



POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

SLOVNÍ HODNOCENÍ

Autor DP: Bc. Ladislav Kočár

Název DP: FRÉZOVACÍ VŘETENO S KOAXIÁLNÍM POHONEM A
SNADNOU SERVISOVATELNOSTÍ

Oponent DP: Ing. Petr Vozábal

Osnova posudku oponenta:

- přístup studenta k řešené problematice
- zvolený postup řešení
- dosažené výsledky, jejich přínos a praktické využití
- grafické zpracování (úprava) a přehlednost práce
- připomínky k diplomové práci
- závěrečné hodnocení
- Otázky na studenta k zodpovězení u obhajoby

1. Přístup studenta k řešené problematice

Diplomant při psaní své práce přistupoval k dané problematice věcným a praktickým přístupem. Zpracovaná rešerše na téma vřeten představuje stručné, ale výstižné shrnutí klíčových komponent vřeten. Nabyté poznatky student následně využil při vlastním řešení práce.

2. Zvolený postup řešení

Diplomová práce začíná rešerší se stručným popisem vybraných variant. Stěžejní část práce je věnována simulacím navrhovaných řešení. V kapitole 5 byly provedeny základní konstrukční výpočty. Kapitola 6 popisuje základní konstrukční řešení vybrané konstrukční varianty a následně popisuje postup montáže. V kapitole 7 student shrnuje dosažené výsledky a formuluje závěr. Zvolený postup řešení je koncepční a odpovídá potřebám zadání, nicméně některým oblastem byla věnována větší pozornost na úkor jiných témat. Došlo tak například k vynechání jednoho ze základních uzlů vřetene, kterým je upínací rozhraní. Výběr jednotlivých komponent by si zasloužil hlubší popis (např. výběr spojky). Pro výběr variant chybí vícekriteriální hodnocení a celý výběr je



shrnut do jednoho odstavce. Jedním z bodů zadání je rešerše současných řešení, avšak v celé rešerši nejsou uvedeny dostupná řešení a varianty koaxiálních a servisovatelných vřeten (například cartridge) využívané v praxi.

Chybí vzorec pro výpočet trvanlivosti a alespoň popis kontroly odlehnutí, na což se autor odkazuje na str. 61 „Požadovaná trvanlivost“.

3. Dosažené výsledky a jejich přínos pro praktické využití

V diplomové práci byl proveden konstrukční návrh frézovacího vřeten s koaxiálním pohonem na základě rešeršní části.

Byly provedeny základní výpočty, volba řezných podmínek pro zátěžné spektrum vřeten, na jehož základě byly vybrány hlavní komponenty (motor, ložiska, spojka) a vytvořena výkresová dokumentace.

Vlastní konstrukční návrh je na velmi vysoké úrovni při zohlednění náročnosti zadání na praktické znalosti konstrukce vřeten. Zpracovaný návrh je kvalitním vstupem pro další vývoj a diskuze v oblasti servisovatelných vřetenových jednotek. Jak bylo již zmíněno, tak v rešeršní části nejsou popsány dostupné varianty na trhu a není tak možné další praktické porovnání navrženého řešení. V práci není dobře popsána a zdůrazněna požadovaná servisovatelnost a přínosy navrženého řešení, kdy jsou plusy navrženého řešení popsány několika málo schovanými větami v textu.

4. Grafické zpracování (úprava) a přehlednost práce

Diplomová práce je přehledná s dobrou úrovní grafického zpracování. Bohužel od 5-té kapitoly neodpovídají odkazy na tabulky a obrázky. Některé formulace v textu nejsou dobře technicky formulované a v některých částech chybí dokončení věty. Na straně 45 a 46 není jasné k jaké deformaci, respektive kde k deformaci nesmí dojít. V kapitole 5.1.3. bylo evidentně použito kopírování, kde koliduje „ocel“ v kapitole o hliníkové slitině. Podobné překlepy a chyby zbytečně sráží úroveň celé práce. Výpočtové části pravděpodobně nebylo věnováno mnoho času, jelikož zde chybí uvedení všeobecných vzorců a popis použitých veličin. Ve vzorcích je rovnou počítáno s čísly, avšak nikde není uvedeno kde se čísla vzala. Toto pravděpodobně vedlo i k chybám ve vzorcích, kdy dochází k tomu, že ve vzorci je uvedena jiná hodnota, než se kterou je výsledek spočítán, nebo je i výsledek špatný z důvodu dosazení špatné hodnoty. Dle mého názoru je počítáno se špatným výkonem 18 kW. Navíc do výsledné tabulky 5.3 vypočítaných hodnot jsou špatně přepsané hodnoty, nehledě na to, že vzhledem k špatně dosazovaným hodnotám ve vzorcích zde musí být špatné výsledky. Výkresová dokumentace skládající se z vybraných výrobních výkresů a výkresu sestavy je velmi detailně a srozumitelně zpracována.

