(19) **O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**

ADLIYA VAZIRLIGI

(12) Foydali model patentiga tavsif

(11) Ro‘yxatdan o‘tkazish raqami

UZ FAP 3067

(13)

U

(15) Ro'yxatdan o'tgan sana

23.05.2026

(21) Talabnoma raqami

FAP 20250499

(22) Talabnoma kelib tushgan sana

22.12.2025

(51) XPK tasnifi (lari)

C01F7/24 (2006.01)

(30) Konvension ustuvorlik

(63) Avval topshirilgan talabnoma raqami va sanasi

(65) Ilgari nashr qilingan patent raqami

(85) Milliy bosqichda PCT talabnomasi ekspertizasining boshlanish sanasi

(86) PCT talabnoma

(87) PCT talabnomasining e’lon qilingan raqami va sanasi

(43) Axborotnomada chop etilgan sana va raqami

23.06.2026, Byul., № 6(302)

(71) Talabnoma topshiruvchi(lar)

"QARSHI DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI" DAVLAT MUASSASASI

(72) Muallif(lar)

USMANOV ILXAM IKRAMOVICH; SAMADIY MURODJON ABDUSALIM ZODA; ABDURAXMANOV ABROR PARDAYEVICH; XAYDAROV YUNUS XURRAMOVICH; RAHIMQULOV SHOKIR RIZOYEVICH; ABSATTOROV DIYORBEK SOXIJON O‘G‘LI; RAMAZONOVA DILBAR ILYOS QIZI; HATAMOV INOMJON AMRULLOYEVICH

(73) Huquq egasi(lar)

"QARSHI DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI" DAVLAT MUASSASASI

(56)

(54) Nomi (UZ)

Alyuminiy oksidini olish usuli

(54) Nomi (RU)

Способ получения оксида алюминия

FOYDALI MODELNING FORMULASI

(54)(57)

Способ получения оксида алюминия из цеолитсодержащего сырья включающий измельчение, выщелачивание алюминия в растворе серной кислоты для выщелачивания с концентрацией 60-80% в течение 60 минут при температуре 80-98 ℃ , отделение примеси кремнезема и железа, фильтрование, осаждение и

UZ FAP 3067

UZ FAP 3067

отделение гидроксида алюминия, промывку сушку и прокалку с получением целевого продукта, ***отличающийся тем***, что в качестве сырья используют отработанные промышленные цеолиты, перед выщелачиванием измельченный цеолит обрабатывают горячей водой 90-95 ℃ при перемешивании в течение 15 мин с последующим добавлением концентрированной 93-99 % серной кислоты до получения раствора серной кислоты для выщелачивания, отделение примеси кремнезема и железа ведут раствором аммиака при pH 3,5-4,5 при перемешивании, осаждение гидроксида алюминия проводят аммиаком при pH 10-11.

(56)

1. SU1658563

2. RU2260563

3. А.Н.Хатькова, К.К.Рузмахин. Цеолитсодержащие породы Восточного Забайкалья: новые технологии переработки. Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН, январь. 2016, № 1 НБА

4. RU2079430C1

5. FAP2529, Расмий ахборотнома, №3,2025

6. CN104386720A

FOYDALI MODELNING REFERATI

(57) ***Foydalanish sohasi:*** kimyoviy texnologiya, xususan, ishlatilgan sanoat seolitlaridan sulfat kislotali tanlab eritish yo‘li bilan alyuminiy oksidini olish. ***Vazifasi*** alyuminiy oksidini ajratib olishning yuqori darajasini saqlagan holda energiya sarfini kamaytirish, tanlab eritish jarayonini jadallashtirish va kremnezemli cho‘kmani ajratib olishdan iborat. ***Foydali model mohiyati:*** tarkibida seolit bo‘lgan xom ashyodan alyuminiy oksidini olish usuli taklif etilgan bo‘lib, u quyidagilarni o‘z ichiga oladi: maydalash, alyuminiyni 60-80% konsentratsiyali sulfat kislota eritmasida 60 daqiqa davomida 80-98°C haroratda tanlab eritish uchun tanlab eritish, kremnezem va temir aralashmasini ajratish, filtrlash, cho‘ktirish va alyuminiy gidroksidini ajratish, yuvish, quritish va maqsadli mahsulotni olish uchun qizdirish, bunda xomashyo sifatida ishlatilgan sanoat seolitlaridan foydalaniladi, tanlab eritishdan oldin maydalangan seolitga 90-95°C issiq suv bilan 15 daqiqa davomida aralashtirib turib ishlov beriladi, so‘ngra tanlab eritish uchun sulfat kislota eritmasi olingunga qadar konsentrlangan 93-99% li sulfat kislota qo‘shiladi, kremniy va temir aralashmasini ajratish aralashtirib turib pH 3,5-4,5 bo‘lgan ammiak eritmasi bilan olib boriladi, alyuminiy gidroksidini cho‘ktirish pH 10-11 bo‘lgan ammiak bilan amalga oshiriladi.

