Termomechanické zpracování Mg slitin s obsahem kvazikrystalické fáze

Motivace

Slitiny Mg jsou velmi perspektivní pro svou nízkou hustotu. Lze tak vyrábět kovové součástky pro letecký a automobilový průmysl, které zajistí snížení spotřeby paliva a tedy sníží environmentální i ekonomickou zátěž. Oproti běžně využívaným hliníkových slitinám mají nicméně slitiny Mg řadu nevýhod. Jedná se především o sníženou korozní odolnost, horší dosažitelné mechanické vlastnosti a mezery v pochopení efektů termomechanického zpracování na jejich vlastnosti.

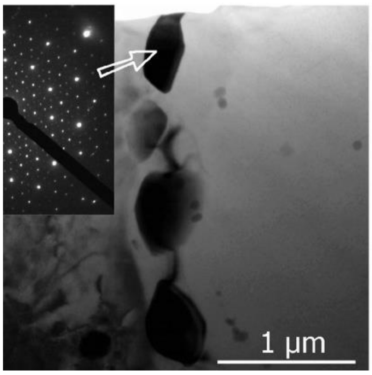
Kvazikrystaly jsou látky, které jsou uspořádané, nicméně jejich krystalová mřížka postrádá translační symetrii, mají tzv. zakázané symetrie. Správným termomechanickým zpracováním lze ve slitinách Mg (např. Mg-Zn-Al, Mg-Zn-Y) dosáhnout takových podmínek, kdy se ve slitině vytvoří kvazikrystalická ikosahedrální fáze. Slitiny s touto fází vykazují znatelně lepší vlastnosti a mohou být dalším krokem ke zvýšení využití Mg slitin v průmyslu.

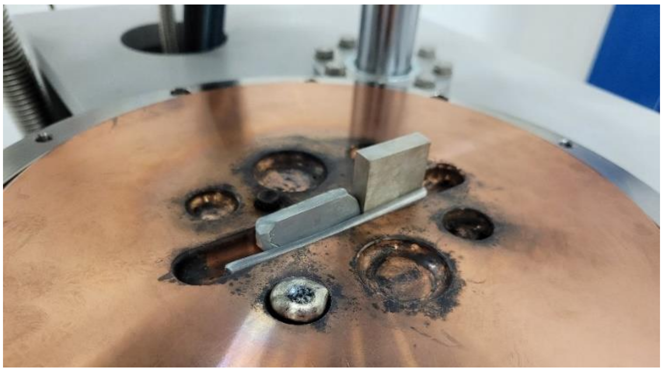
Provedení

Student se zapojí do existující spolupráce mezi FJFI a japonským NIMS (National Institute for Materials Science). Jedná se především o systém Mg-Zn-Al, v němž byla nedávno objevena stabilita i-fáze a systémy Mg-Zn-RE (RE = prvky vzácných zemin), které jsou nákladnější, avšak dosahují lepších mechanických vlastností. V rámci bakalářské práce se student seznámí s popisem a vlastnostmi Mg slitin a kvazikrystalů a provede základní charakterizaci vzorků (žíhání, jednoosá zkouška tahem a tlakem, testování mikrotvrdosti, zobrazení mikrostruktury, korozní odolnost). Tyto výsledky bude následně diskutovat s dostupnou literaturou. V navazující diplomové práci se student zaměří na konkrétní problematiku z hlediska základního výzkumu nebo se bude pokoušet najít nejvhodnější termomechanické zpracování (přímá extruze, válcování, …) pro přímou aplikaci v průmyslu.

Charakteristika činností: základní výzkum, aplikovaný výzkum

Něco pro představu:





https://www.sciencedirect.com/topics/chemistry/magnesium-alloys
https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/advanced-chemistryprize2011.pdf
https://link.springer.com/article/10.1007/s11661-021-06209-5
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359645421009411

Spolupráce: National Institute for Materials Science (Japonsko), Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Možnost pokračovat v tématu v rámci diplomové/disertační práce: (ANO/ANO)

Kontakt: Karel Tesař, Karel.Tesar@fjfi.cvut.cz