

Bírálat

Kocsisné Pfeifer Éva: Amfifil molekulákból önszerveződött molekuláris rétegek kialakítása; a rétegeképzés körülményeinek hatásvizsgálata felületanalitikai módszerekkel

c. doktori értekezésre

A hivatalos bírálati szempontok alapján a doktori (PhD) fokozat megszerzésének egyik alapvető feltétele az önálló kutatáson alapuló, új tudományos eredményeket bemutató doktori értekezés elkészítése. Már a bírálat elején szeretném kijelenteni, hogy **az értekezés új tudományos eredményeket tartalmaz, melyek megfelelő alapot képeznek a PhD fokozat megszerzéséhez.**

A bírálatot a doktori iskola által összeállított bírálati szempontok figyelembevételével készítettem el, felépítésében is a szempontok sorrendiségét követem.

Időszerűség

A dolgozat különböző acélminőségek felületén kialakított önszerveződött molekuláris rétegek korróziógátló tulajdonságainak vizsgálatával foglalkozik. A korrózió elleni védelem, elsősorban a szerkezeti acélok felületén állandó kihívást jelent az ipari résztvevőknek és motiválja a kutatókat, mérnököket a folyamatos fejlesztési lehetőségek monitorozására és lehetséges megoldások, új módszerek fejlesztésére. Éppen ezért a téma nagyon aktuális és a kutatás, valamint az eredmények nagyban hozzájárulhatnak az élettartam hosszabbításához és nem csak a tudományos kutatói közösség számára, hanem az ipari alkalmazás szempontjából is különösen értékes új eredményeket tartogathat.

Felépítés

Az értekezés 99 számozott oldalból, 4 számozott és több nem számozott fejezetből áll, alapvetően a hagyományos elveket követve a felépítésben. A dolgozat szépen fogalmazott, 32 ábrát és 16 táblázatot tartalmaz. Az értekezés egy rövidítés jegyzékkel, majd egy bevezetéssel kezdődik.

Szakirodalom feldolgozása

A Jelölt nagyszámú szakirodalmat dolgozott fel, az értekezés összesen 116 hivatkozott szakirodalmat tartalmaz és kutatás szempontjából releváns területeket érinti. Az egyes módszerek és kutatási területeket, eddigi eredmények bemutatása ábrákkal is megfelelően illusztrált. A fejezet nagyobb hangsúlyt szentel az önszerveződő rétegek bemutatására és ezek szerkezetét meghatározó jellemzők, mérési technikák leírására. A fejezet megfelelően tagolt és jól hivatkozott.

A szakirodalomkutatás fejezetet követően Jelölt összefoglalja a célkitűzéseit.

Saját eredmények

A kísérleti rész fejezet egy folyamatábrával kezdődik, ami a kutatást összegzi. Ez jó áttekintést ad az értekezésben végzett tudományos munka menetéről. A fejezet jól áttekinthető módon mutatja be a kutatómunkában alkalmazott anyagokat, az önszerveződő réteg előállítását és a vizsgálati módszereket.

A 4. fejezetben, az *Eredmények és értékelésük* fejezetben Jelölt ismerteti a kísérleti eredményeit. **Összességében kiemelendő, hogy Jelölt a témában széleskörű vizsgálatokat végzett, a legkorszerűbb vizsgálati technikákkal és az eredményeket kellő tudományos mélységben és igényességgel elemezte.** Az önszerveződött rétegek készítése kellő alapossággal szerepel az értekezésben. A munkahelyi vitára készített bírálatban leírt észrevételeik alapján a dolgozat jelentős átalakításon ment át, több pontosítás, kiegészítés került bevezetésre.

Az értekezés eredményei ábrákkal jól illusztráltak, például a peremszög méréseknél nagyon látványosak és szemléletesek a 14. ábra fotói.

Rendkívül sok adatot tartalmaz az infravörös spektroszkópiás méréseket tartalmazó fejezet. A fejezet erőssége, hogy rendkívül alapos értékelést tartalmaz az 1.4841 hordozóra felvitt és hőkezelt SAM rétegek vizsgálatáról.

