

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

SLOVNÍ HODNOCENÍ

Autor BP: Daniel Divíšek

Název BP: Srovnání a vyhodnocení suchého a mokrého obrábění z hlediska teplotně mechanického chování stroje, nástroje a obrobku

Oponent BP: Ing. Karel Šnajdr

Diplomant ve své práci řeší problematiku teplotních deformací při obrábění a vliv technologického procesu na stabilitu stroje, nástroje a obrobku. Jedná se o složitou problematiku, kterou ovlivňuje řada faktorů, od struktury stroje, nástroje a obrobku, jejich materiálových vlastností až po samotný technologický proces.

Přístup autora ke zvolené problematice je správný. Nejprve přehledně uvádí problematiku teplotních deformací u obráběcích strojů. Popisuje jak se teplo chová, kde ve stroji vzniká a jak ovlivňuje obráběcí stroj, nástroj a obrobek. Dále porovnává rozdíly při suchém a mokřém obrábění z hlediska tepla a technologie. Při vyhodnocování experimentů nejprve správně popisuje experiment, následně jednotlivá měření, pak následuje závěr. Poslední část, zhodnocení nákladů, je zbytečná, bez řádných podkladů a autor se měl spíše hlouběji věnovat vyhodnocení výsledků měření.

Práce je v první části poměrně přehledná a správně řazena. V druhé části, u experimentu, není jasné, v jaké konfiguraci byla jednotlivá čidla během jednotlivých měření, a někdy si popis měření protičeří s jeho schématem. Přehlednosti práce by pomohlo uvést jednotlivá schémata konfigurace čidel a velikosti obrobku při jednotlivých měřeních. Diplomant se ve druhé části (vyhodnocení experimentu) vyhýbá použití symbolů pro jednotlivé měřené veličiny. Pokud se přece jen objevily některé symboly veličin, autor je zapomněl uvést v seznamu použitých symbolů (např. str.36 δ_z , str. 37 TWP1, ...). Grafy jsou přehledně popsány, ale neškodilo by, aby všechny grafy z jednoho měření byly spolu (ideálně na jedné stránce), aby bylo možno srovnávat naměřené hodnoty (teploty a deformace). Grafy jsou zbytečně malé a nevyužívají celou šířku stránky. Přehlednosti výsledků práce by pomohlo grafické zpracování výsledků a porovnání jednotlivých výsledných průběhů v jednom grafu.

Připomínky, dotazy a doporučení k jednotlivým kapitolám:

- str. 18 kap. 4.1. U eliminace teplotních deformací chybí uvedení vlivu vyplavování, ochlazování a odvodu teplých třísek z místa obrobku.
- str. 22 Dotazník pro uživatele – Jaký dotazník? Kdo ho vytvořil? Jaké měl výsledky? Má nějaký vliv na tuto práci?

- str. 26 V kapitole Syntetické a polosyntetické kapaliny jsou nesprávně zařazeny chladicí plyny a kryogenní chlazení. Měly by být zařazeny do samostatných kapitol.
- str 27 tab. 1. Označení druhů řezné kapaliny nesouhlasí s předchozím rozdělením chladících kapalin.
- str. 36, obr. 14 Diplomant uvádí celkové schéma experimentu. Bohužel nepřevzal z podkladů [3] celou rovnici $\delta_{Z RP} = \delta_{Z stator} + \delta_{Z nástroj} + \delta_{Z obrobek}$, ale pouze její část.
- str. 39 Proč je instalace součástí měření a jeho vyhodnocení? Co se instalovalo? Jak mohlo při instalaci probíhat měření?
- str. 40 Byla provedena výměna nástroje, nebo jenom výměna destiček? V textu to není přesně uvedeno.
- str. 40 V grafu deformace není možné vidět zatížení nástroje.
- str. 41 Odečtením deformace statoru dostaneme skutečnou deformaci rotoru a nástroje.
- str. 48 Autor uvádí, že bylo přesunuto čidlo TWP3, aby nedošlo k jeho poškození. Kde potom byla čidla TWP1 a TWP2, která jsou podle schématu na obr. 17 umístěna nad ním, blíže k obráběné ploše.
- str. 53, obr. 29 Teplota TWP2 (TWP1 ?) má špičky, což pro změnu teploty není typické. Autor se nad tím nepozastavuje a vyhodnocuje v tabulce 6 z těchto špiček maximální teplotu obrobku +42,2°C. Dle mého mínění by teplota obrobku měla být okolo +24,5°C. Obdobně je to na str. 57 obr. 33 tab. 7. Toto zahrnutí nepodstatných lokálních špiček se projevuje i v kap. 5.3. Shrnutí experimentů, kde díky tomu autorovi nesprávně vychází podobná teplota obrobku při měření s chlazením i bez chlazení.
- V poslední, 6. kapitole, se diplomant pouští na pole velkých spekulací. Na základě nejasných vstupních dat (získaných od zkušeného technologa) provádí modelové kalkulace, bez hlubších znalostí problematiky. Autor dává dohromady kompenzace řezného procesu, (což je problematický, špatně kompenzovatelný jev) s kompenzacemi kostry stroje a s obtížně kompenzovatelnými deformacemi na dílci. Vůbec nepočítá s tím, že deformace na dílci se dají poměrně dobře kompenzovat korekcemi programu/nástroje, protože průběh teplotních deformací dílce se opakuje s každým jednotlivým dílcem, tzn. s minimálními náklady.

