

Magisterský studijní program – N2301 Strojní inženýrství

Obor: Konstrukce strojů a zařízení

Zaměření: Výrobní stroje

Elektrické pohony a servomechanismy

Okruhy odborné rozpravy u SZZ

1. **CNC systémy.** Základní souřadný systém stroje, vztažné body stroje, způsob tvorby NC programu - přehled nepoužívanějších funkcí, korekce nástrojů, základy programování.
2. **Odměřovací systémy.** Odměřování přímé a nepřímé, přírůstkové a absolutní. Zpracování signálu, referenční body. Princip a funkce fotoelektrických snímačů.
3. **Dynamický model polohového servopohonu,** principy a provedení polohové, rychlostní a proudové regulace. Polohová odchylka, odezva na skok rychlosti, odezva na skok zatěžující síly, propustné pásmo, dosažitelné polohové zesílení, rázová a frekvenční dynamická tuhost. Dopředné signály rychlosti a proudu.
4. **Dynamické chyby interpolace.** Dynamické chyby polohových servomechanismů při lineární a kruhové interpolaci a základní principy jejich kompenzace. Chyby v místě kvadrantových přechodů způsobené pasivními odpory.
5. **Konstrukční zásady návrhu** polohových servopohonů (minimální vůle, maximální tuhost, malé pasivní odpory, přiměřený moment setrvačnosti). Optimální převod. Ztráta pohybu vlivem konečné tuhosti a pasivních odporů. Tuhost mechanických částí, předepnuté a nepředepnuté spojení. Závislost tuhosti posuvového šroubu na zdvihu. Výpočet celkové tuhosti kinematické vazby motor – šroub – suport.

Vývojové a reverzní inženýrství

Okruhy odborné rozpravy u SZZ

1. **3D digitalizace objektů** – terminologie, zařízení, přesnost měření, kalibrace, porovnání - výhody a nevýhody kontaktní a optické digitalizace.
2. **Kontaktní 3D měření – souřadnicové měřicí stroje,** typy konstrukcí, základy odměřování, měřicí sondy a doteky.
3. **Bezkontaktní 3D digitalizace,** základní metody a principy, orientace v globálním souřadném systému, používaná zařízení, oblasti využití. Postup při skenování, referenční body.
4. **Zpracování naměřených prostorových dat,** základní postupy rozměrové a tvarové inspekce, mrak bodů, mesh, vyrovnání na CAD (BestFit, 3-2-1, RPS), tvorba geometrických elementů, tolerance tvaru a polohy (GD&T), reverzní inženýrství (podstata, využití).
5. **Aditivní technologie** – definice, výhody a nevýhody v porovnání s ostatními výrobními technologiemi.
6. **Příprava výroby pomocí aditivních technologií** – používaný vstupní formát a jeho vlastnosti, společné kroky připravení výroby pomocí aditivních technologií založených na 2D řezech.
7. **Přehled aditivních technologií** – popis principu výroby součástí pomocí nejběžnějších aditivních technologií, dle vstupního materiálu ve formě kapalných fotopolymérů, prášků a pevných látek např. ve formě filamentu, granulátu či deskového materiálu.
8. **Hybridní technologie** – přehled technologií kombinujících aditivní výrobu s obráběním, výhody a nevýhody, popis základních používaných způsobů.



Výrobní stroje

Okruhy odborné rozpravy u SZZ

- 1. Základní definice, třídění obráběcích strojů** - Dělení obráběcích strojů, vlastnosti a možnosti jednotlivých typů, přesnost, tuhost, síly, přenos výkonu. Obráběcí stroje, dělení dle stupně automatizace. Výkonnost a pracovní přesnost obráběcích strojů. Nové trendy v konstrukci obráběcích strojů.
- 2. Pohony obráběcích strojů** – Pohony obráběcích strojů, možnosti regulace. Mechanismy ke změně otáček, normalizované řady otáček, tvorba převodových diagramů. Možnosti řešení stupňovitých převodovek a plynulých převodů – typy variátorů.
- 3. Vřetena obráběcích strojů** - požadavky, tuhost, příklady uložení, užívaná ložiska, zvyšování přesnosti.
- 4. Mechanismy u obráběcích strojů** – Realizace převodů z rotačního na přímočarý pohyb, vlastnosti a použití jednotlivých typů. Ústrojí pro přerušovaný pohyb, typy, vhodnost použití.
- 5. Vedení u obráběcích strojů** – typy vodicích ploch, kluzné materiály, typy valivých vedení, mazání, krytování, vymezení vůlí.
- 6. Základní definice, dělení tvářecích strojů** - lisy, buchary, tvarovací stroje. Požadavky na TS, zvláštnosti pohonu, akumulace energie. Základní principy konstruování tvářecích strojů, pracovní prostor, přesnost, tuhost, pracovní charakteristiky, základní technické parametry.
- 7. Mechanické lisy** - klikový mechanismus, zdvihová a převodová funkce, výpočet pohonu, účinnost. Analýza sil a momentů klik. mechanismu, rameno tření, zaklínování mechanismu, stupňovitá regulace zdvihu (síly) dvojitým výstředníkem. Přenos energie rázem, účinnost. Základy konstrukce a výpočtů třecích lisů.
- 8. Spojky a brzdy v konstrukci tvářecích strojů** - typové konstrukce, výpočetní kontrola (moment, tepelné zatížení, oteplení, časové funkce).
- 9. Hydraulické lisy** - základy konstrukce, typy pohonů. Energetické výpočty, rozvody a regulace, násobiče tlaku, manipulační prvky.
- 10. Tvarovací stroje** - typy, základy konstrukcí.
- 11. Buchary** - principy práce, základy konstrukce bucharů.
- 12. Jednoučelové stroje** - Vývoj a současné pojetí jednoučelových strojů, popis JÚS a přechod na víceúčelové stroje. Dělení stavebnicových strojů. Rozdělení JÚS a VÚS dle uspořádání (pevný upínač, přesuvný upínač, otočné, transferové linky, stroje speciální).
- 13. Části JÚS** - Spodní stavby JÚS – členění a provedení. Polohovací a posuvové jednotky přímočaré. Otočné stoly a otočné bubny. Pracovní jednotky jednovřetenové a vícevřetenové. Operační hlavy vrtací, vyvrtávací, závitovací, frézovací. Upínací přípravky v JÚS a VÚS - požadavky a provedení. Přídavná zařízení pracovních jednotek a strojů.

