

Posudek vedoucího bakalářské práce

předložené na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze

Autor: Tomáš Mašek

Název práce: Studium interakce nízkoteplotního plazmatu s tenkou vrstvou cínu

Katedra fyziky

Studijní program: Fyzikální inženýrství

Specializace: Fyzika plazmatu a termojaderné fúze

Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucího: prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc.

Pracoviště: KFPP MFF UK

Kontaktní e-mail: milan.tichy@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:

V divertorech moderních tokamaků se experimentuje s použitím tekutých kovů. Při svém odpařování umožňují absorbovat velkou plošnou hustotu energie, která vzniká při provozu tokamaku v oblasti divertoru. Použitý kov by měl mít nízkou rychlost odpařování, aby neochlazoval plazma v jádru tokamaku. Vhodnou volbou je cín.

Během provozu se kov zahřátý na teplotu tání odpařuje a deponuje na vnitřní stěny tokamaku. Bakalářská práce pana Tomáše Maška je zaměřena na jednu z metod, která by mohla deponované vrstvy cínu odstranit. K tomu je použita interakce s hustým neizotermním plazmatem vytvořeným nízkotlakým obloukem se žhavenou katodou.

Úkolem bakalářské práce posluchače Tomáše Maška bylo experimentální posouzení účinnosti této metody v různých experimentálních podmínkách. Bakalář Tomáš Mašek proto navrhl úpravu konstrukce vakuové aparatury, která byla na katedře povrchů a plazmatu (KFPP)

MFF UK k dispozici, ve spolupráci s kolegy z FzÚ AV ČR zhotovil vzorky cínových vrstev nanesených na nerezové podložce a sestavil elektronický měřicí systém včetně software pro sběr dat z experimentu. Ve spolupráci s kolegy z KFPP a katedry makromolekulární fyziky (KMF) MFF UK provedl potřebná měření a poté i vyhodnocení povrchů zpracovaných vzorků pomocí SEM a EDS. Výsledkem jsou originální data, která dokumentují účinnost metody, a která byla, společně s dalšími spoluautory, zaslána k publikaci do Journal of Fusion Energy.

Tomáš Mašek pracoval na úkolu s příkladnou intenzitou, pravidelně na pracoviště FzÚ, KFPP a KMF docházel a měl o zadaný úkol zájem. Shromáždil všechny potřebné součásti, výbojový elektrický obvod uvedl do provozu, a vyvinul také potřebný software pro sběr dat v systému VEE. Sám také vyvinul testovací strategii elektronického systému a grafickou reprezentaci naměřených dat tak, aby získaná data přinášela pozdějšímu uživateli systému dostatečné a rychle pochopitelné informace.

V rámci své bakalářské práce se Tomáš Mašek rovněž seznámil s literaturou pojednávající o teorii nízkotlakého výboje, Langmuirovy sondy a systémech analýzy povrchů. V tomto ohledu měl významnou pomoc u konzultantů své bakalářské práce Dr. Martina Čady a Dr. Zdeňka Hubičky z FzÚ AV ČR a RNDr. Petera Kúše, Ph.D z KMF MFF UK. Úzce spolupracoval i s doc. Pavlem Kudrnou z KFPP MFF UK a s doc. Vojtěchem Svobodou z mateřského pracoviště FJFI ČVUT. Je zřejmé, že kromě vlastní odborné práce vyřešil pan Tomáš Mašek úspěšně i logistické problémy spojené se spoluprací na různých pracovištích.

Rád konstatuji, že fakt, že posluchač pracoval na pro něho novém pracovišti, se nijak nepromítl do kvality prováděné práce. Tomáš Mašek se rychle přizpůsobil novému prostředí, i když to znamenalo mj. i seznámení s bezpečnostními předpisy na novém pracovišti. I to svědčí o jeho motivaci a schopnostech.

V souladu s přáním vedoucího práce bylo těžiště bakalářské práce Tomáše Maška položeno do testování efektu nízkotlakého oblouku v argonu na odstraňování cínu z povrchu připravených vzorků. Důvodem proto byl fakt, že doposud nebyl tento efekt studován. Zpočátku nebylo proto jasné, zda bude výsledek experimentů úspěšný. Nicméně z výsledků bakalářské práce Tomáše Maška lze konstatovat, že tento efekt je potvrzen a rovněž v rozsahu daném experimentálními možnostmi kvantitativně podložen.

Písemná zpráva o bakalářské práci je psána v českém jazyce. Je vyhotovena pečlivě a neobsahuje věcné nedostatky. Práce je členěna do 3 hlavních částí (kapitol), věnovaných po řadě teoretickým základům, popisu experimentálního systému, a výsledkům měření. Jednotlivé kapitoly jsou dále rozděleny na odstavce. Písemná zpráva má 35 stran, což považuji za standardní rozsah bakalářské práce. Text práce je doplněn řadou obrázků. Seznam použité literatury obsahuje 17 citací. Po grafické stránce je písemná zpráva o bakalářské práci zpracována kvalitně, a obrázky jsou elektronicky začleněny do textu v místě, kde jsou zmiňovány.

Cíle bakalářské práce, a jejich srovnání s dosaženými výsledky uvedl Tomáš Mašek v závěru písemné zprávy. Celkově je možné konstatovat, že posluchač Tomáš Mašek splnil úkoly stanovené v zadání své bakalářské práce ve výborné kvalitě. Navrhuji proto, aby písemná zpráva předložená posluchačem Tomášem Maškem byla uznána jako bakalářská práce.

Bakalářskou práci Tomáše Maška navrhuji hodnotit známkou A (výborně).

Tomáš Mašek uplatnil výsledky své bakalářské práce v rukopisu zasláního do Journal of Fusion Energy. Doporučuji proto, aby jeho bakalářská práce byla komisí navržena na cenu děkana.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Drobné věcné nedostatky jsem s Tomášem Maškem projednal a byly do písemné zprávy zapracovány.

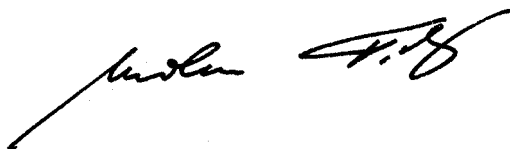
Závěr posudku:

Práci doporučuji uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení známkou A (výborně).

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze, dne 1.8. 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Milan Tichý', written in a cursive style.

prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc.

vedoucí bakalářské práce