



Posudek oponenta habilitační práce

Masarykova univerzita

Fakulta

Obor řízení

Uchazeč

Pracoviště uchazeče, instituce

Habilitační práce

Oponent

Pracoviště oponenta, instituce

Přírodovědecká

Fyzika plazmatu

Mgr. Dušan Kováčik, Ph.D

Ústav fyzikální elektroniky

Teplotne nerovnovážna plazma pri atmosférickom tlaku ako účinný nástroj povrchovej úpravy materiálov

doc. Ing. Pavel Ctibor, Ph.D.

Ústav fyziky plazmaty AVČR

Habilitační práce nazvaná „Teplotne nerovnovážna plazma pri atmosférickom tlaku ako účinný nástroj povrchovej úpravy materiálov“ se skládá ze sedmi článků otištěných v odborných časopisech v anglickém jazyce, jednoho užitého vzoru sepsaného v českém jazyce a z 37 stran dlouhého doprovodného komentáře ve slovenském jazyce, který je souboru článků předřazen a vytváří kontext pro jejich snadnější pochopení. Komentář zpřístupňuje tematiku i pro čtenáře, jenž není přímo z oboru bariérových výbojů ani neizotermického plazmatu. Komentář je rozdělen do čtyř tematických částí zaměřených postupně na povrchové úpravy netkaných textilií, povrchové úpravy polymerních fólií, povrchové úpravy kovů a kalcinaci anorganických nanovláken.

U netkaných textilií došlo k dočasnému zvýšení smáčivosti povrchu s následkem zlepšení průsaku tekutin skrze textilní materiál. To má praktický význam pro zlepšení stálosti povrchu z hlediska aplikace surfaktantů, které v praxi mají úlohu vazebné látky pro dlouhodobé povrchové úpravy – barvení apod.

Ohledně polymerních fólií došlo k zvýšení smáčivosti povrchu, který umožňuje potisk fólií a aplikaci barviv bez nutnosti předchozí chemické aktivace, jež je procesem nepříznivým z hlediska životního prostředí a odpadních látek. Důležitá byla fotoelektronová analýza XPS, která ukázala klesající zastoupení vazeb C-C na Polyamidu 12 po plazmové úpravě (DCSBD a průmyslová korona), a zároveň rostoucí podíl vazeb C-O a dalších vazeb kyslíku. Intenzita vazeb o vyšších vazebných energiích vzrostla. Znamená to okysličení povrchu a zvýšení jeho reaktivity.

V případě kovů došlo k zvýšení smáčivosti povrchu hliníku. XPS analýza ukázala pokles zastoupení uhlíku a nárůst hydroxidu a oxyhydroxidu hlinitého. U oceli byl efekt analogický, jen o něco slabší. Praktickým výstupem se stala aplikace DCSBD plazmatu na povrchovou úpravu ocelových kordů do pneumatik.

Kontaminace povrchu konzervačním olejem Wisura-Akamin byla odstraněna na velmi podobných principech aktivace povrchu jako u polymerních fólií, což bylo opět doloženo XPS měřeními.

U kalcinace nanovláken bylo možné díky plazmatu se zcela vyhnout ohřevu na běžnou teplotu pro kalcinaci anorganických látek. Došlo k odstranění nosného polymeru polyvinylpyrolidonu ze struktury nanovláken Al_2O_3 a CeO_2 .

Habilitační práce Mgr. Dušana Kováčka, Ph.D. přináší dostatečné množství hodnotných původních výsledků a plně ji doporučuji k obhajobě.

Dotazy oponenta k obhajobě habilitační práce

Článek z knihy Horizons in World Physics (Nova Science)

Tl. textilie $10 \pm 0,8 \mu\text{m}$ a tl. vlákna $2,6 \pm \mu\text{m}$ – je to tak správně, bez překlepu, tenhle poměr? Při rychlosti pohybu textilie 450 m/min není při dlouhodobém průmyslovém nasazení DBD systému problém s abrazí? Povrch DBD aplikátoru je z Al_2O_3 . Ten je abrazivní – není problém s ulpíváním vláken na jeho povrchu? (Autoři uvádějí, že je mezi aplikátorem a povrchem asi 0,1 mm mezera, ale přece vznáším tyto dotazy).

Text Užitého vzoru

Co za efekt přinese bod 11 oproti bodu 10 z Patentových nároků (el. vodivý vs. nevodivý materiál hlavního vodícího válce pro fólii)?

Článek o úpravě oceli

- The surface free energy... was calculated from the results of contact angles by using Owen's-Wendt method. – Chybí buď popis postupu výpočtu anebo reference. – Zejména proto, že tohle měření přináší důležité závěry z fyzikálního hlediska. - Polar and dispersive component. Polar one decreased at ageing.

- Geometrie procesu – článek je o planárních vzorcích, kdežto kord je drát. Jak je to s přenositelností poznatků získaných na základě planárního vzorku?

Článek o kalcinaci CeO_2 vláken

Obr. 1b: Proč u termálně kalcinovaných vláken je poměr C/Ce, O/Ce, N/Ce tak nízký už na počátku a nadále je konstantní?

Poznámka

Předkladatel práce je prvním autorem pouze u jedné ze zařazených publikací. Zajímají mě autorské podíly jeho a spoluautorů, které zřejmě zaznějí v rozpravě a nemusejí být zodpovězeny písemně. - Tuším, že často je prvním autorem doktorand. Při tlaku fakult na to, aby doktorand měl určitý počet článků, kde je prvním autorem, to chápu jako záměr předkadatele se v tomto upozadit aby usnadnil doktorandům splnění předepsaných kvót, přesto je vyjasnění tohoto bodu nedílnou součástí habilitačního řízení.

Závěr

Habilitační práce Mgr. Dušana Kováčka, Ph.D. „Teplotne nerovnovážna plazma pri atmosférickom tlaku ako účinný nástroj povrchovej úpravy materiálov“ **splňuje** požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Fyzika plazmatu.

V Praze dne 12.2.2018