

Oponentský posudok

na doktorandskú dizertačnú prácu

Mgr. Aleša Jägera „Deformační chování perspektivních hořčíkových a hliníkových slitin“ vo vednom odbore f-3 „Fyzika kondenzovaných látok a materiálový výzkum“.

Spracovaná téma sa dotýka veľmi aktuálneho problému a to štúdiu mechanizmov plastickej deformácie zliatin ľahkých kovov s kubickou plošne centrovanou mriežkou – zliatiny hliníka a kovov s hexagonálnou, tesne usporiadanou mriežkou – zliatiny horčíka. Aj keď štúdií podobného zamerania bolo spracovaných pomerne veľa, práca má svoje opodstatnenie a to hlavne pri využívaní hraničných vlastností týchto materiálov. Vzhľadom na ekologické aspekty, práve zliatiny týchto kovov patria medzi perspektívne v oblasti telekomunikácií, elektrotechniky, optiky a stavby dopravných zariadení v najširšom slova zmysle. Prioritnú úlohu tu zohrávajú zliatiny horčíka, ktoré patria medzi ľahko odbúrateľné (bezodpadové) kovy. Aplikácia týchto zliatin v doprave priniesie nielen úsporu paliva, ale vyššiu spoľahlivosť a bezpečnosť dopravných prostriedkov, v ostatných oblastiach spotrebného priemyslu zas vyššiu spoľahlivosť a životnosť. Dokonalé využitie účinkov plastickej deformácie dovoľuje zvýšiť úžitkové vlastnosti kovov s vysokou úsporou energie, vytvoriť optimálnu a homogénnu štruktúru a tiež získať požadovanú geometriu výrobku bez trieskového obrábania. Práca nadväzuje na základný výskum materského pracoviska a svojimi výsledkami prispieva k prehĺbeniu poznatkov o deformačných vlastnostiach týchto materiálov.

Predložená práca je rozdelená do siedmich kapitol s primeraným rozsahom. Prvá kapitola je venovaná uvedeniu do problematiky a uvádza problémové oblasti, ktoré je potrebné skúmať pre dôkladné poznanie deformačného správania sa materiálov. Druhá kapitola je venovaná podrobnej analýze mechanizmov plastickej deformácie so zreteľom na kryštalografickú mriežku a vplyvu plastickej deformácie na pevnostné charakteristiky materiálov. Tretia kapitola je venovaná stanoveniu cieľov dizertačnej práce. Pre splnenie cieľov si doktorand zvolil zliatinu horčíka AZ31 pripravenú valcovaním a zliatinu hliníka AA 6082 pripravenú dopredným pretláčaním – extrudovaním. Škoda, že pre doktoranda neboli dostupné rovnaké technológie prípravy pre obidva materiály, aby objektivizoval vplyv

deformačného správania sa materiálov s rôznou kryštalografickou mriežkou. Štvrtá kapitola je venovaná experimentálnym postupom a spôsobu vyhodnocovania. Zvolené experimentálne postupy dovoľujú optimálne študovať stav materiálu a získať dostatočné informácie pre jeho komplexné zhodnotenie. V piatej kapitole sú spracované získané výsledky a ich diskusia. Táto kapitola je veľmi precízne spracovaná a vidieť, že autor čerpá nielen z vlastných skúseností, ale aj zo skúseností školiteľa a pracoviska. Na získaných výsledkoch sa odrazili aj skúsenosti zo zahraničných pobytov a riešenia výskumných zámerov na katedre. Autor mohol uviesť projekty, na riešení ktorých sa podieľal. Dost' nevyvážený je rozsah diskusie venovaný horčíku a hliníku. Predpokladám, že autor chcel optimálne využiť priestor a neopakovať už známe poznatky. Musím však konštatovať, že celá kapitola je prehľadná a poskytuje dostatok informácií pre spracovanie záverov. Šiesta kapitola je venovaná záverom a perspektívam. Opäť musím konštatovať, že doktorand závery spracoval precízne, chronologicky a podávajú jednoznačný prehľad o získaných poznatkoch.

Výskum a analýza deformačného správania sa materiálov je dôležitou oblasťou materiálového výskumu a z toho dôvodu je téma práce vysoko aktuálna. Zvolené ciele a postup pre ich získanie boli spracované na základe dôkladnej analýzy súčasných poznatkov a nadväzujú na riešené problematiky školiaceho pracoviska.

Medzi najdôležitejšie výsledky a získané poznatky možno zaradiť zistenie vplyvu teploty na deformačnú odozvu skúmaných zliatin, a tiež rýchlosti deformácie na zmenu konečných vlastností.

Prínosom dizertačnej práce je rozšírenie poznatkov o vplyve teploty na mechanizmy deformácie v zliatinách horčíka a hliníka.

Práca je písaná v jazyku anglickom, prehľadne, s dobrou grafickou úpravou. Jednotlivé kapitoly logicky naväzujú na seba s dobrou orientáciou v riešenom probléme. Text je vhodne doplnený tabuľkami a obrázkami. Doktorand použil pre mňa zvláštny spôsob citovania použitej literatúry.

K práci mám niekoľko otázok:

- vysvetlite rozdiel medzi žihacími a deformačnými dvojčatami,
- v ktorých kryštalografických smeroch pre H12 je dvojčatenie problémové a v ktorých ľahké,
- vysvetlite mechanizmus vzniku vysokouhlových hraníc pri rekryštalizácii,
- môže sa prejaviť aktivácia ďalších sklzových systémov pri určitej teplote na zvýšenej absorpcii energie a tým aj na hodnote vnútorného tlmenia?

- uved'te rozdiely v získanej štruktúre po valcovaní a po extrudovaní.

Záver

Predloženú prácu Mgr. Aleša Jágera považujem za prínos vzhľadom na dobre naplánovaný experiment, pomerne veľký objem experimentov a hodnotným výsledkom, ktoré získal. Práca vhodne dopĺňa oblasť výskumu školiaceho pracoviska, je dobrým východiskom pre ďalšie doktorandské práce a poukazuje na to, že Mgr. Aleš Jáger má predpoklady pre riešenie vedeckých problémov pri skúmaní vlastností materiálov.

Z toho dôvodu navrhujem, aby po úspešnej obhajobe komisia pre obhajobu dizertačnej práce odporučila udeliť

Mgr. Alešovi Jágerovi

titul philosophie doctor

v odbore f-3 „Fyzika kondenzovaných látok a materiálový výzkum“

V Žiline 31.3.2007

