

Posudek školitele disertační práce

Ing. Suren Ali-Ogly

Low temperature plasma and nanoparticles: effects of gas flow and surfaces

Ing. Surena Ali-Oglyho znám od jeho navazujícího magisterského studia na Fakultě strojní ČVUT v Praze jako pedagog a následně i vedoucí jeho diplomové práce "Centrifuga pro malé experimenty a družice typu CubeSAT". Již v této práci, jejíž část byla prakticky využita při stavbě reálného zařízení, prokázal schopnost důkladného rozboru předloženého problému. Proto jsem jej rád přijal jako doktoranda na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy.

Suren Ali-Ogly v průběhu řešení disertační práce projevil vysokou míru samostatnosti. Velmi brzy se zapojil do řešení problému efektivního transportu nanočástic tvořených pomocí magnetronového zdroje nanočástic s agregací v plynu (GAS) a to uvnitř zdroje i mimo něj. Zde zúročil a rozvinul předchozí zkušenosti s fyzikálně-technickými simulacemi, zejména v oblasti simulace proudění. Tato problematika se stala i hlavním směřováním jeho disertační práce.

Jak ukázaly předchozí práce v oboru, účinný transport nanočástic plynem je zásadní pro dosažení dobré efektivity nanočásticového zdroje a manipulace s nanočásticemi. Problém je zejména přímo ve zdroji komplikovaný přítomností plazmatu a efektů daných nabíjením nanočástic. Velkou část transportu lze však považovat především za problém nanočástice v proudu neutrálního plynu. Na tuto část procesu se doktorand zaměřil. Jak je ukázáno v disertační práci, jde samo o sobě o problém netriviální. Z velké míry transport probíhá v teoreticky nepříjemné oblasti tzv. přechodového proudění mezi (pseudo)kontinuem a molekulárním prouděním a současně zde hrají značnou roli i efekty Brownovského pohybu nanočástic. Rozbor a následné simulace těchto efektů v reálných experimentálních konfiguracích považuji za nejcennější část disertační práce. Ta poskytuje přiměřený průřez doktorandem dosažených výsledků. Zejména výstupy z numerických simulací již byly využity nejen k interpretaci experimentálních dat, ale i k optimalizaci experimentálního uspořádání nanočásticových zdrojů samotných.

Přesto, že těžiště disertační práce je v oblasti numerických simulací, doktorand si osvojil a do disertace zařadil i práci experimentální v oblasti různých depozičních a diagnostických technik. Významnou měrou se zasloužil o zprovoznění zdroje iontového svazku ve spolupráci s Dr. Michaelem Zeunerem (scia Systems GmbH, Chemnitz, Německo). Podílel se též na technických návrzích experimentů v rámci pracoviště.

Během studia Suren Ali-Ogly aktivně prezentoval dosažené výsledky nejen aktivní účastí na konferencích, ale především podílem na publikační činnosti pracoviště. Je spoluautorem 11 recenzovaných (z toho 10 impaktovaných) publikací, z toho u dvou je

hlavním autorem. Také dokázal efektivně skloubit práci a doktorské studium. Oceňuji, že i v tomto uspořádání nepřekročil běžnou délku studia.

Dle mého soudu, průběh studia, zapojení do vědeckého týmu pracoviště i samotná disertační práce Surena Ali-Ogliho dokumentují jeho nadání pro samostatnou systematickou tvůrčí vědeckou práci. Jeho disertační práci doporučuji k obhajobě a po jejím úspěšném obhájení navrhuji udělení akademického titulu Ph.D.

V Praze dne 13.6.2023

Mgr. Jaroslav Kousal, Ph.D.

Katedra makromolekulární fyziky, MFF UK