

ПРОВЕДЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ МЭБ ОБРАТИМОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА И ЕГО КОМПОНЕНТОВ

Пушкарёва И.В.,^{а,б} Калининков А.А.,^а Порембский В.И.,^а Пушкарев А.С.,^{а,б}
Григорьев С.А.,^{а,б} Островский С.В.,^а Фатеев В.Н.^а

^аНациональный исследовательский центр «Курчатовский институт»
123182, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1, Россия,
e-mail: Pushkareva_iv@outlook.com

^бНациональный исследовательский университет «МЭИ»
111250, Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, Россия

В данной работе рассматривается задача об оптимальной структуре каталитического слоя (КС) кислородного электрода обратимого топливного элемента (ОТЭ). Разработка модифицированной модели транспорта в КС кислородного электрода ОТЭ основана на подходе, который применен ранее¹. Проведена серия расчетов с использованием разработанной модели транспорта. Результаты расчетов получены в виде контурных графиков зависимости напряжений модельного ОТЭ с исследуемым КС кислородного электрода в режиме топливного элемента и электролизера и эффективности ОТЭ в целом от удельной массы Pt и Ir в КС. Расчеты проведены при различных значениях объемного содержания полимерного электролита в КС, пористости CL, а также рабочих условиях (температура, влажность, плотность тока).

Результаты расчета показали:

1. При наиболее благоприятных условиях для высокой эффективности ОТЭ оптимальные величины удельной массы Pt и Ir в КС кислородного электрода ОТЭ составляют: $m_{Pt}=0.8\text{мг/см}^2$ и $m_{Ir}=0.7\text{мг/см}^2$. Максимальная величина эффективности ОТЭ в целом составляет: $\eta_0=0.41$.

2. Оптимальная величина объемной доли полимера, по отношению к объему всего слоя с учетом пористости равна $X_{pv}=0.18 - 0.2$, что примерно соответствует оптимальной доле полимерного электролита для катодного КС топливного элемента;

Литература

1. S.A. Grigoriev, A.A. Kalinnikov. Int. Journal of Hydrogen Energy, 2016, 42, 1590.

Работа выполнена при финансовой поддержке прикладных научных исследований Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (уникальный идентификатор проекта RFMEFI60417X0171) в НИЦ «Курчатовский институт».