

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input checked="" type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input checked="" type="checkbox"/> bakalářské práce | <input type="checkbox"/> diplomové práce |

Autorka: **Hana Faitová**

Název práce: **Úprava hrotu pro AFM pomocí FIB/GIS v řádkovacím elektronovém mikroskopu**

Studijní program a obor: Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2015

Jméno a tituly oponenta: Mgr. Filip Dvořák, Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyziky povrchů a plazmatu

Kontaktní e-mail: filip.dvorak@gmail.com

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 oponenta:

Předložená bakalářská práce se zabývá možnostmi opravy poškozených hrotů pro mikroskopii atomárních sil (AFM) v řádkovacím elektronovém mikroskopu (SEM), který je vybaven fokusovaným iontovým svazkem (FIB) a soustavou plynných prekurzorů (GIS) umožňujícími cílené obrábění (odprašování/depozici) materiálů na submikronové škále.

Práce je přehledně rozčleněna do šesti kapitol, je napsána srozumitelně a až na minimum překlepů neobsahuje věcné ani tiskové chyby. Celkově má práce vynikající formální i odbornou úroveň. V úvodu autorka stručně a jasně seznamuje s tematikou a hlavními cíli práce. Následující tři kapitoly jsou věnovány představení použitých experimentálních metod. Popis metod je velmi dobře propracovaný a svědčí o výborném přehledu autorky v daném oboru. Ve čtvrté kapitole je přehledně popsáno experimentální uspořádání spolu s měřicími parametry jednotlivých experimentálních zařízení. V páté kapitole jsou prezentovány originální výsledky práce. Autorka představuje různé přístupy k opravě poničených hrotů AFM. Cílem je rekonstruovat hrot s poloměrem křivosti na úrovni původního komerčního hrotu. Jako nástroje pro úpravu hrotů autorka testuje ionty nebo elektrony asistovanou depozici a iontové broušení, přičemž sleduje vliv parametrů jako energie iontového svazku, šířka apertury, „dwell time“, geometrie vzorového obrazce pro depozici a druh obráběného materiálu. Vliv některých parametrů (velikost apertury, energie iontů) je v textu popisován přerušovaně napříč větší částí kapitoly a text místy mírně ztrácí na přehlednosti. Obdobně působí občasná rozsáhlejší diskuze parametrů (dwell time) nebo pracovních postupů, které ve výsledku nevedou k úspěšné úpravě hrotu nebo na ní nemají vliv. Na závěr kapitoly by se pro čtenáře hodilo shrnout vliv zkoumaných parametrů a užitečnost jednotlivých pracovních postupů (popřípadě mírně rozšířit text v závěru celé práce). V šesté kapitole jsou prezentovány výsledky testování rekonstruovaných hrotů v AFM. Autorce se podařilo připravit hrot z křemíku, který se zobrazením povrchu blíží komerčně používaným hrotům, a úspěšně tak splnila hlavní cíl práce.

Autorka v předložené práci prokázala zvládnutí pokročilých experimentálních technik a schopnost interpretace a prezentace naměřených výsledků na výborné formální úrovni. Prezentované výsledky ukazují na velkou míru zapojení řešitelky do výzkumné práce na školícím pracovišti a mimo jiné také svědčí o schopnosti autorky provádět systematickou výzkumnou práci. Práci celkově hodnotím jako výbornou a doporučuji ji uzнат jako bakalářskou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Jaký nejmenší objekt lze deponovat pomocí elektronové depozice? Bylo by možné kombinovat elektronovou depozici s broušením pomocí FIB a dodatečně deponovat na vrchol platinového hrotu (např. D1H3, str. 41) drobný objekt, který by mohl zprostředkovat zobrazení povrchu s lepším rozlišením?

Jaké faktory mohou ovlivňovat mezní minimální šířku broušených Pt/W hrotů (Tab 5.4 a 5.6), může být problémem příliš vysoká energie iontů nebo proudová hustota? Je možné snížit energii iontů použitých k broušení hrotů (např. na zmiňované minimum 5keV)? Daly by se „nízkoenergetické“ ionty i přes horší fokusaci využít k méně destruktivnímu broušení hrotu prostřednictvím vhodně zvoleného nastavení geometrie v procesu „polishing circle“?

Práci

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěla

Místo, datum a podpis oponenta: V Praze, 3. 9. 2015