

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta strojní

Univerzitní 8, 301 00 Plzeň

Prof. Dr. Ing. František Holešovský

Tel.: 377 638 596, Mobil: 728 151 292, E-mail: holesovf@kto.zcu.cz

Oponentní posudek disertační práce

Autor: Ing. Petr SYSEL

Název práce: Návrh a konstrukce zařízení pro montáž modulů do světlometů

Oponovaná disertační práce řeší aktuální téma dodavatele automobilového průmyslu v oblasti osvětlení vozidla. Svým zaměřením odpovídá vědnímu oboru Strojírenská technologie. Práce přináší nové poznatky v oblasti automatizace montážních prací vytvořením složitého více operačního montážního pracoviště.

Cíl disertační práce je velmi detailně definován na str.13 a splňuje požadavky na obsah disertační práce. Cíl práce je rozčleněn do jednotlivých kroků k jeho naplnění.

- Rozbor dosavadních způsobů montáže modulu,
- Návrh a konstrukce jednoúčelového stroje,
- Stanovení tvaru a rozměrů pro uspořádání výrobní linky,
- Návrh a konstrukce přípravku a vhodného způsobu manipulace,
- Výpočet a určení parametrů pro manipulační dráhy,
- Návrh a výpočet otočného stolu,
- Dodržení rozpočtu, ergonomických a bezpečnostních požadavků,
- Návrh a volba pneumatických prvků včetně schématu zapojení,
- Splnění požadovaného výrobního taktu.

První část práce na základě studia literatury a informačních zdrojů tvoří přehled současných systémů modulů světlometů a zajištění jejich montáže. V další části se autor zabývá alternativami kompletace modulu světlometu. Provádí návrh montáže, řeší orientaci prvků a provádí hodnocení návrhu.

V další části se disertant již zabývá konkrétním řešením montážního zařízení. Jedná se v první řadě o koncepční návrh pracoviště s jednotlivými prvky pro realizaci montáže. Jako první je řešen montážní přípravek včetně časové studie zařízení pro dodržení 20 vteřin výrobního taktu. Následně je proveden návrh a rozpracována konstrukce montážního přípravku.

Další oblastí řešení je návrh otočného stolu a obsluha pracoviště průmyslovými roboty pro zajištění automatizované montáže. U jednotlivých robotů je potom řešen montážní, případně manipulační nástroj.

Na konci této části se disertant zabývá návrhem pohonné jednotky otočného stolu včetně jednoduchých výpočtů jeho parametrů.

Závěr práce tvoří popis funkce zařízení a jeho částí, závěrečné shrnutí jednotlivých kroků návrhu a možné přínosy pro vědní obor a praxi. Na základě vlastních zkušeností při tvorbě a realizaci stavby montážního pracoviště, doporučuje disertant další kroky pro zlepšení nebo vytvoření nového typu zařízení. Podle závěrů disertační práce bylo zařízení úspěšně postaveno a jeho funkčnost ověřena při výrobě světlometů u výrobce.

Předložená disertační práce má logickou strukturu, použité metody řešení jsou správné a řešení více operačního montážního pracoviště bylo úspěšně realizováno. Práce je na velmi dobré grafické i formální úrovni. Za komplexní přístup a uvažování řady hledisek je nutno disertanta pochválit. Přesto je nutno vytknout některé drobné chyby. Autor v úvodu použil několik ne právě odborných termínů – „zácvak“, snad zajištění, na str.18 opět „zacvaknout“.

Nejasný je obr. 6.2, na který chybí odkaz v textu. Buď je nutné obrázek opatřit patřičným popisem, nebo odkázat a popsat jeho obsah v textu. Na str. 20 je definována nová zastavěná plocha 5,5 m², na str.22 potom 6,2 m². Jaká tedy bude?

U průmyslových robotů by bylo vhodné znázornit jejich manipulační prostor pro představu o dosahu při zajištění montáže v zařízení. V úvodu práce jsou zmíněny možné alternativy řešení. Patrně se s alternativním postupem u jednotlivých kroků musel autor setkat i při jednotlivých krocích řešení, ale v práci již není zmíněno, že nějaká alternativa byla uvažována, např. u otočného stolu. U otočného stolu je otázkou materiál AlMg4,5Mn0,7 – proč autor zvolil právě tuto slitinu, nebude docházet k průhybu a nepřesnostem vlivem dynamiky stolu při práci robota?

Na výkrese otočného stolu chybí základní kóty, což by nemělo u technických výkresů chybět. Možná bych uvítal i bezpečnostní kartu pracoviště, autor určitě musel řešit dodržení bezpečnosti a ochrany zdraví na pracovišti, i když se jedná o bezobslužné pracoviště.

U určení přínosu pro vědní obor je disertant poměrně skromný, vždyť vytvořil komplexní montážní pracoviště a ukázal analytický a tvůrčí přístup k tvorbě více operačního montážního zařízení. Automatizace montážních prací je vysoce aktuální téma zejména sériové a velkosériové výroby.

Pro obhajobu disertační práce mám následující dotazy:

1. Tepelný plech je odebírán z orientované polohy v zásobníku, nebo jakým způsobem je orientován pro uchopení robotem, jak je zajištěna přesná poloha?
2. Jaké jsou náklady na montážní zařízení a jaká je jejich návratnost? K jakým úsporám dochází oproti manuální montáži, pokud dochází?
3. Při řešení časového průběhu operací pro splnění doby taktu nebylo použito překrytí časů činností, současného průběhu více kroků. Byl k tomu nějaký důvod? Např. otočení a uvolnění dílu může probíhat současně při otevírání dveří.
4. Jakým způsobem bude zajištěna rychlá změna varianty výrobku z hlediska přípravku a práce průmyslových robotů?

V průběhu výzkumu publikoval doktorand jako hlavní autor nebo spoluautor 7 publikací, z toho 3 zařazené do databáze Scopus. Autor v práci použil 30 domácích a zahraničních literárních zdrojů, které jsou relevantní řešenému tématu.

Závěr.

Disertační práce i přes výše uvedené připomínky splnila stanovené cíle a má velmi dobrou úroveň. Uchazeč prokázal způsobilost k tvořivé vědecké práci, použil odpovídající metody řešení, prokázal znalost těchto metod a teoretické znalosti. Závěry práce jsou logické a objektivní, odpovídají požadavkům a jsou v souladu s konstrukčními postupy, vytvářejí nové poznatky v oblasti konstrukce přípravků pro montáže. Závěry práce jsou použitelné pro praxi i další výzkumy v oblasti automatizace montážních prací. Práce je aktuální a odpovídá úrovni disertační práci.

Disertační práce splňuje podmínky stanovené §47 Zákona č. 137/2016 Sb. o vysokých školách ze dne 2. března 2016. Na základě výše uvedených skutečností doporučuji obhajobu práce a po úspěšné obhajobě souhlasím s udělením akademického titulu Ph.D.

Dne: 19. října 2017

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'O' followed by a cursive name.