Formulaning 1 ta m.b.

Использование*:* химическая технология, в частности, получение оксида алюминия из отработанных промышленных цеолитов сернокислотным выщелачиванием. ***Задачей полезной модели*** является снижение энергетических затрат, интенсификация процесса выщелачивания и отделение кремнеземистого осадка, при сохранении высокой степени извлечения оксида алюминия. ***Сущность полезной модели:*** предложен способ получения оксида алюминия из цеолитсодержащего сырья включающий измельчение, выщелачивание алюминия в растворе серной кислоты для выщелачивания с концентрацией 60-80% в течение 60 минут при температуре 80-98 ℃, отделение примеси кремнезема и железа, фильтрование,

UZ FAP 3067
UZ FAP 3067

осаждение и отделение гидроксида алюминия, промывку сушку и прокалку с получением целевого продукта, *при этом* что в качестве сырья используют отработанные промышленные цеолиты, перед выщелачиванием измельченный цеолит обрабатывают горячей водой 90-95 ℃ при перемешивании в течение 15 мин с последующим добавлением концентрированной 93-99 % серной кислоты до получения раствора серной кислоты для выщелачивания, отделение примеси кремнезема и железа ведут раствором аммиака при pH 3,5-4,5 при перемешивании, осаждение гидроксида алюминия проводят аммиаком при pH 10-11.

1 н.п.ф.

FOYDALI MODELNING TAVSIFI

Полезная модель относится к области химии и химической технологии, а именно к способам получения оксида алюминия из сырья, содержащего алюминий.

Известен способ получения оксида алюминия из алюмосиликатного сырья путём его прокаливания, размола, последующего выщелачивания азотной кислотой и очистки азотистого раствора алюминия от железа путём нагревания при температуре 150 °С в автоклаве [Ю.А.Лайнер, Х.Р.Исматов, Ю.Е.Сутырин. Физико-химические основы технологии автоклавной переработки алюминиевого сырья. В кн. Гидрометаллургия. Автоклавное выщелачивание, сорбция, экстракция. М.: Наука, 1976, с. 60-69].

Недостатком способа является использование автоклавной обработки, что усложняет аппаратурно-технологическую схему процесса.

Известен способ получения оксида алюминия осаждения его из алюминийсодержащих растворов непрерывным введением в раствор алюмината натрия азотной кислоты при pH среды 9-10 и температуре 90-95 °С [SU 1658563. Опубл. 20.02.96. Бюл. № 5].

Недостатком этого способа является применение оборудования из специальных сталей, что приводит к высокой стоимости способа из-за использования азотной кислоты.

Известен способ получения оксида алюминия осаждением его гидроксида из алюминийсодержащих растворов, в частности, алюмината натрия, который получают обработкой продукта травления алюминиевой ленты в производстве алюминиевых конструкций раствором гидроксида натрия с получением гидроксида алюминия, его сушку и прокаливание [RU 2260563. C 01 F 7/02. Опубл. 20.09.2005. Бюл. № 26].

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к заявленному является способ получения оксида алюминия из цеолитсодержащего сырья путём измельчения, последующего выщелачивания 60-80 % серной кислотой при температурах 60-98 °С, продолжительность процесса 60-120 минут, отделение кремнеземистого остатка длительным перемешиванием кислой пульпы, очистки раствора сульфата алюминия от железа и переработка очищенного раствора на оксид алюминия [А.Н.Хатькова, К.К.Рузмахин. Цеолитсодержащие породы Восточного Забайкалья: новые технологии переработки. Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН, январь. 2016, № 1].

