

СТАНОВИЩЕ

от

проф. д-р Екатерина Жечева

от Института по обща и неорганична химия -БАН

върху дисертационен труд 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 (Технологии на електрохимичните
производства)

от инж. Даниела Стоянова Христова

редовен докторант към катедра „Неорганични и електрохимични технологии”

в ХТМУ-София

Дисертационният труд на инж. Даниела Христова съдържа данни от електрохимични и физикохимични изследвания на електродни материали с оглед проследяване на измененията, настъпващи при импулсна електролиза на вода. Темата на дисертацията е свързана с развитието на електрохимичните методи за получаване на водород като алтернативно екологично гориво за бъдещата нисковъглеродна икономика, и по-специално с импулсната електролиза на вода. Интересът към този метод се дължи на високата му ефективност, но едновременно с това се създават по-агресивни условия, водещи до деградация на електродните материали. Изучаването на деградацията на електродните материали в режима на импулсната електролиза е важно не само от фундаментална гледна с оглед вникването в механизма на процеса, но представлява и безспорен практически интерес. Обект на изследването са неръждаема стомана тип AISI 316L и технически чист титан, които са сред най-използваните за целта електродни материали.

Литературният обзор обхваща 69 източника и в него са представени основните принципи на импулсната електролиза и съществуващите в литературата изследвания върху импулсната електролиза на вода. Разгледани са използваните електродни материали за импулсна електролиза на вода и влиянието на импулсния режим върху тях. Много добро впечатление прави способността на докторантката да анализира

наличните в литературата данни и да прави обобщения. Целите на дисертацията са ясно формулирани.

Като експериментални електрохимични методи за охарактеризирането на електродните материали докторантката е използвала волтаметрия и импедансна спектроскопия. Повърхностният химичен състав на електродите е определен чрез рентгенова фотоелектронна спектроскопия, а измененията в морфологията им са проследени чрез сканираща електронна микроскопия. Комбинирането на електрохимични и физикохимични методи е удачно и дава отговор на целите на изследването, като едновременно с това дава възможност да бъде изпълнена образователната част от програмата на дисертацията.

Основните приноси на дисертационния труд на Даниела Христова са както следва:

- Получени са взаимосъгласувани данни за морфологията, състава, електричните и електрохимичните свойства образувани върху електроди от стомана AISI 316L и титан в условията на импулсна електролиза.
- Показано е влиянието на наситеността и честотата на импулса и продължителността на процеса върху електронната и йонната проводимост на повърхностните филми, образувани върху електроди от неръждаема стомана и титан. Резултатите са интерпретирани с директно или резонансно тунелиране на електрони и високополева миграция на дефекти по ваканционен механизъм.
- Предложен е модел за описание на процесите протичащи на повърхността на електродите от неръждаема стомана в условия на импулсна електролиза, който е съвместим с експерименталните резултати от физикохимичните и електрохимичните изследвания. Съгласно този модел катодите от AISI 316L претърпяват значителна модификация, в резултат на което на границата им с електролита се образува повърхностен слой от хромен хидроксид, влияещ съществено върху техните електрични и електрохимични свойства.

Като цяло дисертацията е написана стегнато и ясно. Получените данни са надеждни и аргументирано интерпретирани. Впечатлението е, че дисертантката е с добри познания в областта на изследваните системи. Резултатите в дисертацията и тяхната интерпретация са в унисон със съвремените тенденции на развитие на водородните технологии.

Резултати от дисертацията са включени в две публикувани статии в списания с импакт-фактор (International Journal of Hydrogen Energy и Bulgarian Chemical Communications) и едно разширено резюме отпечатано в материалите на престижен международен форум в чужбина (10th International Symposium on Electrochemical Methods in Corrosion Research). Автори на публикациите и докладите са дисертантката и нейните научни ръководители. Освен това изследванията са представени на четири научни форума, един от които в чужбина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният дисертационен труд по своята актуалност, научни приноси и наукометрични показатели отговаря на изискванията в Правилника на ХТМУ-София за присъждане на научната степен “доктор”. При неговото изпълнение докторантката е получила възможност да се запознае и прилага съвременни електрохимични и физикохимични методи. Въз основа на това предлагам на Почитаемото научно жури да присъди на инж. Даниела Христова образователната и научна степен “доктор” по научната специалност 5.10 Химични технологии (Технологии на електрохимичните производства).

Изготвил становището:

Е. Жечева

(проф. д-р Е. Жечева)

Дата: 05.02.2015 г