

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vývoj a výroba freeform etalonu pro periodické zkoušky CMM
Jméno autora:	Josef Vacík
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie Ú12134
Oponent práce:	Ing. Jan Tomíček, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie, FS ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Náročnost zadání spatřuji zejména v tom, že hodnocení jakosti a kvality je velmi složitá otázka, stejně tak jako je složité této kvality dosáhnout. Výsledek totiž záleží na mnoha skutečnostech. S těmi se musel student při plnění zadání vypořádat. Dále je zde náročnost v množství provedených experimentů skládajících se z obrábění, měření a vyhodnocení pro zhruba desítku vzorků.</p>	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>Práce splnila zadání v té podobě, jak bylo zadáno. Zejména v části realizace výroby etalonu student postupoval zcela v souladu se zadáním a postupně měnil výrobní postup dle zjištěných výsledků. Mírné výhrady mám ke splnění prvních dvou bodů zadání. Očekával jsem, že první kapitola, která má za úkol zjistit typické aplikace obecných ploch také bude prezentovat typické požadavky na tyto plochy získané z dostupných zdrojů. Např. požadované přesnosti rozměrů, kvality povrchu apod. To proto, aby bylo možné vyhodnotit, jaké parametry by měl mít etalon těchto ploch určený pro měření. Další malá výhrada je k bodu 2 – Modelování parametrických ploch a návrh etalonu. Tato kapitola v podstatě okamžitě postupuje tvar etalonu zadáním matematické funkce a již se parametrickou plochou nezabývá. Není ani řečeno jak se bude etalon používat na CMM stroji. Další text se pak týká už jen ostatních pomocných ploch nutných pro přizpůsobení modelu pro účely měření.</p> <p>Nicméně pro výsledné vytvoření a změření etalonu nejsou tyto připomínky zásadní.</p>	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Zvolený postup řešení považuji za správný. Byl navržen výchozí tvar modelu, ten obroben a následně změřen. Vyhodnocení měření pak posloužilo k návrhu změny podmínek či postupu pro další vzorek etalonu. Cílem bylo dosáhnout nejlepší shody modelu a výrobku. Není ale uvedeno, jak docházelo k úpravám, resp. proč zrovna proběhly ty úpravy, které proběhly. Není tak možné vyjádřit míru důsledku změny nějaké podmínky na výslednou kvalitu.</p> <p>Za další kámen úrazu považuji vynechání převodu modelu do CAM a zpracování CL dat a přesnosti CAM jako celku z řetězce chyb. Student předpokládá, že dráhy jsou přesné, což není ověřeno. Což při použití různých strategií nejde předpokládat</p>	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Student využil své znalosti z oboru technologie obrábění, konstrukce strojů a nástrojů, metrologie i praktické zkušenosti a schopnosti s obráběním na CNC frézce v jeden funkční celek. Tím dokázal že po odborné stránce je schopen vyřešit projekt i takto komplexního rozsahu. Bohužel do práce nevložit také odborné znalosti z práce s CAM SW, které jsou důležité s ohledem na průběh experimentu. Zejména se jedná o zdroje chyb z modelu a zpracování CL dat, které výsledek ovlivňují a o kterých se zmiňuje i citovaná literatura.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

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

Autor v práci používá text složený z velkého množství jednoduchých vět. Text je díky tomu poměrně strohý. Navíc takto za sebe řazené jednoduché věty neumožňují provázat text mezi sebou a celkově tak zejména první dvě kapitoly působí jako řazení faktů bez jakékoliv analýzy či syntézy závěrů.

Došlo také k několika chybám jako např. v textu na str. 10 je uvedeno, že na obrázku č.1 je model hangáru, u popisku obrázku je ale napsáno „model pavilonu knihovny.“ Dále např. na obr. 6 má být vidět „spouštěcí a bicí mechanismus“ což je sice možné, ale hledáte mezi 49 neoznačenými součástkami.

Z používaných veličin chci zmínit na str. 23 se vyskytující pojem „maximální výška drsnosti řádkování“. Toto označení je zavádějící protože může být použito i tam kde se neřádkuje a nejde o drsnost. Bohužel zde je student z obliga, protože tento špatný termín používá citovaná literatura, která je uvedena jako zdroj definice. – běžně používaný termín je „zbytková výška obrábění“ – scallop.

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.

V práci je citováno mnoho odborné literatury, publikace, vědecké články, absolventské práce i komerční materiály. Způsob citace je správný snad jen s výjimkou toho, že u některých autorů jsou uváděny i akad. tituly, což není správně.

V práci je dobře rozlišitelné co je vlastní práce a co odkazy a citace.

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. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Výsledkem předložené práce je návrh etalonu, který byl také vyroben a který je možné použít pro periodické zkoušky CMM strojů. Zadáni práce tedy bylo splněno včetně dílčích cílů. Je třeba ale mít na mysli, že etalon má jen určitou přesnost (shodu) s originálem. Práce tak posloužila spíše jako hodnocení dosahované přesnosti obrábění při různých podmínkách, než jako definitivní návrh jako etalon vyrábět.

Otázka ke studentovi:

Můžete říci, jaký vliv by na výslednou přesnost mohlo mít:

- Zpracování modelu v CAM
- Zpracování CL dat
- Generování NC kódu z CAM?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 23.8.2018

Podpis: