

Obsah

1. Předmluva	4
2. Úvod	5
3. Vymezení a současný stav problematiky	8
3.1. Mechatronické systémy	9
3.2. Robototechnické systémy	11
3.2.1. Průmyslové roboty	11
3.2.2. Servisní roboty	12
3.2.2.1. Východiska a perspektivy	12
3.2.2.2. Podklady a příprava k zadání vývojových úkolů	14
3.2.2.3. Nástroje a metody pro vývoj SR	14
3.2.2.4. Inovační a vývojové situace	17
4. Metody návrhu	18
4.1. Vývoj a současné postupy	18
4.2. Metodika konstruování	19
4.3. Metody CAI - TRIZ	26
4.3.1. Charakteristika metody	26
4.3.2. Postupy	28
4.3.3. FNA	28
4.3.4. Ideálnost technických systémů a její zvyšování	28
4.3.5. Syntéza řešení	29
4.3.5.1. Technické rozpory - heuristické postupy	29
4.3.5.2. Fyzikální rozpor - standardní postupy	30
4.3.5.3. Technické problémy - efekty	30
4.4. Integrované metody	30
4.4.1. Hodnotová analýza, hodnotové inženýrství	31
4.4.2. Funkčně - nákladová analýza TRIZ	34
4.4.2.1. Analýza komponent a struktury objektu	35
4.4.2.2. Analýza funkcí	35
4.4.3. QFD	38
4.4.3.1. Principy QFD	38
4.4.3.2. Kvantitativní hodnocení "Domu jakosti"	40
4.4.4. Informační zabezpečení řešeného úkolu	42
4.5. Metody CAD a CAE systémů	45
4.5.1. Pro/ENGINEER	45
4.5.1.1. Design sestavy	45
4.5.1.2. Pokročilé sestavy	49
4.5.1.3. Layout	54
4.5.1.4. Behavior Modeler	55
4.5.1.5. Konstrukce a simulace chování mechanismů	58
4.5.1.6. Family table	58
4.5.1.7. Standardizace a kontrola konstruování	59
4.5.2. Pro/MECHANIKA	60

4.5.2.1. Simulace.....	60
4.5.2.2. Motion Simulation Package.....	63
4.5.2.3. Structural Simulation Package.....	65
4.5.2.4. Analýza s využitím metody geometrických prvků.....	69
4.6. SWOT analýza.....	70
5. Prostředky pro návrhové etapy.....	71
5.1. TechOptimizer.....	71
5.1.1. Význam a možnosti použití.....	71
5.1.2. Struktura systému.....	71
5.1.3. Analýza.....	74
5.1.3.1. Analýza produktu.....	74
5.1.3.2. Analýza procesu.....	83
5.1.4. Manažer problémů.....	88
5.1.5. Syntéza.....	88
5.1.5.1. Efekty.....	89
5.1.5.2. Prognózy.....	89
5.1.5.3. Principy.....	91
5.1.6. Základní pojmy TO.....	93
5.2. ICAD.....	97
5.3. PRO/Mechanika.....	99
5.4. WorkingModel.....	101
5.5. Dymola.....	101
6. Návrh servisních robotů.....	104
6.1. Analýza servisních činností.....	105
6.2. Klasifikace servisních robotů.....	107
6.2.1. Oblasti nasazení inspekčních robotů.....	107
6.2.1.1. Prostředí pod vodou.....	107
6.2.1.2. Jaderná a chemická zařízení.....	109
6.2.1.3. Geologický průzkum.....	111
6.2.1.4. Armáda.....	111
6.2.1.5. Ostraha objektů a budov.....	112
6.2.1.6. Havárie a živelné pohromy.....	113
6.2.1.7. Zdravotnictví.....	114
6.2.1.8. Inspekce potrubí.....	115
6.2.2. Databáze.....	115
6.3. Předběžný návrh (studie).....	118
6.3.1. Základní kroky – charakteristika a postup.....	118
6.3.2. Příklad postupu při předběžném návrhu.....	120
6.4. Postup návrhu servisních robotů.....	123
6.4.1. Od vyjasnění úkolu k optimalizaci technologie.....	124
6.4.2. Optimalizace technologie.....	125
6.4.3. Orgánová struktura.....	125
6.4.4. Návrh stavební struktury.....	125

6.4.5. Kontrola návrhu.....	126
6.4.6. Celkový přehled postupu.....	126
7. Návrh průmyslových robotů.....	129
7.1. Požadavky a kritéria na konstrukci PR.....	130
7.2. Volba koncepce.....	131
7.2.1. Základní úkoly.....	132
7.2.2. Postup při koncipování PR.....	133
7.3. Předběžné výpočty.....	139
7.3.1. Předběžný návrh motorů pohybových jednotek.....	139
7.3.1.1. Vstupní hodnoty pro návrh.....	139
7.3.1.2. Výkon motoru pro rotační pohybovou jednotku.....	139
7.3.1.3. Výkon motoru pro lineární pohybovou jednotku.....	142
7.3.1.4. Volba optimálního převodového poměru.....	144
7.3.2. Předběžný návrh robotu s využitím parametrizace.....	149
7.3.2.1. Databáze modulárních robotů.....	150
7.3.2.2. Relace v ICAD systémech.....	151
7.3.3. Základní výpočty a postupy.....	153
7.3.3.1. Stanovení vstupních parametrů.....	153
7.3.4. Předběžná analýza silových účinků.....	155
7.3.5. Výpočet (odhad) přesnosti typové struktury.....	157
7.3.5.1. Rozložení chyb mezi moduly – přímá úloha.....	159
7.3.5.2. Rozložení chyb mezi moduly – inverzní úloha.....	161
7.3.5.3. Analýza silových účinků a přesnosti modulů.....	163
7.3.6. Volba konstrukčních parametrů.....	164
7.3.7. Návrh PR s motory mimo klouby.....	166
8. Závěr.....	180
Literatura.....	181