Největší nedostatek této práce vidím v tom, že diplomant **zcela pominul deformace obrobku**, na které má chlazení zásadní vliv a neporovnal vliv chlazení na deformace nástroje, stroje a obrobku. Shrnutí experimentu je nepřehledné, protože diplomant uvádí pouze deformace stroje + nástroje. Pokud by chtěl zjistit deformace obrobku mohl autor použít měření deformace obrobku vůči desce stolu (jak uvádí na str. 38), nebo vypočítat deformace válcového obrobku dle změřených teplot obráběného dílce a použít tak vztahy uvedené v první části práce.

Zajímalo by mě, co si autor myslí, o tom, jaké příspěvky k deformaci při suchém a mokřém obrábění má samotný stroj, obrobek a nástroj? Jak vypadá typické křivka při ohřevu/chladnutí stroje při skokové změně z konstantních podmínek (otáčky, řezná rychlost, ...)? Co ovlivňuje měřenou teplotu nástroje a proč někdy po zastavení otáček ještě deformace krátkodobě vzroste?

I přes zmíněné výtky doporučuji práci k obhajobě, neboť vyhodnocování teplotního chování obráběcích strojů je oříškem i pro zkušené konstruktéry pracující v oboru. Diplomant prokázal, že problematice rozumí a úkol zvládl na odpovídající úrovni.

Prohlášení:

Bakalářská práce splňuje zadání a doporučuji ji k obhajobě.

19. 8. 2019

.....
Datum

.....

.....
Podpis oponenta

Kontakt na Oponenta:

Kovosvit MAS Machine Tools a.s.
Nám. T. Bati 419
Sezimovo Ústí
Tel. +420 778 409 610
snajdr@kovosvit.cz

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

NÁVRH KLASIFIKACE

Autor BP: Daniel Divíšek

Název BP: Srovnání a vyhodnocení suchého a mokrého obrábění z hlediska teplotně mechanického chování stroje, nástroje a obrobku

Oponent BP: Ing. Karel Šnajdr

Jednotlivá hlediska zpracování bakalářské práce navrhuji klasifikovat¹ :

Hlediska hodnocení	A (1) Výborně	B (1,5) Velmi dobře	C (2) Dobře	D (2,5) Uspokojivě	E (3) Dostatečně	F (4) Nedostatečně
Splnění požadavků a cílů			X			
Odborná úroveň práce ²					X	
Pracnost a variantnost řešení ³					X	
Úroveň seznámení se stavem problematiky ⁴				X		
Uspořádání a úprava, jazykové zpracování ⁵			X			

Bakalářskou práci navrhuji klasifikovat známkou⁶ :

A (1) Výborně	B (1,5) Velmi dobře	C (2) Dobře	D (2,5) Uspokojivě	E (3) Dostatečně	F (4) Nedostatečně
			X		

.....19.8.2019.....

.....
Datum

Podpis oponenta

1Hodnocení označte X v příslušném políčku klasifikačního stupně.

2Hodnocení odborné úrovně práce by mělo zohlednit i množství a vážnost chyb vyskytujících se v práci.

3Hodnocení pracnosti by mělo zohlednit podrobnost zpracování (např. konstrukční nebo výpočtové) vlastního řešení, více variant vlastního řešení nebo zpracování většího objemu naměřených dat.

4Hodnocení úrovně seznámení se stavem problematiky by mělo zohlednit zaměření rešerše na řešenou problematiku a využití tuzemské a zahraniční literatury a ověřených informačních zdrojů.

5Hodnocení uspořádání a úpravy by mělo zohlednit logiku členění práce do kapitol, grafickou podobu a celkovou úpravu práce, množství pravopisných chyb a celkový styl vyjadřovacího projevu.

6Výslednou klasifikaci stanovte jako aritmetický průměr hodnocení s přihlédnutím k celkové úrovni práce.