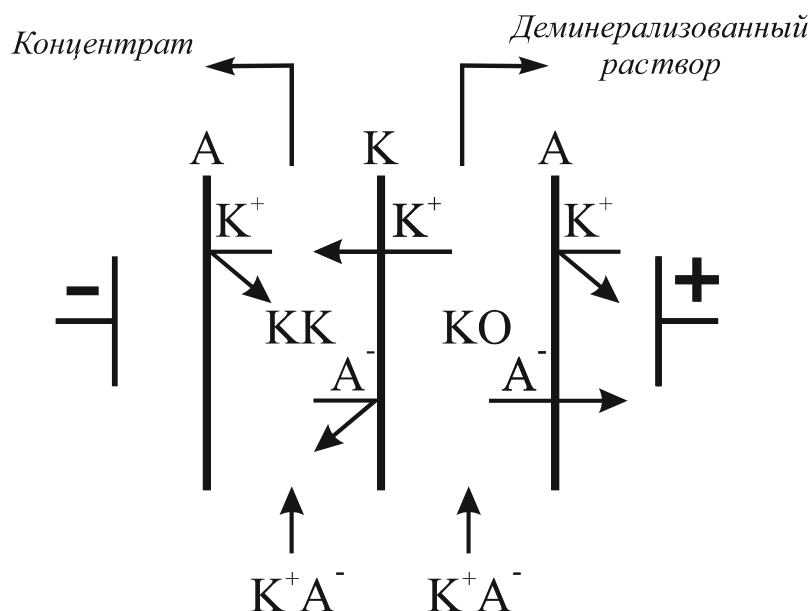


Н.А. Романюк, С.А. Лоза, А.Н. Коржов,
Н.А. Смышляев, Н.О. Ковальчук
(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар)

ПЕРЕРАБОТКА РАСТВОРА, СОДЕРЖАЩЕГО СУЛЬФАТ НИКЕЛЯ И СЕРНУЮ КИСЛОТУ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОДИА- ЛИЗА

Электродиализ – это метод мембранного разделения, в котором ионы растворенного вещества движутся под действием внешнего электрического поля [1]. Метод реализуется в специальных аппаратах – электродиализаторах которые собираются из чередующихся катионообменных (К) и анионообменных (А) мембран, образуя камеры концентрирования (КК) и камеры обессоливания (КО), рисунок 1.



А – анионообменная мембрана; К – катионообменная мембрана;
КО – камера обессоливания; КК – камера концентрирования

Рисунок 1. – Принципиальная схема электродиализного аппарата

Если через электродиализатор пропустить постоянный ток, то катионы будут двигаться к отрицательному электроду, минуя катионообменную мембрану, но будут задерживаться анионообменной мембраной. А анионы будут двигаться в сторону положительно заряженного электрода, через анионообменные мембраны, пока не встре-

