

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Vliv dlouhodobého žíhání při teplotě 950 °C na strukturu a vlastnosti slitiny MAR-M-247
<b>Jméno autora:</b>	Lukáš Jeníček
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	12132 - Ústav materiálového inženýrství
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Josef Čmakal, CSc.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	UJP PRAHA a.s.

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání plně odpovídá současné úrovni výzkumu v oblasti Ni superslitin. Zkoumaným materiálem je superslitina MAR-M-247, což dělá z této bakalářské práce zcela aktuální výzkumnou práci. Náročnost zadání je vysoká, a to z důvodu sledování a vyhodnocení strukturních změn hodnocené slitiny při různých dobách expozice na vysoké teplotě. Degradace fáze gama' byly provedena v UJP. Experimentální část práce prováděl student zcela samostatně, a to od přípravy vzorků až po vyhodnocení všech použitých experimentálních metod.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
V rámci řešení bakalářské práce, která se zabývá vlivem dlouhodobého žíhání při teplotě 950 °C na strukturu a vlastnosti slitiny MAR-M-247, byla zpracována dostatečná teoretická část popisující vlastnosti Ni superslitin. V metodické části práce je popsáno provedení potřebných experimentálních prací pro vyhodnocení sledovaných strukturních změn. Cílem bylo zjistit, zda v průběhu expozice dochází ke změnám velikosti vysokotavitelných karbidů. Karbidy jsou v režimu zpětně odražených elektronů velmi kontrastní, díky obsahu kovů s vysokým Z. Student samostatně zhotovoval snímky a zejména je vyhodnocoval pomocí software NIS v UJP a na FSI. Stanovené cíle byly v plném rozsahu splněny.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolená experimentální metoda, která je popsána v kapitole Metodická část, byla zvolena zcela správně, metoda pro zkoumání struktury je dostačující pro dosažení cílů práce. Experiment byl navržen s cílem doplnit výsledky, které dosud nebyly na poskytnutých vzorcích získány. Pro experiment byly využity metalografické výbrusy slitiny MAR po různých dobách expozice při 950 °C. Degradace fáze gama' byly provedena v UJP. Nebyly provedeny žádné zbytečné experimenty a rozsah experimentálních prací byl zřejmě omezen množstvím získaného experimentálního materiálu a časovými možnostmi pro vypracování bakalářské práce. Vzhledem k omezením byl zvolený postup optimální.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Po odborné stránce bakalářská práce přímo odpovídá současným výzkumným projektům věnujících se problematice Ni superslitině MAR-M-247. Pro práci byly použity současné literární zdroje a byly plně využity v souladu s prací. Student prokázal schopnost aplikovat znalosti získané studiem pro řešení praktického problému.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
V práci jsou používány odborné termíny ve správném kontextu. Po formální stránce je práce zpracována velmi kvalitně, a to včetně obrazové dokumentace. V práci by bylo potřebné uvést rozsah experimentálních prací, s ohledem na vyvozované	

závěry. Vzhledem k časovým možnostem, daným k řešení bakalářské práce, je práce řešena na velmi vysoké odborné i formální úrovni.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Student se při hledání zdrojů projevil jako aktivní a použité zdroje jsou aktuální a v práci správně citované. Výběr zdrojů je dostatečně obsáhlý a zcela obsáhl řešenou problematiku. Převzaté údaje jsou uvedeny s citací zdroje a počet citací odpovídá charakteru předložené práce.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Provedené hodnocení v práci navazuje na přímé řešení aktuální problematiky Ni superslitiny MAR-M-247. Dokumentuje změny v mikrostruktuře při dlouhodobé expozici při 950 °C.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Bakalářská práce je jako celek zvládnuta na dobré úrovni. Zpracování teoretické části svědčí o zodpovědném a pečlivém přístupu studenta k zadané problematice. Provedené experimentální práce byly zvládnuty výborně a kvalitní je i obrazová dokumentace. Student samostatně pořizoval snímky a zejména vyhodnocoval pomocí software NIS v UJP a na FSI. Statistické a grafické zpracování je na vysoké úrovni a bylo provedeno samostatně. Byly získány i nepředpokládané výsledky o precipitaci dosud nepozorovaných jehlic a drobných částic. Po formální stránce je předložená bakalářská práce rovněž na odpovídající úrovni.

Otázky k obhajobě:

- 1) Jaký je význam studia strukturních změn u Ni superslitin při dlouhodobé expozici na teplotách blízkých se k 1000°C.
- 2) Proč bylo přistoupeno k rozdělení karbidických částic do tří skupin?
- 3) Můžete se vyjádřit k relativně vysokému rozptylu naměřených hodnot. Čím je tento fakt způsoben?
- 4) Můžete se vyjádřit ke zjištěnému výskytu dosud nepozorovaných jehlic a drobných částic v mikrostruktuře zkoumané slitiny při precipitaci. Jaké je jejich chemické složení?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 11.8.2020

Podpis:

