



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

737488

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее свидетельство на изобретение:

"Способ переработки алуминатно-щелочных растворов"
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
АЛЮМИНЕВОЙ, МАГНИЕВОЙ И ЭЛЕКТРОДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ГОСУДАРСТ-
ВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНС-
ТИТУТ РЕДКОМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ "ГИРЕДМЕТ", ИНСТИТУТ
МЕТАЛЛУРГИИ И ОБОГАЩЕНИЯ АН КАЗАХСКОЙ ССР, ПИКАЛЕВСКОЕ ПРО-
ИЗВОДСТВЕННОЕ ГЛИНОЗЕМНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ, ВОЛХОВСКИЙ АЛЮМИНЕ-
Автор (авторы): ВХИ ЗАВОД, ПРЕДПРИЯТИЕ П/Я А-7896 И ЛЕНИН-
ГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

Бадалянц Харен Азарпетович, Буторин Леонид Матвеевич,
Давыдов Иван Владимирович,
Данилина Анна Евгеньевна,
Евсеев Юрий Николаевич,

Елютин Александр Вячеславович, Зазубин Аркадий Иванович,

Заявка №

2428005

Приоритет изобретения

22 декабря 1976 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

7 февраля 1980 г.

Председатель Комитета

Начальник отдела



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 737488

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 22.12.76(21)2428005/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.05.80. Бюллетень №20

Дата опубликования описания 04.06.80

(51) М. Кл.²

С 22 В 58/00

(53) УДК 669.871.
.3(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Х. А. Бадальяш, Л. М. Буторин, И. В. Давыдов, А. Е. Данилина,
Ю. Н. Евсеев, А. В. Елютин, А. И. Зазубин, М. И. Зайцев,
И. А. Затуловский, Р. В. Иванова, И. М. Костин, В. В. Красавин,
Г. И. Лазарев, Н. А. Новиков, Т. Д. Остапенко, Г. А. Панаско,
А. В. Передереев, А. И. Самойлова, Л. Б. Саморянова,
А. И. Симанова, Л. И. Синельникова, Е. М. Стешенко,
П. В. Федорин, Л. И. Фянкельштейн, Е. Л. Шалавина,
Н. С. Шморгуненко и Н. И. Еремин

(71) Заявитель

(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ АЛЮМИНАТНО-ЩЕЛОЧНЫХ РАСТВОРОВ

1

Изобретение относится к технологии получения редких металлов из промежуточных продуктов переработки высококремнистых алюминийсодержащих руд и может быть использовано для извлечения галлия из растворов переработки щелочного алюмосиликатного сырья, например нефелинов.

Нефелины относятся к щелочным алюмосиликатным рудам, содержащим в основном следующие компоненты, мас. %: окись алюминия 15-30; окиси щелочных металлов 5-20; двуокись кремния 40-60; окись кальция 1-10; окислы железа 1-15; окись галлия 0,002-0,003.

В процессе переработки нефелинов методом спекания в качестве промежуточных продуктов получают галлийсодержащие алюминатно-щелочные растворы.

Известен способ переработки алюминатно-щелочных растворов, включающий двухстадийную карбонизацию указанных растворов с получением галлийсодержа-

2

щего осадка и растворов, содержащих каустическую и бикарбонатную щелочь, с последующим получением галлийсодержащего концентрата и извлечением из него галлия выщелачиванием щелочным раствором и электрохимическим восстановлением [1].

5

Галлийсодержащий осадок по известному способу перерабатывают на галлиевый концентрат с использованием различных методов: термического разложения, автоклавного вскрытия, гидрохимической обработки.

10

Недостатками известного способа является невысокое содержание галлия в получаемом концентрате, что снижает технико-экономические показатели последующего процесса электрохимического выделения галлия, а также необходимость организации дополнительных операций по переработке образующихся бикарбонатных растворов, что снижает экономическую эффективность способа в целом.

15

20

Целью изобретения является повышение эффективности процесса извлечения галлия из алюминатно-щелочных растворов.

Это достигается тем, что осадок, полученный после двухстадийной карбонизации алюминатно-щелочных растворов, смешивают с раствором, содержащим каустическую щелочь при температуре 60–200°C с получением обогащенного галлием раствора и осадка гидроокиси алюминия, отделяют образовавшийся осадок, обогащенный галлием раствор смешивают с раствором, содержащим бикарбонатную щелочь, упаривают и карбонизируют с получением концентрата галлия и раствора, содержащего соли щелочных металлов; при этом концентрат перед выщелачиванием промывают водой.

Смешение галлийсодержащего осадка с раствором, содержащим каустическую щелочь, предпочтительно проводить при температуре 60–200°C, поскольку в этом случае при относительно небольших энергетических затратах достигается значительное (до 1 г/л Ga_2O_3) обогащение раствора галлием. Снижение температуры менее 60°C приводит к уменьшению степени обогащения раствора галлием, а при повышении температуры более 200°C значительно возрастают энергетические затраты, а извлечение галлия в раствор практически не изменяется.

Для обеспечения наилучших условий концентрирования галлия в процессе упаривания целесообразно обогащенный галлием раствор предварительно смешивать с бикарбонатным раствором до концентрации каустической щелочи более нуля.

Предварительная промывка галлиевого концентрата водой позволяет значительно (на 30–40%) снизить содержание ряда примесей (хлора, хрома, железа и т.д.) в растворе, получаемом после выщелачивания, что позволяет повысить эффективность последующего электрохимического восстановления галлия до металла.

Электрохимическое восстановление галлия можно осуществить путем электролиза или цементации, используя для этого жидкие материалы, основой которых является галлий.

Цементацию лучше всего проводить на сплавах галлия, содержащих алюминий, в количестве 0,05–6 мас.%. В зависимости от состава раствора и используемой аппаратуры извлечение галлия со-

ставляет 80–95% при продолжительности 2–6 ч.

Электролиз целесообразно проводить на жидком галлиевом катоде.

Получаемые в процессе переработки нефелинов алюминатно-щелочные растворы содержат в среднем, г/л: окислы щелочных металлов 80–120; окись алюминия 50–100; двуокись кремния 0,01–0,1; железо 0,01–0,1; органические вещества 0,2–1. Содержание галлия в этих растворах 0,01–0,02 г/л.

В соответствии с изобретением эти растворы подвергают первой стадии карбонизации, которую проводят газами, содержащими двуокись углерода, при температуре 60–100°C и непрерывном перемешивании. При этом каустическая щелочь в растворе переходит в карбонатную, в результате чего создаются благоприятные условия для гидролиза алюмината натрия, сопровождающегося выделением алюминия в осадок в форме гидроокиси. Карбонизацию на этой стадии ведут до выделения 50–95% присутствующей в растворе окиси алюминия. Осадок гидроокиси алюминия отфильтровывают и получают раствор, содержащий в основном, г/л: окись щелочных металлов 90–130; окись алюминия 3–25; окись галлия 0,01–0,02; двуокись кремния 0,02–0,03; органические вещества 0,01–0,03, хлор 0,3–0,5.

Часть этого раствора подвергают второй стадии карбонизации, которую проводят до содержания в растворе 10–15 г/л бикарбоната натрия. При этом галлий осаждается вместе с алюминием в осадок, состоящий в основном из алюмокарбонатов щелочных металлов. Обогащенный галлием алюмокарбонатный осадок содержит в среднем, мас.%.: окислы щелочных металлов 27–30; окись алюминия 27–30; двуокись углерода 25–30; окись галлия 0,03–0,1. Осадок отделяют от раствора, содержащего бикарбонатную щелочь, промывают водой и смешивают с раствором, содержащим каустическую щелочь.

Найдено, что наилучшие результаты получения обогащенного до 0,05–1 г/л галлием раствора достигаются при проведении этой операции с использованием раствора, содержащего свободную каустическую щелочь. При этом процесс лучше всего проводить при 60–200°C.

В этом случае галлий из алюмокарбонатного осадка переходит в раствор, а

алюминий, содержащийся в осадке в виде алюмокарбоната, переходит в форму гидрата окиси алюминия, который может быть использован как целевой или промежуточный продукт в процессах получения глинозема. Обогащенный раствор, в зависимости от условий его получения, содержит 0,1–1 г/л галлия. Этот раствор смешивают с раствором, содержащим бикарбонатную щелочь. Установлено, что наилучшие условия смещения этих растворов достигаются при содержании каустической щелочи в смешанном растворе более нуля. Такие растворы наилучшим образом поддаются упариванию с выделением в этом процессе целевых продуктов, таких как сода и поташ. Поскольку в растворе, содержащем бикарбонатную щелочь, содержится и некоторое количество галлия, предлагаемый способ позволяет максимально использовать указанные промежуточные продукты глиноземного производства и одновременно повысить извлечение галлия.

Смешанный раствор с содержанием каустической щелочи выше нуля подвергают упариванию в выпарных батареях, при 130–200°C. По мере достижения насыщения по концентрации солей состояния отделяют соли щелочных металлов, такие как карбонаты натрия, калия (сода, поташ).

В результате упаривания получают раствор, содержащий в основном, г/л: карбонаты щелочных металлов 600–900; окись алюминия 10–50; сульфаты щелочных металлов 20–40; хлор 5–15; галлий 0,5–5.

Помимо указанных соединений в растворе содержатся и другие элементы, которые в качестве примесей присутствуют в исходном сырье и в процессах переработки руды распределяются между различными промежуточными продуктами.

Упаренный раствор указанного состава подвергают карбонизации с получением галлийсодержащего осадка – концентрата галлия. Для этого через раствор с температурой 60–100°C пропускают углекислый газ или другой газ, содержащий двуокись углерода. Процесс ведут до концентрации щелочи в растворе в пересчете на бикарбонат натрия 30–200 г/л.

При этом галлий переходит в нерастворимую форму и может быть отделен от раствора фильтрованием, отстаиванием или сгущением. Получаемый осадок кон-

центрата галлия содержит в основном, масс. %: окислы щелочных металлов 10–30; окись алюминия 25–40; двуокись углерода 10–30; галлий 1–3; двуокись кремния 0,1–0,5.

Галлиевый концентрат обрабатывают раствором, содержащим каустическую щелочь, причем в качестве такого раствора можно использовать любой каустик – содержащий раствор глиноземного или содового производств, а также их смеси. Кроме этих растворов для выщелачивания галлия из концентрата можно использовать отработанный электролит. В зависимости от состава концентрата и используемого для его обработки раствора в последнем целесообразно корректировать содержание алюминия и каустической щелочи. Эту корректировку можно проводить как перед обработкой концентрата раствором, так и в процессе этой обработки.

Установлено, что наилучших результатов селективного перевода галлия в раствор при выщелачивании достигают в том случае, если концентрат предварительно промывают водой.

Промытый концентрат вместе с раствором, содержащим каустическую щелочь, загружают в обогреваемую емкость и перемешивают при 80–130°C в течение 1–4 ч. При этом галлий и часть алюминия переходят в раствор. Содержание галлия в растворе 2–6 г/л. При необходимости корректировки раствора в процессе обработки в пульпу добавляют промежуточные продукты, содержащие активную окись кальция. Раствор, получаемый после селективного выщелачивания концентрата, содержит в основном, г/л: окислы щелочных металлов 30–150; окись алюминия 50–70; галлий 2–6; двуокись кремния 0,01–0,05; сульфатная сера 1–3; хлор 1–3; железо 0,01–0,03.

Из этого раствора металлический галлий получают цементацией или электролизом. Цементацию предпочтительно проводить сплавами галлия, содержащими алюминий в количестве 0,05–6.

Электролиз целесообразно проводить на жидком галлиевом катоде при катодной плотности тока 0,05–0,1 А/см². В обоих случаях получают металлический галлий, содержащий 99,990–99,995 мас.% основного вещества.

Пример 1. Исходный алюминатно-щелочной раствор, полученный в процессе переработки нефелина, содержащий

в основном, г/л: общая щелочь 91,2; каустическая щелочь 79,6; окись алюминия 70,1; галлий 0,02; двуокись кремния 0,03; хлор 0,25; сульфатная сера 2,7; органические вещества 0,1, в количестве 200 м³ подвергают двухстадийной карбонизации при 75°C. При этом раствор перемешивают и через него пропускают газ, содержащий 14% двуокиси углерода.

Первую стадию карбонизации вели до содержания каустической щелочи 5 г/л. После фильтрования получали гидрат окиси алюминия и раствор, содержащий каустическую щелочь. Раствор содержал в основном, г/л: общая щелочь 85; каустическая щелочь 4,5; окись алюминия 4,2; галлий 0,019. Часть этого раствора подвергали второй карбонизации до содержания бикарбонатной щелочи 25 г/л. При этом получили осадок, содержащий, мас. %: окись натрия 26,3; окись алюминия 28,6; двуокись углерода 26,1; галлий 0,059; вода 16; двуокись кремния 0,2 и раствор, содержащий бикарбонатную щелочь.

Полученный галлийсодержащий осадок смешивали с содощелочным раствором, содержащим 50 г/л каустической щелочи. Процесс вели при 60°C в течение 6 ч до содержания галлия в растворе 0,05 г/л. Полученный раствор содержал, г/л: общая щелочь 120; каустическая 6,7; окись алюминия 4; галлий 0,07. Этот раствор смешивали с указанным выше раствором, содержащим 25 г/л бикарбонатной щелочи до получения смеси содержания каустической щелочи 0,5 г/л и подвергали упариванию. При этом раствор нагревали до 130°C путем пропускания его через батарею выпарных аппаратов. В процессе упаривания из раствора выделяли карбонаты натрия и калия. Раствор после упаривания содержал в основном, г/л: общая щелочь, 35,6; каустическая щелочь 66,65; окись алюминия 60,2; галлий 0,57; двуокись кремния 0,2; сульфатная сера 3,48; хлор 9,5. Этот раствор подвергали карбонизации путем пропускания через нагретый до 70°C раствор газа, содержащего 14% двуокиси углерода. Карбонизацию вели до содержания бикарбонатной щелочи 30 г/л в пересчете на бикарбонат натрия. Образовавшийся осадок — концентрат галлия, содержащий, мас. %: окись алюминия 30, окись галлия 1,3, отделяли от раствора фильтрованием и промывали на фильтре водой.

Из полученного осадка галлий переводили в щелочной раствор. При этом осадок при непрерывном перемешивании затружали в обогреваемую емкость с раствором, содержащим, г/л: 124 общая щелочь, 88,3 каустическая щелочь, окись алюминия 5. Пульпу перемешивали в течение 2 ч при 90°C. Полученный раствор содержал, г/л: общая щелочь 144, каустическая 52; окись алюминия 36; галлий 2,0. Из этого раствора галлий извлекали электролизом на жидком галлиевом катоде при катодной плотности тока 0,05 А/см². Степень извлечения галлия составила 96%. Полученный металл содержал 99,99 мас. % галлия.

Пр и м е р 2. Исходный алюминатно-щелочной раствор, полученный в процессе переработки нефелина (его состав приведен в примере 1), подвергали двухстадийной карбонизации при 90°C. При этом раствор перемешивали и через него пропускали газ, содержащий 14% двуокиси углерода. Первую стадию карбонизации вели до содержания каустической щелочи 30 г/л. После отделения гидрата окиси алюминия часть оставшегося раствора подвергали второй карбонизации до содержания бикарбонатной щелочи 50 г/л в пересчете на бикарбонат натрия.

При этом получали осадок, содержащий, мас. %: окись натрия 2,76; окись алюминия 30,1; двуокись углерода 27,4; галлий 0,027; вода 18; двуокись кремния 0,23 и раствор, содержащий бикарбонатную щелочь.

Полученный галлийсодержащий осадок смешивали с каустическим раствором, полученным в результате каустификации раствора, содержащего бикарбонатную щелочь. Состав каустического раствора после обработки окисью кальция, г/л: общая щелочь 120; каустическая щелочь 91 в пересчете на окись натрия.

Процесс вели при 60°C в течение 9 ч. При этом концентрация галлия в жидкой фазе возросла до 0,5 г/л. Обогащенный галлием раствор смешивали с раствором, содержащим бикарбонатную щелочь, до получения в смеси концентрации каустической щелочи 1,3 г/л и упаривали, как это показано в примере 1. Раствор после упаривания, содержащий в основном, г/л: общая щелочь 376; каустическая 65; окись алюминия 56,1; галлий 1,6, карбонизовали до содержания бикарбонатной щелочи 100 г/л в пересчете на бикарбонат натрия и отделяли образовавшийся осадок. Осадок промывали водой на фильт-

ре. Состав промытого осадка, мас. %: окись алюминия 65; окись щелочных металлов 14; галлий 1,7.

