

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Jiří Kozlík

Název práce: Microstructure and Texture of Titanium Prepared by Powder Metallurgy/
Mikrostruktura a textura titanu připraveného práškovou metalurgií

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

Rok odevzdání: 2018

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Josef Stráský Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyziky materiálů

Kontaktní e-mail: josef.strasky@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:

Experimentální diplomová práce se zabývá přípravou jemnozrnných slitin titanu pomocí práškové metalurgie – konkrétně kryogenním mletím a následným sintrováním elektrickým proudem. Vzhledem k tomu, že druhá z těchto metod není k dispozici na školicím pracovišti a také vzhledem k široké škále charakterizačních metod autor práce spolupracoval s dvěma dalšími institucemi – konkrétně Technickou univerzitou ve Freibergu (Německo) a Ústavem fyziky plazmatu AV ČR.

První kapitola poskytuje přiměřený úvod do problematiky titanu, práškové metalurgie titanu, ultrajemnozrnných materiálů, kryogenního mletí, sintrování elektrickým proudem, tepelně aktivovaných procesů, které při sintrování mohou probírat, a také do vývoje textury při tváření titanu, který je kovem s hexagonální mřížkou. Teoretický úvod se zaměřuje zejména na fenomény a pojmy, které autor využívá při popisu a diskusi výsledků.

Metody a parametry přípravy studovaného materiálu jsou popsány částečně v kapitole věnované experimentálním metodám a částečně v jednotlivých sekcích popisujících výsledky tak, aby byla plně osvětlena vazba mezi parametry přípravy materiálu a dosaženými výsledky. Metody přípravy jsou popsány kompaktně a precizně a jednoznačně potvrzují podrobný vhled autora do přípravy materiálu. Na tomto místě je nutné připomenout, že techniku kryogenního mletí na Katedře fyziky materiálů samostatně rozvíjí autor od svého bakalářského studia.

Charakterizační techniky jsou popsány přiměřeně, avšak úvod do standardních technik (skenovací elektronová mikroskopie, měření mikrotvrdosti, rentgenová difrakce) lze považovat za nadbytečný. Naopak je nutné vyzdvihnout podrobný a srozumitelný popis přípravy lamely pomocí iontového svazku a následné pozorování pomocí tzv. transmisní Kikuchiho difrakce (transmisní EBSD). V diplomové práci jsou prezentována vůbec první měření touto technikou na Katedře fyziky materiálů.

Nejobsáhlejší čtvrtá kapitola prezentuje vybrané výsledky, kterých autor dosáhl během dvouletého magisterského studia. Malá část měření byla realizována na spolupracujícím pracovišti (TU Freiberg) a výsledky jsou převzaty, jejich diskuze je však originálním výstupem řešitele. Vzhledem k množství vstupních parametrů (parametry mletí, parametry sintrování) a množství charakterizačních metod lze obtížně dosáhnout ideálního stavu, kdy jsou všechna měření vzájemně porovnatelná pro všechny připravené materiály. Je zřejmé, že autor se v rámci možností snažil o maximální kompaktnost prezentovaných výsledků.

Nejhodnotnějším výsledkem je jednoznačně pozorování ultra-jemnozrnné mikrostruktury částice prášku pomocí transmisní Kikuchiho difrakce. Jedná se o experimentálně jedinečný počín. Autor navíc pečlivě vysvětluje vznik pozorované textury. Zřejmě se jedná o vůbec první pozorování textury v částici prášku deformované intenzivním mletím. Pozorování objemového materiálu po sintrování navíc prokazují, že textura jednotlivých částic prášku se, vzhledem k jejich tvaru, přenese do výsledného kompaktního materiálu. Jedná se o významný vědecký výsledek s potenciálními praktickými dopady.

Jiří Kozlík publikoval dva významné prvoautorské články, a to v prestižním sborníku konference NanoSPD7 a v odborném časopise Metals s impaktním faktorem.

Autor také průběžně prezentoval dosažené výsledky na mezinárodních konferencích NanoSPD7 (Sydney, červenec 2017), ISPM 14 (Praha, září 2017), Euromat (Solun, září 2017), TMS 2018 (Phoenix, březen 2018) a Metal (Brno, květen 2018).

Domnívám se, že předkládaná diplomová práce prezentuje vynikající vědecké výsledky a vrchovatě naplňuje požadavky kladené na tento typ práce. Autor bude rozvíjet dosažené výsledky,

zejména výrobu nových materiálů metodikou sintrování elektrickým proudem, v plánovaném doktorském studiu.

Práci doporučuji uznat jako práci diplomovou a doporučuji ji hodnotit stupněm výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze dne 28. května 2018