



# Oponentní posudek diplomové práce

Jméno diplomanta: **Bc. Jan Kodýdek**

Název: „**Využití CNC soustružnického centra pro výrobu odvalovací frézy**“

Oponent diplomové práce: **Ing. Josef Fajt, CSc.**

Diplomová práce studenta Jana Kodýdka **splňuje** zadání v plném rozsahu. Cílem bylo na základě analýzy současného stavu navrhnout matematický model kinematiky obrábění odvalovací frézy a tvorba programu pro soustružnické centrum.

Nasazování nových technologií do výroby, řešení racionalizace – zvyšování produktivity a snižování výrobních nákladů je stále aktuální téma. Díky moderním strojům je původní propracovaná technologie výroby odvalových fréz výzvou pro stanovení nových postupů a využití nových rezných nástrojů např. v rámci diplomové práce. Součástí by mělo být i úspěšné praktické odzkoušení navržených postupů.

Autor v úvodu práce provedl rešerši současné výrobní technologie a zhodnotil problémy výroby. V rámci analýzy možných způsobů výroby se zabýval hrubováním a dokončovacím frézováním tvaru zubů a drážek frézy. Neřešil broušení tvarů, které nejsou předmětem řešení na CNC soustružnicko – frézovacím stroji. V rámci popisu možných způsobů výroby použil teoretické znalosti pro výpočty získané studiem, pro teorii trochoidního obrábění byl využit článek z časopisu MM Průmyslové spektrum.

Při zpracování zadaného úkolu vycházel autor z potřeby výroby složitějšího tvaru šroubových drážek a ploch. Navrhl 3 způsoby výroby, které vyhodnotil z hlediska velikosti výrobních nákladů a pro praktické zkoušky vybral 2 nejvýhodnější. Zde se objevuje řada údajů, kde není specifikován zdroj a jsou diskutabilní.

Např.: - obecné podmínky pro kotoučovou rychlořeznou frézu stanoveny s trvanlivostí jen 20 min. (tab. 4) a pro konkrétní podmínky dopočtena trvanlivost 280 min.

- délka šroubovitě drážky stanovena na 131 mm (tab. 5), když jde o frézu  $\phi 100$  mm,  $l=100$ mm? Co značí  $z_0$ , odkud je hodnota?
- na kolik zubů v záběru byl počítán  $M_k$  v tab. 3, apod.

Pro provedení praktického ověření byla značná část práce věnována matematickému modelu kinematiky obrábění pro 2. a 3. způsob výroby a vlastní tvorbě programů. Zvláště náročné bylo určení potřebných bodů a drah pro trochoidní obrábění a proto byl použit ověřený způsob od vedoucího práce a spol. Výsledky dosažené při samotných zkouškách nebyly úplné, protože nebyl dostupný speciální tvarový nůž na rádius, byly provedeny zkoušky frézování drážek. Při obou způsobech došlo k destrukci čepové SK frézy. Při frézování frézou  $\phi 8$  došlo zřejmě k rychlému otupení a následnému jiskření. Rozbor příčin a celého ověření je správně shrnut v kapitole 5. Technicko – ekonomické hodnocení. Součástí je i ekonomické porovnání se současnou technologií výroby, která má nejnížší



výrobní náklady. Zde je třeba konstatovat nutnost snižování nákladů i pro nové technologie a některá objektivní hlediska z pohledu oponenta práce:

- vypočtený a předpokládaný kratší čas výroby (+)
- moderní a produktivní stanovená technologie (+)
- nejistota životnosti SK nástrojů u malých průměrů, včetně kuželových (malý prostor pro třísky, vyložení, rychlé otupení, apod. (-)
- drahý stroj (-) ; pozn.: Optimalizovat frézování drážek na frézce – levnější!
- snížená životnost vyrobené odvalovací frézy (podélná drážka v úhlu 40°, místo 30° kvůli možnosti použití stejné frézy na obě drážky (-)

Struktura práce je koncipována v logickém sledu, kapitoly jsou přehledné a navazují svými výsledky na sebe.

Závěry autora k výsledkům jsou odpovídající, ale vycházejí příliš z optimistických předpokladů. Technik musí předkládat konkrétní fakta!

Formálně je diplomová práce zpracována na dobré úrovni, grafická znázornění a výkresy v přílohách bez připomínek. Poněkud formální je v úvodu Seznam použitých zkratek, kde autor považuje za zkratky např. mm, MPa, hod.,  $\phi$  apod. Naopak chybí uvedení jiných zkratek, které se vyskytují u výpočtů a jsou jen tam specifikovány.

V oblasti formulací technických výrazů by bylo vhodné pro dokončovací operace výroby tvaru odvalovací frézy používat výrazu „broušení“ před „ostřením“, které se provádí až po dohotovení!

Kromě výše uvedených připomínek otázka k obhajobě:

Z jakého důvodu je při výrobě ozubení odvalovací frézou výhodné tzv. „přesazování“ nástroje?

Navrhovaná výsledná klasifikace

velmi dobře

V Plzni, dne 12.6.2017

  
.....  
podpis