

Слайд 1

Уважаемый председатель, уважаемые члены государственной аттестационной комиссии!

Тема моей выпускной квалификационной работы – **«Моделирование твердооксидных топливных элементов с различными материалами электролитов».**

Слайд 2

Итак, **целью** работы является построить модель ячейки для создания инструмент, помогающего оптимизировать конструкции и процессы работы ячеек ТОТЭ.

Задачи исследования представлены на слайде.

Слайд 3

Итак, эффективным способ создания ТОТЭ с заданной толщиной электролита является способ магнетронного распыления слоев ТОТЭ. С помощью этого метода можно задать определенную толщину электролита.

Слайд 4

Итак, моделирование проводилось в программе “COMSOL Multiphysics 5.5”. COMSOL Multiphysics – позволяет моделировать мультифизические процессы внутри одной среды, что позволяет смоделировать все процессы происходящие с моделью не прибегая к помощи сторонних программ.

Слайд 5

Также представим на слайде основные формулы, используемые при моделировании.

Слайд 6

Далее на рисунке показана схема одноячеечного ТОТЭ. В модели в качестве анодного топлива использовалась комбинация H_2 и водяного пара. Кроме того, в катоде в качестве катодного топлива использовалась комбинация воздуха, водяного пара и N_2 . В качестве анода и катода использовались два пористых газодиффузионных электрода. Для моделирования диффузии газа в ячейке, использовали анодный и катодный каналы потока.

Слайд 7

Также в таблице увязаны экспериментальные данные показателей проводимости относительно температуры.

Слайд 8

Далее на основе этих данных можно построить график и аппроксимацией получить уравнение проводимости для электролита.

Слайд 9

Также в таблице представлены экспериментируемые ячейки.

Слайд 10

Итак, на слайде представлены параметры модели.

Слайд 11

Далее на рисунке представлена схема сравнение топливных ячеек с электролитом $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{Ga}_{0.8}\text{MnO}_3\text{-x}$ с толщиной электролита 5мкм, 10мкм и 15мкм. Мощность ячейки с электролитом LSGM 0,3 Вт/см² достигается при толщине электролита 5 мкм при температуре 700оС и при толщине электролита 10 мкм при температуре 900оС.

Слайд 12

Также на рисунке представлена схема сравнение топливных ячеек с электролитом $\text{BaCe}_{0.5}\text{Zr}_{0.3}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ с толщиной электролита 5мкм, 10мкм и 15мкм. Мощность ячейки с электролитом BZY 0,32 Вт/см² достигается при толщине электролита 5мкм при температуре 650оС и при толщине электролита 10 мкм при температуре 900оС.

Слайд 13

Далее на рисунке представлено сравнение ячеек на электролите LSGM, BZY, YSZ. Электролит на основе BZY показывает наивысшие показатели мощности при минимальной температуре. Однако стоит заметить, что разница в мощности при максимальной температуры для ячеек с электролитами LSGM и BZY практически не отличается. Наибольшая разница наблюдается при температуре 700 оС. Самый минимальный результат показывает ячейка на основе элетролита YSZ. Что может быть обусловлено минимальной проводимостью для данного электролита.

Слайд 14

Таким образом, в ходе работы на модели были проведены эксперименты с тремя ячейками с электролитами YSZ, BZY, LSMG. Было доказано что при понижении толщины электролита понижается и рабочая температура ячейки. Например: ячейка BZY при толщине электролита 5мкм работает с мощностью 0,32Вт/см при рабочей температуре 650 оС, а с толщиной электролита 10мкм при той же мощности рабочая температура уже 900 оС.

В результате сравнения трех ячеек наибольшей мощностью обладает ячейка с электролитом BZY (0.28Вт/см при температуре 600 оС), по сравнению с ячейками на основе LSMG (0.25Вт/см при температуре 600 оС), YSZ (0.1Вт/см при температуре 600 оС).

Слайд 15

Таким образом, Цель работы достигнута. Спасибо за внимание! Доклад окончен.