

Становище

Относно Дисертационен труд за присъждане на научната степен доктор

На тема „Корозионно-защитно поведение на електрохимично отложени тънки цериево-оксидни слоеве върху неръждаема стомана ОС404”.

Докторант Десислава Николова Гергова

Член на научното жури - доц. д-р Любомир Николов Петков

Изследванията, обект на дисертационната работа се отнасят до усъвършенстването на каталитични конвертори, чрез които се неутрализират токсичните газове /серни, азотни, въглеродни/ чрез процесите на окисление и редукция. Съвременните методи за това подобрение са свързани както с нови каталитични носители /най-вече оксиди на церия или циркония/, така и със замяната на базовия конструкционен материал-керамиката с неръждаема стомана. При високите температури – 500 °С обаче упоменатите оксиди взаимодействат с водата като образуват съответните киселини – азотна и сярна, които са корозионно агресивни по отношение на стоманата. Във връзка с всичко това актуален проблем се явява изучаването на ролята на отлаганите върху стоманата оксиди, и по конкретно тези на церия, както по отношение на функционалното им каталитично действие, така и по отношение на защитните им свойства в сярнокисели и азотнокисели среди. Изследванията, свързани с този проблем, се явяват цел на дисертационната работа.

При изпълнението ѝ са използвани методите на SEM, XPS, XRD, AFM, хронопотенциометрия, потенциостатични и потенциодинамични поляризационни криви. Същите дават възможност за решаването на поставените задачи в работата на високо научно равнище.

В резултат на проведените изследвания са получени оригинални резултати с фундаментален характер някои, от които могат да имат значение и за практиката.

По отношение на корозията в 0.1N HNO₃ е установено, че оксидите на церия /Ce³⁺ и Ce⁴⁺/ повишават корозионната устойчивост на стоманата, както преди, така и след термообработка. Това е обяснено с действието им като ефективни катодни

покрития, предизвикващи повишаването на концентрацията на хрома в модифицирания повърхностен защитен филм, респективно до промяната на съотношението Cr/Fe в него. Освен това е направен извод за адитивен ефект по отношение на намаляването на скоростта на корозия между йоните NO_3^- и оксидите на церия.

По отношение на корозионния процес в сярна киселина е установено силно изместване на корозионния потенциал в положителна посока /до потенциалите на пасивната област/ с повишаването на концентрацията на йоните на церия. Предложен е механизъм за подобряването на корозионната устойчивост на термообработената стомана, поставящ акцента върху възстановяването на целостта на пасивния филм, нарушен по време на термообработката. При това протича смяна на процеса на деполяризация – вместо водородна деполяризация се осъществява редукция на Ce^{4+} до Ce^{3+} и обогатяване по отношение на компонентите, влизащи в състава на защитния пасивен филм – хромови и алуминиеви оксиди и хидроксиди.

Резултатите от дисертационната работа са публикувани в 7 публикации в авторитетни научни списания. В същите докторантката е 1-ви автор в 4 и 2-ри в 2 статии, което доказва първостепенната ѝ роля при провеждането на изследванията. Налице са и 7 доклада на научни конгреси. Броят на цитатите е 23 – убедително доказателство за значителен и много сериозен отзвук в чуждестранната научна литература.

Бих направил следните въпроси, забележки и препоръки:

- На базата на какво е подбрана концентрацията на моделните разтвори на сярната и на азотната киселина – 0.1 g.eqv/l?
- Може ли да се обясни различieto между стойностите на корозионния потенциал, получени при отворена верига /Ест./ и чрез екстраполацията на корозионните зависимости?
- Липсва коментар на Фиг. 17.
- Защо при снемането на зависимостите в сярна киселина се разширява интервала от потенциали -1.150V до 1.350V /вместо -0.680V до $+0.500\text{V}$ – при азотната киселина/?

Заклучение:

Предложената за защита дисертационна работа съдържа оригинални фундаментални резултати по актуален проблем някои, от които имат и практическо значение.

Предложен е механизъм относно действието на оксидите на церия по отношение на повишаването на корозионната устойчивост на стоманата в агресивни кисели среди.

Получените резултати са публикувани в авторитетни международни списания, докладвани са на конгреси и са намерили широк отзвук в нашата и чуждестранната научна литература.

Личният принос на докторантката за цялостната работа е несъмнен.

Като има в предвид всичко това, с пълна убеденост считам, че на Десислава Николова Гергова може да бъде присъдена научната степен “ДОКТОР”.

Дата 16.06.2012 г.

Изготвил становището – доц.д-р Л. Петков