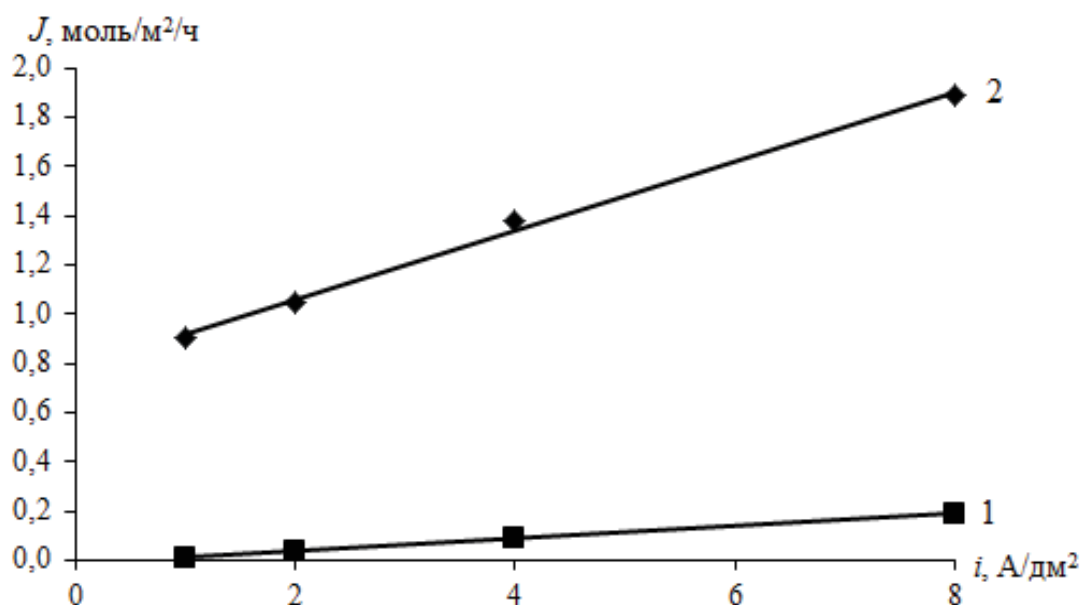
тят на своем пути катионообменные мембраны. Таким образом ионы обоих знаков будут собираться в КК и выходить из КО.

Электродиализ позволяет эффективно разделять и концентрировать компоненты растворов электролитов, его применяют в ресурсосберегающих системах и системах очистки технологических растворов [2-5].

Поэтому целью данной работы является оценка эффективности применения электродиализа для переработки раствора, содержащего серную кислоту и сульфат никеля.

Массообменные характеристики изучались на укрупненном лабораторном электродиализаторе, размеры которого позволяют масштабировать полученные результаты на промышленные установки. При этом использовался гальваностатический режим работы электродиализатора.

В ходе эксперимента контролировалась концентрация серной кислоты и сульфата никеля в камере обессоливания и концентрирования. По полученным данным были рассчитаны плотности потока серной кислоты и сульфата никеля, зависимость которых от плотности тока представлена на рисунке 2.



1 – данные для сульфата никеля, 2 – данные для серной кислоты

Рисунок 2. – Зависимость плотности потока серной кислоты и сульфата никеля от плотности тока

Анализ полученных данных показывает, что при минимальной плотности тока в 1 А/дм² сульфат никеля практически не переносится

в процессе электродиализа. Плотность потока при этом имеет минимальное значение и составляет 0,008 моль/(м²·ч). Однако с ростом плотности тока происходит и рост потока сульфата никеля. При этом отношение потоков серной кислоты и сульфата никеля составляют около 100, тогда как при плотности тока 8 А/дм², эта величина составляет 10.

Таким образом, переработку исследуемого раствора необходимо проводить при низком значении плотности тока 1 А/дм², когда достигается максимальное разделение серной кислоты и сульфата никеля.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ проект FZEN-2020-0022

ЛИТЕРАТУРА

1 Шапошник, В. А. Мембранная электрохимия / В. А. Шапошник // Соревновательный образовательный журнал. – 1999. – №2. – С. 71 – 77.

2 Mohammadi, R. A systematic review and statistical analysis of nutrient recovery from municipal wastewater by electrodialysis / R. Mohammadi, W. Tang, M. Sillanpää // Desalination. 2020. – Vol. 498. - № 114626.

3 Electrodialysis applied to the treatment of an university sewage for water recovery / L. L. Albornoz, L. Marder, T. Benvenuti, A. M. Bernardes // J. Envir. Chem. Engin. 2019. – Vol. 7. - № 102982.

4 Van der Bruggen, B. Advances in electrodialysis for water treatment / B. Van der Bruggen. Processes and Applications Woodhead Publishing Series in Energy. 2015, P. 185-203.

5 Electrodialysis desalination for water and wastewater: A review / S. Al-Amshawee, M.Y. B. M. Yunus, A. A. M. Azoddein [et al.] // J. Chem. Engin. 2020. – Vol. 380. - № 122231.