

1. ÚVOD	3
2. ZÁKLADNÍ POJMY A PROBLÉMY IDENTIFIKACE A MODELOVÁNÍ	5
2.1 Filosofie procesu identifikace a modelování	5
2.2 Klasifikace modelů	7
2.3 Základní přístupy k identifikaci	10
2.4 Úloha identifikace	11
3. ANALYTICKÉ METODY IDENTIFIKACE	14
3.1 Charakteristika jednotlivých fází matematicko-fyzikální analýzy	14
3.2 Příklady sestavování analytických modelů jednoduchých objektů	16
3.3 Analytický dynamický model procesu vytlačování plastů	22
4. EXPERIMENTÁLNÍ METODY IDENTIFIKACE	28
4.1 Přehled identifikačních metod	30
4.1.1 Klasifikace metod podle druhu testovacího signálu	30
4.1.2 Klasifikace metod podle způsobu zpracování výsledků experimentu	33
4.1.3 Klasifikace metod podle druhu modelů	34
4.1.4 Klasifikace metod podle kritéria kvality identifikace	35
4.2 Realizace experimentální identifikace	40
4.2.1 Přípravná fáze experimentu	41
4.2.2 Volba vstupního signálu, periody vzorkování a doby měření	44
4.3 Volba modelu	52
5. DETERMINISTICKÉ METODY IDENTIFIKACE	60
5.1 Vyhodnocování přechodových charakteristik	60
5.1.1 Aproximace soustavou prvního řádu bez dopravního zpoždění	62
5.1.2 Aproximace soustavou prvního řádu s dopravním zpožděním	63
5.1.3 Aproximace statických soustav vyšších řádů	64
5.1.4 Použití numerických metod pro aproximaci statických přechodových charakteristik	69
5.1.5 Aproximace kmitavého členu druhého řádu	74
5.1.6 Aproximace astatické soustavy vyššího řádu	75
5.2 Vyhodnocování frekvenčních charakteristik	76
5.3 Vyhodnocování odezvy na obojný vstupní signál	80
5.3.1 Metoda postupné integrace	80
5.3.2 Výpočet impulsní charakteristiky metodou nejmenších čtverců	82
6. STATISTICKÉ A PRAVDĚPODOBNOSTNÍ METODY IDENTIFIKACE	83
6.1 Korelační metody	84
6.1.1 Průchod náhodného signálu spojitou lineární soustavou	84
6.1.2 Identifikace impulzní funkce pomocí korelační analýzy	88

6.1.3 Dekonvoluce Wiener-Hopfovy rovnice	90
6.1.4 Použití korelační analýzy pro identifikaci procesu vytlačování plastů	96
6.2 Regresní metody	103
6.2.1 Úvod do regresní analýzy	103
6.2.2 Metoda nejmenších čtverců (MNČ)	105
6.2.3 Vážená metoda nejmenších čtverců (VMNČ)	110
6.2.4 Metoda maximální věrohodnosti (MMV)	111
6.2.5 Metody odhadu parametrů používané při experimentální identifikaci	112
6.2.6 Metody pro odhad parametrů stochastické lineární diferenciální rovnice	113
6.2.6.1 Odhad parametrů pomocí metody nejmenších čtverců	114
6.2.6.2 Numerické řešení metody nejmenších čtverců	117
6.2.6.3 Metody založené na principu odhadu parametrů váženou MNČ	126
6.2.6.4 Problémy spojené s aplikací identikačních metod pro reálné soustavy	130
7. ALGORITMY PRO PRŮBĚŽNOU IDENTIFIKACI	135
7.1 Algoritmy pro deterministické objekty	136
7.1.1 Projekční algoritmus	136
7.1.2 Ortogonalizovaný projekční algoritmus	137
7.1.3 Algoritmus rekursivní metody nejmenších čtverců	138
7.1.3.1 Selektivní vážení dat	139
7.1.3.2 Exponenciální zapominání dat	140
7.2 Algoritmy pro stochastické objekty	143
7.2.1 Průběžná identifikace regresního modelu	143
7.2.2 Numerické modifikace rekursivní metody metody nejmenších čtverců	147
7.2.3 Volba počátečních podmínek a využití apriorní informace	151
7.2.4 Volba faktoru exponenciálního zapominání	151
7.2.5 Programové prostředky pro průběžnou identifikaci procesů	152
7.2.6 Průběžná identifikace procesu vytlačování plastů	155
8. IDENTIFIKACE S ADAPTIVNÍM MODELEM	160
8.1 Gradientní metody	164
8.2 Citlivostní funkce	165
8.3 Paralelní adaptivní model	166
8.4 Sériově paralelní adaptivní model	167
DODATKY	169
A. ZÁKLADNÍ POJMY A PRAVIDLA Maticového počtu	169
A.1 Vektory a matice	169
A.2 Algebra matic	169
A.3 Derivace vektorů a matic	171
B. ZÁKLADNÍ POJMY Z TEORIE PRAVDĚPODOBNOSTI A MATEMATICKÉ STATISTIKY	172
B.1 Základní pojmy z teorie pravděpodobnosti	172
B.2 Jednorozměrová náhodná veličina	173

	strana
B.3 Vícerozměrové náhodné veličiny	175
B.4 Základní pojmy z teorie odhadu	177
SEZNAM LITERATURY	182