Недостатком способа является необходимость приготовления 60-80 % серной кислоты, энергетические затраты на подогрев кислоты и цеолита до температуры процесса 80-98 °С, длительность процесса выщелачивания и отделения кремнеземистого остатка перемешиванием.

UZ FAP 3067
UZ FAP 3067

UZ FAP 3067

Задачей полезной модели является снижение энергетических затрат, интенсификация процесса выщелачивания и отделение кремнеземистого осадка и железа при сохранении высокой степени извлечения оксида алюминия.

Поставленная задача достигается тем, что предложен способ получения оксида алюминия из цеолитсодержащего сырья включающий измельчение, выщелачивание алюминия в растворе серной кислоты для выщелачивания с концентрацией 60-80% в течение 60 минут при температуре не ниже 80-98 ℃, отделение примеси кремнезема и железа, фильтрование, осаждение и отделение гидроксида алюминия, промывку сушку и прокалку с получением целевого продукта, ***при этом*** что в качестве сырья используют отработанные промышленные цеолиты, перед выщелачиванием измельченный цеолит обрабатывают горячей водой 90-95 ℃ при перемешивании в течение 15 мин с последующим добавлением концентрированной 93-99 % серной кислоты до получения раствора серной кислоты для выщелачивания, отделение примеси кремнезема и железа ведут раствором аммиака при pH 3,5-4,5 при перемешивании, осаждение гидроксида алюминия проводят аммиаком при pH 10-11.

Отличием предложенного способа является: в качестве сырья используют отработанные промышленные цеолиты.

Другое отличие состоит в том, что перед выщелачиванием измельченный цеолит обрабатывают горячей водой 90-95 ℃ при перемешивании в течение 15 мин с последующим добавлением концентрированной 93-99 % серной кислоты до получения раствора серной кислоты для выщелачивания, обеспечивающим концентрацию серной кислоты при выщелачивании 60-80 %.

Другое отличие: на выщелачивание подают серную кислоту с концентрацией 93-99 %.

Кроме того, отделение кремнеземистого остатка и осаждение гидроксида железа ведут раствором аммиака при pH 3,5-4,5, а осаждение гидроксида алюминия проводят аммиаком при pH 10-11.

Предварительная обработка измельченного отработанного цеолита горячей (90-95 °C) водой (конденсатом) и последующее введение концентрированной 93-99 % серной кислоты резко повышает температуру процесса выщелачивания до 120-130°C, способствует разрушения кристаллической решетки цеолита, увеличению поверхности соприкосновения с кислотой за счет высокой температуры воды в каналах цеолита, ускорению процесса и достижению степени извлечения алюминия 97,2-98,5 %. Разрушение кристаллической решетки происходит вследствие резкого повышения температуры внутри кристаллов цеолита при взаимодействии адсорбированной и пропитанной воды с концентрированной серной кислотой. Повышение температуры при выщелачивании объясняется высокой экзотермичностью процесса смешения серной кислоты с водой. Количество воды на обработку измельчённого цеолита рассчитывается на образование концентрации кислоты при выщелачивании 60-80 % из количества концентрированной 93-99 % серной кислоты, взятой на выщелачивание и процесс протекает при оптимальной концентрации серной кислоты 60-80%, продолжительности выщелачивания 60 минут и температуре 120-13°C. Концентрация кислот 93-99 % выбрана как кислоты, выпускаемой в промышленном масштабе.

Осаждение кремнезема и железа проводят путем введения аммиака до pH среды 3,5-4,5 при перемешивании. Под «аммиаком» подразумевается его водный 25% раствор – гидроксид аммония. Чем выше

UZ FAP 3067

используемая концентрация гидроксида аммония, тем меньше расход. Концентрация гидроксида аммония не имеет значения

Аммиак способствует созданию условий быстрого перехода кремниевой кислоты - полимеризации H_2SiO_4 в кремнегель $SiO_2.nH_2O$ и ускоряет процесс осаждение кремнеземистого осадка, по сравнению с процессом перемешивания кислого раствора по НБУ, одновременно способствует образованию и осаждению гидроксида железа и получению раствора сульфата алюминия.

