

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тицкой Екатерины Витальевны «Электрохимические характеристики перфторполимеров в составе водородно-воздушного топливного элемента с биметаллическими PtCu/C катализаторами», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия

Актуальность диссертационной работы Тицкой Е.В. связана с одной из важных задач современной электрохимии - разработкой и совершенствованием альтернативных источников электрической энергии, таких как водородные топливные элементы. Работа направлена на изучение механизма деградации компонентов мембранно-электродного блока при работе низкотемпературного водородно-воздушного топливного элемента с биметаллическими платино-медными катализаторами, которые в настоящее время являются перспективной более бюджетной альтернативой платиновым катализаторам.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии представлений о ключевых механизмах деградации мембраны, связи между характеристиками мембраны и электрокатализаторов с основными вкладами электрохимических потерь при работе водородного топливного элемента. Практическая значимость результатов работы обусловлена обнаружением определяющего влияния катионов меди в составе катализатора на каталитический слой МЭБ.

В работе Тицкая Е.В. изучила особенности процесса отравления компонентов мембранно-электродного блока в процессе работы водородно-воздушного топливного элемента с биметаллическими платино-медными электрокатализаторами различного состава. Было проведено тестирование мембранно-электродных блоков с экспериментальными образцами PtCu/C катализаторов и показано, что электрохимические характеристики топливного элемента с платино-медными катализаторами после их предварительной кислотной обработки близки к характеристикам коммерческого платинового катализатора. Также проведено детальное изучение вольтамперных характеристик мембранно-электродных блоков с платино-медными катализаторами и рассчитаны токи обмена протекающих реакций. Интересными являются и результаты изучения характеристик мембран после их работы в качестве полимерного электролита в топливном элементе. Показано, что наличие значительного количества меди в катализаторе приводит к снижению проводимости мембраны, в то время как число переноса протонов в мембране остается довольно высоким. В заключении работы приведены основные выводы, адекватно отражающие результаты проведенных исследований. Основные результаты данной работы представлены и обсуждены на международных и всероссийских конференциях, опубликованы

в периодических изданиях, индексируемых в международных базах цитирования.

Замечания и спорные вопросы:

1. В таблице 2 автореферата приведены значения объемных долей фаз геля и межгелевого раствора (f_1 и f_2), рассчитанные по данным из электропроводности, однако не приводится обсуждения столь низкой величины параметра f_2 в растворе сульфата меди.

2. Автор исследует химическую стойкость перфторированных мембран в 30 % растворе перекиси водорода, которая отличается от условия традиционного испытания химической стойкости таких полимеров. Следует пояснить выбор таких жестких условий испытания.

Приведенные замечания носят дискуссионный и рекомендательный характер и не влияют на общее положительное впечатление от работы. Диссертационная работа Тицкой Е. В. удовлетворяет требованиям п.п. 9-11, 13-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (со всеми последующими изменениями), а ее автор Тицкая Екатерина Витальевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия.

Заведующий отделом политетрафторэтилена

и перфторированных ионообменных мембран ,

Кандидат химических наук

Тимофеев Сергей Васильевич

ОАО «Пластполимер»

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, Полюстровский пр., д. 32,

тел: +7 (812) 740-7300, эл. почта svtimof@mail.ru

Даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета.

Тимофеев Сергей Васильевич

29 октября 2024 г.

Подпись Тимофеева Сергея Васильевича заверяю

Управляющий делами ОАО «Пластполимер»



Е.С.Бресткина

29 октября 2024 г.