

Posudek školitele na doktorskou disertaci Mgr. Jiřího Olejníčka:
Studium parametrů technologického plazmatu optickými metodami.

V posledních letech značně vzrostl zájem o technologie povrchové úpravy různých komponent a materiálů výbojovým plazmatem. Tyto technologie představují jednu z možných cest umožňující nahradit ekologicky nevhodné technologie, například elektrolytické pokovování. Pro účely povrchové úpravy komponent byla vyvinuta řada technologických postupů využívajících výbojové plazma generované výbojem. Pro využití výbojového plazmatu pro technologické účely na příklad pro povrchovou úpravu strojírenských komponent ve výrobě je mimo jiné nutno zajistit reprodukovatelnost vlastností plazmatu upravujících povrch. To vyžaduje mimo jiné měření parametrů používaného výboje a plazmatu. Z těchto důvodů bylo v poslední době intenzivně studováno využití diagnostických plazmatických metod pro měření parametrů plazmatu v jednotlivých plazma-chemických technologických systémech.

Předkládaná disertační práce se zabývá aplikací metod optické interferometrie, emisní a absorpční spektroskopie na diagnostiku technologického plazmatu, nízkotlakých i vysokotlakých výbojů.

Prvním cílem předkládané disertační práce bylo vypracovat obecnou metodiku diagnostiky interferogramů optické interferometrie tak, aby ji bylo možno aplikovat i na komplikované interferogramy, a využít vypracovanou metodiku na stanovení parametrů plazmatu „in situ“ při depozici tenkých vrstev pomocí holografického interferometru. V průběhu řešení tohoto cíle se ukázala možnost využití vypracované metodiky k diagnostice vysokoteplotních z-pinč výbojů za účelem stanovení elektronové koncentrace v okamžiku maximální komprese výbojového kanálu. Vypracovaná metodika byla proto využita vedle k měření teploty neutrálního plynu v kanále bariérového pochodňového výboje. Také na stanovení elektronové hustoty v z-pinč výboji v okamžiku maximální komprese výbojového kanálu a aplikovat tak vytvořenou metodiku na extrémně komplikovanou interferenční strukturu.

Dalším cílem předkládané práce byla aplikace metod optické emisní a absorpční spektroskopie k stanovení parametrů plazmatu při depozici tenkých vrstev pomocí nízkotlakého plazma-chemického reaktoru s dutou katodou a pomocí magnetronu. V

reaktoru s dutou katodou při depozici $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$ vrstev provedl disertant spektroskopické měření parametrů plazmatu. Pomocí absorpční spektroskopie provedl stanovení koncentrace a teploty rozprášených částic v DC a v pulzním magnetronu.

Aplikací algoritmu na interferogram z-pinč výboje se podařilo získat cenné informace o elektronové koncentraci uvnitř výbojového kanálu a jejím prostorovém (a tím pádem i časovém) vývoji. Měření absolutní koncentrace a teploty rozprášených částic hliníku v DC a pulzním magnetronu s pomocí laserové absorpční spektroskopie ukázala, že koncentrace rozprášených částic je v souladu s teorií pro malé hodnoty magnetronového proudu přibližně jeho lineární funkcí.

Výsledky prezentované v předložené disertaci ukazují, že v práci vyvinutý algoritmus diagnostiky interferogramů má relativně široké uplatnění v oblasti interferometrie plazmatu a lze jej tedy aplikovat nejen na jednoduché interferogramy procesů využívajících nízkoteplotní plazma, ale i na komplikované interferenční struktury procesů se zcela odlišnými parametry a hodnotami měřených veličin.

Hlavní výsledky disertace byly publikovány v zahraničních časopisech a byly také prezentovány na mezinárodních konferencích. Všechny cíle stanovené na začátku práce byly splněny a v mnoha směrech byly překročeny. Je možné konstatovat že disertant v průběhu řešení disertace ve spolupráci se zahraničními i tuzemskými pracovišti aplikoval v disertaci vyvinuté metodiky na vyhodnocení experimentů získané na těchto pracovištích.

Je možné konstatovat, že všechny cíle stanovené na začátku práce byly splněny a v mnoha směrech byly překročeny. Dále je možné bez nadsázky konstatovat, že výsledky disertace přispěly k rozvoji metod plazmatické depozice tenkých vrstev. Disertační práce obsahuje řadu původních výsledků a podle mého názoru splňuje všechny požadavky kladené na doktorskou disertaci a doporučuji jí po úspěšné obhajobě za ní uzнат.

