

Prof. Ing. Karel Kocman, DrSc.
Ústav výrobního inženýrství
Fakulta technologická,
UTB ve Zlíně

Oponentský posudek doktorské disertační práce
Ing. Jana Brajera „Vliv metody laser shock processing na integritu
povrchu“

Předložená doktorská disertační práce je zaměřena na analýzu současného stavu hodnocení integrity povrchu s orientací na analýzu potřebných parametrů, charakterizujících jakost povrchu včetně možnosti jejich zjištění. Je vhodně členěno do 10 kapitol a je v rozsahu 159 stran textu. Otázkám výrobních technologií a kontroly integrity povrchu je věnována v průmyslově vyspělých státech značná pozornost s cílem zvýšení kvalitativních vlastností obráběných ploch a zpravidla podstatně vyššímu využití ekonomiky dokončovacích operací. Zvolené téma práce je možné považovat za přijatelné. Cíle práce jsou formulovány věcně a s ohledem na množinu souvisejících problémů i vyčerpávajícím způsobem. Jako celek je disertační práce dobře komponovaná a podává ucelený přehled jednotlivých problémů včetně návrhu modelu jejich řešení. Způsob disertace svědčí o svědomitém přístupu disertanta ke zvolené problematice. Výběr a použité metody jsou přiměřené sledovaným cílům. Obsah disertační práce podává ucelený přehled problematiky včetně konkrétních závěrů a formulování deterministických pravidel a zákonitostí, aplikovaných při měření kvalitativních charakteristik hodnocených povrchů.

Práce je systematicky a logicky členěná. Také popisovaná experimentální technika, aplikovaná při realizaci experimentů, odpovídá současnému standardu v oboru, plně vyhovuje podmínkám řešení a vytyčeným cílům. Celkové závěry práce je možné v zásadě ve vztahu k řešenému problému přijmout. Za původní a teoreticky hodnotný přínos je možné považovat soubor vybraných metod měření vlastnosti povrchové vrstvy s ohledem na metody zhotovení těchto povrchů.

Praktický význam výsledků disertační práce je mimo jiné ve formulaci základního, propracovaného a uceleného modelu pro rozhodování volby vhodné metody měření a zjišťování komplexních vlastností integrity povrchu, zejména pro zjištění maximální velikosti hloubky a velikosti zpevnění.

Aplikace existujících modelů zjišťování reziduálního napětí a návrhu vlastní metody na zjištění skutečných hodnot zbytkového napětí je jedním z možných způsobů postupu řešení. Navazuje na realizaci vztahů mezi parametry vzniku reziduálního napětí a predikci jeho reálných hodnot. Podmínky vzniku zbytkového napětí a jeho zjištěných konkrétních hodnot je pro praktickou aplikaci významné, získávat tyto parametry je ale často obtížné. Z toho hlediska je možné uvést, že obsah disertační práce je přínosem pro rozšíření informací o zbytkovém napětí a zjišťování jeho druhu a velikosti. Výsledky disertační práce mohou být úspěšně využity v praxi.

Autor ve svém projektu aplikoval k řešení dané problematiky metodu založenou na matematickém modelu vzniku zbytkového napětí. Ověření bylo aplikováno na hodnoty

zjištěné z původního měření s hodnotami, vypočtenými ze zjištěných hodnot z jednotlivých výsledků měření. Uvedené výsledky potvrzují správnost aplikace vytvořeného modelu v dané oblasti. Uvedená konfigurace byla s ohledem na charakter dané problematiky správně zvolena.

Přístup disertanta k řešení byl důsledně exaktní. Vycházel z nezbytné analýzy problému, konfrontoval faktory, které ovlivňují dosahované kvalitativní výsledky měření reziduálního napětí v návaznosti na metody zhotovení těchto povrchů a na jejich základě pak formuloval vlastní závěry a možnosti aplikace. Bude nutné také zvážit a rozhodnout, v jaké aplikaci bude vhodné a žádoucí naměřená data v odpovídající přesnosti vyhodnocovat a jaký to má praktický význam. Vysoce kvalitní povrchy znamenají vysokou cenu jak jejich zhotovení, tak i požadované přesnosti měření parametrů povrchu.

Z formálního hlediska mohl text být při větší koncentraci na podstatu sledovaných cílů text úspornější a tím také zajímavější, což se týká zejména úvodních a popisných částí, které jsou popsány velice rozvláčně a někdy bez konkrétního výstupu. V práci jsou některé formální nepřesnosti a chyby, které ale nemají podstatný vliv na výsledky předložené práce. Z uvedených výsledků je možné konstatovat, že obecné cíle disertace byly splněny. Způsob disertace a zvolené metody zpracování svědčí o zodpovědném přístupu disertanta ke zvolené problematice. Také po formální stránce je disertace na dobré úrovni. Přesto žádám, aby se autor vyjádřil při obhajobě disertační práce k následujícím otázkám :

- jaké mohou být příčiny vzniku zbytkových napětí v materiálu, zbytkové napětí tahové a tlakové,
- jak působí jednotlivé druhy zbytkového napětí na únavové vlastnosti materiálu,
- jaká je pravděpodobnost uvedených závislosti v jednotlivých grafech, z kolika hodnot byly jednotlivé měřené body v grafech zjištěny
- jak by bylo možné zjistit hodnotu reziduálního napětí u povrchů různých tvarů, např. oběžné dráhy kroužků valivých ložisek, kde je tato hodnota dominující
- které metody jsou vhodné na měření zbytkového napětí u nekovových materiálů, např. plastů
- jaká je aplikace uvedených závěrů v práci na povrchy s vícevrstvou strukturou, kde jsou rozdílné fyzikální vlastnosti jednotlivých vrstev (např. cementované povrchy)

Na základě provedeného hodnocení mohu konstatovat, že disertační práce svým obsahem a složením komplexně splňuje podmínky §74 Zákona č.111/98 Sb. Její autor prokázal schopnost samostatné činnosti v oblasti výzkumu a způsobilost k obecnému řešení odborných problémů. Výsledky své vědecko-výzkumné a pedagogické práce autor publikoval na celostátní i mezinárodní úrovni a splnil tak podmínku publikace výsledků doktorandské práce. Doporučuji práci k obhajobě a s ohledem na uvedené kladné hodnocení navrhuji, aby byl v případě úspěšné obhajoby panu Ing. Janu Brajerovi udělen akademický titul „doktor“, ve zkratce Ph.D. ve vědním oboru „Strojírenská technologie“.

Prof. Ing. Karel Kocman, DrSc.

Zlín, 28.8.2018