

Коржов А.Н., Лоза С.А., Романюк Н.А., Бондаренко И.Д.,
Заболоцкий В.И.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» (г. Краснодар, Россия)
e-mail: *shtrih_ooo@mail.ru*

ЭЛЕКТРОМЕМБРАННАЯ ПЕРЕРАБОТКА СТОЧНЫХ ВОД МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Проблемы накопления промышленных отходов, а также большого количества сбрасываемых сточных вод металлургических предприятий, содержащих кислоты и другие токсичные компоненты (например, тяжёлые металлы), в настоящее время наиболее актуальны. Металлургическая промышленность по степени негативного влияния на жизнедеятельность человека и окружающую среду находится на лидирующих местах [1]. Решениями таких задач на металлургических предприятиях являются: рациональное использование, переработка, оптимизация, извлечение ценных компонентов, разработка и внедрение новых безреагентных систем очистки, применение современных экологических и экономических, энерго-ресурсосберегающих технологий и методов, создание замкнутых систем водоснабжения.

Сложности переработки промышленных сточных вод металлургических предприятий связаны с большими объёмами и ежегодным приростом (на одну тонну товарного продукта приходится более 100 м³ сточных вод при производстве никеля, ванадия, хрома, кобальта и др.) [2], а также достаточно высокой концентрацией тяжёлых металлов, кислот и других компонентов. Существуют различные технологии и методы переработки, утилизации и возврата ценных компонентов в производство из стоков. Классические: физико-химические (флотация, озонирование, ионный обмен и т.д.), реагентные методы, механические [3]. К современным методам очистки относятся нанофильтрация, обратный осмос, биохимические методы и электрохимические (электрокоагуляция, электродиализ, биполярный электродиализ и т.д.).

В данной работе мы использовали электромембранный метод [4] переработки сточных вод (электродиализ). Исследования проводили на 5-ти камерной электродиализной установке (электродиализаторе-ЭД), собранном по классической схеме с монополярными гетерогенными ионообменными мембранами (производства РФ: МА-41, МК-40 и производства Чехия Ralex:

АМН/СМН-Mega), а так же (электродиализаторе-синтезаторе-ЭДС) на основе выше упомянутых монополярных мембран и биполярной мембраны производства РФ МБ-3. Объектом исследования был выбран раствор, моделирующий сточные воды ванадиевого производства (в составе которого присутствуют: магний, ванадий, марганец, железо, кальций, сульфат ионы).

На лабораторной электромембранной установке был проведен процесс электродиализной переработки сточной воды. Таким образом, при электродиализной переработке ванадийсодержащего раствора удалось извлечь большую часть серной кислоты и ионов металлов из исходного раствора. Обессоленный раствор можно подвергнуть дальнейшей переработке с целью полного извлечения серной кислоты и тяжелых металлов, что позволяет использовать его для технических целей. Содержание пентоксида ванадия V_2O_5 в исходных и обработанных растворах показаны на рисунке 1.

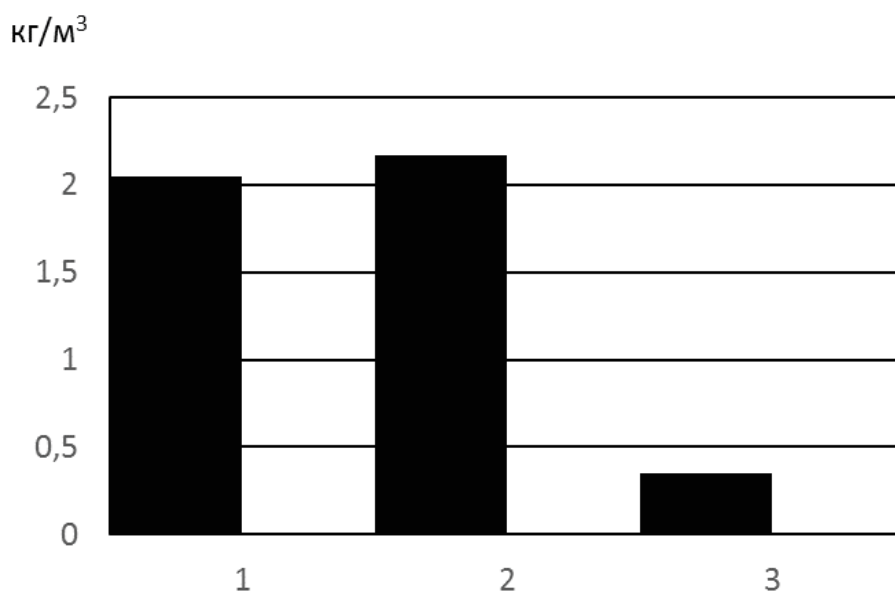


Рисунок 1 – Содержание пентоксида ванадия V_2O_5 в растворах до и после электродиализной переработки:

- 1 – содержание V_2O_5 в исходном растворе 2,05 кг/м³,
- 2 – содержание V_2O_5 в камере концентрирования 2,17 кг/м³,
- 3 – содержание V_2O_5 в камере обессоливания 0,35 кг/м³

По данным исследования с экологической и экономической стороны, электромембранные методы и технологии с биполярными мембранами могут достаточно эффективно очищать сточные воды металлургических производств, а в перспективе перерабатывать и возвращать ценные компоненты в производственный цикл.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ: проект Госзадание 10.3091.2017/ПЧ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Старостина И. В., Пендюрин Е. А., Толитченко А. В. Исследование физико-химических свойств шламовых отходов производства феррованадия. Белгород: Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, №1 (2013), с129-132.
2. Большина Е.П. Экология металлургического производства. Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2012, 155 с.
3. Сидорова. Л.П., Методы очистки промышленных сточных вод. Екатеринбург: ФГАОУ ВПО УрФУ, 2015, 114 с.
4. V. Zabolotskii, N. Sheldeshov, S. Melnikov, Heterogeneous bipolar membranes and their application in electrodialysis, Desalination, 342 (2014) 183–203.

УДК 541.64:662.728

Е.М. Коротких¹, И.В. Полякова², Л.Н. Боровикова²,
А.И. Киппер², О.А. Писарев^{1,2}

(¹ Кафедра медицинской физики ИБСиТ, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

²Институт высокомолекулярных соединений РАН)

ТРОЙНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ВИСМУТА С β-ЦИКЛОДЕКСТРИНОМ И ПОЛИВИНИЛПИРРОЛИДОНОМ ДЛЯ СИНТЕЗА СОРБЕНТОВ С АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Применение нанобиотехнологий для создания сорбционных материалов для лечения раневых инфекций нацелено на преодоление антибиотикорезистентности микроорганизмов путем эксплуатации специфических свойств наночастиц металлов и позволяет достигать необходимые терапевтические эффекты. В качестве антибактериальных агентов наиболее перспективными являются висмут (Bi) и его соединения, проявляющие высокую антибактериальную активность в отношении *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* и *Staphylococcus sp.*. Также показано отсутствие цитотоксичности наночастиц нуль-валентного Bi на эпителиальных клетках и клетках крови человека [1, 2].

Введение в полимерные матрицы Bi (НЧ-Bi) требует разработки метода их стабилизации. При этом должны достигаться две цели: 1 – сохранение функциональности липофильных наночастиц; 2 – создание композитных комплексов, выполняющих функцию лиганда.