Очищенный раствор сульфата алюминия нейтрализуют до pH 10-11 для осаждения и отделения гидроксида алюминия, его промывке, сушке и прокалке. Промывку осуществляют на фильтре водой, сушку в сушильном аппарате при температуре 110-120°С, прокалку при температуре не ниже 450°С в прокалочной печи.

Ниже приведены сравнительные данные известного (НБА) и предлагаемого способов получения оксида алюминия.

Наименование показателей	НБА	Предлагаемый
Подогрев серной кислоты	+	-
Температура выщелачивания, ^{o}C	80-98	80-98
Концентрация серной кислоты, %	60-80	93-99
Время выщелачивания, мин	60-120	60
Степень выщелачивания, %	82-98	96-98

Сравнительные данные указывают отсутствие стадии приготовления 60-80% серной кислоты и необходимость затрат тепловой энергии на подогрев серной кислоты и измельченного цеолита до 60-98 ^{o}C, тогда как по предлагаемому способу при смешении обработанного горячей водой цеолита концентрированной серной кислотой температура резко повышается до 120-130°С, способствуя повышению степени выщелачивания. В результате степень выщелачивания повышается до 97-98,5 % в течение 60 минут в следствии разрушения кристаллической решетки и увеличения площади соприкосновения с серной кислотой.

ПРИМЕРЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

1. В реактор загружают 50 г отработанного промышленного цеолита, измельченного до фракции -0,5 мм, заливают 15,7 г горячей (90-95 °С) воды, перемешивают 15 минут, приливают 56,94 г 93 % серной кислоты, получают серную кислоту с концентрацией 73%, перемешивают в течение 60 минут при температуре 120-130 °С, нейтрализуют аммиаком до pH 3,5-4,5, отделяют образующийся осадок, фильтрат аммонизируют до pH 10-11, отделяют осадок гидроксида алюминия, промывают водой, сушат и прокаливают. Степень извлечения алюминия из цеолита составляет 97,2 %.

UZ FAP 3067
UZ FAP 3067

2. В реактор загружают 50 г отработанного промышленного цеолита, измельченного до фракции -0,5 мм, заливают 10,75 г горячей (90-95°С) воды, перемешивают 15 минут, приливают 55,73 г 95% серной кислоты, получают серную кислоту с концентрацией 80%, перемешивают в течение 60 минут при температуре 120-130°С, нейтрализуют аммиаком до pH 3,5-4,5, отделяют образующийся осадок, фильтрат аммонизируют до pH 10-11, отделяют осадок гидроксида алюминия, промывают водой, сушат и прокаливают. Степень извлечения алюминия из цеолита составляет 97,8 %.

3. В реактор загружают 50 г отработанного промышленного цеолита, измельченного до фракции -0,5 мм, заливают 6,35 г горячей воды, перемешивают 15 минут, приливают 56,94 г 93 % серной кислоты, получают серную кислоту с концентрацией 83,7%, перемешивают в течение 60 минут при температуре 120-130 °С, нейтрализуют аммиаком до pH 3,5-4,5, отделяют образующийся осадок, фильтрат аммонизируют до pH 10-11, отделяют осадок гидроксида алюминия, промывают водой, сушат и прокаливают. Степень извлечения алюминия из цеолита составляет 98,5 %.

4. В реактор загружают 50 г отработанного промышленного цеолита, измельченного до фракции -0,5 мм, заливают 35,667 г горячей воды, перемешивают 15 минут, приливают 53,49 г 99 % серной кислоты, получают серную кислоту с концентрацией 60%, перемешивают в течение 60 минут при температуре 120-130 °С, нейтрализуют аммиаком до pH 3,5-4,5, отделяют образующийся осадок, фильтрат аммонизируют до pH 10-11, отделяют осадок гидроксида алюминия, промывают водой, сушат и прокаливают. Степень извлечения алюминия из цеолита составляет 98,5 %.

FOYDALI MODELNING CHIZMASI

UZ FAP 3067
UZ FAP 3067