄–Na₂CO₃–NaHCO₃–H₂O.

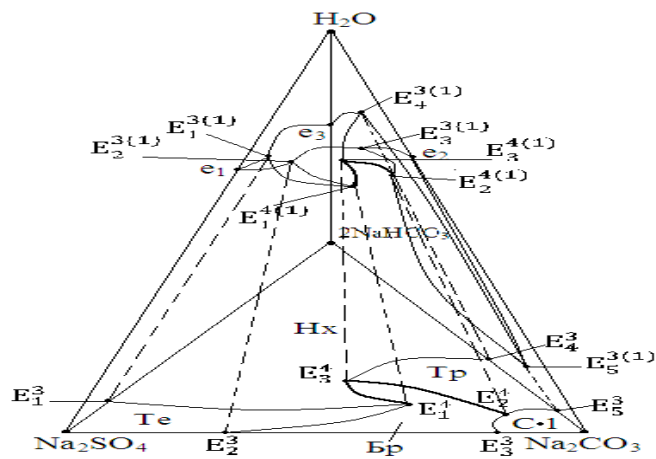


Фиг. 1



Фиг.2

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НАХКОЛИТА ИЗ ЖИДКИХ ОТХОДОВ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА



Фиг.3.

Формула изобретения

Способ получения нахколита из отходов алюминиевого производства путём растворения их в горячих оборотных щелоках с отделением нерастворимого остатка, отличающийся тем, что после отделения остатка их обрабатывают при соотношении Ж:Т 0.51:0.73 в течение 45-100 мин при температуре 0-50 0С и создают диаграммы четырехкомпонентной системы $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{--Na}_2\text{CO}_3\text{--NaHCO}_3\text{--H}_2\text{O}$, согласно которой при 0 0С нахко-

лит граничит с фазами мирабилита и декагидрата карбоната натрия и обладает способностью со-осаждаться в неинвариантных точках трехкомпонентной поверхности, при температуре 25 0С фазовый баланс нахколита изменяется, а с повышением температуры от 0 до 50 0С наблюдается образование новой тронной фазы, которая изменяет строение основной диаграммы, затем щелок от переработки осадки после сгущения и осветления возвращают в маточный раствор.

Компьютерный набор: Алиева Л.

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