

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Hodnocení únavového porušení lopatek z niklových slitin
Jméno autora:	Bc. Lukáš Jurásek
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav materiálového inženýrství
Oponent práce:	Ing. Jiří Zýka, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	UJP PRAHA a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Název diplomové práce působí standardně, ale posoudit příčinu lomů z niklové superslitiny u lopatky z provozu, kde na povrchu je deponován ochranný nástřik není jednoduchá úloha ani pro zkušeného výzkumníka. Zvláště není-li k dispozici větší množství zkušebních těles a nejsou příliš známé parametry provozu. Pro správné posouzení je třeba znát mikrostruktury niklových superslitin, jejich povlaků a také mechanismy únavy. Což jsou obory, které spolu souvisejí ale běžně se jimi zabývají různí pracovníci, která pak spolu spolupracují.</p>	

Splnění zadání	splněno
<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>	
<p>Zadání bylo splněno beze zbytku. Byla vypracována podrobná rešerše, byly zkoušeny lopatky po provozu a zkoumány vybrané porušené lopatky. Byly provedena podrobná diskuze získaných poznatků a z nich vyvozeny závěry.</p>	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Zvolený postup řešení je logický a správný. Je v práci řádně dokumentován a vysvětlen.</p>	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Odborná úroveň diplomové práce je vysoká. Téma je přínosné, zajímavé a aktuální. Diplomant dokázal, že se v problematice jasně orientuje a umí využít, jak vědomostí získaných studiem, tak poznatků z odborné literatury. Získané výsledky jsou správně prezentovány a interpretovány.</p> <p>Lze si představit podrobnější výsledky jednotlivých kapitol, ale to by bylo nad rámec sil a časových možností diplomanta. Vzhledem ke zjištěnému vlivu alitační vrstvy by bylo vhodné doplnit rešerši o toto téma, např. s využitím knihy [5], ale to by bylo nad rámec zadání. Možná by bylo vhodnější rešerši zaměřit konkrétněji blíže k experimentu.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
<p>Po formální a jazykové stránce je práce na vysoké úrovni. Místy se ale objevují překlepy či chybějící interpunkce. Grafická úprava také na vysoké úrovni.</p>	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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.</i>	
<p>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.</p>	

Jsou využity aktuální zdroje, zejména výzkumné články z mezinárodních časopisů od autorů z celého světa, nejen z řešitelského pracoviště. Citace jsou zřetelně uvedeny a odlišeny. Nebylo nalezeno žádné porušení citační etiky. Bibliografické citace jsou úplné a snadno dohledatelné. Pro další práci lze doporučit využít více prací [5], např. pro rešerši povlaků Ni slitin a jejich vlastností. Dále např. knihu Donachie: Superalloys – A Technical Guide. Dále články týkající se únavy niklových superslitin z pracoviště ÚFM AV ČR v.v.i. v Brně.

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.

Zvolené téma předkládané DP je velice zajímavé, prakticky důležité i vědecky zajímavé. Je však zřejmě příliš široké pro vyřešení v rámci 1 diplomové práce, zvláště pokud se student tomuto tématu nevěnoval již dříve.

Proto je potřeba ocenit povedenou rešerši, zejména na téma mikrostruktury Ni slitin. Ostatní témata v rešerši jsou zpracována také povedeně. Leč vzhledem k tématu experimentu jsou příliš obecná a od experimentu příliš vzdálená. Máloco z rešerše je využitelné při diskusi experimentu.

Plán experimentu pokrývá v principu všechna potřebná měření či analýzy. Jejich důkladné provedení však nelze požadovat po 1 studentovi. Dílčí experimenty by mohly posloužit jako téma DP pro několik studentů, např. rozbor mikrostruktury a její degradace za provozu, mikrostruktura povlaků a jejich degradace, únavové zkoušení a fraktografie.

Nejvíce experimentální práce bylo zřejmě provedeno při samotném zkoušení lopatek a pak při fraktografické analýze lomových ploch. Přičemž byly získány lopatky již po provozu, což není zcela běžné.

Se závěry fraktografické analýzy lze souhlasit. Některá dílčí zjištění by bylo vhodné ověřit. Např. zda-li se jedná vždy o striace. Zde by se hodil aspoň nástin rešerše o fraktografii těles po zkouškách NCÚ či VCÚ, např. z UFM AV ČR v Brně.

Rozbor mikrostruktury je spíše ilustrační.

Rozbor chemického složení a mech. vlastností je zaměřen spíše na vlastnosti alitační vrstvy, což je vzhledem k závěrům fraktografie logické.

Oceňuji doplnění rešerše defektů povrchových vrstev do diskuze. Se závěry se lze ztotožnit.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Závěrem lze práci hodnotit přes některé dílčí nedostatky jako velmi povedenou, a to zejména šíří rešerše i provedených experimentů, provedených v relativně krátkém čase. Může sloužit jako odrazový můstek pro další navazující práce, které se budou patrně soustředit na vlastnosti alitační vrstvy, případně prohlubovat a doplňovat výsledky rozboru mikrostruktury a mechanických vlastností lopatek ze slitiny ŽS6K.

Práce splňuje dle mého mínění všechny požadavky kladené na závěrečné práce.

Otázky

- 1) Je uvedeno spousta užitečných informací ohledně experimentu. Bylo by však vhodné uvést i další, např. délku provozu lopatek atp. Jak byly zvoleny zatěžovací síly? Jaký proces byl cílem zkoumání? (NCÚ, VCÚ)
- 2) Lopatky jsou dosti tenké, což neusnadňuje výrobu zkušebních těles pro zkoušky mechanických vlastností. Bylo by toto omezení možné nějak obejít?

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

Datum: 1.9.2023

Podpis:

