

ФИЗИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ КАРБОНАТА НАТРИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛЬФРАМСОДЕРЖАЩЕЙ ПРОДУКЦИИ

А.Ю. Гартман

Научный руководитель – к.т.н., ассистент Ю.В. Передерин

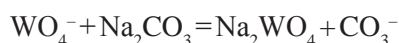
*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, all1@tpu.ru*

На данный момент в России существует проблема переработки вольфрамсодержащего сырья, заключающаяся в повышенном расходе выщелачивающего агента. Все известные содовые технологии стадии выщелачивания потребляют огромное количество карбоната натрия, что является нецелесообразным в масштабах производства. Предлагается введение в технологический процесс самоиспарителя для охлаждения рабочей массы после стадии содового автоклавного выщелачивания, обеспечивая регенерацию соды.

Общая технологическая схема процесса содового автоклавного выщелачивания вольфрамсодержащего сырья представлена на рисунке 1 [1].

По технологической схеме, представленной на рисунке 1, регенерации выщелачивающего агента не происходит. В связи с этим на стадии ионного обмена существует необходимость снижения количества продуктивного раствора.

Известно, что для содового автоклавного выщелачивания вольфрамсодержащего сырья раствором соды требуется значительный избыток выщелачивающего (вскрывающего) реагента [1]. Это избыточное количество в четыре и более раз превышает необходимое стехиометрическое по реакции:



Для возвращения в цикл избытка карбоната натрия необходимо, чтобы его количество в продуктивном растворе снизилось, что предлагается достигнуть за счет снижения количества воды и понижения температуры, в результате чего образуется осадок соды, связанный с уменьшени-

ем ее растворимости. Это достигается в самоиспарителе - сосуде, находящимся под давлением 0,15–0,2 Мпа, где происходит быстрое охлаждение пульпы вследствие интенсивного испарения рабочей жидкости [2].

Наработка продуктивного раствора производилась путем автоклавного содового выщелачивания (объем автоклава равен 1,7 л) вольфрамсодержащего концентрата раствором соды. При разгрузке рабочей массы из автоклава, находящейся при температуре 225 °С и давлении 2,5 Мпа, в самоиспаритель водный раствор вскипает



Рис. 1. Принципиальная схема получения оксида вольфрама из отходов оловянного производства

Таблица 1. Результаты экспериментов по выделению содового осадка из продуктивного раствора в технологическом процессе содового автоклавного выщелачивания вольфрамсодержащего концентрата

| Состав пульпы, загруженной в автоклав | Условия выщ-ия | Содержание соды в продуктивном растворе | | | Масса содового осадка |
|--|----------------------------|---|------------------------|----------------------|-----------------------|
| | | После выщ-ия | После прекращ. кипения | При охлажд. до 10 °С | |
| 200 г W конц. 250 г соды 1000 г воды | t=225 °С p=2,5 Мпа V=1,7 л | 212,2 г | 212,2 г (100%) | 73,2 г (34,5%) | 139,0 г (65,5%) |

и частично переходит в пар. Вследствие уменьшения температуры и количества воды карбонат натрия начинает выпадать в осадок. Вакуумирование рабочего объема самоиспарителя приводит к снижению температуры кипения продуктивного раствора, что, в свою очередь, приводит к интенсивному испарению воды. Результаты экспериментов приведены в таблице 1.

Использование самоиспарителя позволяет

Список литературы

1. А.Н. Дьяченко, А.П. Дугельный, Р.И. Крайденко, С.Н. Чегринцев // Журн. Известия Томского политехнического университета, 2013. – Т.322. – №3. – С.62–64.
2. Зеликман А.Н., Коришунов Б.Г. *Металлургия редких металлов: Учебник.* – М.: *Металлургия*, 1991. – 432с.

ВЫБОР МАТЕРИАЛА МЕМБРАНЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО АППАРАТА-РАСТВОРИТЕЛЯ

Е.О. Григорьева, И.Г. Ефремов

Научный руководитель – начальник отдела Материаловедения И.Г. Ефремов

Горно-химический комбинат

662970, Россия, г. Железногорск, ул. Ленина 53, bondin@mcc.krasnoyarsk.su

В настоящее время в современной радиохимической промышленности существует два основных способа растворения диоксида плутония, а именно растворение в минеральных кислотах HNO_3 -HF и электрохимическое растворение в присутствии медиатора Ag^{2+} . Основными преимуществами второго метода являются: высокие скорости растворения, при прочих равных условиях, превосходящих скорости растворения в электролитах HNO_3 -HF и невысокая температура процесса не превышающая 35°C . Однако этот метод обладает и некоторыми недостатками, такими как сложное конструктивное исполнение, а также подбор материалов для составных частей аппарата-растворителя. Целью работы является выбор материала мембраны для электрохимического аппарата-растворителя.

Существующее конструкторское решение аппарата электрохимического растворения PuO_2 представляет собой электролизер с разделенными мембраной анодным и катодным пространствами. Мембрана препятствует смешению анолита и католита и обеспечивает электролитический контакт при проведении процесса. Неправильный выбор материала может отрицательно повлиять как на сам процесс растворения, так и на работу электролизера.

В данной работе рассматривается три ос-

вернуть на стадию выщелачивания до 65,5% карбоната натрия.

Возвращение части соды на стадию выщелачивания позволит снизить затраты на закупку выщелачивающего агента. Для уточнения характеристик промышленного самоиспарителя необходимо проведение дополнительных исследований.

новных материала мембран, которые можно использовать для аппарата-растворителя: ионообменная смола, керамика и политетрафторэтилен.

При использовании ионообменных мембран типа МК-40 достигается абсолютное разделение анолита и католита. Однако опыт показал, что на данную мембрану оказывает разрушающее воздействие высокая концентрация азотной кислоты (8–11 М/л), а также она обладает невысокими прочностными характеристиками.

В промышленном исполнении аппарата используют керамические мембраны. Достаточно большая водопроницаемость 3–13%, стойкость к температурам, простота изготовления являются основными плюсами керамических диафрагм, однако существует и ряд недостатков:

1. Вероятность разрушения, как в процессе монтажа, так и в процессе эксплуатации
2. В силу стерических факторов мембрана может пропускать ионы серебра в катодное пространство, что снижает общее его содержание в анолите.
3. Сорбировать соединения плутония.

В данной работе проведены испытания фторопластовой мембраны. Следует выделить преимущества фторопласта, как материала: высокие прочностные характеристики, хороший