

Posudek vedoucího diplomové práce

Název: Speciální metody mikroskopie atomárních sil

Autor: Bc. Michal Brixí

Vedoucí DP: RNDr. Daniel Jezbera

Oponent DP: Mgr. Jan Loskot, Ph.D.

Předložená práce má 82 stran textu, nemá přílohy. Cílem práce bylo vyzkoušet některé speciální metody mikroskopie atomárních sil, které umožňuje mikroskop Compact AFM, umístěný na Katedře fyziky PřF UHK. Text práce odpovídá zadání, je formálně v pořádku, je logicky uspořádán, bohužel se zde vyskytují chyby a překlepy a stylisticky je slabší.

Speciálními metodami AFM se v této práci miní jiné metody využití, než je běžná výšková topografie. Takovýchto metod je obecně velké množství, zde se jednalo pouze o silovou spektroskopii, proudovou topografii, napěťovou spektroskopii a litografii.

Teoretická část obsahuje popis různých způsobů mikroskopie a hlubší pohled na principy a využití mikroskopie atomárních sil. Tato kapitola je místy fyzikálně nepřesná. Většinu textu tvoří praktická část, ta je uvedena krátkým popisem mikroskopu Compact AFM a ovládacího software Measure nano, zbytek jsou vlastní měření. Autor jich udělal velké množství. Měření byla provedena na různých vzorcích, na různých místech vzorků, pomocí různých hrotů a s různým nastavením. Jejich smyslem bylo vyzkoušet, zda výše uvedené speciální metody lze na tomto mikroskopu realizovat, jaké nastavení je vhodné a s jakými problémy se uživatel může setkat. Část měření byla z několika důvodů zcela neúspěšná, pouze některá byla vhodná pro popis a diskuzi.

První metodou bylo standardní měření výškové topografie. Jejím cílem bylo seznámit autora i čtenáře diplomové práce s měřením pomocí mikroskopu AFM, jeho výhodami i nechtanými. Na to navazuje kapitola o silové spektroskopii, která je vhodná pro zjišťování lokálních mechanických vlastností materiálu. Ukázalo se, že metoda umožní rozlišit materiál, ale rozlišení je špatné a interpretace materiálových charakteristik, jako je Youngův modul, či viskozita, je komplikovaná.

Dále byla provedena řada měření proudu v závislosti na napětí na hrotu. Měřila se buď proudová topografie v ploše, nebo voltampérová charakteristika v bodě (napěťová spektroskopie). Tato měření přístroj zvládal, nicméně objevily se problémy s odíráním vodivé vrstvy hrotu a s kontaktem mezi hrotem a povrchem.

V další kapitole měly být získané zkušenosti využity na mineralogických vzorcích z přírody. Ukázalo se, že vzorky měly příliš členitý povrch, na kterém byl problém udělat standardní výškovou topografii, a speciální metody nebyly úspěšné vůbec. Protože před měřením AFM byly udělány snímky na skenovacím elektronovém mikroskopu, jsou v textu zařazeny odstavce porovnávající tyto dvě mikroskopie. Nakonec byla na přístroji vyzkoušena litografie, tedy vyrývání mikroskopických obrázků. Na povrchu z polyvinylacetátu se nepodařilo vytvořit ani čárku. Je pravděpodobné, že tento polymer je příliš tvrdý.

Na práci oceňuji množství praktických měření, které umožní lépe využít přístroj umístěný v Laboratoři experimentů z moderní fyziky. Autor zde udělal velké množství práce, důkladně se seznámil s obsluhou přístroje, který není běžný a navrhl řadu úprav experimentů, avšak vzhledem k výše uvedeným nedostatkům textu, navrhuji hodnocení stupněm **C**.

V Hradci Králové 22.8.2021

.....