

СТАНОВИЩЕ

по дисертационен труд на тема „Корозия на високоазотни неръждаеми стомани във водни разтвори на фосфати ”

на гл. ас. инж. Младенка Христова Лукайчева, представен за получаване на научната и образователна степен „доктор” по научна специалност

5.10 Химични технологии (Химично съпротивление на материалите и защита от корозия)

Член на научно жури: доц. д-р Ива Георгиева Бетова

1. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд на гл.ас. инж. Младенка Лукайчева е разработен във важна и перспективна област на електрохимията – изследване корозионната устойчивост на разработени по патент на ИМСТ-БАН хром-манган-азотна Cr18Mn12N и хром-азотна, Cr23N1.2 аустенитни неръждаеми стомани и сравняване на получените резултати с тези на класическа хром-никелова стомана, Cr18Ni9 в широк интервал от концентрации на фосфорна киселина и ортофосфати, без и с добавяне на хлорни йони. За тази цел са използвани набор от електрохимични и физични методи. Въз основа на тези изследвания е предложена обобщена представа за вида на корозионните поражения, които се развиват върху повърхността на стоманите.

Най-съществените научни и научно-приложни резултати на дисертационния труд могат да се обобщят така:

1. Количествено е оценено влиянието на природата на фосфатните йони ($H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} и PO_4^{3-}) върху корозионните отнасяния на изследваните неръждаеми стомани. От проведените изследвания е направен извода, че ортофосфатите проявяват инхибиращо действие по отношение на зараждане на питинги и разрушаване на пасивния филм върху повърхността на стоманите. Инхибиторната ефективност се дължи от една страна на хидролизата на тези йони, което води до повишаване на рН във вътрешността на питингите и от друга до разликата в рН на разтворите при трите изследвани ортофосфати. В зависимост от инхибиращото действие на изследваните фосфатни йони, те са подредени в следната последователност: $PO_4^{3-} > HPO_4^{2-} > H_2PO_4^-$.
2. Направена е оценка на ефекта на състава на изследваните стомани върху устойчивостта им към обща и питингова корозия. От проведените изследвания е направен изводът, че добавянето на азот води до понижаване на токовете на корозия и питингообразуване и изместване на потенциала на питингообразуване в положителна посока. Освен това е установено, че с нарастване на съдържанието на азота се разширява пасивната област. Стомана Cr23N1.2, която е с най-високо съдържание на азот е най-устойчива към обща корозия в трите изследвани среди на ортофосфати. Независимо, че от литературата е известно, че устойчивостта на стоманите към питингова корозия намалява с увеличаване съдържанието на манган, при проведените изследвания на стомана

Cr18Mn12N във фосфатни среди е установено, че високото съдържание на манган благоприятства понижението на корозионния и пасивния ток в сравнение с никеловата стомана и измества потенциала на репасивация в положителна посока.

3. Въз основа на сравняване на инкубационното време за поява на питинги върху повърхността при трите изследвани стомани е установено, че най-устойчива на питингова корозия е стомана Cr18Mn12N, а с най-незадоволителни характеристики е Cr18Ni9.
4. Направено е сравнение на склонността към репасивация на изследваните стомани. От проведените електрохимични изследвания е установено, че потенциалът на репасивация зависи от състава на стоманите и почти не се влияе от вида и концентрацията на фосфата. Според склонността към репасивация стоманите са подредени в следната последователност: $Cr18Mn12N > Cr18Ni9 > Cr23Ni1.2$.
5. Направена е и количествена оценка на влиянието на отношението на фосфатните към хлоридните йони в неутрални и алкални разтвори върху скоростта на репасивация на зародилите се питинги.

Като обобщение може да се твърди, че използваните изследователски методи са съвременни и на високо научно ниво, методите за характеризиране са модерни и прецизно изпълнени. Авторефератът на дисертацията напълно отговаря на нейното съдържание. Високата научна стойност на резултатите от дисертационния труд не буди съмнение, а тяхната практическа насоченост показва сериозни възможности за приложението им в технологиите за антикорозионна защита.

2. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Приносите на представения дисертационен труд могат да бъдат причислени към категорията “Доказване на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и обогатяване на съществуващи знания” и резюмирани по следния начин:

Като обобщение може да се отбележи, че приносите на дисертационния труд са съществени в научно-приложно отношение и представляват по-нататъшно развитие и обогатяване на знанията в областта на корозионното поведение на съвременните неръждаеми стомани във важни от практическа гледна точка електролитни среди. Получените резултати при изследване на ново-разработени български аустенитни стомани са икономически изгодна алтернатива на скъпите никелови сплави. При проведените изследвания е оценено влиянието на редица различни фактори, като рН, вариране на концентрациите на ортофосфатите в широки граници, изследване на различни състави на стоманите, което позволява тези резултати да бъдат използвани като референтна литература. Предложена е корелация между състава на сплавния субстрат и формирация се върху повърхността му пасивен филм, от една страна и електрохимичните свойства на границата филм/електролит, от друга, която определя устойчивостта на конкретния материал по отношение на обща и локална корозия във фосфатни електролити.

Нямам критични бележки и коментари. Имам два въпроса и една препоръка:

- Каква е връзката между получените резултати от потенциостатичните и галваностатични измервания при стоманите, при които питингообразуване не се наблюдава?
- Не става ясно каква величина е нанесена по ординатата на фиг.4-39 d от дисертацията.

Препоръката ми е, че би било полезно хроноамперометричните зависимости да се представят в двойно логаритмични координати, с цел по-лесно проследяване на хода на кривите.

3. Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд.

Научните резултати на гл.ас. Младенка Лукайчева по темата на дисертационния труд „Корозия на високоазотни неръждаеми стомани във водни разтвори на фосфати ” са представени в 2 публикации (1 от тях в издание с импакт фактор - Corrosion. Eng. Sci. Tech. IF 0.537) и два доклада на научни форуми с международно участие. В две от публикациите докторантката е първи автор. Може да се заключи, че публикационната дейност по темата на дисертацията отговаря на изискванията на закона за израстване на академичния състав и правилника за неговото прилагане в ХТМУ в частта им, отнасяща се до придобиването на научната и образователна степен „доктор”. Авторефератът е написан съгласно изискванията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Областта, в която са постигнати основните научни резултати на гл.ас. Младенка Лукайчева, е водеща и перспективна за електрохимията, корозията и антикорозионната защита. Научните приноси на Младенка Лукайчева са съществени, достатъчно добре представени пред научната общност. Налице са предпоставки за по-нататъшно развитие на докторантката като млад научен работник със сериозен потенциал, изявяващ се в модерна и важна област на познанието.

Въз основа на тези факти, си позволявам да препоръчам на Почитаемото научно жури да гласува за присъждане на **научната и образователна степен „доктор”** по професионално направление 5.10 Химични технологии (Химично съпротивление на материалите и защита от корозия) на маг.инж. Младенка Христова Лукайчева.

Дата 20.01.2014 г.

Изготвил становището:



(доц. д-р Ива Бетова)