

Obsah

	PŘEDMLUVA	7
1	ÚVOD	11
1.1	Spolehlivost a automatizace	11
2	SPOLEHLIVOST AUTOMATICKÝCH STROJŮ	17
2.1	Charakteristiky spolehlivosti	17
2.1.1	Doba bezporuchového provozu	17
2.1.2	Doba obnovování provozuschopnosti	20
2.1.3	Funkce obnovy a hustoty obnovy	21
2.1.4	Použitá rozložení pravděpodobnosti	23
2.1.5	Pohotovost	30
2.1.6	Součinitel operační pohotovosti	34
2.1.7	Aplikace exponenciálního rozložení	35
2.2	Empirické stanovení charakteristik spolehlivosti	39
2.2.1	Technické prostředky pro registraci provozu automatu	40
2.2.2	Vyhodnocení experimentálních dat	45
2.2.3	Rozložení pravděpodobnosti souboru experimentálních údajů	50
3	ZÁLOHOVÁNÍ AUTOMATŮ	54
3.1	Zálohování bez obnovy	55
3.2	Jednonásobné zálohování s obnovou	58
3.3	Jednonásobná nezatižená substituční záloha	62
3.3.1	Přibližný výpočet pravděpodobnosti bezporuchového provozu	66
3.4	Jednonásobná zatižená substituční záloha	70
3.4.1	Přibližný výpočet pravděpodobnosti bezporuchového provozu	75
3.5	Nezatižená záloha s prodlevou při zařazení	78
3.6	Zálohy s obecným rozložením pravděpodobnosti	81
4	SPOLEHLIVOST SYSTÉMU NEZÁVISLÝCH AUTOMATŮ	90
4.1	Obecný případ n automatů	91
4.1.1	Překročení mezního stavu	95
4.1.2	Střední doba přechodu procesu do stavu s	96
4.2	Výrobní systém s q seřizovači	97
4.3	Zálohy v systému nezávislých automatů	104
5	JEDNOPROUDÉ AUTOMATICKÉ LINKY	108
5.1	Spolehlivostní charakteristiky pevné linky	111
5.2	Aplikace Markovových řetězců při vytváření modelu pružné linky	117
5.2.1	Algoritmus modelu	117
5.2.2	Využití modelu k analýze provozu automatické linky	123

5.2.3	Redukce počtu stavů	128
5.3	Stochastická simulace provozu pružné linky	131
5.3.1	Deklarace proměnných veličin matematického modelu	131
5.3.2	Algoritmus simulace provozu linky	133
5.3.3	Ukončení simulace	134
5.4	Vliv zálohování na spolehlivost linky	135
5.5	Analýza provozu pružné automatické linky	141
6	APLIKACE MARKOVOVÝCH PROCESŮ PŘI VYTVÁŘENÍ MODELU PROVOZU PRUŽNÉ LINKY	149
6.1	Postup při vytváření matematického modelu pro $q_1 \neq q_2$	150
6.1.1	Množina stavů	150
6.1.2	Přechod mezi stavy	152
6.1.3	Soustava Kolmogorovových diferenciálních rovnic	155
6.2	Limitní pravděpodobnosti stavů pro $q_1 \neq q_2$	158
6.2.1	Určení konstant pro $q_1 > q_2$	164
6.2.2	Určení konstant pro $q_1 < q_2$	167
6.3	Stanovení základních charakteristik jednoduché linky	169
6.4	Matematický model linky pro $q_1 = q_2$	176
6.4.1	Odvození modelu	176
6.4.2	Limitní pravděpodobnosti stavů a základní charakteristiky linky	178
6.5	Možnosti zobecnění výsledků	183
7	VÍCEPROUDÉ AUTOMATICKÉ LINKY	191
7.1	Pracoviště s paralelně uspořádanými automaty	193
7.1.1	Aproximace automatem s maximálním výkonem	194
7.1.2	Aproximace průměrnými hodnotami	196
7.2	Stochastický model víceproudé linky	198
8	OPTIMALIZACE NÁVRHU AUTOMATICKÉHO VÝROBNÍHO SYSTÉMU	202
8.1	Optimalizace pevné automatické linky	202
8.2	Optimalizace pružné automatické linky	208
9	OPTIMALIZACE PREVENTIVNÍ ÚDRŽBY AUTOMATŮ A AUTOMATICKÝCH VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ	215
9.1	Současný výskyt obnovy a preventivní údržby	216
9.2	Periodická obnova a preventivní údržba	226
9.3	Optimalizace preventivní údržby pevné automatické linky	232
10	JAKOST VÝROBKŮ ZHOTOVENÝCH NA AUTOMATICKÝCH STROJÍCH	240
10.1	Stanovení počtu výrobků ovlivněných poruchou automatu	240
10.2	Vliv doby obnovování provozuschopnosti	244
10.3	Jakost výrobků zhotovených automatickými výrobními systémy	249
10.3.1	Systém n nezávislých strojů	249
10.3.2	Automatická linka s pevnou vazbou	250
10.3.3	Pružná automatická linka	255
	DOPORUČENÁ A POUŽITÁ LITERATURA	256