

OBSAH:

1. ÚVOD6

2. ZÁKLADY MECHANIKY MANIPULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ.....9

2.1 Kinematická struktura mechanismů průmyslových robotů a manipulátorů 9

2. 1. 1 Přehled kinematických dvojic a určování pohyblivosti 10

2. 1. 2 Soustavové skupiny..... 14

2. 1. 3 Členění kinematického řetězce..... 16

2. 1. 4 Kinematické (strukturální) uspořádání PR a M 17

2. 1. 4. 1 Požadovaná dráha těžiště objektu - struktura polohovacího ústrojí 19

2. 1. 4. 2 Základní koncepce kinematické struktury univerzálních PR 25

2. 1. 4. 3 Manipulační prostor a manipulační možnosti 30

2. 1. 4. 4 Požadovaná přesnost polohování 33

2. 1. 4. 5 Orientace objektu 35

2. 1. 4. 6 Vazba na pohony a vhodnost konstrukčního provedení 36

2. 1. 4. 7 Vazba na jiná manipulační a pomocná (periferní) zařízení 38

2. 2 Kinematické vyšetřování mechanismů PR 39

2. 2. 1 Vektorová metoda vyšetřování mechanismů PR 40

2. 2. 1. 1 Přímá úloha polohy - PUP..... 41

2. 2. 1. 2 Inverzní úloha polohy - IUP..... 43

2. 2. 2 Maticové metody vyšetřování PR 46

2. 2. 2. 1 Brátova maticová metoda 46

2. 2. 2. 2 Transformace souřadnic pomocí Richard Paulovy metody 59

2. 3 Metody řešení dynamických účinků PR 63

2. 3. 1 Kinetostatické řešení uvolňovací metodou 64

2. 3. 2 Aplikace Lagrangeových rovnic II. druhu pro sestavení vlastních pohybových rovnic..... 70

3. POHONY PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ 76

3. 1 Charakteristika, požadavky a rozdělení pohonů 77

3. 1. 1 Požadavky na pohony průmyslových robotů 77

3. 1. 2 Rozdělení pohonů PR 78

3. 1. 3 Rozdělení pohonů podle uspořádání subsystémů 84

3. 2 Elektrické pohony průmyslových robotů 87

3. 2. 1 Elektropohony s asynchronními motory 89

3. 2. 2 Elektropohony se stejnosměrnými motory (DC pohony) 94

3. 2. 3 Bezkartáčové motory (EC motory)..... 100

3. 2. 4 Elektropohony s krokovými motory 106

3. 2. 5 Lineární elektromotory v pohonech PR 115

3. 3 Převody v konstrukcích PR	121
3. 3. 1 Převod ozubený.....	122
3. 3. 2 Převody s ozubenými řemeny	122
3. 3. 3 Šroubové převody	124
3. 3. 4 Speciální převodovky	129
3. 3. 4. 1 Harmonické převodovky.....	131
3. 3. 4. 2 CYKLO převodovky	134
3. 3. 4. 3 Planetové převodovky s šikmým kuželovým ozubením	138
3. 3. 4. 4 Trochoidní převodovky SPINEA.....	140
3. 3. 4. 5 Planetové převodovky s deformovatelným korunovým kolem.....	141
3.4 Dynamika průmyslového robotu s angulární (multi-úhlovou) strukturou.....	142
4. POHYBOVÉ JEDNOTKY A MODULY VE STAVBĚ PR.....	157
4. 1 Konstrukce pohybových jednotek PR.....	157
4. 1. 1 Konstrukce translačních pohybových jednotek.....	158
4. 1. 1. 1 Koncepce a uspořádání vodičích ploch	158
4. 1. 1. 2 Transformace pohybu	160
4. 1. 1. 3 Konstrukce vedení	170
4. 1. 1. 3. 1 Valivá uložení translačních pohybových jednotek.....	170
4. 1. 1. 3. 2 Kluzná uložení	181
4. 1. 1. 4 Tlumení krajních poloh pohybových jednotek	186
4. 1. 1. 5 Tlumiče nárazů v konstrukci pohybových jednotek	187
4. 1. 1. 6 Narážkové systémy.....	194
4. 2 Konstrukce rotačních pohybových jednotek.....	197
4. 2. 1 Nová kompaktní uložení rotačních pohybových jednotek.....	197
4. 2. 2 Rotační pohybové jednotky s přímým pohonem.....	201
4. 2. 3 Rotační pohybové jednotky s nepřímým pohonem.....	204
4. 2. 4 Vyvažování PR s rotací kolem horizontální osy	206
4. 3 Konstrukční problémy a trendy robotických struktur.....	209
4. 3. 1 Obecné tendence vývoje stavby PR.....	209
4. 3. 2 Konstrukční řešení modulárních manipulátorů	210
4. 3. 2. 1 Systémové vazby v návrhu koncepce účelových manipulátorů	210
4. 3. 2. 2 Trendy vývoje konstrukčních modulů.....	211
4. 3. 2. 3 Problémy modulárních konstrukcí.....	219
4. 3. 3 Trendy inovace robotů	220
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	232