Секция «Инновационное природопользование»

Выявление закономерностей выбросов с поверхности борфторсодержащих электролитов

Научный руководитель – Сердюк Александр Иванович

Ялалова Маргарита Маратовна

Аспирант

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, Россия

E-mail: yalalova-rita@mail.ru

Отработанные свинцово-кислотные аккумуляторы (ОСКА) относятся к категории высокотоксичных отходов и представляют значительную угрозу окружающей среде. В ОСКА нет компонентов, которые были бы безопасны для экологии. Они вредны все, в той или иной степени, начиная от электролита и заканчивая пластиковым корпусом аккумуляторной батареи. Борфтористоводородный электролит используется при электрохимической переработке ОСКА. Наибольшую экологическую опасность для атмосферы из всех компонентов борфтористоводородного электролита представляют выбросы свинца - I класс опасности (ПДКр.з.Pb= 0,05 мг/м3) и фторидов - II класс опасности (ПДКр.з.F = 0,1 мг/м3) [1]. Цель работы – изучить количественные закономерности выбросов соединений свинца и фторидов, как наиболее опасных загрязнителей окружающей среды, с поверхности борфторсодержащих электролитов при электрохимических процессах свинцевания и переработке ОСКА. Для определения содержания газообразных фторидов и соединений свинца с зеркала электролита использовали методики, приведенные в работах [2,3]. Вывели количественную зависимость содержания фторидов и соединений свинца в выбросах от концентрации борфтористоводородной кислоты в диапазоне 20-200 г/л и ее соли - 30-200 г/л. По методу наименьших квадратов рассчитали зависимость выбросов фторидов (Vуд F1) от концентрации борфтористоводородной кислоты (CHBF4) в электролите, которая описывается следующим уравнением:

(1)

где – концентрация борфтористоводородной кислоты в электролите (по фтору), г/л.

Рассчитали зависимость выбросов фторидов (Vуд F) и свинца (Vуд Pb) при разной концентрации соли свинца (CPb(BF4)2) в электролите, которая описывается уравнениями:

(2)

(3)

где CPb(BF4)2 – концентрация соли свинца в электролите (по свинцу), г/л. Суммарные удельные выбросы фторидов и свинца с поверхности борфтористоводородного электролита ($\sum$V) рассчитываются по следующей формуле:

(4)

Проведенные эксперименты показали, что выбросы фторидов и свинца не зависят от катодной плотности тока, определяющей скорость процесса выделения из раствора металлического свинца на катоде [4]. Определили, что выбросы свинца составляют всего лишь 1-12 Полученные результаты исследований могут быть использованы для разработки менее токсичных электролитов при сохранении высоких эксплуатационных качеств.

Источники и литература

1) Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны [Текст]: ГН 2.2.5.1313-03. Введ. 15.06.03. М.: Глав. государ. сан. врач РФ, 2003. - 268 с.

2) ПНД Ф 13.1.45-03 Количественный химический анализ атмосферного воздуха и выбросов в атмосферу. Методика выполнения измерений массовой концентрации фтористого водорода в пробах промышленных выбросов фотометрическим методом. М.: ФГУ «ФЦАМ МПР России», 2003. - 18 с.

3) МУ 2013-79 Методические указания на фотометрическое определение свинца и его соединений в воздухе. М.: Минздрав СССР, 1979. - 25 с.

4) Сердюк А.И. Воздействие электролита различного состава на выбросы фторидов при электрохимической переработке свинецсодержащих аккумуляторов./ Сердюк А.И., Ялалова М.М. // II-я Международная научно-техническая интернет-конференция «Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов». Тула: ТГУ, 2017. – С.509-515.