

Oponentský posudok doktorandskej dizertačnej práce

Názov práce: VLV METODY LASER SHOCK PROCESSING NA INTEGRITU POVRCHU

Autor práce: Ing. Jan Brajer

České Vysoké Učení Technické v Praze, Fakulta strojní, Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie

Oponent: prof. Ing. Andrej Czán, PhD.

Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta

Jednou z ciest zefektívnenia procesu vytvárania povrchov je zlepšovanie ich vlastností a to komplexne s ohľadom na integritu povrchu. V súčasnej dobe ale hlavne do budúcnosti sa kladie vysoký dôraz na funkčnosť vytváraných plôch, ktoré musia zabezpečovať rôznorodé požiadavky. Do daného procesu vstupuje množstvo faktorov, ktoré vplyvajú na výber technológií a to obrábaný materiál a jeho vlastnosti, dostupnosť technologického vybavenia a technicko-hospodárske podmienky.

Práca má dostatočný rozsah – 135 strán textu vrátane tabuliek a obrázkov. Obsahuje vysoký zoznam titulov použitej domácej i zahraničnej literatúry a internetových údajov v počte 309, kde vo veľkej miere bolo čerpané zo zahraničnej literatúry, ktoré sú v riešenej oblasti reprezentatívne.

Dizertačná práca má zodpovednú štruktúru, obsahuje súčasný stav riešenej problematiky, ciele práce a metódy spracovania a ich výsledky, prínosy pre teóriu a prax. Všetko v siedmych kapitolách, ktoré na seba logicky nadväzujú.

Úvodné kapitoly 1 až 3 obsahujú analýzu súčasného stavu problematiky, kde sú na základe literárnej rešerše prezentované metódy analýzy voľného rezu, vplyvu veľkosti posuvu a reznej geometrie na parameter drsnosti Rz. Cieľ práce pozostáva z jednotlivých téz vyplývajúcich z rozboru doterajšieho stavu problematiky a možných nových metódik teoretického poznania a experimentálneho overenia.

Nosnou časťou práce sú kapitoly 4 až 6, ktoré sú v súlade s navrhnutými tézami práce, ako sú nové analytické vyjadrenie a metodiky, ktoré vplyvajú zaplikovanej technológii Laser Shock Processing Experimentálna verifikácia danej technológii ovplyvňovania povrchových a podpovrchových vrstiev má vysokú perspektívu pri ovplyvňovaní integrity povrchu do hĺbky so sprievodnými javmi ako vyššia únavová pevnosť a korozivzdornosť. Namerané výsledky sú prehľadne prezentované graficky. Pozitívom bolo tiež overenie funkčnosti metodiky v praxi.

Za hlavný prínos dizertačnej práce považujem práve návrh a realizáciu metodiky, ktoré možno reálne použiť v laboratórnych a výrobných podmienkach pri sledovaní parametrov integrity povrchu od rôznych podmienok procesu.

Z hľadiska splnenia cieľov práce a použitých metód možno konštatovať, že dizertačná práca plne splnila vytýčený cieľ, postup svedčí o systémovom prístupe k riešeniu danej

problematiky s využitím moderných metód i poznatkov teórie a praxe. Voči výsledkom práce a jej záverom nemám podstatných pripomienok, považujem ich za správne, reálne a pôvodné, a prispejú k ďalšiemu rozvoju tejto problematiky vo vednom odbore .

Z formálneho hľadiska je práca vypracovaná na vysokej úrovni, s výbornou grafickou i jazykovou úrovňou.

V súvislosti s predloženou prácou možno pozitívne hodnotiť aj publikačnú činnosť autora doma i v zahraničí, ktorá má priamy vzťah k riešenej problematike. Vyzdvihujem u autora tiež schopnosť riešenia takejto širokej a náročnej problematiky

Pripomienky a otázky :

Formálne pripomienky k práci

- Definícia Laser Shock Peening alebo Processsing sa nachádza až na strane 51 a opis aplikácia a skratky už od strán 37 a ďalej,
- Na strane 134 je uvedený obrázok s LSP stanicou v Dolných brežanech, kde predpokladám správnosť Břežanech,
- Niektoré skratky sa nenachádzajú v zozname.

Otázky k práci:

- Tabuľka 4.pPovrchové zbytkové napätí v hĺbke 33 μ m pod povrchom uvádzate ako σ_{\min} -362 \pm 31 MPa a pod., kde tvrdíte že je menšie ako σ_{\max} -199 \pm 27 MPa. Podobné vysvetlenie nájdeme aj na strane 61 obrázok 46, ktorý vysvetľuje jedno a dvojpulzné LSP. Viete vysvetliť význam tlakových a ťahových napätí a ich označenie orientácie?
- Akým spôsobom bolo zabezpečené meranie zbytkový napätí v jednotlivých meraných vrstvách pod povrchom?
- Dokáž technológia Laser Shock Processing aj väčšie pulzné priemery lúča ako boli použité v experimente alebo, dokáže vytvoriť aj líniovú oblasť, teda miesto kruhového lúča bude napríklad čiara?
- Na strane 108 v Tabuľke 12. sú uvedené jednotlivé hodnoty parametrov drsnosti povrchov, kde po frézovaní vzorky vykazovali veľmi nízke hodnoty ako Ra 0,4 μ m a Rz 2,5 μ m. aké boli podmienky výroby vzoriek, zvolené geometrické špecifikácie rezného nástroja a rezných podmienok?

Záver:

Dizertačná práca celkovo splnila stanovené tézy a splnila celkový cieľ práce. Z práce plynú nové poznatky pre teóriu ako aj prax, ktoré sú prínosom pre rozvoj vedného odboru. Dizertant metódami riešenia i výsledkami preukázal potrebné teoretické znalosti i schopnosť pre samostatnú vedeckú prácu. Dizertačná práca spĺňa podmienky stanovené zákonom č. 121/2000Sb., doporučujem ju k obhajobe a po jej úspešnej obhajobe doporučujem Ing. Janovi Brajerovi udeliť titul Philosophiae Doctor v skratke Ph.D.