

СТАНОВИЩЕ

по дисертационния труд на асистент Геновева Борисова Атанасова
на тема

“Характеризиране на тънки оксидни филми приложими за каталитични носители”
за присъждане на образователната и научната степен “доктор”
по професионално направление 4.2 “Химически науки”
(специалност химия на твърдото тяло)

Член на научното жури: проф. д-р Пламен Стефанов

Дисертационният труд на асистент Геновева Атанасова е насочен към разработването на нов тип катализатори на базата на каталитични филми за намаляване на вредните емисии атмосферата. Във тази посока интензивно се развиват нови технологии за получаване на каталитични филми, характеризиращи се с висока специфична повърхност, добра адхезия към металната подложка, термоустойчивост и висока каталитична активност. В съответствие с тази тенденция в дисертационния труд са направени детайлни изследвания на тънки филми от ZrO_2 , Al_2O_3 и $Ce_2O_3-CeO_2$, отложени чрез различни методи върху метални подложки, включително и неръждаема стомана. Изследванията са фокусирани в намиране и оптимизиране на режими на отлагане, контрол на адхезията, специфичната повърхност, стехиометрията и термичната стабилност на филмите. Възможностите за каталитично приложение на получените по различни методи тънки оксидни филми, с нанесена активна фаза върху тях, са проверени в реакцията на селективна каталитична редукция на NO_x с въгледороди. Отчитайки важността на този проблем може да се каже, че създаването на високоактивни катализатори за неутрализиране на NO_x на базата на тънки филми е предизвикателство както от научна, така и от практическа гледна точка.

За охарактеризиране на материалите са използвани редица съвременни методи: рентгенова фотоелектронна спектроскопия (РФС) рентгенофазов анализ, сканираща електронна микроскопия, сканираща Оже микроскопия, метод за определяне на специфичната повърхност и каталитични тестове, което свидетелства за високо научно ниво на изследванията. Основният научен принос на Геновева Атанасова е в характеризирането на изследваните обекти с помощта на РФС, анализ и дискусия на резултатите. Този метод е изключително подходящ при изследването на тънки филми поради високата му повърхностна чувствителност. Чрез използването на РФС метода дисертантката спомага за оптимизиране условията за електрохимично отлагане на тънки филми от ZrO_2 , Al_2O_3 и CeO_2 с подходящи структурни, механични и химични характеристики за каталитични носители. Геновева Атанасова демонстрира задълбочено познаване на възможностите на метода при анализа на структурата на валентната зона на Al_2O_3 , при което са идентифицирани прекурсорите на филми от Al_2O_3 , отложени чрез различни методи. Също така чрез използване на нестандартен подход, базиращ се на корелационна зависимост, свързваща енергиите и интензивностите на Оже преходите на кислорода $O\ KL_{23}L_{23}$ и $O\ KL_1L_{23}$, е определено, че върху отложените чрез спрей пиролиза и електрохимично филми от Al_2O_3 , се формира повърхностен оксиден слой със среден заряд на кислородните аниони между 1.7 и 1.2. Друг съществен принос е установяването на факта, че степента на окисление на цериевите йони в електрохимично отложени върху неръждаема стомана оксидни филми зависи от състава на електролита както и от наличието на кислород в него, като от естествено аериран електролит се отлагат основно оксиди на Ce^{3+} , а от деаериран – преимуществено такива на Ce^{4+} .

РФС изследванията позволяват да се хвърли светлина и върху взаимодействието при термично третиране на електрохимично отложени слоеве от цериев оксид (активна фаза) върху тънки филми от ZrO_2 и Al_2O_3 , изразяващо се съответно във формиране на интерфейсен слой от смесен оксид на церия и циркония и фаза от типа на $CeAlO_3$.

При характеризирание на каталитичните филми с РФС прецизно са определени окислителните състояния на нанесените фази от Co и Ag , което спомага за обясняване на тяхната активност.

Като обобщение може да се отбележи, че приносите на дисертационния труд са съществени както във фундаментално-научно, така и в научно-приложно отношение и представляват по-нататъшно развитие и обогатяване на знанията в областта на неорганичното материалознание на функционалните оксидни филми. Резултатите от изследванията са публикувани в 7 работи, всичките в специализирани списания с висок импакт фактор, като *Surface and Interface Analysis*, *Catalysis Communications*, *Applied Surface Science*, *Surface and Coating Technology*, *Solid State Phenomena*, *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis* върху които вече има забелязани 54 цитата. Дисертантката е представила част от резултатите на 7 конференции, от които 5 международни. Тези наукометрични показатели надхвърлят изискванията, необходими за придобиване на образователна и научната степен „доктор”.

Личните ми впечатления от Геновева Атанасова като докторант на самостоятелна подготовка в лаборатория „Електронна спектроскопия на твърди повърхности“ са, че тя прояви голяма прецизност в експеримента, задълбоченост и критичност при анализирането на получените резултати, самостоятелност и способност да ги обобщи във дисертационния си труд. Всичко това е предпоставка за по-нататъшното и възходящо развитие като учен в областта на повърхностната химия на многофункционални материали за опазване на околната среда.

Заклучение

Считам, че по актуалност, обем на експерименталните изследвания, научните приноси и наукометрични показатели представения дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ИОНХ за приложението му. Въз основа на това убедено препоръчвам на Почитаемото научно жури да гласува за присъждане на образователната и научна степен “доктор” по направление 4.2 „Химични науки, (специалност химия на твърдото тяло) на асистент Геновева Борисова Атанасова.

18. 03. 2014 г

Изготвил становището:

(проф. д-р П. Стефанов)