

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

В последние годы внимание к разработке компонентов низкотемпературных топливных элементов (НТЭ) возрастает в связи с острой необходимостью импортозамещения в области отечественных технологий водородной энергетики. Важнейшим компонентом НТЭ является мембранно-электродный блок (МЭБ), физико-химические и электрохимические характеристики которого, в целом, определяют эффективность работы НТЭ. Перфторполимеры входят в состав и каталитического слоя МЭБ, и выполняют роль протонпроводящей мембраны. Таким образом, установление влияния состава каталитического слоя, а именно состава применяемого катализатора на свойства и долговечность протонпроводящих полимерных компонентов, входящих в состав МЭБ является **актуальной** задачей для технологии низкотемпературных топливных элементов.

Соискателем разработан подход к расчёту чисел переноса противоионов для мембраны МФ-4СК в смешанной ионной форме без учета коионов; исследовано влияние количества Cu в биметаллическом PtCu катализаторе на диффузионное и омическое сопротивление мембраны, а также влияние кислотной постобработки биметаллического катализатора на свойства полимерной мембраны в процессе функционирования МЭБ; показано, что отравление ионами меди перфторполимера, входящего в состав каталитического слоя, в большей степени оказывает влияние на снижение эффективности работы НТЭ, чем переход перфторированной мембраны МФ-4СК в смешанную H^+/Cu^{2+} форму.

В диссертационной работе Тицкой Е.В. **впервые** был предложен метод оценки степени насыщения мембраны МФ-4СК катионами меди и водорода; установлено, что причиной снижения электрохимических характеристик МЭБ с PtCu/C катализатором является отравление катионами Cu перфторполимера в составе каталитического слоя, а не самой мембраны.

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в создании основ для изучения влияния состава биметаллических платино-содержащих катализаторов на протонпроводящие полимерные компоненты МЭБ, а **практическая значимость** работы обусловлена установлением составов PtCu катализаторов, перспективных для использования в водородно-воздушных топливных элементах на основе мембраны МФ-4СК.

Достоверность полученных результатов обусловлена грамотным и обоснованным применением комплекса современных физико-химических и электрохимических методов исследования. Проведённые исследования отличаются новизной, а их достоверность подтверждается соответствием результатов опубликованным в научной литературе данным и корректно принятыми допущениями.

К диссертации имеются некоторые **вопросы и замечания**.

1. На мой взгляд не совсем удачно сформулирована цель исследования: «...изучение электрохимических и сорбционных свойств...». Автором проведена огромная работа, позволившая разработать подход к расчёту чисел переноса противоионов для мембраны

МФ-4СК в смешанной ионной форме без учета коионов, установить влияние количества меди в составе катализатора, постобработки катализатора на электрохимические характеристики МЭБ на основе протонпроводящей мембраны, установить механизмы отравления компонентов МЭБ ионами меди и пр. А изучение электрохимических и сорбционных свойств мембраны являлось все же одной из задач, которая позволила всего этого достичь.


2. В качестве протонпроводящей мембраны в исследовании использовалась мембрана МФ-4СК. Однако, из текста автореферата не ясно, какой полимер использовался в качестве протонпроводящей компоненты в составе каталитических слоев.

3. На сколько результаты, полученные для МЭБ на основе биметаллических PtCu/C катализаторов и мембраны МФ-4СК могут быть применены для аналогичных систем на основе других протонпроводящих полимерных мембран и биметаллических катализаторов на основе других металлов (например, PtNi, PtCo и пр.).

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

Диссертация Тицкой Екатерины Витальевны «Электрохимические характеристики перфторполимеров в составе водородно-воздушного топливного элемента с биметаллическими PtCu/C катализаторами» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по установлению основных причин и механизмов снижения электрохимических характеристик мембранно-электродного блока водородно-воздушного топливного элемента с биметаллическими платинородными катализаторами различного состава, что имеет значение для развития электрохимии, в целом, и технологии водородно-воздушных топливных элементов, в частности. Диссертация соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (с изменениями и дополнениями), в том числе п.п. 9-11, а ее автор, Тицкая Екатерина Витальевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук.

Доктор технических наук,
профессор кафедры «Химические технологии»
Южно-Российского государственного
политехнического университета (НПИ)
имени М.И. Платова


Куриганова Александра Борисовна
« 11 » ноября 2024 г.


Подпись Куригановой А.Б. заверяю

Ученый секретарь ЮРГПУ (НПИ)


Н.Н. Холодкова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»
346428, Новочеркасск, ул. Просвещения 132.
e-mail: kuriganova_@mail.ru, телефон 8 863 525 5967

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


Куриганова Александра Борисовна
« 11 » ноября 2024 г.