

Posudek habilitační práce

Masarykova univerzita

Fakulta Přírodovědecká
Habilitační obor Fyzika plazmatu

Uchazeč Mgr. Pavel Slaviček, Ph.D.
Pracoviště Přírodovědecká fakulta, Ústav fyzikální elektroniky
Habilitační práce Výboje za atmosférického tlaku - diagnostika a aplikace

Oponent Prof. Ing. Stanislav Pekárek, CSc.
Pracoviště České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

Mgr. P. Slaviček v předložené habilitační práci shrnuje svoje nejvýznamnější výsledky týkající se čtyř různých typů elektrických výbojů za atmosférického tlaku. Jedná se o vysokofrekvenční tryskový výboj v argonu, bariérový elektrický výboj, diafragmový výboj v kapalině a nakonec difuzní koplánární povrchový bariérový výboj.

Vlastní habilitace je rozdělena do dvou hlavních částí. První část obsahuje komentáře autora k výše uvedeným typům výbojů, které jsou rozděleny do pěti kapitol. Součástí každé kapitoly je vždy krátký úvod, je popsáno konstrukční řešení výbojového systému, diagnostika výboje a jsou naznačeny jak stávající tak i možné aplikace.

V první kapitole je tedy komentován tryskový výboj, neboli tak zvaná "plazmovou tužka". Studium plazmové tužky probíhá na pracovišti habilitanta již řadu let a bylo při něm dosaženo významných úspěchů. Posledním modelem je vysokofrekvenční bariérová plazmová tryska, která jako pracovní plyn používá argon. S pomocí této tužky lze opracovávat, případně modifikovat vlastnosti tepelně citlivých materiálů, přičemž speciální varianta plazmové tužky může pracovat i pod hladinou kapaliny.

Druhá kapitola je věnována bariérovým výbojům v excimerních směsích plynů, sloužících jako zdroje UV záření. Jedná se zde o takové aplikace jako je například modifikace povrchů, intenzifikace fotokatalytických reakcí, sterilizace povrchů nebo jako zdroje pro buzení luminoforů. K uvedeným účelům byl používána jak objemový tak i povrchový dielektrický výboj s tím, že velká pozornost byla věnována jak jeho optické diagnostice tak i diagnostice elektrických parametrů.

Ve třetí kapitole jsou komentovány výsledky dosažené na nízkofrekvenčním diafragmovém výboji v kapalinách. Pozornost je zde soustředěna jak na diagnostiku výboje tak i na jeho použití pro opracování polyesterových vláken a polypropylénových netkaných textilií. Ukazuje se, že velký vliv na parametry výboje i kvalitu opracování má nejen druh použité kapaliny ale i plyn sorbovaný na povrchu i v pórech opracovávaného materiálu. Diafragmové výboje představují unikátní systém, ve kterém mohou vzájemně interagovat jak pevný substrát tak i kapalina i plazma. Zajímavou aplikací je možnost použití tohoto typu výboje pro nanášení nanočástic na různé materiály.

Poslední pátá kapitola se týká koplánárního povrchového výboje. Jedná se o nový typ plošného

plazmového zdroje s dlouhou životností a potlačení eroze elektrod. Za významnou považují také skutečnost, že práce týkající se tohoto typu výboje pokračují i nadále v rámci projektu CZ.1.05/2.1.00/03.0086 - Regionální VaV centrum pro nízkonákladové plazmové a nanotechnologické povrchové úpravy.

Druhá část habilitační práce obsahuje kopie deseti článků, ve kterých autor publikoval dosažené výsledky. Tyto články pokrývají časový interval od roku 1999 do roku 2010.

Tématika habilitační práce je tedy velmi aktuální a to nejen z hlediska základního výzkumu ale také s ohledem na výrazný aplikační potenciál studovaných typů elektrických výbojů. Z širokého spektra presentovaných výsledků je zřejmé, že autor disponuje nejen experimentální zkušenostmi ale i bohatými teoretickými znalostmi.

Dotazy oponenta k obhajobě habilitační práce (počet dotazů dle zvážení oponenta)

1. Z hlediska vlastností čtyř typů elektrických výbojů za atmosférického tlaku, které jsou předmětem habilitační práce, považují za nejzajímavější, že tyto výboje umožňují biomedicínské aplikace. V této souvislosti bych rád autora habilitace požádal o jeho komentář týkající se problematiky případně procesů spojených s "přímým působením výboje" na mikroorganismy. Tato otázka má souvislost jak s jeho komentářem uvedeným na straně na str. 7: „Dominantní sterilizační činidlo není UV ale přímé působení výboje na mikroorganismy“, tak s jeho prací publikovanou v roce 2010 v Journal of Applied Biomedicine: Gas plasmas and plasma modified materials in medicine.
2. V práci věnované bariérovému elektrickému výboji (Planar UV excimer lamp excited by a surface barrier discharge, J. Phys. D: Appl. Phys. 38,2005) je pro určení příkonu proud měřen pomocí úbytku na odporu. Kromě tohoto způsobu je pro měření proudu dielektrických bariérových výbojů také používán kapacitní dělič případně Rohovského kroužek. Prosím o komentář autora habilitace o shrnutí výhod, případně nevýhod jednotlivých metod k uvedenému účelu.

Závěr

Habilitační práce Mgr. Pavla Slavička, Ph.D. „Výboje za atmosférického tlaku - diagnostika a aplikace“ *splňuje* požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Fyzika plazmatu.

Praha, 3.5.2011



Prof. Ing. Stanislav Pekárek, CSc.
Katedra fyziky elektrotechnické fakulty, ČVUT

Anotace k habilitační práci Mgr. P Slavička: „Výboje za atmosférického tlaku - diagnostika a aplikace“.

Mgr. Slaviček v předložené habilitační práci shrnuje svoje nejvýznamnější výsledky týkající se čtyř různých typů elektrických výbojů za atmosférického tlaku. Jedná se o vysokofrekvenční tryskový výboj v argonu, bariérový elektrický výboj, diafragmový výboj v kapalině a nakonec difuzní koplanární povrchový bariérový výboj. Tématika habilitační práce je velmi aktuální a to nejen z hlediska základního výzkumu ale také s ohledem na výrazný aplikační potenciál studovaných typů elektrických výbojů.

Vlastní habilitace je rozdělena do dvou hlavních částí. První část obsahuje komentáře autora k výše uvedeným typům výbojů, část druhá pak obsahuje kopie deseti článků z intervalu let 1999 až 2010, ve kterých autor publikoval dosažené výsledky. Z širokého spektra presentovaných výsledků je zřejmé, že autor disponuje nejen experimentální zkušenostmi ale i bohatými teoretickými znalostmi.

Habilitační práce Mgr. Pavla Slavička, Ph.D. „Výboje za atmosférického tlaku - diagnostika a aplikace“ *splňuje* požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Fyzika plazmatu.