



POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

SLOVNÍ HODNOCENÍ

Autor DP: BC. ZBYNĚK SWACZYNA

Název DP: NÁVRH PŘELADITELNÉHO NÁSTROJOVÉHO DRŽÁKU

Oponent DP: DOC. ING. PAVEL SOUČEK, DRSC.

Předložená práce má rozsah 98 stran, v příloze je 6 výkresů. Její stěžejní část obsahuje návrh přeladitelného nožového držáku, kde byl podle doporučení zadavatele zvolen tvar dutého nosníku čtvercového průřezu s vnitřními předepínacími svorníky.

Diplomant přistoupil k řešení své práce zodpovědně, dobře využil znalosti získané v magisterském studiu a kromě toho nastudoval i další nadstavbové partie z mechaniky (hlavně kmitání) a pružnosti, které nejsou obsaženy v osnovách. V úvodu provedl obsáhlou rešerši stavu v problematice samobuzeného kmitání při obrábění, zvyšování tuhosti, pasivního i aktivního tlumení a zmínil vliv předepínání. Zde by možná práci prospělo, kdyby rešerše zasáhla i do oblasti stavebnictví, kde jsou bohaté zkušenosti např. u letmé betonáže předepjatých konstrukcí.

Vlastnímu konstrukčnímu řešení držáku předchází statický a dynamický rozbor chování jednostranně vetknutých nosníků s kruhovým, mezikruhovým a čtvercovým plným i dutým průřezem. Na MKP výpočtech těchto jednoduchých tvarů si diplomant ověřil a kvantifikoval příznivý vliv tahového předpětí na růst 1. vlastního kmitočtu.

Následně byl proveden výpočet ohybové dynamické poddajnosti pro kombinaci dvou do sebe situovaných nosníků (vnější kruhová trubka $\phi 16 \times 2$, vnitřní plná tyč $\phi 10$) při různých směrech a velikostech předpětí.

Byl sledován průběh reálné složky poddajnosti, která je rozhodující pro vznik samobuzeného kmitání při vlastním obrábění. Zde se ukázalo, že předpětí má relativně malý vliv na velikost reálné složky i kmitočet prvního vlastního tvaru, který je nejdůležitější. Navíc se ukázal nejednoznačný smysl kmitočtového posunu u vyšších tvarů.

Domnívám se, že v této fázi řešení mělo dojít ve spolupráci se zadavatelem ke hlubšímu zamyšlení a podrobnější diskuzi nad konstrukčním uspořádáním celého držáku a směřování diplomové práce ještě před výrobou. Byl zvolen dutý čtvercový profil $60 \times 60 \times 3$ se čtyřmi rovnoběžnými vnitřními předepínacími svorníky $\phi 10$ a pomocí MKP byla opět zjišťována ohybová dynamická poddajnost ve dvou příčných směrech W, Z. Výpočty bohužel znovu potvrdily malý vliv předpětí u rozhodujícího prvního kmitočtu.

Po následné realizaci držáku a experimentech pomocí modálního kladívka se ukázaly odchylky od výpočtu u prvního kmitočtu směrem dolů bez vlivu velikosti předpětí. Minimum reálné složky poddajnosti se ale s předpětím posunulo o 10-20% vzhůru, což je oproti výpočtům optimističtější výsledek, neboť mezní šířka v otáčkovém diagramu stability tak mohla vzrůst o více než 20%.

Lze tedy konstatovat, že i když tomu nenasvědčují výpočty, diplomová práce ve své praktické části přinesla určité (byť ne zcela jasně zdůvodnitelné) zvýšení meze stability.



Diplomant na závěr provedl i zkoušky obráběním na soustruhu SU 50, ale jejich výsledky nejsou průkazné kvůli parazitním vibracím, které do celého procesu vnášely hlavně ozubené převody ve vřeteníku.

Grafické zpracování diplomové práce je na velmi dobré úrovni s minimem chyb a překlepů, práce je psána přehledně a srozumitelně; pouze v kap. 5.1 bych doporučil vždy předřadit statický rozbor dynamickému.

Připomínky a dotazy:

Hlavní dotaz mám k celkové koncepci a funkci držáku:

- již samotné konstatování na str.53, že statická ohybová poddajnost na konci jednostranně vetknutého nosníku není ovlivněna tahovým předpětím, signalizuje, že podobné by to mohlo být i s poddajností dynamickou. Jaké zásahy ke zlepšení funkce by byly možné bez podstatnější rekonstrukce držáku?
- některé číselné hodnoty kvadratických momentů u kruhových průřezů jsou udávány (sice nepodstatně) nižší. Čím je to způsobeno?
- podkapitola „Modální analýza“ na str.15 nepopisuje hlavní myšlenku modální analýzy;
- vysvětlete větu na str.16: „frekvence vlastních kmitů je shodná s vlastní tlumenou frekvencí soustavy“;
- relace mezi předepínací silou a utahovacím momentem svorníků je založena na odhadu koeficientu tření v závitu, který nikdy není přesný. Nebyla před montáží držáku možná nějaká externí kalibrace?
- výsledky experimentů na vyrobeném držáku skončily kupodivu optimističtěji než naznačují výpočty dynamické poddajnosti. Čím je to možno vysvětlit?

Závěrem konstatuji, že diplomant prokázal vynikající teoretické znalosti a vykonal velké množství kvalitní výpočtářské i experimentální práce, kterou završil i svým podstatným podílem na vlastní realizaci nožového držáku. Tím splnil požadované zadání a i když dílčí výsledky experimentů zatím nejsou zcela přesvědčivé, jeho práce připravila půdu pro další vývoj dynamicky tuhých nástrojových skupin při potlačování samobuzených kmitů při obrábění.

Prohlášení:

Diplomová práce splňuje zadání a doporučuji ji k obhajobě.

16.7.2015

Datum

Podpis oponenta

Kontakt na oponenta:

Ú12135, FS ČVUT

Horská 3, Praha 2

p.soucek@rcmt.cvut.cz



POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

NÁVRH KLASIFIKACE

Autor DP: BC. ZBYNĚK SWACZYNA

Název DP: NÁVRH PŘELADITELNÉHO NÁSTROJOVÉHO DRŽÁKU

Oponent DP: DOC. ING. PAVEL SOUČEK, DRSC.

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					

16.7.2015

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.