

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh robotického pracoviště a vzorového přípravku pro svařování tenkostěnných dílců OS
Jméno autora:	Bc. Petr Bělka
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav výrobních strojů a zařízení
Oponent práce:	Ing. Petr Heinrich
Pracoviště oponenta práce:	Kovosvit Mas Machine Tools, a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>V prostředí výrobců obráběcích strojů hraje výroba svařenců včetně krytů z pohledu nákladů a funkčnosti strojů překvapivě velký význam. Z druhé strany klesá kapacita trhu práce v oblasti manuálních svářečů s potřebnou kvalifikací. Téma je tedy zvolené aktuálně k dnešním požadavkům. Dále problematika svařování rozměrově velkých dílců v malých opakovatelných dávkách z tenkých plechů v rozumné ekonomice pomocí automatizované výrobní buňky není jednoduchá záležitost. Tenké plechy vyžadují citlivé nastavení velikosti svaru a přesnou dráhu svaru. Právě tyto požadavky velmi zvyšují náročnost 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>Zadání diplomové práce bylo splněno. Autor zpracoval návrh robotického pracoviště a vzorový přípravek pro svařování tenkostěnných dílců obráběcích strojů. Koncept uspořádání pracoviště, návrh polohovadla, provedení přípravku a kontroly drah pro svařování dávají jasnou představu o funkci pracoviště. Autor neopomněl ani periferie pracoviště, věnoval se také normám pro bezpečnost robotizovaného pracoviště. Tím vznikl ucelený návrh.</p>	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Autor postupoval zcela logickým postupem. Na začátku definoval skupinu výrobků a zvolil typového představitele – nádrž. Pro něj navrhl stavebnicový svařovací přípravek. Na základě velikosti a hmotnosti přípravku a dílce vybral a dimenzoval vhodné polohovadlo. Zde se zabíral výpočty deformací a optimalizací nosné struktury resp. uzlů polohovadla zejména pomocí výpočtů metodou konečných prvků. Zhodnotil příspěvky jednotlivých deformací vůči požadované přesnosti pro vlastní proces svařování. V posledním kroku zpracoval simulaci svařování v SW RobotStudio a ověřil proveditelnost svarů na výrobku.</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>Je potřeba vyzdvihnout některé pasáže této diplomové práce. Vzhledem k ekonomice v malosériové výrobě bude po svaření dávky daného výrobku nutné vyměnit přípravek a najet novou výroby. Dá se tedy očekávat, že cena za přípravky bude rozhodovat o ekonomice provozu, neboť jich bude jednoduše mnoho. Zde řešitel zvolil velice zajímavý modulární systém. Dále „základová“ deska přípravku je velice šikovně navržena jako dutá svařovaná konstrukce jednoduše vyrobitelná. Tento návrh velmi oceňuji.</p> <p>Zajímavou oblastí je analýza deformací na výslednou polohu sváru. Jednoznačně prokazuje nutnost snímat místa svarů na dílci. Přínosná je i analýza dimenzování jednotlivých uzlů – nosníků a jejich uspořádání.</p> <p>Autor musel využít pro tuto práci CAD, výpočtový modul pro MKP, simulační SW RobotStudio, což ukazuje na využití širokých znalostí v této oblasti.</p>	

Dovolil bych si uvést pro doplnění, že mi trochu chybí kinematika či informace o možnosti zavěšení robota. Teoreticky by mohlo dojít k lepším rozsahům robota.
Také v kapitole o bezpečnosti mi chybí uvedení o základní normy ČSN ISO 12100. Ta je posléze uvedena v následující kapitole krytů.
V návrhu jsou použity jako dorazové šrouby M6. Zde bych doporučoval větší velikost vzhledem k povaze manipulace s díly. I přes tyto tři drobné nedostatky hodnotím práci výborně.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

Z pohledu formálnosti zápisu nemám připomínek. V zadání práce je uveden rozsah 80 stran, a zde je poměrně překročen. Obrázky, popisy jsou v pořádku.

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.

Citace jsou uvedeny na cca 6 stranách v závěru práce. Opírají se jak o domácí, tak i zahraniční publikace. Pro vlastní návrh robotického pracoviště a přípravku ve zcela dostatečném rozsahu. V práci jsou zřetelně rozlišeny citace literatury od vlastních výsledků.

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.

Jak jsem uvedl již výše, považuji návrh stavebnicového přípravku za zdařilý. Robotický svařovací pracoviště zcela odpovídá současným trendům.

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.

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

Datum: 16.8.2023

Podpis: