

- Собрать электролизер необходимой конструкции для проведения процесса получения медной фольги;
- Изучить основные свойства получаемой фольги;
- Учесть недостатки и улучшить технологию.

Конструкция собранного электролизера представляет собой ванну, стенки которой изготовлены из ПВХ. Катодом является вращающийся барабан из нержавеющей стали. Диаметр барабана 95 мм, ширина катода 25 мм. Анодами являются свинцовые пластины.

Получения равномерного слоя меди на катоде обеспечивается за счет поддержания концентрации меди в электролизере на постоянном уровне. Циркуляция обеспечивает постоянную концентрацию меди у поверхности катода. Для этого используется емкость с раствором электролита и перистальтического насоса. В стенки электролизера установлены два штуцера для заполнения емкости ванны электролизера электролитом и слива электролита.

Раствор электролита готовится из медного купороса и серной кислоты. Содержание меди в растворе составляет 30 г/л. Возможно для оптимизации процесса концентрация меди в электролите будет увеличена до 45–60 г/л. Перед применением электролит фильтруется для отделения механических примесей.

Перед проведением процесса получения медной фольги электролизом, электролизер подготавливается к работе. Поверхность катода вы-

равнивается шлифовкой для дальнейшего упрощения процесса снятия фольги с катода. Зазор между катодом и щечками барабана покрывается смесью парафина и полиэтилена для защиты торцевых поверхностей от осаждения на них меди. Проверяются и меняются уплотнительные кольца, так как процесс ведется в агрессивной среде, а утечка электролита является нежелательной.

Процесс электролиза проводят при плотности тока 200 А/м² и комнатной температуре электролита. Скорость вращения барабана составляет 1 оборот/час. При таких параметрах толщина получаемой фольги составляет 40 мкм. Для достижения толщины товарной фольги более 50 мкм [3], необходимо увеличение плотности тока или уменьшение скорости вращения барабана за счет изменения передаточного числа редуктора. После получения фольгу просушивают.

При снятии фольги с барабана вручную, с помощью канцелярского ножа, фольга может рваться из-за неравномерности снятия. Получаемая фольга имеет гладкую поверхность с одной стороны и шероховатую с другой.

Дальнейшая работа направлена на определение оптимальных параметров электролиза таких как плотность тока, скорость вращения катода, температуру электролита, а также усовершенствование конструкции электролизера для автоматизации процесса снятия фольги с катода и скручивания ее в рулон.

Список литературы

1. Худяков И.Ф., Тихонов А.И., и другие. *Металлургия меди, никеля и кобальта.* – М.: *Металлургия*, 1977. – 292 с.
2. Бледнов Б.П. *Рафинирование меди.* – Красноярск: *ИПК СФУ*, 2009. – 84 с.
3. *ГОСТ 5638 – 2018. Фольга медная. Рулонная для технических целей.* – Взамен *ГОСТ 5638-75*; введ. 01.03.2019. – Москва: *Стандартинформ*, 2019. – 10 с.

ВЫДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА ИЗ ПРОДУКТИВНОГО РАСТВОРА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ СУЛЬФАТА МАГНИЯ

С.А. Синчинов, Ю.В. Передерин, И.О. Усольцева
Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.В.Передерин

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, sinchinov98@mail.ru*

В настоящее время оксид магния применяется в строительной промышленности («каустический магnezит»), изготовлении огнеупорных изделий, медицине, очистке нефтепродуктов

и как наполнитель в ТЭНах [1]. Оксид магния применяется в высокочистой форме, где его содержание превышает 99%. Исходное сырьё, из которого получают оксид магния содержит в



Рис. 1. Осадок после фильтрации при уровне кислотности 7

себе множество примесей, в том числе и железо, которое сильно затрудняет процесс получения чистого оксида магния [2].

В рамках учебно-исследовательской работы был исследован процесс выделения железа из продуктов раствора при получении сульфата магния

В данном исследовании использовался раствор смеси различных сульфатов металлов, полученный после вскрытия хромсодержащей руды серной кислотой (ГОСТ 2184-2013), в которой процентное содержание оксида железа (II) составляет 10,01%.

Исходный раствор был подвергнут переработке. При помощи аммиачной воды (ГОСТ



Рис. 2. Раствор при уровне кислотности 7

24147-80) было проведено осаждение гидроксида железа (II), который обильно осаждался при уровне кислотности от 5 до 7. Осаждение проводилось при непрерывном перемешивании с использованием механической мешалки с электроприводом. После каждого повышения кислотности на единицу, раствор фильтровали, а осадок в виде гидроксида железа (II) просушивали при температуре 180 °С в течении часа, затем взвешивали.

Следующим этапом исследования является более полное осаждение гидроксида железа (II) при наработке большего количества целевого компонента в виде оксида магния.

Список литературы

1. Стрелец Х.Л. *Металлургия магния.* / Под ред. Х.Л. Стрелец, А.Ю. Тайц, Б.С. Гуляницкий. – М.: Гос. научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1950. – 494 с.
2. Рипан Р. *Неорганическая химия: В 2-х т.* / Под ред. В.И. Спицына, И.Д. Колли. – М.: Издательство «Мир» 1972. – Т.2.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМЕСИ ФТОРИДА И ГИДРОДИФТОРИДА АММОНИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ ЛЕЙКОКСЕНОVOГО КОНЦЕНТРАТА ЯРЕГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

А.А. Смороков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, wolfraum@yandex.ru

Производство пигментного диоксида титана с 2014 г. сокращается в связи с многочисленными проблемами со снабжением сырьем и водой, а также экологическими проблемами

на единственном в стране заводе по производству пигментного диоксида титана в Республике Крым [1]. Данные проблемы связаны со специ-