

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

ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СТОКОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ВАНН

Ежегодно предприятия металлургической промышленности образуют тысячи тонн стоков, содержащих кислоты и ионы тяжелых металлов. Эти вещества являются токсичными для человека и окружающей среды, поэтому сброс сточных вод гальванических предприятий может нанести существенный вред экосистеме. Традиционно предприятия для очистки стоков, содержащих тяжелые металлы, используют реагентные методы [1], сорбцию [2], ионный обмен [3]. Эти технологии имеют недостатки, а именно большой расход реагентов, потеря ценных веществ (кислоты), большое потребление электроэнергии, повторное загрязнение вод при регенерации сорбента и ионообменных смол.

Одними из наиболее перспективных методов очистки сточных вод являются мембранные (диализ, электродиализ, электродиализное концентрирование). Преимуществом технологий, использующих ионообменные мембраны является то, что в процессе переработки не образуются вторичные стоки, ионообменные мембраны не требуют регенерации, ценные вещества не теряются. Поэтому целью данной работы является оценка эффективности применения электродиализа для переработки раствора моделирующего сток ванн гальванического предприятия.

Исследование было выполнено на электродиализном аппарате размерами 20×5 см², который состоял из 5 камер обессоливания (КО) и 5 камер концентрирования (КК). Камеры аппарата были образованы чередующимися катионо- и анионообменными мембранами марки Ralex, мембраны армированы полипропиленовой сеткой, что позволяет использовать их в растворах с крайне высоким и низким значением pH. Производит мембраны «MEGA» a.s., Чешская республика.

Был проведен ряд опытов по разделению модельного раствора, содержащего 2,5 М серной кислоты и 0,3 М сульфата никеля при различных плотностях тока. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав растворов в КК после 8 ч электродиализной переработки в зависимости от условий проведения эксперимента

$i, \text{А/дм}^2$	$C_{\text{КК}}(\text{H}_2\text{SO}_4), \text{моль/л}$	$C_{\text{КК}}(\text{NiSO}_4), \text{моль/л}$
1	0,72	0,007
2	0,84	0,03
4	1,10	0,07
8	1,51	0,15

Таким образом, анализ данных таблицы 1 показывает, что метод электродиализа позволяет разделять серную кислоту и сульфат никеля и является перспективным для создания системы переработки стоков гальванических ванн. При этом наиболее эффективно производить переработку стока при низких значениях плотности тока, когда потери никеля из исходного раствора минимальны.

ЛИТЕРАТУРА

1 Kurniawan, T. A. Physico-chemical treatment techniques for wastewater laden with heavy metals / T. A. Kurniawan, G. Y. S. Chan, W.-H. Lo, S. Babel // Chem. Eng. J. – 2006. - Vol. 118. – P. 83-98.

2 Li, C. A novel conversion process for waste residue: Synthesis of zeolite from electrolytic manganese residue and its application to the removal of heavy metals / C. Li // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. - 2015. – Vol. 470. - P. 258-267.

3 Пат. 2550192 РФ, Способ ионообменной очистки сточных вод и технологических растворов от ионов металлов / Е. В. Дербишер, А. К. Быкова, В. Е. Дербишер, Т. И. Даниленко. Оpubл. 27.11.2011.