



# Oponentní posudek diplomové práce

„Aplikace výstružníků s břity z cermetu pro produktivní obrábění hydraulického komponentu“

Jméno diplomanta: Bc. Daniel Rut

Oponent diplomové práce: Ing. Josef Fajt, CSc.

Diplomová práce je koncipována do 10 kapitol, má rozsah 70 stran a 8 příloh na 18 stránkách. V úvodních 5ti kapitolách diplomat uvádí teoretické a popisné údaje o vystružování, řezných materiálech o vyráběných hydraulických systémech a informace o výrobní společnosti těchto systémů. Autor čerpal z technických a naměřených dat společnosti Sauer Danfoss a.s., kde je i předpoklad využití výsledků této práce.

Na základě požadavků vyráběných děr v hydraulických systémech – servoventilech (drsnoti, požadované tolerance, apod.) je proveden rozbor druhů výstružníků a řezných materiálů, včetně představitelů jejich výrobců. Zvláštní důraz je kladen na vlastnosti nástrojů z cermetů, které jsou v práci řešeny a aplikuje je ve výrobě i spolupracující firma HAM-FINAL.

Samotný rozbor původní technologie je v kapitole 6, kde jsou vyhodnoceny hodnoty z výroby dosažené výstružníky ze SK s vrstvou TiAlN od výrobce - firmy ANAJ. Je popsán technologický postup, řezné parametry a dosahované výsledky – válcovitost, průměr a parametry drsnosti. K základnímu porovnání s novou technologií jsou vypracována za období přibližně 2 let matematicko – statistická data. Obdobně je hodnocena výroba po aplikaci cermetových výstružníků od fy HAM-FINAL v kapitole 7. Zatímco při původní technologii bylo vyřazeno z důvodu překročené drsnosti v závěru až 60% výrobků, novou technologií s výstružníky s cermetem se jedná o řádové snížení zmetkovitosti dle matematicko-statistického vyhodnocení a ve skutečnosti nebyl vyřazen žádný kus z důvodu drsnosti.

Vlastní experiment provedený na KTO a popsán autorem v kapitole 8 má vysvětlit přínosy nové technologie. Výstružník ze SK s tenkou vrstvou nahrazuje výstružník s cermetem, liší se počty zubů (12 proti 8 u SK) a nástroj má vnitřní přívod chladicí kapaliny. Experiment byl proveden na blíže neupřesněné litině, pravděpodobně jen 1 nástrojem od každého materiálu. Proti hodnotám řezných parametrů použitých ve firmě je zde řezná rychlost pro SK nástroj zvýšena na dvojnásobek ( $v_c=60\text{m/min}$ ), u cermetového nástroje ponechána původní ( $v_c=150\text{m/min}$ ). Posuvy byly zvýšeny a to pro SK je  $f_z=0,12$  a  $v_f=1146\text{mm/min}$ , pro cermet byl  $f_z=0,1$  a  $v_f=2387\text{mm/min}$ . Při uvedených parametrech se dostal nástroj ze SK do oblasti tvorby nárůstku a po krátké době nevyhověl požadavkům přesnosti. Jiný experiment není uveden. Cermetový nástroj vyhověl při podobných, již ověřených podmínkách z aplikace ve výrobě.

Navržená technologie má tedy značné přínosy, které jsou uvedeny v Technicko-ekonomickém hodnocení – kap.9. Zvláště důležitý výsledek je minimalizace zmetkovitosti výroby při úspoře času a celkově snížených vynaložených nákladech na předpokládaný počet vyráběných dílů.

Předložená práce je zpracována přehledně, s názornými obrázky v textu, nebo uvedené v přílohách, bez gramatických chyb. Bohužel se vyskytuje i řada nepřesností a nesprávných pojmů. Matoucí je např. shodná posuvová rychlost  $v_f=200\text{mm/min}$  porovnávaných výstružníků v technologických postupech na str.38 a 47. Skutečný posuv pro cermetový nástroj je uveden až v tab.12 na str.60 (4000 mm/min). V tab. 11 na str.55 je uvedena tato rychlost v m/min. Autor nerozlišuje životnost a trvanlivost nástroje při výpočtu nákladů na nástroje – Tab.15 na str.63. Na str.49 by bylo třeba vyjasnit vložení podprogramu, který při použití nového výstružníku pro prvních 64 kusů zmenší související rozměr! Podobně při výpočtu úspor mezd - jak je rozvrženo během 5 pracovních dnů 11+5 směn u nástroje HAM-FINAL v Tab.18 na str.65.

V práci je citováno 27 použitých zdrojů a literatury. Jedním z nich je na str.32 i obrázek 32, znázorňující relativní obrobiteľnosť litiny bez bližších technologických údajů.

Otázka pro obhajobu:

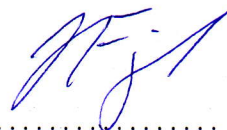
Jakou znáte obrobiteľnosť materiálu?

Práci doporučuji k obhajobě!

Navrhovaná výsledná klasifikace :

velmi dobře

V Plzni, dne: 9.6.2015



.....  
podpis