

Posudek oponenta bakalářské práce (EXPERIMENTÁLNÍ PRÁCE)

Příjmení a jméno studenta: Zlámal Jakub
Studijní program: Procesní inženýrství
(pokud se program dělí)

Specializace: -

Ústav: Ústav výrobního inženýrství

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Hanzlík, Ph.D.

Oponent bakalářské práce: Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Akademický rok: 2024 / 2025

Název bakalářské práce:

Vliv tepelného zpracování na schopnost dokončování 3D tištěných vnitřních kovových struktur

Hodnocení bakalářské práce s využitím klasifikační stupnice ECTS:

Kritérium hodnocení	Hodnocení dle ECTS
1. Splnění zadání bakalářské práce	A - výborně
2. Formální úroveň práce, včetně jazykového zpracování	A - výborně
3. Množství a relevance použitých literárních zdrojů	A - výborně
4. Popis experimentů a metod řešení	A - výborně
5. Kvalita zpracování výsledků	A - výborně
6. Interpretace a diskuze výsledků	A - výborně
7. Formulace závěrů práce	A - výborně

Předloženou práci **doporučuji** k obhajobě a navrhuji hodnocení

A - výborně

Komentáře k bakalářské práci:

Předložená bakalářská práce se zabývá velmi aktuální problematikou v oblasti aditivní výroby kovových součástí, konkrétně vlivem různých druhů tepelného zpracování na mechanické vlastnosti a související možnosti dokončovacích operací. Téma je odborně náročné a výběr zaměření hodnotím jako mimořádně přínosný, zvláště s ohledem na rychle se rozvíjející oblast výroby konformně chlazených tvarových dutin vstřikovacích forem.

Teoretická část je rozsáhlá a kvalitně strukturovaná. Student prokazuje dobrou orientaci v materiálové problematice, tepelné úpravě kovů i aditivních technologiích. Pozitivně hodnotím snahu o komplexní zpracování tématu. Zahrnuty jsou jak klasické procesy tepelného zpracování, tak pokročilé metody jako HIP či kombinace vytvrzování s nitridací. Nechybí ani přehled dokončovacích operací, které jsou stěžejní pro praktické využití 3D tištěných komponent v náročném provozu.

V praktické části student realizoval sérii experimentů, které hodnotily mechanické vlastnosti vzorků vyrobených metodami DMLS a ADAM v několika stavech tepelného zpracování. Zaměřil se na parametry, které jsou relevantní z hlediska dokončovacích operací, tedy tvrdost, modul pružnosti, deformační práce či hloubka vtisku. Měření probíhala systematicky a výsledky byly přehledně zpracovány do tabulek a grafů. Zvolená metodika odpovídá zadání a student vhodně využil dostupné přístrojové vybavení. Z pohledu zpracování dat je přístup korektní, výsledky jsou mezi sebou porovnávány a interpretovány s ohledem na předpokládaný vliv struktury a zvoleného tepelného režimu. Oceňuji, že se student snaží nejen popsat kvantitativní rozdíly, ale také vysvětlit jejich možné příčiny, např. přítomnost pojiva u technologie ADAM, fázové přeměny nebo vnitřní pnutí po vytvrzování. Praktická část přináší cenné poznatky pro volbu vhodného postprocesingu u aditivně vyráběných kovových dílů, a to zejména tam, kde je nutné následné leštění, lapování či elektrochemické obrábění. V tomto ohledu má práce nejen akademickou, ale i aplikační hodnotu.

Práce je psána přehledně, odborný jazyk je přiměřený a srozumitelný. Text je podložen relevantními zdroji a působí vyváženým dojmem po formální i obsahové stránce.

Otázky oponenta bakalářské práce:

1. Jakým způsobem ovlivnila volba konkrétního tepelného zpracování míru anisotropie v jednotlivých vzorcích?
2. Proč je vhodnější použít ADAM spíše pro nižší série výrobků z hlediska povrchových úprav?
3. Uvažoval jste o zařazení měření zbytkového pnutí nebo mikrostruktury? Jak by výsledky mohly přispět k diskusi?

V Zlíně dne **22. května 2025**

Podpis oponenta bakalářské práce