A Jelölt vizsgálta undecenil foszfonsav heteroatomot tartalmazó fejcsoportjának szerkezet változását inert atmoszférában és levegőn történő 20 kGy gamma besugárzást követően. A vizsgálatokat 1.4571 és 1.4841 hordozóra felvitt és különböző atmoszférán besugárzott rétegeken végezte. Értékes megállapításnak tartom, hogy a két különböző, vizsgált acélfelületen a SAM rétegek eltérően kötődtek meg.

Nagyon érdekes és értékes fejezetnek tartom a SAM rétegek jellemzését AFM technikával. Megállapítást nyert, hogy a kialakult SAM réteg felszín morfológiája ötvözetfüggő. **Mi tekinthető optimális morfológiának? Van ilyen?**

Ugyancsak nagyon érdekes eredményeket közöl a korrózív közeg hatását vizsgáló alfejezet és a lyukkorróziós hajlamra tett megállapítások. Az eredményeket Jelölt kellő alapossággal magyarázza.

A felületi érdesség jellemzőinek számszerűsített értékeit összehasonlítva értékes eredmények születtek. A sóoldatba merítést 1 nap és 5 nap időtartamban is elvégezték. **Van erre a vizsgálatra vonatkozóan szabványosított mérési eljárás?**

Az ICP-OES módszerrel végzett mérések nagyon jól alátámasztják az AFM mérések eredményét és további részletes magyarázattal szolgálnak a korróziós folyamatok elemzésére és magyarázatára a különböző fémfelületeken kialakított és kezelt SAM rétegek esetén.

A dolgozat erőssége, hogy a kiválasztott fémfelületeken különböző paraméterek mellett SAM rétegeket állított elő, és ezeket számos, a legkorszerűbb vizsgálati technikával tanulmányozta, különös tekintettel a lyukkorrózióra való hajlam vizsgálatára. Az eredményeket alaposan és mélyrehatóan értékelte, új tudományos eredményeket bemutatva.

Új tudományos eredmények értékelése

Az értekezésben bemutatott vizsgálatok új tudományos eredményeit Jelölt az 5 tézispontban foglalja össze.

1. tézis

Jelölt bizonyította undecenil-foszfonsav önszerveződött réteget kialakulását 4 különböző acél felületen, illetve a nanofémekkel bevont fémek tulajdonságait befolyásolni. A tézisben foglalt eredményeket **új tudományos eredménynek tartom.**

2. tézis

Jelölt bizonyította, hogy a rétegeképződést és a kialakított réteg tulajdonságait lényegesen befolyásolja az alkalmazott fémek összetétele, felszíni tulajdonságai. A tézist **új tudományos eredménynek tartom.**

3. tézis

A tézist **új tudományos eredménynek elfogadom.**

4. tézis

A tézisben Jelölt az önszerveződött, undecenil-foszfonsavból kialakított nanorétegek előállítási körülményei által meghatározott korrózió gátló hatást bizonyította. A tézist az értekezésben leírt eredmények alapján **új tudományos eredménynek tartom.**

5. tézis

A tézis a) és b) pontjában bemutatott eredményeket **új tudományos eredményeknek tekintem.**

Nyelvezet

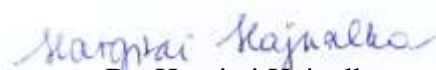
Az értekezés nyelvezete, stílusa megfelelő, szépen szerkesztett, áttekinthető.

Összesített vélemény

Az értekezés témája az ipari alkalmazás szempontjából is rendkívül aktuális és tudományosan hiánypótló szerepet tölt be. Az értekezés értékes tudományos kutatómunka eredményeit foglalja magába. Az értekezésben bemutatott kutatás új eredményeit Jelölt 5 tézisben foglalta össze. Az értekezés új, tudományos eredményeket tartalmaz, melyeket a Jelölt saját tudományos eredményének tartok és mind az 5 tézist az értekezésben ezekhez kapcsolódó eredmények alapján új tudományos eredménynek elfogadom.

Az értekezést messzemenően alkalmasnak tartom a nyilvános vitára, és sikeres védelem esetén javaslom a PhD fokozat odaítélését

Győr, 2025.május 21.



Dr. Hargitai Hajnalka
egyetemi tanár