



POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

SLOVNÍ HODNOCENÍ

Autor DP: BC. ALEXANDER PANTELEEV

Název DP: INTEGRACE ROBOTU DO PRACOVNÍHO PROSTORU STROJE
PRO POMOCNÉ FUNKCE

Oponent DP: ING. PETR HEINRICH

Osnova *Posudku oponenta:*

- přístup studenta k řešení problematice

Obráběcí stroje s aditivní technologií jsou zařazeny do tzv. hybridních technologií a uplatňují se přednostně v letectví a energetice zejména u speciálních dílců s cílem šetřit energii/materiál nebo prodloužit životnost dílců. Student si zvolil integraci této technologie do stroje SP430 s pomocí šestiosého robotu, které je pro mě osobně nová a přináší jiný pohled na konstrukci než většina prezentovaných řešení od výrobců obráběcích strojů. Oblast Hybrid Manufacturing je moderní a často marketingově prezentovaná, ale konkrétní informace o konstrukci a detailech provedení se těžko získávají. Zde si autor musel projít poměrně obtížnou cestu nalezení vhodných informačních pramenů, aby splnil požadavky tématu diplomové práce.

- zvolený postup řešení

Autor v diplomové práci postupuje zcela logicky od rešerše robotů, laserových hlav a strojů s hybridní technologií. Zde zmiňuje hlavní hráče na trhu a popisy jejich produktů. Poté řeší vhodnou definici technologických parametrů pro laserové navařování dle technologických možností stroje SP430. Elegantly volí umístění robota do místa spodní nástrojové hlavy a využívá její vedení a suport k integraci robota, který nese laserovou navařovací hlavu. Ztráta funkčnosti tím, že stroj přichází o tuto nástrojovou hlavu, není z pohledu využití stroje zásadní. Také případné zachování spodní nástrojové hlavy by bylo problematické vzhledem k tomu, že by tato spodní hlava byla kontaminována odpadním práškem z procesu laserového navařování, a tudíž její životnost by byla díky abrazivním účinkům kovového prášku velmi krátká.

Pro dimenzování robota jsou zvoleny dnes již standardní softwarové simulační nástroje, zde od firmy ABB. Nutnost změny vnějšího krytování je evidentní a autor ji dobře prezentuje na přiložených obrázcích. Velice vhodně je řešena parkovací pozice na pravé straně stroje, a také velmi kladně hodnotím možnost robot využít i k jiným technologickým operacím, kde lze parkovací polohu rozšířit o další stanice.

Velice správně je zde provedena volba softwarového provedení přes nástroje firmy Siemens s roboty Kuka. Opce Siemens „Run MyRobot“ je pro tento účel optimální.

- dosažené výsledky, jejich přínos a praktické využití

Na diplomové práci je zajímavé volba umístění šestiosého robota a jeho způsob nadimenzování včetně parametrů přesnosti. Práce poskytuje jasnou představu o velikosti potřebného pracovního prostoru, která může pomoci při případné konstrukci soustruhu i multifunkčního soustružnicko-frézovacího stroje s aditivní technologií. Autor také zmiňuje



výhody a nevýhody integrace robotu do CNC soustruhu SP430 a dává tak jasnou informaci pro rozhodnutí, zda se vydat cestou integrace aditivní technologie výše popsáním způsobem.

- grafické zpracování (úprava) a přehlednost práce

Po grafické stránce je diplomové práce v pořádku. Pouze škoda, že se autor nevyvaroval některých překlepů. Práce je přehledná a obsahuje veškeré náležitosti.

- připomínky k diplomové práci

Student se velmi dobře při řešení zaměřil na systém Siemens. Myslím, že by práci prospělo zmínit i možné alternativní produkty například od firmy Fanuc, který také pokrývá funkci propojení CNC řízení s robotem, jen má menší úroveň integrace a jsou zde problémem programovat například kontury pomocí ISO kódu.

- otázky na studenta k zodpovězení u obhajoby

1/ Přímá integrace robota do NC soustruhu SP430 by mohla mít také výhodu v délce trvání změny mezi aditivním procesem a obráběním. Jak dlouho by tato změna trvala? Případně jaký parametr či činnost nejvíce prodlouží změnu mezi oběma procesy?

2/ Popisujete metodu Selective Laser Melting (SLM), Laser Metal Deposition (LMD), a také Laser Wire Cladding. Z pohledu budoucna by byla pravděpodobně nejlepší ta poslední – Laser Wire Cladding. Proč si myslíte, že tuto technologii zatím nikdo z komerčních výrobců nepoužívá?

- závěrečné hodnocení

Student si zvolil velice aktuální téma integrování aditivní laserové technologie do prostoru obráběcího stroje, které je trendem u předních světových výrobců obráběcích strojů. Práce je kvalitně zpracována, postihuje základní a důležité informace v odvětví hybridních strojů. Autor zvolil správný přístup k řešení a volí optimální komponenty z hlediska funkce zařízení. Uvádí silné stránky a také omezení daného řešení. Diplomová práce dobře posuzuje všechny aspekty přestavby NC soustruhu SP430 na hybridní stroj s pomocí šestiosého robotu, což je plně v souladu se zpracovávaným tématem.

Prohlášení:

Diplomová práce splňuje zadání a doporučuji ji k obhajobě.

24.1.2018

Datum

Podpis oponenta

Kontakt na Oponenta:

Ing. Petr Heinrich
Technický ředitel - Kovosvit MAS, a.s.
Náměstí Tomáše Bati 419, 391 02 Sezimovo Ústí
heinrich@kovosvit.cz
Tel.: 602 52 66 87

KOVOSVIT MAS, a.s.
technický ředitel
391 02 Sezimovo Ústí II



POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

NÁVRH KLASIFIKACE

Autor DP: BC. ALEXANDER PANTELEEV

Název DP: INTEGRACE ROBOTU DO PRACOVNÍHO PROSTORU STROJE
PRO POMOCNÉ FUNKCE

Oponent DP: ING. PETR HEINRICH

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					

24. 1. 2018

Datum

Podpis oponenta

KOVOSVIT MAS, a.s.
technický ředitel
391 02 Sezimovo Ústí II

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.