

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Stanislav Šašek

Název práce: Mechanické vlastnosti a mikrostruktura ultrajemnozrnných hořčíkových slitin s obsahem neodymu a zinku

Studijní program a obor: Fyzika/Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Tomáš Krajňák, Ph.D.

Pracoviště: katedra fyziky materiálů

Kontaktní e-mail: tom.krajnak@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 vedoucího/oponenta:

Predložená práca sa zaoberá štúdiom zmien mikroštruktúry a mechanických vlastností dvoch horčikových zliatin ZN11 (liaty stav) a NZ51 (stav po extrúzii), obsahujúcich prímеси neodýmu a zinku, v dôsledku spracovania metódou uhlového kanálového pretlačovania (ECAP) za zvýšených teplôt. Bakalárska práca v rozsahu 36 strán je členená do troch samostatných kapitol, nasledovaných záverom. Okrem zoznamu použitej literatúry, je na konci práce uvedený zoznam obrázkov, tabuliek a použitých skratiek. V 1. kapitole autor v primeranom rozsahu popisuje štruktúru, vlastnosti horčíku, vplyv neodýmu a zinku na mechanické vlastnosti horčikových zliatin, rovnako aj základné mechanizmy spevňovania v kovových materiáloch. V závere kapitoly je názorne vysvetlený princíp spracovania metódou extrúzie a ECAPu. 2. kapitola začína vymenovaním cieľov práce, nasleduje predstavenie použitých experimentálnych metód. Rozsahom najväčšia je 3. kapitola, ktorá zahŕňa informácie o spôsobe a podmienkach spracovania skúmaných materiálov, rovnako aj o príprave vzoriek pre jednotlivé pozorovania. V tejto kapitole sú taktiež v prehľadnej forme prezentované experimentálne výsledky a ich diskusia. Jedná sa hlavne o mikroštruktúrnú charakterizáciu základných stavov, ako aj o popis vývoja mikroštruktúry (hlavne jej zjemňovanie) po jednom a ôsmom prechode. Na tomto mieste je treba oceniť vysokú kvalitu obrázkov mikroštruktúry získaných metódou EBSD. Pozorovanie a popis sekundárnych fáz je uvedený len u vzoriek po ôsmom prechode a tak nie je zrejmalá prípadná zmena fázového zloženia a morfológie sekundárnych častíc v porovnaní so základným stavom. Poslednú časť kapitoly tvoria výsledky mechanického testovania materiálov za izbovej teploty deformačnými skúškami v tlaku, meraním mikrotvrdości a ich korelácia s pozorovaným vývojom mikroštruktúry. Vytyčene ciele práce tak možno považovať za splnené. Veľmi prínosným je vykonanie tlakových skúšok u vzorky ZN11 po ôsmom prechode v troch rôznych význačných smeroch, čo odhalilo anizotropiu mechanických vlastností, ktorá má pôvod pravdepodobne v kryštalografickej textúre. Po úspešnom zodpovedaní nižšie uvedených otázok, navrhujem hodnotenie bakalárskej práce stupňom výborne.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Na str. 16 autor uvádza, že vzorka ZN11 1P bola spracovaná metódou ECAP pri teplote 250 °C, zatiaľ čo prvý prechod u vzorky ZN11 8P prebehol pri teplote 340 °C. Mohol by sa autor vyjadriť k rozdielnej teplote prvého prechodu u týchto vzoriek?
2. Obe zliatiny ZN11 a NZ51 vykazujú po ôsmom prechode homogénnu mikroštruktúru s rovnakou priemernou veľkosťou zrna. Mohol by autor z nameraných EBSD dát vyhodnotiť polové obrazce a porovnať tak kryštalografickú textúru týchto vzoriek?
3. U vzorkách po ôsmom prechode boli pozorované veľmi jemné precipitáty o veľkosti desiatok nanometrov. Boli tieto precipitáty pozorované aj po prvom prechode, resp. kedy a ako dochádza k ich vzniku?
4. Na str. 27 autor uvádza, že extrudovaná vzorka ZN11 a vzorka NZ51 po prvom prechode vykazujú v rámci chyby rovnakú hodnotu medze sklzu, napriek výraznému rozdielu vo veľkosti zrna. Ktorým mechanizmom spevnenia možno vysvetliť túto skutočnosť?
5. Na konci str. 25 autor uvádza, že medza sklzu a pevnosti je u oboch materiálov po ôsmom prechode v rámci chyby rovnaká, napriek väčšiemu množstvu precipitátov pozorovaných u vzorky NZ51 8P v porovnaní so vzorkou ZN11 8P. Je teda možné spevnenie časticami sekundárnej fázy zanedbať v porovnaní so spevnením hranicami zrn?

Práci doporučuji nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm: výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 18.6. 2019