



MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ
FAKULTA
Univerzita Karlova

Vyjadrenie školiteľa

k dizertačnej práci RNDr. Klaudie Fekete (rod. Horváth)
Study of advanced high strength magnesium
alloys by in-situ techniques

Klaudia Fekete (rod. Horváth) zahájila doktorské štúdium na Katedre fyziky materiálov (KFM) dňa 1. 10. 2015 po absolvovaní bakalárskeho a magisterského štúdia na Matematicko-fyzikálnej fakulte Univerzity Karlovy (MFF UK) v Prahe. V priebehu doktorského štúdia úspešne splnila všetky požiadavky kladené na poslucháčov štúdia v odbore 4F3 - Fyzika kondenzovaných látok a materiálový výzkum na MFF UK.

Dizertačná práca RNDr. Fekete je zameraná na štúdium mechanických vlastností, predovšetkým určenie aktivity jednotlivých deformačných mechanizmov, moderných Mg zliatin obsahujúcich LPSO (long-period stacking order) fázu pomocou pokročilých metód umožňujúcich vysoké rozlíšenie v čase a priestore. Deformačné správanie týchto Mg zliatin bolo skúmané v závislosti na ich chemickom zložení (podiel LPSO fázy v zliatine), na teplote deformácie a na smere namáhania (ťah alebo tlak). Aktivita deformačných mechanizmov bola monitorovaná pomocou *in-situ* metód akustickej emisie (AE) a difrakcie synchrotrónového žiarenia. Použitie viacrozmernej štatistickej metódy (zhlukovej/klastrovacej analýzy) na primárne dáta AE taktiež výrazne prispelo k rozlíšeniu jednotlivých deformačných mechanizmov. Získané výsledky sú podporené hlavne transmisnou (TEM) a rastrovacou elektrónovou mikroskopiou (SEM).

Dizertačná práca vznikla v spolupráci s Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM), Madrid, Španielsko (Dr. Gerardo Garcés Plaza), kde spolupráca spočívala hlavne v príprave pretlačovaných Mg zliatin s LPSO fázou a v diskusii dosiahnutých výsledkov.

Predložená práca je rozdelená do štyroch kapitol, ktoré sú logicky usporiadané. V kapitole 1 je uvedený prehľad doterajších poznatkov o príprave pretlačovaných Mg zliatin, popis LPSO fázy, základná charakterizácia deformačných a spevňujúcich mechanizmov v kovoch a základný popis použitých meracích metód. Vytýčené ciele práce sú prezentované v kapitole 2 a kapitola 3 sa zaoberá popisom skúmaných Mg zliatin a použitých experimentálnych metód. Kapitola 4 predstavuje hlavnú časť práce, v ktorej autorka detailne popisuje a diskutuje dosiahnuté výsledky. Najdôležitejšie výsledky dizertačnej práce sú stručne zhrnuté v záveroch.

Experimentálna časť dizertačnej práce pozostáva z troch podkapitol. V prvej podkapitole sa nachádza detailná charakterizácia mikroštruktúr skúmaných Mg zliatin a je tu i diskutovaný vplyv množstva LPSO fázy na výslednú mikroštruktúru. Získané poznatky zásadne prispievajú k príprave homogénnych tvárnených Mg zliatin obsahujúcich LPSO fázu.

Druhá podkapitola je venovaná štúdiu ťahovo tlakovej asymetrie na medzi sklzu, ktorá sa vyskytuje v pretlačovaných Mg zliatinách deformovaných pri izbovej teplote. V tejto časti sa nachádzajú unikátne výsledky ohľadne vplyvu homogenity mikroštruktúry a podielu LPSO fázy na aktivitu deformačných mechanizmov a teda na výsledné mechanické vlastnosti skúmaných zliatin.

Tretia podkapitola sa zaoberá zmenami v aktivite deformačných mechanizmov v dôsledku tlakového namáhania Mg zliatin s LPSO fázou pri vyšších teplotách. Poznatky o podmienkach aktivácie dvojčiat a prejavu tzv. vybočenia (kinking) LPSO fázy v závislosti na homogenite mikroštruktúry výrazne prispievajú k dizajnu nových Mg zliatin so zlepšenými mechanickými vlastnosťami.

V rámci dizertačnej práce si RNDr. Fekete osvojila množstvo experimentálnych a vyhodnocovacích techník. Hlavne sa zamerala na rastrovaciu elektrónovú mikroskopiu (príprava vzoriek pomocou FIB, in-situ deformačné testy v SEM, ..) a na analytické metódy s ňou súvisiace (EBSD, EDX). Vďaka nadobudnutým znalostiam sa ako členka tímu úspešne podieľala na riešení dvoch projektov základného výskumu GAČR. V rokoch 2017-2019 bola hlavnou riešiteľkou univerzitného grantu GAUK, ktorý priamo súvisel s témou jej dizertačnej práce a taktiež bola spoluriešiteľkou v niekoľkých ďalších projektoch GAUK.

RNDr. Fekete získala veľké množstvo originálnych výsledkov, ktoré prezentovala na najvýznamnejších medzinárodných konferenciách v rámci odboru (napr. EUROMAT16 - Varšava; Thermec 16 - Graz; TMS 17 - San Diego; Mg 2018 - Old Windsor; EUROMAT19 - Štokholm), či na tuzemských konferenciách s medzinárodnou účasťou (ISPMA 14 - Praha, Metal - Brno). Je autorkou alebo spoluautorkou 16 publikácií s impakt faktorom a 7 ďalších publikácií uvedených v databáze Scopus. Táto jej aktivita bola ocenená odborovou radou 4F3 priznaním príplatku za odborovo významnú publikačnú aktivitu.

S Klaudiou Fekete sa poznám od roku 2013, keď si vybrala mnou vypísanú tému bakalárskej práce. Naša úspešná spolupráca pokračovala i počas jej magisterského štúdia, v priebehu ktorého sa okrem plnenia predpísaných povinností podieľala i na riešení niekoľkých projektoch základného výskumu GAČR. Klaudia je obľúbenou a platnou členkou KFM a vždy sa ochotne zapája do vedeckých aktivít a taktiež sa podieľa i na vzdelávaní a vedení študentov.

Záverom by som chcel konštatovať, že RNDr. Klaudia Fekete preukázala v priebehu doktorského štúdia svoje schopnosti kreatívne a samostatne vedecky pracovať i rámci medzinárodného vedeckého tímu, a že má jednoznačné predpoklady pre experimentálny výskum v oblasti fyziky materiálov. Doporučujem, aby jej po úspešnej obhajobe dizertačnej práce bol udelený titul Ph.D.

V Prahe, dňa 3. 9. 2019

doc. Ing. Patrik Dobroň, Ph.D.

Katedra fyziky materiálov

Ke Karlovu 2026/5, 121 16 Praha 2

telefon: 95155 1612

fax: 95155 1490

e-mail: dobronp@karlov.mff.cuni.cz