

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Zpřesnění měřicí soustavy a posouzení různých metod měření teplotních deformací obráběcích strojů
Jméno autora:	František Houštek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav výrobních strojů a zařízení (Ú12135)
Vedoucí práce:	doc. Ing. Otakar Horejš, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	ČVUT v Praze, fakulta strojní, ústav výrobních strojů a zařízení (Ú12135), RCMT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Student se v rámci rešerše seznámil s problematikou sdílení tepla v obráběcích strojích, vlastnostmi kompozitních materiálů a měření teplotních deformací obráběcích strojů dle normy ČSN ISO 230-3. K řešení práce tak bylo nutné si rozšířit znalosti v několika technických oblastech nad rámec běžného učiva bakalářského studia na ČVUT v Praze, FS.</p> <p>Úkolem studenta bylo nejprve navrhnout přípravek pro měření teplotních chyb obráběcích strojů, který by vykazoval sníženou citlivost na změnu teploty. Poté realizovat testy s navrženým a standardním přípravkem a posoudit přínos navrženého přípravku na přesnost a opakovatelnost měření teplotních deformací na obráběcím stroji. Student tak prošel řadou aspektů z oblasti měření tepelných vlivů na přesnost obráběcích strojů a jejich zpracování. Z pohledu zadání řadí bakalářskou práci do skupiny velmi aktuálních tematicky řešených prací s větší náročností zadání.</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 zpracoval rešerši v oblasti tématu bakalářské práce. Navrhl přípravek pro měření teplotních chyb obráběcích strojů s lepšími vlastnostmi a vytvořil kompletní výkresovou dokumentaci pro výrobu tohoto přípravku. Dále realizoval sadu teplotně-deformačních experimentů na frézovacím stroji v laboratoři na Ú12135. Jako tepelný zdroj byly zvoleny topné manžety umístěné na pracovním stole frézky. Během experimentů testoval i různé zátěžné režimy stolu pomocí nastavitelného tepelného výkonu do topných manžet. Experimenty byly nastaveny v různých konfiguracích a byly použity různé měřicí metody teplotních deformací stroje v místě nástroje (angl. TCP). Jednak proběhly experimenty se samostatně umístěným přípravkem (standardním nebo nově navrženým kompozitovými přípravkem) a dále experimenty, kdy byly na stůl stroje umístěny oba přípravky najednou. Student naměřená data následně zpracoval, analyzoval a zhodnotil přínos navrženého řešení (snížení citlivosti měřicí soustavy na změnu teploty). Závěrečná práce zcela splňuje zadání.</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>Student pracoval samostatně se značným podílem vlastní iniciativy. Student pravidelně konzultoval průběh řešení práce a tím se podařilo výsledky udržet v požadovaných mantinelech. Student je schopen samostatné tvůrčí práce, rychle se orientuje v dostupných zdrojích (literatura) a je schopen výsledky své práce prezentovat.</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>Student při návrhu přípravku pro měření teplotních deformací obráběcího stroje využil znalosti získané z konstruování. Navrhl několik variant přípravku a pro výslednou variantu přípravku vytvořil výkresovou dokumentaci k jeho výrobě. Během realizace experimentů na frézovacím stroji využil nabyté znalosti z metrologie, které si rozšířil o poznatky s měřením pomocí HW a SW nástrojů National Instruments (program LabVIEW). Při zpracování naměřených dat byly</p>	

využity různé matematické metody za použití SW Matlab. Student při kritickém hodnocení výsledků své práce využil znalostí v oblasti mechanismů šíření tepla.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

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

Formální a jazykovou úroveň práce hodnotím jako průměrnou. Rozsah je pro bakalářskou práci spíše větší a obsahuje i výkresovou dokumentaci. Práce odráží kontext dobře a správně.

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 na počátku řešení obdržel základní soubor studijních materiálů k řešení závěrečné práce, který vhodně rozšířil o další literární prameny. Rešerše zdrojů byla volena logicky a s tímto přívlastkem je také zpracována. V rešeršní práci jsou zmíněny důležité relevantní zdroje, nicméně ve zvolené problematice existuje velká škála dostupných vědeckých materiálů a není možné je v práci zcela vyčerpat. Převzaté prvky jsou řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah a nedošlo k porušení citační etiky.

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.

Hlavním cílem práce bylo zpřesnit měřicí soustavu pro zjištění teplotních chyb obráběcích strojů. Tento vytyčený cíl se podařilo naplnit. V budoucnu by bylo vhodné vyvinutý přípravek využít pro měření teplotních chyb na modernějších obráběcích strojích a hlouběji tak ověřit jeho přínosy v porovnání s běžně používanými přípravky.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Spolupráce se studentem byla příjemná a na úrovni. Student hlídal veškeré termíny a byl velice aktivní během celého průběhu řešení práce. Práce je poměrně rozsáhlá – obsahuje konstrukční část a experimentální část včetně zpracování naměřených dat a jejich vyhodnocení. Během práce se podařilo navrhnout, vyrobit a otestovat přípravek, který by měl snížit chyby měření během zkoušky ke zjištění teplotních deformací obráběcího stroje způsobených rotací vřetena dle normy ČSN ISO 230-3. Práce zcela splňuje vytyčené cíle ze zadání.

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

Datum: 17.8.2023

Podpis:

