

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Experimentální analýza tuhosti ozubení
Jméno autora:	Bc. Tomáš Karas
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ú12113 – Ústav konstruování a částí strojů
Vedoucí práce:	Ing. Jan Flek
Pracoviště vedoucího práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav konstruování a částí strojů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Hlavním cílem diplomové práce bylo experimentálně stanovit průběh tuhosti ozubení vybraných vzorků ozubených kol. Aby bylo možné měření provést a následně výsledky experimentální analýzy řádně odůvodnit a komentovat, bylo v rámci dílčích cílů zapotřebí provést rešerši problematiky simulačního modelování a experimentálního stanovení tuhosti ozubení. Následně bylo zapotřebí popsat experimentální stanoviště, na kterém bude měření realizováno a dále doplnit popis přípravy a realizace experimentu. Posledním dílčím cílem bylo vyhodnotit a porovnat výstupy experimentu za přispění analyticko-simulačních modelů tuhosti ozubení.</p>	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, 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>	
<p>Student splnil veškeré body zadání s nadstandardní formou zpracování. Vytvořil rozsáhlou rešerši možných analyticko-simulačních přístupů k modelování průběhů tuhosti ozubených kol, včetně možností experimentálního stanovení tuhosti ozubení v rámci aktuálního stavu poznání v této problematice. V rámci rešerše byly stanoveny dílčí závěry z ní vycházející. V praktické části student detailně popsal funkci experimentálního zařízení, výběr testovacích vzorků, tvorbu a použití softwarových nástrojů pro přípravu a vyhodnocení měření. V experimentální části se student věnoval samotnému procesu měření, stanovení finální metodiky měření a vyhodnocení naměřených průběhů tuhosti ozubení.</p>	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatné tvůrčí práce.</i>	
<p>Aktivitu studenta hodnotím velmi kladně. Po celou dobu tvorby práce pravidelně konzultoval dílčí kroky práce, přicházel s vlastními nápady a postřehy, které do práce zahrnoval. Student dokázal zcela uvědoměle přistupovat k hledání zdrojů, ze kterých čerpal a uzpůsobovat novým poznatkům obsah práce samotné. Velmi kladně hodnotím také jeho přístup k vlastní experimentální činnosti, se kterou strávil mnoho času.</p>	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Práci považuji za velmi kvalitní po stránce odborné úrovně. Student své praktické a experimentální přístupy opírá o důkladnou rešerši teoretických popisů tuhosti ozubení i o poznatky týkající se experimentálního stanovení tuhosti ozubení. Na základě těchto poznatků vytvořil softwarové nástroje (zejména v softwaru Matlab) pro stanovení teoretických průběhů tuhosti ozubení s tím, že musel tyto modely upravit dle skutečné geometrie testovacích vzorků ozubení. Dále provedl výpočet tuhosti ozubených vzorků pomocí metody konečných prvků (software Abaqus CAE) a pomocí softwaru KISSsoft. Tyto teoretické průběhy následně využil pro porovnání experimentálních výstupů. V rámci samotné praktické a experimentální činnosti vytvořil virtuální rozhraní v softwaru LABView pro možnost ovládání a vyhodnocování experimentu. Výsledky experimentu korektně formuloval a komentoval. Z hlediska odborné úrovně také kladně hodnotím schopnost studenta činit určitá doporučení pro navazující experimenty prováděné v budoucnu na používaném experimentálním</p>	

zařízení. Velice kladně hodnotím studentovu schopnost se adaptovat na předem neznámou problematiku a v rámci tvorby diplomové práce dospět k velice dobré odborné úrovni znalostí v této tématice.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Po formální stránce je práce strukturovaná velmi přehledně a systematicky. Sled kapitol je volen správným způsobem a jednotlivé kapitoly vykazují jasnou návaznost. Student dokázal velmi přehledným způsobem od sebe odlišit praktickou a experimentální část práce i přesto, že se tyto dvě části ve skutečnosti výrazně prolínají a nelze je jednoduše oddělit. Výborná je i grafická úroveň práce včetně vkládaných obrázků. Text je na vynikající jazykové úrovni, bez výrazných gramatických chyb. Rozsah diplomové práce je nad míru dostatečný – 122 stran, 91 obrázků, 21 tabulek a 1 příloha. Práce je velmi rozsáhlá, ale není to ke škodě věci. Student se v průběhu potýkal se značným množstvím úkolů a dílčích cílů, které bylo třeba řádně komentovat.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, 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.

Student využil dostatečné množství zdrojů (53). Vyzdvihují použití aktuální světové literatury ve formě vědeckých článků a prolnutí těchto poznatků se standardní českou odbornou literaturou. Vše je korektně citováno. Forma citací je provedena dle zvyklostí.

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.

-

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Student Tomáš Karas vypracoval diplomovou práci na téma **Experimentální analýza tuhosti ozubení**. Dle požadavků zadání byly splněny všechny dílčí cíle. Práce obsahuje rešerši, která shrnuje všechna podstatná teoretická východiska – zejména detailní popis modelů pro analytické a simulační metody pro stanovení tuhosti ozubení a popis současných možností v oblasti experimentálního stanovování tuhosti ozubení. Student dokázal využít nabyté teoretické poznatky a korektně je aplikovat do přípravy vlastních softwarových nástrojů pro stanovení tuhosti ozubení. Student se v rámci přípravy modelů tuhosti musel zorientovat i v používání softwarů Matlab, LabView, KISSsoft a Abaqus CAE. Praktická část perfektně reflektuje závěry učiněné z teoretické rešerše, zabývá se použitím experimentálního zařízení, včetně popisu testovacích vzorků, přípravě experimentu a jeho vyhodnocením. V rámci experimentální části práce jsou popsány nejen výsledky změřených průběhů tuhosti a jejich porovnání s teoretickými modely, ale je zde také nastíněn popis metodiky měření. Autor v rámci vyhodnocení nedokumentuje pouze výstupy měření, ale text doplňuje doporučeními pro další experimentální činnost.

Student projevil skvělý přístup a aktivitu v rámci řešení dané problematiky. Jistě pak správně nasměroval své další studijní kroky k doktorskému studiu.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 7.8.2023

Podpis: