

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Маринела Иванова Панайотова
за дисертационния труд на инж. Даниела Стоянова Христова
на тема: "Деградация на електродни материали в условия на импулсна електролиза"
представен за присъждане на образователната и научна степен "Доктор"
по научната специалност 5.10 "Химични технологии" (Технология на електрохимичните производства)

Становището е изготвено на основание на решение от заседанието на Научното жури, проведено на 18.12.2014 г.

Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Съдържание

Дисертационният труд е написан на 90 страници, с включени 47 фигури (графичен и снимков материал) и 2 таблици. Цитирани са 69 литературни източника.

Актуалност

Курсът, поет от Европейският Съюз, а и от световната икономика за разширяване на използването на водорода за мобилни цели и работата за повишаване на ефективността на електролизното му производство, правят темата за деградация на използваните електродни материали при електролизното производство на водород особено актуална.

Структура и резултати

Дисертацията следва подхода на съчетаване на съвременни експериментални изследвания: физични (XPS и SEM) – за оценка на повърхностна структура и морфология на електродите; волтаметрични измервания (за оценка на електронната проводимост) и снемане на електрохимични импедансни спектри (за оценка на йонната проводимост) на повърхностните слоеве, формирани на електродите в процеса на импулсна електролиза с математическо обработване на данните и сравняване на числените и експериментални резултати.

Дисертацията е структурирана в 9 глави: въведение; литературен обзор, в който се отделя внимание на същността на импулсната електролиза, импулсната електролиза на вода и електродните материали, използвани при импулсна електролиза на вода; цели на дисертационния труд; описание на използваното оборудване и експерименталната процедура; резултати от изследване на влиянието на параметрите на импулсната електролиза върху електроди от стомана AISI 316L; резултати от изследване на влиянието на параметрите на импулсната електролиза върху електроди от титан; изводи; описание на приносите и литературна справка.

Основните приноси на дисертационния труд са:

- Характеризиране на състава, структурата и морфологията, електричните и електрохимични свойства на повърхностните слоеве, формирани върху неръждаеми стомани и титан при използването им като електродни материали за разлагане на вода чрез импулсна електролиза.
- Количествена оценка на влиянието на параметрите на импулсната електролиза (наситеност и честота на импулса, продължителност на процеса) върху електронната проводимост на формираните повърхностни филми. Установен е лимитиращият стадий на протичащите окислително-редукционните процеси.
- Количествена оценка на влиянието на параметрите на импулсната електролиза (наситеност и честота на импулса, продължителност на процеса) върху йонната проводимост на повърхностните филми, формирани върху електроди от неръждаема стомана и титан. Установен е механизмът на пренос на йони през тези филми - високополева миграция на дефекти по ваканционен механизъм.
- Предложение за качествен механизъм на процесите на повърхностна модификация на електродите от неръждаема стомана по време на импулсна електролиза – транспасивно разтваряне на хром от анода и последващото му отлагане върху катода под формата на порьозен филм от хромен хидроксид.

Съответствие между автореферата и дисертационния труд

Авторефератът коректно отразява съдържанието на дисертационния труд. Целите, методиката на изследване, резултатите и изводите са представени точно и ясно.

Оформянето на дисертационния труд и автореферата отговаря на изискванията, поставени в чл.11 на Правилника за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Химикотехнологичния и металургичен университет.

Публикации и участия по дисертационната тема

По темата на дисертацията инж. Христова е представила 3 публикации (от които 2 – в импактфакторни списания) и 1 доклад и 3 участия с постери на научни форуми.

Забележки и препоръки

Считам, че работата би спечелила, ако бяха отстранени някои технически грешки и неточности, напр.:

- Не е достатъчно ясно обозначено в увода, че всъщност водородът е енергоносител, а не - първичен източник на енергия;
- Използван е терминът "нативен", вместо „естествено формиран“ оксиден филм;
- Липсва описание на символите V_{Cr} и V_{Fe} – зависимости (26) и (27) – в дисертацията и съответно (4) и (5) – в автореферата;
- "Постояннотоковата електролиза е дифузионно ограничен процес, поради което ~~това~~ не е възможно да се повиши входната мощност при постоянен обем на електрохимичната клетка, без да се намали ефективността на електролизния процес."
- "По-нататък, за *определяне* на относителното съдържание на Fe, Cr и Ni в повърхностните филми в катодите и анодите за сравнение бяха използвани инструментални атомни чувствителности на съответните елементи."
- "Съответното нарастване на капацитета на двойния слой с продължителността на импулса при катодите е много по-малко *в сравнение с ???*, което е в съгласие с факта, че микроскопските изменения на анодната повърхност са много по-малко съществени."

(Текстът в *Italic* е модификация, предложена от пишещия становището.)

Заклучение

В заключение (въпреки направените забележки) считам, че са постигнати значими резултати и научни приноси. Представеният дисертационен труд отговаря по обем и съдържание на нормативните изисквания (ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и както и на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ-София).

Въз основа на изложеното по-горе давам **положително** становище за дисертационния труд и предлагам на **инж. Даниела Стоянова Христова** да ѝ бъде присъдена образователната и научна степен **"Доктор"**. Препоръчвам на Уважаемите членове на Научното жури, както и на Уважаемите членове на Факултетния съвет на Факултета по химични технологии да гласуват положително за присъждане образователната и научна степен **"Доктор"** по научната специалност 5.10 "Химични технологии" (Технология на електрохимичните производства).

26.01.2015 г.
гр. София

Член на Научното жури:


(проф. д-р М. Панайотова)