



POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

SLOVNÍ HODNOCENÍ

Autor DP: BC. JIŘÍ NÝČ

Název DP: ZAŘÍZENÍ PRO AUTOMATICKÉ SKENOVÁNÍ ZAKŘIVENÝCH PLOCH PRO ULTRAZVUKOVÉ ZKOUŠENÍ MATERIÁLŮ

Oponent DP: ING. JAKUB HOŘEJŠÍ

▪ **Přístup studenta k řešené problematice**

Teoretická část diplomové práce se stručně, ale věcně správně zabývá základními principy ultrazvukové metody, a také vybrané NDT metody, která je součástí zadání. Následná rešerše má za cíl připravit technické podklady pro posouzení finálního řešení. Většina rešerše je zaměřena na robotické systémy, ale ve výsledku je vybráno řešení založené na principu manipulátoru. V této části bych očekával rešerši týkající se řízení manipulátorů a následné zevrubné porovnání obou principů s posouzením jejich výhod a nevýhod z pohledu ultrazvukové metody, konstrukce, složitosti výroby a výrobních nákladů. Přinejmenším z pohledu principu ultrazvukového testování byl ve výsledku zvolen manipulátor pouze pro metodu odrazovou, který neumožňuje použití průchodové metody, zatímco manipulátor pro metodu průchodovou by mohl pracovat i v režimu metody odrazové. Praktická část, týkající se konstrukčního návrhu je rozsáhlá a zaměřuje se na podstatné prvky, které je třeba u tohoto typu zařízení řešit.

▪ **Zvolený postup řešení**

Hlavní část řešení je oprávněně zaměřena na dynamiku a výkon pohonů, přesnost zařízení a odměrování polohy. Dynamika osy Y, zejména pak osy Z je vzhledem k navrženému způsobu skenování naddimenzována. Pohonné jednotky jsou vybrány od více výrobců, ale v praxi je výhodnější z důvodů uceleného systému řízení i servisních zásahů použít jednoho výrobce. Řešení mostu je vhodné ještě optimalizovat odlehčením materiálu a tím snížit nesenou hmotu, potažmo výkon pohonných jednotek. Konstrukce osy A se jeví jako méně tuhá. Z pohledu defektoskopie je pravděpodobné, že bude potřeba ještě další osa pro náklon ultrazvukových sond v ose kolmé na osu A. Doporučoval bych provést simulace namáhání a tuhosti konstrukce při maximální zátěži. Navržený manipulátor je koncipován velmi robustně, ale v principu správně, v praxi lze nalézt podobné funkční konstrukce, avšak výrazně lehčí.

▪ **Dosažené výsledky, jejich přínos a praktické využití**

Navržené řešení manipulátoru lze využít jako koncept pro ultrazvukové testování odrazovou metodou velkých mírně zakřivených dílů. Vzhledem k zadání, kde je uveden požadavek na univerzální použití manipulátoru, by bylo přínosnější navrhnout manipulátor pro ultrazvukovou průchodovou metodu a rozpracovat koncept naklápění ultrazvukové hlavičky ve dvou osách. Pro uvedení do praxe bude nutné odlehčit most, sjednotit výrobce pohonů, rozpracovat do detailu a přidat prvky jako je vana, vodní hospodářství, kabelové nosiče, připevnění elektro prvků a ochranných prvků.

▪ **Grafické zpracování (úprava) a přehlednost práce**

Práce je logicky uspořádaná, uvedené tabulky a obrazová dokumentace je dostatečně vypovídající. V části, která je věnována konstrukčnímu návrhu je až zbytečně mnoho výpočtů, které by stačilo uvést pouze v příloze. Naproti tomu není vždy jasné, jak byly získány vstupní údaje (o hmotnostech) a jaké byly důvody volby výrobce vybraných komponent.



- **Připomínky k diplomové práci**
 - Práce obsahuje relativně malé množství chyb a překlepů.
 - V práci chybí srovnání výhod a nevýhod robotických a CNC systémů.
 - V části věnující se pohybové jednotce osy X je jednou počítáno s hmotností břemene 1300 kg a podruhé 2700 kg, aniž by bylo jasně vysvětleno, o jaká břemena se jedná.
 - Živostnost lineárního vedení osy X je velmi nízká, pouhých 478 hodin.
 - Výkon motoru pro osu X je uveden jako pouhých 0,845 W. Zřejmě se jedná o překlep, vzhledem k vysokému točivému momentu motoru. Typové označení tohoto motoru podle katalogu fi. Siemens odpovídá jiným momentovým a výkonnostním charakteristikám.
 - Chybí zdůvodnění, proč bylo vybráno řešení čtveřice motorů pro osu X, jakým způsobem se sčítají jejich síly a jak by bylo řešeno následné řízení těchto motorů.
 - Chybí alespoň zjednodušená analýza tuhosti celé soustavy v místě uchycení sond.

- **Otázky na studenta k zodpovězení u obhajoby**
 - Proč byla kvůli předepnutí v ose X vybrána dvojice motorů a ne jiné řešení?
 - Jakým způsobem je (by bylo) zajištěno krytí zařízení proti rozstříkující vodě?
 - Jakým způsobem by bylo nevhodnější zajištění bezpečnosti obsluhy?
 - Jaký řídicí systém by byl zvolen jako nevhodnější pro řízení pohonů?

- **Závěrečné hodnocení**

Jedná se o poměrně rozsáhlé téma zahrnující jak principy týkající se defektoskopie, rešerše manipulačních systémů, tak návrh na realizaci zařízení. Práce poskytuje užitečné nápady, postupy a informace v oblasti manipulačních zařízení. Práce se mohla zaobírat detailnějším porovnáním manipulačních systémů a komplexním zdůvodněním vybraného řešení. Pro konstrukční návrh byla vybrána varianta, která není z hlediska defektoskopie dostatečně univerzální, naproti tomu lze toto řešení s malými úpravami využít pro další typ ultrazvukového skenování, který nebyl součástí zadání. Z uvedených důvodů má i tato varianta potenciál pro uplatnění v praxi. Ve výsledku se jedná o práci, na jejímž základě by bylo možné s určitými úpravami rozpracovat do detailu funkční defektoskopické zařízení, což byl hlavní účel zadání.

Prohlášení:

Diplomová práce splňuje zadání a doporučuji ji k obhajobě.

22. 8. 2018

.....
Datum

.....
Podpis oponenta

Kontakt na Oponenta:

ATG s.r.o.

Toužimská 771, Praha, 199 00

horejsi@atg.cz



POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

NÁVRH KLASIFIKACE

Autor DP: BC. JIŘÍ NÝČ

Název DP: ZAŘÍZENÍ PRO AUTOMATICKÉ SKENOVÁNÍ ZAKŘIVENÝCH PLOCH PRO ULTRAZVUKOVÉ ZKOUŠENÍ MATERIÁLŮ

Oponent DP: ING. JAKUB HOŘEJŠÍ

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 známku⁶:

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

22.8.2018

Datum

Podpis opONENTA¹ 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 rešerše 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.

