

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Утина Станислава Викторовича
«Исследование процесса безреагентной коррекции рН разбавленных
растворов электролитов и природных вод электродиализом с биполярными и
анионообменными мембранами», представленной на соискание ученой
степени кандидата химических наук.

В работе промышленных теплообменных аппаратов используется умягченная вода, которая для предотвращения коррозии оборудования имеет высокие значения рН. Для поддержания щелочности в контур теплообменных аппаратов добавляется подпиточная вода с рН не менее 8,6. Это может быть обеспечено добавлением щелочных агентов, что является неэкономичным и экологически нецелесообразным. Приемом, позволяющим преодолеть этот недостаток, может быть корректировка рН в безреагентном электродиализаторе с биполярными и анионообменными мембранами. При этом, благодаря каталитическому действию функциональных групп мембран на реакцию диссоциации воды, она обогащается гидроксил-ионами. Однако, закономерности данного процесса изучены недостаточно, а существующие традиционные мембраны не всегда позволяют достичь высокой эффективности процесса. Выполненная автором работа посвящена углублению и расширению представлений о влиянии типа ионообменных мембран на каталитическую активность различных функциональных групп в условиях высоких рН вод гидрокарбонатного класса. Работа соискателя, целью которой является установление закономерностей транспорта ионов сильных и слабых электролитов в каналах электродиализаторов с биполярными и анионообменными мембранами с учетом химических реакций анионов угольной кислоты при корректировке рН воды является актуальной.

Для проведения исследований автором в конструкции электродиализатора использован ряд биполярных и анионообменных мембран различного типа, определены электрохимические показатели в мембранных системах (числа переноса противоионов, выхода по току H^+ и OH^- - ионов, вольтамперные характеристики), применены современные методы (инфракрасная спектроскопия, ядерный магнитный резонанс). Важнейшей частью работы является получение карбоксилированного и фосфорилированного полимерных модификаторов и нанесение их на мембранную подложку МА-41 после смешивания их с жидкой катионообменной пленкой. Впервые установлено, что использование модифицированных таким образом мембран, содержащих сверхразветвленные полимеры, значительно улучшает электрохимические свойства биполярных мембран.

Новыми являются данные о существовании дисбаланса между убылью содержания гидрокарбонат-ионов в щелочной камере электродиализатора и его приростом в кислотной камере, что связано с химическими реакциями

этих ионов с продуктами диссоциации воды, образующимися в биполярных мембранах.

На основании проведенных исследований, автором впервые разработана математическая модель описания процесса коррекции рН умягченной воды гидрокарбонатного класса с учетом химических реакций в двухкамерной ячейке с биполярными и анионообменными мембранами, получено удовлетворительное согласование экспериментальных данных с рассчитанными по модели.

Закономерным итогом работы является внедрение ее результатов в производство в виде электромембранного комплекса, производительностью 5 м³/ч для получения подпиточной воды паровых котлов с рН не менее 8,6 без дополнительного дозирования щелочи.

Замечание

При установлении влияния рН и плотности тока на числа переноса гидроксил – ионов через анионообменные мембраны (рис. 4 стр. 10 автореферата), автором обсуждается различие во влиянии рН на массоперенос в мембранах сильно- и среднеосновного типа, однако, нет объяснения, почему зависимость чисел переноса от плотности тока в случае мембран МА-40 имеет вогнутый, а мембраны МА-41 – выпуклый характер к оси абсцисс.

Считаю, что диссертационная работа С. В. Утина выполнена на высоком уровне, соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия.

Доктор химических наук
(специальность по диплому: 05.17.01 – технология неорганических веществ),
профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
аграрный университет им. императора Петра I»,
профессор кафедры химии,
Котов Владимир Васильевич

394087, г. Воронеж,
ул. Мичурина, 1,
тел. 8-952-541-21-21

email: vkotov.vsau@mail.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им.
императора Петра I»,

Подпись В.В. Котова заверяю

