

Posudek na diplomovou práci Bc. Martina Feruse: **Charakterizace výboje v atmosféře methanu a helia pomocí časově rozlišené spektrometrie s Fourierovou transformací.**

Diplomová práce se zabývá časově rozlišenou emisní spektroskopií pulzního doutnavého výboje ve směsi helia a methanu či vodíku. Jednalo se tedy o chemicky aktivní pulzní nízkoteplotní plazma. Tyto druhy pulzního chemicky aktivního plazmatu mají v současnosti značný aplikační potenciál např. pro depozici DLC vrstev, event. nanodiamantových vrstev či klastrů atd. Právě pulzní buzení těchto výbojů přineslo řadu zlepšení parametrů těchto procesů. Z těchto důvodů považují vybrané téma za velmi aktuální. Experimentální metodiku měření pulzního doutnavého výboje emisní časově rozlišenou spektroskopií pomocí FTIR považují za originální, protože ačkoliv emisní spektroskopie nízkoteplotního plazmatu je masově rozšířena, použití FTIR spektrometru pro měření emise dosud tak rozšířené není.

Diplomová práce je převážně experimentálního charakteru s vyhodnocením a diskusí experimentálních výsledků a výpočtem vibračních, rotačních a excitačních teplot z intenzit příslušných sérií čar či pásů. Je rozdělena do pěti částí. Teoretická část obsahuje velmi pěkně zpracovaný úvod do problematiky časově rozlišené spektroskopie s Fourierovou transformací, pulzních elektrických výbojů a plazmochemických reakcí CH_4 a H_2 plazmatu. Je vidět, že zpracování kapitoly o reakcích a rozkladu CH_4 v plazmatu diplomant věnoval hodně úsilí a že je tato problematika v práci přehledně a srozumitelně popsána v potřebném rozsahu pro pochopení experimentů.

V diskusi výsledků se potom práce zaměřuje na vysvětlení časového průběhu intenzit spektrálních čar během pracovní části cyklu pulzního výboje a jeho dohasínání po periodickém vypnutí výbojového proudu. Pozornost byla zaměřena na objasnění kinetiky excitovaných atomů či molekul v plazmatu. Za velmi přínosný považují rozbor vzniku vodíku, CH , C_2 a C v plazmatu generovaném ve směsi $\text{He} + \text{CH}_4$. Díky časovému rozlišení bylo možné sledovat, kdy se tyto produkty (v excitovaném stavu) v plazmatu objeví. To je důležité pro pochopení systému při praktickém využití. Pěkné bylo rovněž určení rotační a vibrační teploty CH radikálů a excitační teploty He a jejich časové evoluce, protože tyto parametry částečně pomohly charakterizovat použité nerovnovážné plazma.

Domnívám se proto, že předkládaná diplomová práce rozsahem vykonané práce diplomanta zcela odpovídá a má vysokou odbornou úroveň. Dále souhlasím s návrhy diplomanta pro pokračování prací na této tématice a měřícím systému. Bylo by užitečné v budoucnu přidat pro charakterizaci pulzního plazmatu i jiné diagnostiky (Langmuirovskou sondu, MW diagnostiku atd), aby bylo možné vytvořit matematický model pro zkoumané procesy.

Z výše uvedených důvodů diplomovou práci doporučuji k obhajobě. Na závěr bych měl na diplomanta dva dotazy:

- 1) V tabulkách v části „Výsledky a diskuse“ je uvedena chyba určení experimentální doby života. Jak byla tato chyba určena.
- 2) Na obr 4.6.3.2 je vynesena závislost excitační teploty helia na čase během pulzního cyklu. Má diplomant nějaký názor na fakt, že excitační teplota mírně vzrostla i po ukončení aktivní části buzení plazmatu.

Mg. Zdeněk Hubička, Ph.D.

Fyzikální ústav AVČR, v.v.i.
182 21 Na Slovance 2
Praha 8

Diplomová práce Bc. Martina Feruse: **Charakterizace výboje v atmosféře methanu a helia pomocí časově rozlišené spektrometrie s Fourierovou transformací.**

Navrhuji známku: **výborně**



Mgr. Zdeněk Hubička, Ph.D.

Fyzikální ústav AVČR, v.v.i.
182 21 Na Slovance 2
Praha 8