

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: **Bohumil Hornát**

Název práce: Fázové transformace v biokompatibilních Mg-slitinách

Studijní program a obor: Fyzika/Aplikovaná fyzika

Rok odevzdání: 2015

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Martin Vlach, Ph.D.

Pracoviště: Kabinet výuky obecné fyziky (KVOF), MFF UK.

Kontaktní e-mail: martin.vlach@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:

Bakalářská práce vznikla v letech 2013 až 2015 v rámci základního fyzikálního výzkumu lehkých konstrukčních materiálů. Její motivací byla i mezinárodní spolupráce s Materials Science and Engineering, gGmbH (Clausthal-Zellerfeld, Německo) zaměřená zejména na vývoj nových hořčíkových slitin vhodných pro pokročilé aplikace (např. v transportním průmyslu či pro medicínské využití). Cílem předkládané práce bylo metodou diferenční skenovací kalorimetrie (DSC) a doplňkově měřením mikrotvrdomosti (HV) určit teplotní oblasti probíhajících fázových transformací ve slitinách typu Mg-RE-Sc-Mn (RE = Gd nebo Y).

Ke splnění úkolu bakalářské práce rozpracovává autor adekvátní metodiku založenou na cílenou aplikaci experimentálního postupu. Zvolený přístup umožnil přispět ke komplexnějšímu posouzení a objasnění precipitačních procesů ve sledovaných slitinách při daných experimentálních podmínkách a velmi vhodně doplnil známé poznatky získané pomocí elektronové mikroskopie či elektrické rezistometrie. Tyto výsledky byly v minulých letech publikovány v mezinárodních časopisech či konferenčních sbornících mezinárodních konferencí.

Text práce je rozdělen do osmi kapitol. Po stručném úvodu následuje kapitola věnovaná teoretickým základům (termodynamické potenciály, problematika fázových přeměn atp.). Autor zde systematicky podává přehled teorie fázových transformací včetně matematického popisu jejich kinetiky. Tato část je pro potřeby bakalářské práce až zbytečně obsáhlá, nicméně má nesporný didaktický význam. Kapitola věnovaná stavu studované problematiky vyjadřuje současnou úroveň poznání. Čtvrtá kapitola popisuje detaily o studovaných materiálech, vymezuje experimentální metodiku práce, pojednává o základech DSC a měření mikrotvrdomosti, popisuje použité experimentální zařízení i postup měření. Následující dvě kapitoly (popis výsledků a jejich diskuze) tvoří páteř celého textu. Diskuze výsledků získaných vlastním měřením je provedena srovnáním s literaturou, zejména s převzatými výsledky transmisní elektronové mikroskopie a elektrické rezistometrie. Autor vše dokládá grafy a vyobrazení. Sedmá kapitola shrnuje hlavní dosažené výsledky. Po ní následuje seznam použité literatury.

Student se v počátcích řešení velmi rychle zapracoval do experimentální práce a pod vedením pracoval velmi spolehlivě a získal původní výsledky, které jsou cenné i v širším kontextu výzkumu hořčíkových slitin. Bohužel pak komunikaci po ukončení experimentální části z objektivních zdravotních důvodů na určitou dobu přerušil, což se odrazilo v kvalitě průběžného sepisování a předkládání práce k připomínkám v posledních měsících. Text považuji za poměrně zdařilý jak po obsahové, tak formální stránce, nicméně kapitole týkající se diskuze výsledků materiálu Mg₄Y₁Sc₁Mn a Mg₁₀Gd₁Sc₁Mn by prospělo hlubší propracování, např. propojení získaných výsledků napříč studovanými materiály. Vhodné by bylo také lepší zhodnocení vlivu koncentrace příměsí na jednotlivé fázové procesy, resp. rozpadovou řadu Mg-RE ve studovaných materiálech, a zhodnocení vlivu přítomnosti částic Mn₂Sc a stabilní fáze β na hranicích zrn, které byly ve slitinách pozorovány ve výchozím stavu po odlití. Autor se v práci de facto zabývá pouze fázovými transformacemi probíhajícími uvnitř zrn, což je z pohledu práce problematika sice zásadní, avšak alespoň okrajová diskuze zmiňovaného problému by práci „slušela“. Dále autor mohl lépe zhodnotit vliv precipitace částic Mn₂Sc na tepelnou odezvu v průběhu žíhání či rozebrat problematiku případného rozpouštění částic metastabilních fází (strukturního typu D0₁₉ a cbc0) systémů Mg-Y a Mg-Gd. Jako nadbytečné lze považovat prázdné řádky v přehledech aktivačních energií (kap. 7) pro procesy, u nichž se výsledky z důvodů malé tepelné odezvy nepodařilo vypočítat. V práci je poměrně častý výskyt gramatických chyb a překlepů, taktéž v seznamu literatury můžeme najít nekonzistentní označování zdrojů. Tyto nedostatky ale vzhledem k rozsahu práce nejsou zásadní.

Bohumil Hornát je spoluautorem konferenčního příspěvku (METAL 2014, 21. – 23. 5. 2014, Brno, CZ) zabývajícího se slitinou typu Mg-RE-Sc-Mn (název článku: *Response of Squeeze-cast Mg–Y–Nd–Sc–Mn Alloy to Annealing with Constant Heating Rates*). Článek byl v dubnu 2014 po recenzním řízení přijat k publikaci a byl nedávno (květen 2015) zveřejněn v databázi ISI Web of Science (WoS).

I přes výše uvedené výhrady je kvalita vyhodnocení experimentů i sepsání práce dostatečná a má potřebnou úroveň absolventa bakalářského studia fyziky Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Autor získal originální výsledky a uvedené poznatky rozšiřují naše znalosti týkající se fázových změn slitin typu Mg-RE-Mn-Sc a jejich teplotní stability. Výsledky jsou navíc aktuální, neboť tyto materiály lze považovat za velmi slibný materiál pro aplikace v medicíně a transportním průmyslu.

Připomínky (vč. výše uvedených) jsem autorovi sdělil během práce na zadaném úkolu, při čtení a opravách rukopisu předkládané práce. Obhajobu bakalářské práce s klidným svědomím doporučuji. Práci klasifikuji známkou ___velmi dobře___.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: Praha, 5. 8. 2015

RNDr. Martin Vlach, Ph.D.