Осадок загружали в обогреваемую емкость и перемешивали в течение 3 ч с раствором, содержащим, г/л: общая щелочь 124; каустическая 76; окись алюминия 31. При перемешивании в пульпу вводили окись кальция в количестве 1 моль на 1 моль окиси алюминия в осадке. Концентрация галлия в растворе после выщелачивания осадка 4,3 г/л. Из полученного раствора галлий извлекали электролизом на жидком галлиевом катоде при катодной плотности тока 0,1 А/см². Степень извлечения галлия составила 96%. Полученный металл содержал 99,99 мас. % галлия.

Пример 3. Исходный алюминатно-щелочной раствор (его состав приведен в примере 1) подвергали двухстадийной карбонизации с получением гидрата окиси алюминия, галлийсодержащего осадка, растворов, содержащих каустическую и бикарбонатную щелочь, как это показано в примере 1.

Полученный галлийсодержащий осадок смешивали с содо-щелочным раствором, содержащим 50 г/л каустической щелочи.

Процесс вели при 130°C в течение двух часов.

Содержание галлия в растворе увеличилось до 1,0 г/л. Этот раствор упаривали в смеси с бикарбонатным до получения содержания галлия в растворе 5,6 г/л.

Упаренный раствор карбонизовали (как это указано в примере 1) до получения концентрата, содержащего 2,5% галлия. Концентрат отделяли от раствора отстаиванием и фильтрованием сгущенной части пульпы, промывали водой на фильтре, а затем содержащийся в нем галлий выщелачивали каустическим раствором. Для этого концентрат смешивали с раствором и нагревали до 130°C в течение 1 ч. После фильтрования пульпы раствор имел состав, г/л: общая щелочь 146; каустическая 11,7; окись алюминия 7; галлий 6,2. Этот раствор обработали окисью кальция до повышения концентрации каустической щелочи до 60 г/л. Из полученного раствора галлий извлекали цементацией на сплаве галлия, содержащем 0,3 мас. % алюминия. При степени извлечения 93% был получен металл с содержанием 99,999 мас. % галлия.

Пример 4. Исходный алюминатно-щелочной раствор (его состав приведен в примере 1) подвергали, как это указано в примере 1, двухстадийной карбонизации.

Полученный галлийсодержащий осадок смешивали с упаренным раствором, содержащим в основном, г/л: общая щелочь 356; каустическая щелочь 66,65; окись алюминия 60,2; галлий 0,57. При этом получали гидрат окиси алюминия, который выделяли фильтрованием, и раствор, содержащийся в основном, г/л: общая щелочь 156; каустическая щелочь 7,2; окись алюминия 3,1; галлий 0,76. Этот раствор смешивали с раствором, содержащим бикарбонатную щелочь, до достижения в получаемой смеси растворов содержания каустической щелочи 1,4 г/л и указанную смесь упаривали и карбонизовали, как это показано в примере 1. Концентрат галлия, выделенный из раствора, содержал 1,7 мас. % галлия. Галлий из указанного концентрата переводили в раствор путем обработки концентрата известковым молоком, из условия перевода всей щелочи, содержащейся в концентрате, в каустическую. Известковое молоко готовили путем смешивания электролита (после выделения галлия электролизом) с окисью кальция. Полученный раствор содержал, г/л: общая щелочь 111; каустическая щелочь 81; окись алюминия 30,3; галлий 4,17. Из этого раствора галлий извлекали цементацией на сплаве галлия, содержащем 0,05 мас. % алюминия. Степень извлечения галлия составила 91%. Полученный металл содержал 99,992 мас. % галлия.

Пример 5. Исходный алюминатно-щелочной раствор (его состав указан в примере 1) перерабатывали, как это показано в примере 1, с получением упаренного раствора, содержащего в основном, г/л: общая щелочь 356; каустическая щелочь 66,65; окись алюминия 60,2; галлий 0,57. Упаренный раствор, нагретый до 90°C, подвергали обработке газом, содержащим 10% двуокиси углерода. Карбонизацию вели до содержания 200 г/л бикарбонатных соединений щелочных металлов. Образовавшийся осадок, содержащий в основном, масс. %: окись алюминия 65; окись щелочных металлов 11; галлий 1,3, отделяли фильтрованием и обрабатывали раствором, содержащим 80 г/л каустической щелочи. Обработку вели при 200°C в течение 0,5 ч. После фильтро-

вания пульпы раствор содержал в основном, г/л: общая щелочь 137; каустическая щелочь 6,1; окись алюминия 2,7; галлий 3,52. Этот раствор корректировали окисью натрия до содержания каустической щелочи 37 г/л и из него при 60°C извлекали галлий цементацией на сплав галлия, содержащем алюминий в количестве 6 мас.%. При степени извлечения галлия 93% полученный металл содержал 99,995 мас.% галлия.

Пример 6. Исходный алюминатно-щелочной раствор, полученный при переработке нефелина (состав его указан в примере 1), перерабатывали, как это показано в примере 1, с получением галлийсодержащего осадка и раствора, содержащего каустическую щелочь.

Галлийсодержащий осадок смешивали с раствором, содержащим 30 г/л каустической щелочи в пересчете на окись натрия. Процесс вели при 150°C.

В результате указанной обработки были получены: гидрат окиси алюминия, удовлетворяющий требованиям на целевой продукт, и раствор, содержащий в основном, г/л: общая щелочь 115; каустическая щелочь 1,3; окись алюминия 0,85; галлий 0,19. Этот раствор упаривали при 130°C путем пропускания его через батарею выпарных аппаратов. В процессе упаривания из раствора выделяли карбонаты натрия и калия.

Упаривание производили до начала выделения гидроалюминатов щелочных металлов. Полученный раствор, содержащий в основном, г/л: общая щелочь 37,1; каустическая щелочь 90,5; окись алюминия 61,7; галлий 5,4, подвергали карбонизации углекислым газом.

Процесс проводили при 95°C, причем при содержании каустической щелочи в растворе 10 г/л пульпу сгущали, разделяли осветленную и сгущенную части и осветленную часть карбонизовали до содержания бикарбонатной щелочи 60 г/л в пересчете на бикарбонат натрия. Полученный концентрат после промывки водой содержал в основном, мас.%: окись алюминия 71; окись натрия 9,6; галлий 3,9.

Галлий из концентрата выщелачивали раствором, содержащим, г/л: общая щелочь 180; каустическая щелочь 166. После обработки осадка раствор содер-

жал в основном, г/л: общая щелочь 113; каустическая щелочь 51; окись алюминия 31; галлий 12,1. Из этого раствора галлий извлекали цементацией на сплав галлия, содержащем алюминий в количестве 0,5 мас.%. При степени извлечения 99,0% полученный металл содержал 99,99 мас.% галлия.

Способ позволяет при сравнительно небольших затратах извлекать галлий из алюминатно-щелочных растворов переработки нефелина, содержащих 0,02-0,03 г/л окиси галлия. Достаточно высокая эффективность процесса обеспечивается используемыми приемами концентрирования галлия, благодаря которым содержание галлия в растворе перед электрохимическим восстановлением возрастает до 6 г/л Ga_2O_3 .

При этом одновременно достигается отделение основной массы примесей, что обеспечивает высокие технико-экономические показатели процесса электрохимического восстановления галлия. Экономическая эффективность способа обеспечивается также попутным извлечением в качестве целевых продуктов солей щелочных металлов — соды и поташа. Сроки окупаемости затрат на создание производства мощностью 5-10 т галлия в год не превышают 2-3 лет.

35 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ переработки алюминатно-щелочных растворов, включающий двухстадийную карбонизацию указанных растворов с получением галлийсодержащего осадка и растворов, содержащих каустическую и бикарбонатную щелочь, с последующим получением галлийсодержащего концентрата и извлечением из него галлия выщелачиванием щелочным раствором и электрохимическим восстановлением, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности процесса, после двухстадийной карбонизации полученный осадок смешивают с раствором, содержащим каустическую щелочь, при температуре 60-200°C с получением обогащенного галлием раствора и осадка гидроокиси алюминия, отделяют образовавшийся осадок, обогащенный галлием раствор смешивают с раствором, содержащим бикарбонатную щелочь, упаривают и карбонизируют с получением концентрата гал-

лия и раствора, содержащего соли щелочных металлов.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что концентрат перед выпечиванием промывают водой.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Иванова Р. В. Химия и технология галлия. М., "Металлургия", 1973,

с. 233-306 (прототип).

Составитель А. Данилина

Редактор Д. Павлова Техред Ж. Кастелевич Корректор Г. Назарова

Заказ 2610/10

Тираж 694

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4