

Vyjádření školitele k dizertační práci RNDr. Rostislava Králíka:

Influence of Sc on properties of model Al-Li-based alloys prepared by twin-roll casting.

Dizertační práce RNDr. Rostislava Králíka je zaměřena na studium procesů probíhajících v moderních slitinách na bázi Al-Cu-Li-Mg pro strukturní aplikace. Cílem jeho práce bylo zmapování vlivu rychlosti tuhnutí materiálu na vznik a rozložení primárních fází a chování slitin při následném termomechanickém zpracování využitím metod fyzikální metalurgie. Ukázal a kriticky rozebral obecné zákonitosti, kterými se vyznačuje výchozí struktura při rychlostech tuhnutí pohybujících se od 0,1 K/s až po 10^8 K/s. Použitím těchto poznatků a termodynamických přiblížení pak navrhl modelové zpracování těchto slitin, které ve svém důsledku umožňuje v maximální míře využít jejich plný potenciál, který je u konvenčně připravovaných materiálů prakticky nedosažitelný (omezení vlivu ochuzení povrchové vrstvy, maximálního využití příznivého vlivu přidání malého množství Sc). Stěžejní část jeho práce je zaměřena na materiály připravené plynulým odléváním mezi válce, kde výpočtem a následným experimentálním ověřením prokázal možnost výrazného zkrácení doby potřebné k dosažení homogenního rozdělení hlavních zpevňujících příměsí. Toto zkrácení ve svém důsledku účinně brání degradaci materiálů, ke kterému při klasickém zpracování vždy dochází. Pro dosažení požadovaných mechanických vlastností pak použil metod intenzivní plastické deformace - asymetrického válcování a především lisování pomocí asymetrické drážkované matrice, které vede ke zjemnění velikosti zrn a potlačení nežádoucí textury. U experimentálně určených mechanických vlastností pak pomocí zpevňovacích modelů identifikoval příspěvky jednotlivých mechanismů k celkové pevnosti slitin.

Při získávání výsledků si RNDr. R. Králík osvojil celou řadu experimentálních a vyhodnocovacích technik, k nimž patří světelná optická mikroskopie, měření mikrotvrdosti, provádění tahových deformačních zkoušek a elektrická rezistometrie. Na velmi vysoké úrovni zvládl řádkovací elektronovou mikroskopii a přípravu vzorků pomocí fokusovaného iontového svazku, kde rutinně používá další analytické techniky (jedná se zejména o rentgenovou mikroanalýzu a analýzu difrakce zpětně odražených elektronů). Pomocí transmisní elektronové mikroskopie a nejmodernějších analytických metod (zahrnující například i difrakci elektronů s rotujícím svazkem pro určování fází a orientací na nanometrické úrovni) identifikoval jednotlivé typy primárních a zpevňujících fází, ale také studoval difúzní procesy při in-situ ohřevu v TEM. Ve spolupráci se zahraničním pracovištěm v Německu se také blíže seznámil s technikami plynulého odlévání a asymetrického válcování.

V rámci dizertační práce, ale také i dalších odborných aktivit, které nesouvisí přímo s jeho dizertační prací, získal RNDr. R. Králík celou řadu originálních výsledků, z nichž značnou část prezentoval na mezinárodních tuzemských (METAL, Mikroskopie a NDT, COMAT, Konference ČSF) a zahraničních (Junior Euromat v Coimbře, MTM v Burgasu, APCOM ve Štrbském Plese, ICSMA v Métách, TMS v San Diegu a ELMINA v Bělehradě) a publikoval v odborných časopisech a sbornících konferencí nebo jejich opublikování připravuje. Dosud byly jeho výsledky a výsledky na jejichž získání se podílel publikovány v devíti příspěvcích v časopisech s IF a třinácti článcích v recenzovaných sbornících a časopisech z databáze Scopus.

Samotná dizertační práce je rozdělena do několika logicky na sebe navazujících celků. Z jeho výsledků bych vyzdvihl zejména výsledky získané pomocí transmisního elektronového mikroskopu a rozbor příspěvků jednotlivých zpevňujících mechanismů. Interpretace je založena na kombinaci jednotlivých experimentálních výsledků, literárních poznatků a aplikaci teoretických modelů. V celé práci i v průběhu jejího vypracování bych uvítal lepší práci s literárními zdroji. Nicméně, tuto poznámku nepovažuji za zásadní.

Závěrem konstatuji, že RNDr. Rostislav Králík prokázal při řešení problematiky značnou osobní iniciativu a schopnost samostatné vědecké činnosti v oblasti moderního experimentálního studia ve fyzice kondenzovaných látek a materiálovém výzkumu. Doporučuji, aby mu byl po úspěšné obhajobě dizertační práce udělen titul Ph.D.

V Praze dne 21.8.2024

Doc. RNDr. Miroslav Cieslar, CSc.

školitel