

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: **Bc. Adam Greš**

Název práce: **Experimental study of the deformation mechanisms in cobalt by advanced in-situ techniques**

Studijní program a obor: **Fyzika kondenzovaných soustav a materiálů**

Rok odevzdání: **2023**

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: **RNDr. Ing. Michal Knapek, Ph.D.**

Pracoviště: **106 - Katedra fyziky materiálů**

Kontaktní e-mail: ***knapek@karlov.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/oponenta:

V diplomovej práci sa študent venoval dynamike deformačných mechanizmov v čistom polykryštalickom kobalte za využitia moderných in-situ metód. Kobalt je v rámci skupiny kovov s hexagonálnou tesne usporiadanou (hcp) štruktúrou pomerne jedinečný, a to z dôvodu vykazovania tepelne a napäťovo indukovanej martenzitickej fázovej transformácie (vysokoteplotná fcc fáza ↔ „základná“ nízkoteplotná hcp fáza). Toto chovanie komplikuje deformačnú dynamiku v kobalte a jedná sa o stále otvorenú problematiku v rámci materiálového výskumu.

Práca je usporiadaná štandardne a logicky, rozsah (66 strán) je zodpovedajúci typu práce. V teoretickom úvode študent preukázal schopnosť zorientovať sa v problematike, text je prehľadný a odkazuje na veľké množstvo relevantných zahraničných literárnych zdrojov. Popis experimentálnych metód a použitých materiálov je podrobný a prehľadný. Skúmanými materiálmi boli vzorky kobaltu žihané pri rôznych teplotách (600 °C – 1100 °C) a tieto boli ďalej podrobené teplotnému cyklovaniu, ktoré (okrem iného) ovplyvnilo množstvo reziduálnej fcc fázy. Tlakové skúšky boli doplnené o in-situ záznam akustickej emisie (AE) a ex-situ skenovaciu elektrónovú mikroskopiu vrátane metódy EBSD (electron backscatter diffraction). Tieto metódy poskytli dôležité informácie doplnujúce a rozširujúce interpretáciu priebehu deformačných kriviek. Experimenty tak poskytli veľké množstvo dát a poukázali na výrazné rozdiely v deformačnej dynamike skúmaných materiálov v závislosti od rôzneho tepelného spracovania a príslušných mikroštruktúr. Interpretácie a diskusia výsledkov sú na vysokej úrovni a spĺňajú i prísnejšie vedecké kritériá. Výsledky práce zreteľne rozširujú poznanie v danej oblasti. Medzi najprínosnejšie výstupy patria poznatky, že:

- prítomnosť a množstvo fcc fázy ovplyvňuje deformačné chovanie kobaltu netriviálnym spôsobom;
- napäťovo indukovaná martenzitická transformácia (fcc → hcp) v kobalte je postupná a relatívne pomalá, pričom negeneruje detekovateľné signály AE, čo odporuje väčšine známych prípadov martenzitickej transformácie;
- veľkosť elementárnych udalostí plastickej deformácie (zachytených pomocou AE) podlieha mocninovým (power-law) distribúciám nezávisle od rôznych materiálových a mikroštruktúrnych parametrov – tým sa i kobalt radí medzi materiály, ktoré vykazujú univerzálne charakteristiky dynamických systémov v kritickom stave v rámci konceptu „self-organized criticality“.

Diplomová práca tak obsahuje originálne výsledky primárneho výskumu. Výstupy práce boli tiež zosumarizované v rukopise „In-situ analysis of deformation mechanisms in pure cobalt with varying content of residual fcc phase“, ktorý bude odoslaný do vedeckého periodika s IF.

Práca podľa môjho názoru bez výhrad spĺňa náležitosti a podmienky kladené na kvalifikačnú prácu II. stupňa VŠ vzdelania. Po úspešnej obhajobe preto odporúčam prácu uznať ako diplomovú.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci doporučuji nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm: výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Praha, 24. srpna 2023