5. Připomínky k diplomové práci

Diplomová práce působí velice srozumitelným dojmem, nicméně postrádá hlubší pohled na problematiku a větší detailní rozbor možných konstrukčních variant řešení. Chybí popis a výběr některých zásadních konstrukčních celků vřetenové jednotky.

Diplomová práce postrádá kritériální analýzu pro výběr výsledného řešení.

Diplomová práce dále postrádá porovnání navrženého řešení s variantami používanými v praxi. Ačkoli je v práci věnována jedna část popisu výměny vřetene, chybí zdůraznění a lepší popis navržené servisovatelnosti,



Při práci měla být lépe rozdělena energie pro zpracování jednotlivých oblastí, například v rešerši je mnoho prostoru věnováno ložiskům, ale úplně se zapomělo na typy nástrojových rozhraní a upínací mechanismus.

Chybné odkazy na tabulky a obrázky, dále pak špatné dosazování do vzorců, chyby v přepisech a chybějící obecné vzorce značně snižují úroveň diplomové práce. V kapitole 6.10 postup montáže elektromotoru je montáž nesystematická, nad touto montáží se chce více zamyslet – Upínací systém se bude vkládat jistě až poslední.

Tolerance průměru pod ložiska jsou dle praxe špatně navržena. Pro zadané parametry a navržená ložiska by měly být průměry tolerovány minimálně $+0,008/+0,012$.

6. Závěrečné zhodnocení

Diplomant ve své práci splnil požadavky zadání, což shrnul v kapitole Závěr a také ve svých výkresech, které jsou přílohami této práce a obsahují všechny důležité informace. Práce obsahuje rešeršní část popisující hlavní komponenty vřeten a také návrh technického řešení konstrukce frézovacího elektrovřeten s koaxiálním pohonem. Konstrukční zpracování navržené varianty vřetenové jednotky je zpracované velmi kvalitně a přehledně. Navržená konstrukční varianta je velmi dobře promyšlena a vypracovaná výkresová dokumentace je na vysoké úrovni. Bohužel celou práci značně sráží chyby v textové části práce, nesrovnalosti v uváděných faktech, nedostatečné popisy a vynechání několika stěžejních celků.



7. Otázky oponenta:

- V čem je lepší servisovatelnost této konstrukce oproti stávajícím konstrukcím elektrovřeten?
- Uvedte vzorec trvanlivosti ložisek a popište postup výpočtu
- Popište kontrolu Odlehnutí ložisek, viz graf na obrázku 3.19
- V jedné části práce se uvádí použití teplotních čidel PT1000 a v další části se zmiňujete o termočláncích. Popište rozdíl mezi nimi.
- V jedné části práce (5.3.3) je uvedeno, že síly od upínače při uvolňování zatěžují ložiska, ale v další části 6.4 je popsán upínač se zádržným systémem. Popište zádržný systém. Uvažovalo se ve výpočtu ložisek s tímto zatížením, respektive ověřovala se únosnost?
- V práci není brán zřetel na uzavírání silového toku při upnutém nástroji. Nakreslete si zavřený silový obvod a zhodnoťte vliv zatížení ložisek. Bylo počítáno s tímto zatížením při návrhu ložisek, pokud ne, jak se projeví v životnosti ložisek?
- Ve výpočtech využíváte rozdělení sil 4:2:1. Vysvětlete, proč je rozdělení sil právě v tomto poměru.

Prohlášení:

Diplomová práce splňuje zadání a doporučuji ji k obhajobě.

.....
Datum

.....
Podpis oponenta

Kontakt na Oponenta:

Ing. Petr Vozábal

VOPSS Řepeč s.r.o.

Email: vozabal@vopss.cz



POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

NÁVRH KLASIFIKACE

Autor DP: Bc. Ladislav Kočár

Název DP: FRÉZOVACÍ VŘETENO S KOAXIÁLNÍM POHONEM A SNADNOU SERVISOVATELNOSTÍ

Oponent DP: Ing. Petr Vozábal

NÁVRH KLASIFIKACE:

Jednotlivá hlediska zpracování diplomové 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			

Diplomovou 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			

.....
Datum

.....
Podpis oponenta

¹ Hodnocení označte X v příslušném políčku klasifikačního stupně.

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

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

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

⁵ Hodnocení 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.

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