

Oponentní posudek bakalářské práce

Téma bakalářské práce: Lokální mechanické vlastnosti laserově modifikovaných žárových nástřiků

Jméno studenta: Stanislav Rybář

Jméno oponenta: Ing. Pavla Fišerová

Předložená bakalářská práce studenta Stanislava Rybáře je zpracována na téma „Lokální mechanické vlastnosti laserově modifikovaných žárových nástřiků“. Bakalářská práce je vypracována souhrnně na 37 stranách včetně obsahu, seznamu použitých symbolů a zkratk a seznamu použité citační literatury. V úvodu bakalářské práce jsou stručně definovány základní cíle bakalářské práce a také jsou zde vyjmenovány experimentální metody, s jejichž pomocí byly naplněny tyto cíle naplněny.

Teoretická část bakalářské práce je zpracována na celkem 17 stranách a je rozdělena do 3 hlavních kapitol. První kapitola je věnována laseru. Je zde popsán základní princip fungování laseru. Autor bakalářské práce zde na sebe velmi uměle navazuje jednotlivé odstavce, často odstavec neobsahuje žádný úvod. Jako příklad uvádím přechod mezi odstavcem jedna a dva na straně 9 (tématicky se jedná o popis druhů čerpání laserů s následným skokem do principů stimulované emise). Dále kapitola „Laser“ obsahuje podkapitulu „Typy laserů“. Tato podkapitola obsahuje bohužel obecně známé informace, které s tématem bakalářské práce nemají žádnou souvislost. Autor bakalářské práce se zde měl spíše věnovat technologii přetavování povrchů laserem. Následující podkapitola je zpracována na téma „Využití laserů pro modifikaci povrchu“. Zde opět oponent bakalářské práce považuje za zbytečné uvedení podkapitol „Kalení laserem“ a „Laserové navařování“. Dále je v kapitole „Laser“ uvedená celá řada nepřesností a věcných chyb. Oponent bakalářské práce se domnívá, že tyto nedostatky vznikly při překladu z cizojazyčného textu do českého jazyka, nebo byly informace vytrženy z kontextu. Viz. následující příklady:

- str. 12 „U neželezných kovů dochází ke změně vlastností precipitačním vytvrzováním.“
- str. 16 „Současně nesmí docházet k přílišnému promíšení substrátu a přídavného materiálu, což by vedlo ke vzniku křehkých fází.“

Teoretická kapitola číslo 2 je zpracována na téma „Žárové nástřiky“. Kapitola obsahuje základní informace o technologii žárových nástřiků plazmou, dále jsou zde uvedena průmyslová odvětví, ve kterých žárové nástřiky nachází s výhodou své uplatnění. Tato kapitola je zpracována stručně a výstižně.

Poslední kapitola teoretické části bakalářské práce je věnována „Tvrdoti“. Jsou zde podrobně popsány metody měření makrotvrdoti i mikrotvrdoti dle Vickerse a Knoopu. Uvedení popisu obou metod v předkládané bakalářské práci považuje oponent za nadbytečné, neboť ani jedna z uvedených metod měření tvrdosti nebyla využita během realizace experimentálního programu. Následující podkapitola „Měření mikrotvrdoti pomocí nanoindentoru“ obsahuje popis základního principu měření nanotvrdoti. Jsou zde uvedeny vztahy pro výpočet faktoru elastické návratnosti a dále jsou zde shrnuty faktory ovlivňující přesnost měření nanotvrdoti.

Experimentální část bakalářské práce je zpracována na 16 celkem stranách. V úvodní části postrádám bližší informace o zkušebním materiálu, jako chemické složení substrátu a žárového nástřiku, stav tepelného zpracování základního materiálu, struktura, tvrdost.

V experimentální části bakalářské práce je popsána struktura experimentálního programu včetně popisu zkušebních vzorků. V rámci experimentálního programu se student Stanislav Rybář zaměřil na hodnocení mikrostruktury plazmových nástříků, na měření tloušťky nástříků a na měření tvrdosti a indentačního modulu pružnosti. Dosažené výsledky jsou shrnuté v kapitole „Diskuze výsledků“. Zde se autor odkazuje na změnu mikrostruktury plazmových nástříků vlivem laserového přetavení. Bohužel v bakalářské práci nejsou nikde uvedeny snímky naleptané struktury pozorovaných vzorků a dle mého názoru tudíž není možné popisovat změny mikrostruktury u jednotlivých vzorků.

Dále se autor bakalářské práce zaměřil v experimentálním programu na měření tvrdosti pomocí nanoindentoru a na měření indentačního modulu pružnosti. Na každém zkušebním vzorku provedl student celkem 10 řad měření tvrdosti. Každá řada obsahovala od 11 do 12 vtisků. Z naměřených hodnot pak byla určena průměrná hodnota tvrdosti včetně směrodatné odchylky měření. Dále byla vyhodnocena závislost tvrdosti a indentačního modulu pružnosti na vzdálenosti od rozhraní substrátu a žárového nástříku.

Diskuze výsledků i odůvodnění naměřených a dopočítaných hodnot jsou napsány dobře, student zde vysvětluje důvody změny tvrdosti a indentačního modulu pružnosti pro jednotlivé experimentální vzorky.

Po formální stránce obsahuje předložená bakalářská práce četné chyby. V úvodu práce je uveden anglický abstrakt, který obsahuje gramatické chyby. Dále nejsou v bakalářské práci uvedeny citační zdroje se stoupající posloupností, ale číslování je nahodilé. Na str. 10 jsou uvedeny nedokončené věty (viz. pevnolátkové a kapalinové lasery – odrážka číslo 1). Autor bakalářské práce dále pozapomněl vložit do své práce obr. č. 3.2. A právě naopak jsou v práci uvedeny 2 krát obrázky pod číslem 4.2 a 4.3. Graf na obr. 5.4 není přeložen do češtiny a kóty vyznačené na obr. č. 6.4, 6.5 a 6.6 nejsou čitelné. Dále není u snímků žárových nástříků zachycených pomocí optického mikroskopu uvedeno zvětšení, při kterém byl snímek pořízen. Číslování tabulek také není uvedeno se vzrůstající posloupností, ale například tabulka 6.2 předchází tabulku 6.1. Dále jsou velmi často v textu bakalářské práce uvedeny gramatické chyby v českém jazyce, které mají svůj původ v nepravém skloňování podstatných a přídavných jmen (viz. str. 13, 14, a další).

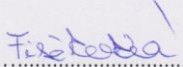
K předložené bakalářské práci mám následující otázky:

- 1) Popište změnu mikrostruktury žárových nástříků v závislosti na laserové přetavení.
- 2) Jak si vysvětlujete změnu tloušťky žárových nástříků po laserovém přetavením?
- 3) Dokázal byste z Vámi naměřených hodnot tvrdosti predikovat mechanické vlastnosti experimentálních vzorků? Jaké mají Vámi dosažené výsledky přínos pro praxi?

I přes výše uvedené nedostatky považuji práci za vyhovující a odpovídající úrovni bakalářské práce a po zodpovězení a vyjasnění otázek **1 - 3 doporučuji** k obhajobě.

Navrhovaná výsledná klasifikace : ~~v ý b o r n ě~~
velmi dobře
dobře
~~nevyhově~~

V Plzni dne 8. 6. 2016


.....
Ing. Pavla Fišerová