

Posudek vedoucího bakalářské práce

Mgr. Andrea Dagmar Pajdarová, Ph.D.

Veronika Němcová: *Diagnostika magnetronového výboje pomocí cavity ring-down spektroskopie*, Západočeská univerzita v Plzni, Katedra fyziky, Plzeň 2021.

Autorka se v předkládané práci zabývá problematikou diagnostiky magnetronového výboje užitím cavity ring-down spektroskopie (CRDS), která patří mezi laserové absorpční spektroskopické techniky. Ve své práci si klade následující cíle:

- Studium literatury o magnetronovém naprašování, laserech a jejich využití v cavity ring-down spektroskopii.
- Seznámit se se systémem cavity ring-down spektroskopie a zvládnout jeho obsluhu z uživatelského hlediska.
- Provést měření hustoty základních stavů vybraných částic systémem cavity ring-down spektroskopie pro různé režimy magnetronového výboje pro naprašování vrstev.
- Provést diskusi výsledků získaných z měření systémem cavity ring-down spektroskopie v magnetronovém výboji pro naprašování vrstev.

Autorka v kapitole 2 s názvem „*Současný stav problematiky a přehled literatury*“ stručně popisuje základní poznatky o magnetronovém naprašování a o principech činnosti různých druhů laserů a jejich charakteristikách. Uvádí zde možné metody měření koncentrace stavů atomů a molekul ve výboji a v závěru se zaměřuje na metodu CRDS, která je využita v její práci.

V kapitole 4 s názvem „*Metody zpracování*“ autorka popisuje magnetronový depoziční systém, systém CRDS a jejich vzájemné propojení. Stěžejní částí této kapitoly je popis postupu zpracování dat naměřených CRDS, které je relativně složité. Je zde popsáno, jak z naměřených časových průběhů signálu fotonásobiče jsou určeny doznívací časy kavity pomocí fitování teoretické exponenciální závislosti poklesu signálu. Z doznívacích časů jsou vypočteny absorpce pro vlnočty v intervalu okolí spektrální absorpční čáry. K získání vyšší přesnosti jsou tyto absorpce proloženy lineární kombinací Lorentzovské a Gaussovské funkce a z tohoto proložení je určena integrální absorpce odpovídající dané spektrální čáře. Posledním krokem je výpočet koncentrace sledovaného atomárního či iontového stavu ze stanovené integrální absorpce.

Kapitola 5 s názvem „*Výsledky a diskuse*“ obsahuje rozbor závislosti koncentrací stavů atomů a iontů rozprašovaného titanu pro pět výkonů magnetronového výboje v rozsahu 300 až 700W. Celkem je sledováno 10 různých absorpčních čar, které přísluší do multipletů obsahujících základní stav neutrálního atomu a jednou ionizovaného iontu titanu. Získané koncentrace jsou vyneseny do grafů a průměrováním je určen i vývoj sumární koncentrace příslušných multipletů na výkonu výboje. Autorka též počítá stupeň ionizace jak s využitím pouze základních stavů (stavů s energií 0eV), tak s použitím sumární koncentrace multipletů. Význačným výsledkem je zjištění, že směrnice trendu stupně ionizace v závislosti na výkonu výboje určená z čistě základních stavů neodpovídá směrnici trendu stupně ionizace určené ze sumární koncentrace příslušných multipletů základního stavu. Ukazuje tak, že k stanovení stupně ionizace magnetronového výboje nepostačuje jen proměření koncentrací základních stavů atomů a iontů rozprašovaného kovu.

Autorka při zpracování bakalářské práce prokázala osvojení požadovaných poznatků z oblasti magnetronového naprašování, techniky laserů a aplikace CRDS při měření koncentrace stavů atomů a iontů v magnetronovém výboji. Přestože práce obsahuje některé nepřesnosti a nedostatky, je nutné vzít v úvahu složitost popisované problematiky a především to, že autorka tuto problematiku zvládla i bez předešlého vzdělání v oblasti fyziky výbojů, plazmatu a jeho diagnostiky. Závěrem proto konstatuji, že zvolené cíle bakalářské práce byly splněny. Práci proto doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení **výborně**.

V Plzni 24. 8. 2021

Mgr. Andrea Dagmar Pajdarová, Ph.D.