



PhD dolgozat bírálata

Kocsisné Pfeifer Éva „Amfifil molekulákból önszerveződött molekuláris rétegek kialakítása; a rétegeképzés körülményeinek hatásvizsgálata felületanalitikai módszerekkel” című PhD értekezéséről

Kocsisné Pfeifer Éva doktori értekezésében egy rövidebb szénláncú és a lánc végén egy kettőskötést tartalmazó speciális foszfono fejcsoportba tartozó molekulát vizsgált. A molekula speciális utókezelése lehetővé teszi a réteg tömörítését. A jelölt célja volt bizonyítani az amfifil molekula alkalmazhatóságát olyan önszerveződött réteg készítésénél, amely megfelelően izolálja a fémfelszínt az agresszív környezettől.

Kocsisné Pfeifer Éva a kutatómunkája során vizsgálta a nanoréteg képződésének hatékonyságát, minőségét és antikorróziós hatást a különféle rozsdamentes acélok és fémötvözetek felületén. A kísérleti munka új alapot nyit a korrózió előrejelzése terén főként az ipari alkalmazások esetében. A kutatómunka alap kutatás, mely további fejlesztések és vizsgálatok után potenciális ipari felhasználhatóság szempontjából nagy jelentőséggel bír.

A PhD értekezés 100 oldal terjedelmű. Szerkezete jól strukturált, érthető és követhető. A „Bevezetés”, mely tartalmazza az „Általános szakirodalmi áttekintés” 25 oldalas terjedelemben a „Célkitűzések” követik. A „Kísérleti rész” 4 oldalban tartalmazza a használt anyagok és alkalmazott módszerek ismertetését. Ezt követik az „Eredmények és értékelésük” 38 oldal terjedelemmel. A PhD értekezés 9 oldalas „Összefoglalás” részt magyar és angol nyelven is tartalmaz. A jelölt külön kiemeli a dolgozat témájához közvetlenül kapcsolódó és egyéb publikációk listáját. Ezt követik a „Függelékek” és „Irodalmi jegyzék” 116 feldolgozott hazai és nemzetközi irodalommal, ami bizonyítja a Jelölt jártasságát a kutatási témában és szakirodalomban. A dolgozat „Köszönetnyilvánítás” résszel zárul.

A jelölt vizsgálta a rétegeképződés idejének és hőfokának hatását a kialakult nanoméretű réteg tulajdonságaira (nedvesíthetőség, szerkezeti összetétel, antikorróziós viselkedés). Számszerű eredményekkel bizonyította a nanorétegek antikorróziós hatásának függését a réteg kialakulási körülményeitől függően (pl. hőmérséklet, az utókezelés hatása, különféle felületek hatása) és kísérletekkel bizonyította a lyukkorrózió kialakulásának hajlamát.

Az értekezés tudományos eredményeinek értékelése

Az értekezésben a jelölt által elért eredményeket hét részben foglalja össze. A vizsgált fémek alacsony széntartalmú, hidegen hengerelt alakítható acélok, melyek ideális anyagok a felszíni rétegmódosítás tanulmányozására és a lyukkorrózió folyamatának vizagálatára.

A jelölt a munkája során az önszerveződő réteget alkotó szénlánc végén levő kettős kötés módosításával is foglalkozott. Ennek célja a tömörebb, a felszínt jobban izoláló réteg létrehozása volt. A nedvesítési értékek igazolták, hogy az önszerveződött réteg kialakulása és szerkezete a rétegekészítés idejétől függ. Rövid idő nem teszi lehetővé a megfelelő réteg kialakulását és nem lesz víztaszító az acél felülete.



A jelölt kutatásokkal és vizsgálatokkal bizonyítja, hogy a magasabb hőmérséklet is kedvez a réteg tömörebb kialakulásának. Ezeket az állításokat a jelölt peremszög mérésekkel és FT-IR spektroszkópiával is alátámasztja.

Az önszerveződő monomolekuláris réteg (SAM) rétegek felületi tulajdonságainak vizsgálatai hozzájárultak a felszíni morfológia alakulásának értelmezéséhez és megértéséhez, főként az időfaktor és a hőkezelés korrozív hatásának vizsgálatához.

A jelölt bizonyította, hogy a 4 óra alatt kialakult SAM réteg már biztosítja lyukkorózióval szembeni ellenállást.

A PhD kísérletekhez köthető kérdések:

- 1) A gamma besugárzás hatását vizsgálja. A jelölt nagyon részletesen bemutatja a foszfóniumcsoport rezgésmódjait, melyeket az infravörös spektrumok értelmezésénél lehet felhasználni. Mít ért a jelölt a „szabad” foszfónium ion alatt?
- 2) Mi a pontos mechanizmusa az önszerveződő nanoréteg kialakulásának különböző hőmérsékleten és időtartamban? Mennyire stabil ez a réteg hosszú távon különböző környezeti hatások alatt?
- 3) Miért különösen kedvezőtlen a 1.0330-as acél esetén a rétegeképződés? Van szerepe a passzíváló réteg hiányának? A különböző acélok közül melyik mutatta a legjobb korrózióállóságot, és milyen paraméter alapján lehetséges a pontos meghatározása?

A Jelölt új tudományos eredményei 5 tudományos tézisben vannak összefoglalva. Minden tézis tudományos publikációval van alátámasztva. Az értekezés témájához 6 elfogadott publikáció kapcsolható. A jelölt további 14 szakmai publikáció társszerzője, ami bizonyítja a jelölt jártasságát a szakterületén

Összefoglalva megállapítom, hogy Kocsisné Pfeifer Éva PhD értekezése új tudományos eredményeket tartalmaz és megfelel a publikációs tudományetika követelményeinek. A PhD értekezést elfogadásra javaslom.

Budapest, 2025. 05. 22.

Dr. Balácsi Katalin
tudományos főmunkatárs
Vékonyrétegfizika Laboratórium vezetője
HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont