

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Bc. Anna Terynková

Název práce: Metastable alloy Ti-15Mo prepared by powder metallurgy

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

Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly oponenta: Ing. Tomáš Chráska, Ph.D.

Pracoviště: Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.

Kontaktní e-mail: tchraska@ipp.cas.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:

Předložená diplomová práce Anny Terynkové je kvalitní i když svým rozsahem spíše krátkou prací pojednávající o aktuálním tématu, kterým je alternativní způsob přípravy titanové slitiny pomocí postupů práškové metalurgie. Práce je napsaná v anglickém jazyce, je velmi srozumitelná, i když obsahuje řadu drobných gramatických chyb. Motivací práce bylo ověřit možnost získání β -slitiny s ultra jemnou mikrostrukturou. Takový materiál by měl mít dostatečnou pevnost a současně i nízký modul pružnosti, který je nezbytný pro jeho možné využití jako bioimplantátu k náhradě kostí v lidském těle. Příprava materiálu Ti-15Mo kombinací kryogenního mletí prášku a následného slinování průchodem elektrického proudu je velmi novátorská, vysoce smysluplná a zatím nebyla v dostupné literatuře využita. Práce proto přináší několik nových a důležitých výsledků. Cíle práce byly stanoveny jasně a práce tyto cíle systematickým způsobem postupně řeší.

Vybrané experimentální metody pro charakterizaci vzniklých materiálů jsou dostatečně popsány včetně velmi vhodného využití techniky EBSD v transmisiím módu pro vybrané materiály. Některé výsledky jsou v práci ovšem popisovány pouze relativními nebo pouze kvalitativními pojmy a to navzdory tomu, že popisované vlastnosti bylo možné relativně snadno a přitom rigorózně kvantifikovat vhodně zvolenou experimentální metodou. Jedná se zejména o stanovení pórovitosti slinovaných materiálů, která se v práci popisuje pouze relativními pojmy jako např. „negligible porosity“, „reduced porosity“, „lower porosity“ atp. Vhodným a přitom jednoduchým způsobem pro měření pórovitosti pro celé slinované vzorky mohla být Archimédova metoda trojího vážení normovaná dle ČSN EN 623-2. Podobným a přitom podstatným nedostatkem práce je také velmi nejasné stanovení relativního obsahu precipitátů α -fáze ve slinovaných materiálech. Autorka správně uvádí, že vzhledem k velké textuře slinovaných materiálů není možné ke stanovení relativního obsahu fázi použít fitovací a zjemňovací postupy vyhodnocování záznamů rentgenové difrakce. Bylo by ovšem možné využít standardních postupů obrazové analýzy a zpracováním statisticky významného počtu obrázků ze skenovacího elektronového mikroskopu získat kvantitativní údaje jak o relativním objemovém zastoupení α -fáze v β -matrici, tak i o lokální pórovitosti. Nejasné a pouze relativní či intuitivní stanovení pórovitosti a obsahu α -fáze považuji za největší slabinu jinak velmi dobré práce.

Diskuzní část práce je vedena dobrou snahou interpretovat dosažené výsledky a propojit je s výsledky ostatních prací. Tento záměr se ovšem autorce práce nedaří ve všech částech diskuze splnit a diskuze občas působí nedotaženě. Diskuzní část práce má také velmi opatrný až spekulativní charakter a většina tvrzení je zde předkládána váhavým a nezávazným způsobem (tentative phrases like “it may be caused by“, “might be higher“, might be sufficient“, “can be expected” etc.) i když některé dosažené výsledky jsou celkem jednoznačné. K některým konkrétním tvrzením práce uvádím doplňující otázky níže.

Závěrem mohu konstatovat, že práci rozhodně doporučuji uzнат jako diplomovou a navrhuji hodnotit jako velmi dobrou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. How is the topographical contrast really formed in SEM using secondary electrons? (p. 23)
2. By what device was the sample deformed? (p. 31)
3. On p. 36: “Small black lamellar α -phase precipitates are visible thanks to element partitioning.”
Are they really lamellar? Higher magnification SEM micrograph would support your statement better.
4. How do you know the porosity of the m750/3 sample is really negligible? (p. 43)

5. On p. 44: “The amount of α -phase is significantly higher in comparison with samples sintered from the initial powder.”
How can you claim this without quantified experimental evidence?
6. Could you estimate how much oxygen from liquid Argon can really find its way into the powder particles to contaminate them during milling? Is it plausible at all? Could the oxygen contamination be caused rather by simple exposure of the flattened particles to air (oxygen adsorption forming TiO_2 on the surface)? (p. 54)
7. How strong an influence has the presence of oxygen contamination on the β -transus shift? The discussion should try to evaluate/quantify the β -transus shift based on the measured oxygen concentration and data from literature review. (p. 56)
8. On p. 57: “The fraction of α -phase decreases with increasing sintering temperature and the α -phase particles are coarser”
What is the α -phase fraction in the sintered samples? How much coarser are the α -phase particles? Can you provide any numbers? We need to know that in order to draw any meaningful conclusions about the precipitation hardening!
9. On p. 58: “The tensile tests of sintered milled powder were not successful probably due to small dimensions of tensile samples and their design.”
How can you explain that similar tensile samples made from sintered initial powder did not have this small dimension problem?
10. Could you estimate/calculate Young’s modulus from the stress-strain curves measured in your work?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze 12. června 2019