

## Oponentní posudek diplomové práce

**Jméno studenta:** Jan Vítek - S17N0104P

**Název práce:** Vliv kryogenního zpracování na vlastnosti hliníkových slitin

**Oponent diplomové práce:** Ing. Hana Jirková Ph.D.

Práce pana Vítky se zabývá vlivem kryogenního zpracování na vývoj struktury a vlastností dvou hliníkových slitin AW2007 a AW7075. Jedná se o velmi aktuální téma, protože zařazení kryogenního zpracování do průmyslového využití a jeho použití pro různé typy materiálu patří mezi často řešené otázky v oblasti tepelného zpracování např. i pro nástrojové oceli.

Literární rešerše uvedená v práci byla rozdělena na tři hlavní části. První část byla zaměřena na popis jednotlivých typů hliníkových slitin dle norem, včetně hlubšího popisu slitin AW-2024 a AW-7075, které byly následně použity v experimentálním programu diplomové práce. Druhá část byla zaměřena na konvenční postupy tepelného zpracování slitin na bázi hliníku a ve třetí části bylo rozebráno kryogenní zpracování. Tato poslední kapitola byla pěkně zpracována s použitím řady odborných článků. Pro zpracování teoretické části bylo použito celkem 50 literárních pramenů, které vedle odborných skript i cizojazyčných článků zahrnovaly i řadu norem.

Experimentální část práce je velmi rozsáhlá a obsahuje velkou řadu analýz. Na začátku bylo stanoveno chemické složení dodaných vzorků. Pro každý materiál byly navrženy tři režimy bez kryogenního zpracování a tři režimy s kryogenním zpracováním. Získané vzorky byly hodnoceny pomocí metalografické analýzy na vzorcích po jednotlivých režimech tepelného zpracování na světelném i řádkovacím elektronovém mikroskopu. Na analyzovaných vzorcích byla vedle dokumentace struktury provedena bodová, liniová i plošná analýza chemického složení metodou EDS, která pomohla k identifikaci částic nalezených ve strukturách s i bez kryogenního zpracování. Dále bylo provedeno měření tvrdosti, zkouška rázem v ohybu, zkoušky opotřebení, korozní zkoušky i zkouška tahem za studena. Na začátku každé kapitoly je uvedena stručná charakteristika použité metody a jsou popsány podmínky zkoušky. EDS analýza byla také použita pro hodnocení korozních produktů vzniklých po korozních zkouškách. Bohužel zde chybí odkazování na uvedené tabulky a obrázky. Dosazené výsledky jsou shrnuty do řady grafů a tabulek.

Bohužel práce obsahuje řadu nepřesností. Jedná se jednak o řadu překlepů, chybějící nebo naopak přebývající mezery v textu nebo těžkopádně napsané věty, což bylo asi způsobeno také sepsáním teoretické části z cizojazyčné literatury. Není sjednoceno ani značení materiálu, jednou je uváděno s mezerou poté zase bez, např. na str. 33 a 38. Občas chybí citace na použitou literaturu v případech, kdy je zřejmé, že student čerpal z literatury. Také nejsou v textu uvedeny odkazy jak na obrázky v teoretické části, tak na obrázky, tabulky a grafy v experimentálním programu.



Dále je v některých případech horší kvalita obrázků převzatých z literárních zdrojů. U některých obrázků jsou uvedeny popisky v angličtině, jako je tomu u obr. 7 (str. 12), Obr. 11-13 (str. 15-17), Obr. 14 (str. 19), Obr. 15 (str. 20), Obr. 16 a 17 (str. 22).

Při porovnání výsledků diplomant uvádí v grafech a tabulkách jenom čísla vzorků. Pro čitatele je velmi náročné stále listovat a dohledávat nejenom parametry zpracování, ale i o jaký materiál se jedná. Dále postrádám metalografické hodnocení výchozího stavu a uvedení, v jakém stavu byl materiál dodán, případně jeho další specifikace jako je hodnota tvrdosti, případně další vlastnosti.

Otázky:

Jakým způsobem byly navrženy zvolené parametry tepelného zpracování? Z čeho diplomant vycházel? Proč nebyl např. srovnán vliv stejné doby výdrže na vytvrzovací teplotě nebo provedeno více výdrží na jedné teplotě? Proč byly voleny různé podmínky tepelného zpracování pro jednotlivé slitiny?

Proč byla zvolena i zkouška opotřebení? Jaký vliv má odlišné chemické složení použitých slitin na odolnost vůči opotřebení? Jaké hliníkové slitiny by měly nejvyšší odolnost vůči opotřebení?

Proč je v tabulce hmotností u jednotlivých vzorků uvedena stopa 0 až 3, když se v textu píše o třech provedených stopách?

Je možné, že by se vliv kryogenního zpracování projevil při dynamickém zatížení, např. při zkoušce tahem při vyšších rychlostech deformace? Nebo byla tato možnost vyvrácena výsledky ze zkoušky rázem v ohybu?

Práci doporučuji k obhajobě.

Navrhovaná výsledná klasifikace (*nehodící škrtněte*)

výborně  
velmi dobře  
dobře  
nevyhověl

Místo, dne: Plzeň, 6. 6: 2019....

Podpis: