

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Oboustranný náhon kuličkového šroubu pro dlouhou kompaktní osu
Jméno autora:	Bc. Marek Neumann
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav výrobních strojů a zařízení
Oponent práce:	Ing. Pavel Rybář, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	TRIMILL, a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání navazuje na výzkumné práce prováděné ve VCSVTT a Ústavu výrobních strojů a zařízení. Hlavním cílem práce je za použití známých postupů sestavit matematický model posuvové osy obráběcího stroje se zdvihem 6 m a na tomto modelu posoudit vhodnost použití oboustranně poháněného kuličkového šroubu.	
Splnění zadání	splněno s menšími výhodami
<i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání bylo splněno s výjimkou ekonomického zhodnocení přínosu oboustranného náhonu, které v práci nebylo řešeno.	
Zvolený postup řešení	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor zvolil obvyklé metody, které vychází z doporučené literatury.	
Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je na vysoké úrovni. Byly prokázány znalosti týkající se matematického modelování jak mechanické struktury, tak i jejich regulace.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Členění práce je přehledné. Její čitelnost poněkud komplikují textové popisky u grafů týkajících se regulace, které mohly být popsány pomocí proměnných zavedených v rámci matematického modelu, a dále zavedení některých veličin v rozporu s obvyklými konvencemi nebo formulovanými vágně (např. F_{obr} , F_{max} , F_M , v_{max}). Některé formulace jsou poněkud kostrbaté a nekonzistentní (součtový člen, rozdílový člen). Za hrubou chybu považují použití „í“ ve slovech řídicí (systém) a krouticí (moment).	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Bibliografické citace jsou v souladu s citačními zvyklostmi, z práce je patrné odlišení vlastních a převzatých výsledků.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Rešeršní část práce byla provedena v obvyklém rozsahu. Na ni navazuje výpočet a model referenční osy, která pravděpodobně vychází z aplikace na reálném stroji. Pokud by to byla pravda, pak je škoda, že autor neměl k dispozici změřené charakteristiky pohonu, kterými by mohl korigovat sestavený model, případně popis problémů z provozu takové osy, které by mohla nová koncepce pomoci potlačit.

Návrh osy s oboustranným pohonem začíná posouzením variant kombinací motorů a řemenic. Tato část mohla být zpracována s trochu větší pečlivostí:

1/ Proč byly posuzovány varianty s motory Siemens, když je „obchodní a ekonomické úvahy“ zavrhlý?

2/ Jaký smysl má vyhodnocování kritéria Δn (rozdíl mezi rychloposuvovými a nominálními otáčkami motoru) a zavrhování variant při jejich nárůstu o $\Delta n < 500$ ot/min, které posuzovaným motorům nečiní žádné potíže (viz. příslušné charakteristiky v katalogích)?

3/ Chybí mi kontroly řemenových převodů – při vyšších převodech klesá úhel opásání a tím roste předpínací síla, která zatěžuje ložiska.

4/ Jako nepříliš vhodné mi přijde použití spojení malé řemenice a motoru pomocí pera, jehož vyvážení je obtížné, což se v důsledku může projevit zvýšeným buzením na otáčkové frekvenci motoru. V praxi se u posuvových os obráběcích strojů příliš nepoužívá.

5/ Z přiložených souborů popisujících model je patrné, že autor udělal chybu, když u oboustranného náhonu nezměnil tuhost řemene - došlo ke zúžení z 30 mm na 20 mm, tuhost měla poklesnout.

V části týkající se regulace není zřejmé, zda použitý filtr vyššího řádu typu pásmová zádrž byl jediný zvažovaný, nebo zda byl výsledkem rozsáhlejšího ladění. Minimálně za zvážení by mi připadal vhodný filtr typu dolní propust nižšího řádu na frekvenci kolem 250 Hz.

I přes všechny uvedené poznámky a výhrady považuji práci za nadstandardně provedenou. Postup řešení považuji za správný a systematický. Autor prokázal osvojení širokých znalostí v oblasti matematického modelování mechanické struktury a jejich regulace.

Otázka k obhajobě:

Dokážete odhadnout, jaké jsou limity sestaveného matematického modelu vůči skutečné posuvové ose?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 31.7.2024

Podpis: