

# OBSAH

	<i>Zoznam skratiek</i> . . . . .	5
1	<i>Úvod</i> . . . . .	7
2	<i>Zásady projektovania automatizovaných technologických pracovísk</i> . . . . .	9
2.1	Dokumentácia robotizovaných pracovísk . . . . .	13
2.2	Algoritmizácia technologického projektovania . . . . .	17
3	<i>Špecifikácia pri triedení objektov technologického spracovania</i> . . . . .	25
3.1	Základné charakteristiky výroby výtvarkov . . . . .	30
3.1.1	Konštrukčné charakteristiky výtvarkov . . . . .	30
3.1.2	Technologické charakteristiky výtvarkov . . . . .	32
3.2	Metodika analýzy plošných výtvarkov . . . . .	36
4	<i>Optimalizácia nástrihových plánov a ich využitie na robotizovaných pracoviskách</i> . . . . .	45
4.1	Určenie nástrihu materiálu . . . . .	45
4.2	Algoritmizácia nástrihových plánov . . . . .	50
4.3	Optimálny nástrih pruhov podľa typového obrysu . . . . .	51
4.3.1	Typový obrys výstrižku . . . . .	51
4.3.2	Výpočet údajov charakterizujúcich typový obrys výstrižku . . . . .	60
4.3.3	Výber optimálneho nástrihu . . . . .	73
4.4	Optimálny nástrih — modul OPTA . . . . .	84
4.4.1	Štruktúra modulu OPTA . . . . .	89
4.4.2	Výpočet údajov charakterizujúcich optimálny nástrih . . . . .	92
4.4.3	Voľba nástrihu . . . . .	96
4.5	Využitie optimálneho nástrihu na robotizovaných pracoviskách . . . . .	97
5	<i>Technologický postup výroby</i> . . . . .	99
5.1	Stanovenie charakteru, počtu a sledu operácií . . . . .	99
5.2	Štandardizácia pri spracovaní technologických postupov . . . . .	102
5.3	Automatizácia tvorby technologických postupov . . . . .	103
5.3.1	Komplexný program VUSTE . . . . .	105
5.3.2	Výber technologických postupov vychádzajúcich z opisu tvarových prvkov . . . . .	108
5.3.3	Priradovanie tvárnených súčiastok a technologických tvárniacich pracovísk pomocou počítača . . . . .	109
5.3.4	Systém Technológ-1 . . . . .	110



5.3.5	Systém CAPP . . . . .	112
5.3.6	Systém ATPI . . . . .	114
6	<i>Tvárnice nástroje</i> . . . . .	117
6.1	Voľba tvárniceho nástroja . . . . .	118
6.2	Prístupy k štandardizácii tvárniceho nástroja . . . . .	119
6.2.1	Stavebnicový systém SUBTAN a jeho využitie v technologickej príprave výroby . . . . .	120
6.2.2	Štandardizácia strižných nástrojov . . . . .	121
6.2.3	Ideové riešenie konštrukčných návrhov a blokov nástrojov . . . . .	124
6.2.4	Klasifikácia výstrižkov typových strižných nástrojov a ich blokov a dielcov . . . . .	140
6.2.5	Systém výberu optimálneho vyhotovenia typového bloku strižného nástroja . . . . .	143
6.2.6	Typové bloky strižných nástrojov systému PRUL . . . . .	147
6.3	Vhodnosť nástrojov na automatizáciu výrobného procesu pomocou robotov a manipulátorov . . . . .	150
6.3.1	Požiadavky na nástroje . . . . .	151
6.3.2	Charakteristika tvárniceho nástroja . . . . .	153
6.3.3	Náklady na nástroje . . . . .	155
6.4	Automatizácia konštruovania a navrhovania tvárniceho nástroja . . . . .	161
7	<i>Tvárnice stroje</i> . . . . .	162
7.1	Nomenklatura tvárniceho stroja vhodného pre automatizáciu . . . . .	162
7.2	Súbor tvárniceho stroja . . . . .	163
7.3	Vytvorenie matice technických údajov . . . . .	164
7.4	Výber tvárniceho stroja . . . . .	166
7.5	Kritériá výberu tvárniceho stroja . . . . .	168
7.5.1	Výpočet strižnej sily . . . . .	168
7.5.2	Výpočet ohýbacej sily . . . . .	169
7.5.3	Určenie maximálnej výšky otvoreného nástroja . . . . .	171
7.5.4	Stanovenie minimálnej výšky pracovného priestoru nástroja . . . . .	171
7.5.5	Náklady na prevádzku tvárniceho stroja . . . . .	172
7.5.6	Stanovenie tvárniceho času . . . . .	172
7.6	Voľba optimálneho tvárniceho stroja . . . . .	176
7.7	Rozvoj automatizácie tvárniceho procesu s využitím číslicového riadenia . . . . .	179
7.7.1	Klasifikácia tvárniceho stroja s číslicovým riadením . . . . .	182
7.7.2	Riadiace systémy tvárniceho stroja . . . . .	184
8	<i>Priemyselné roboty a manipulátory</i> . . . . .	199
8.1	Nomenklatura robotov a manipulátorov . . . . .	199
8.2	Roboty a manipulátory v tvárnení . . . . .	200
8.3	Súbor robotov a manipulátorov pre plošné tvárnenie . . . . .	203
8.4	Matica technických údajov . . . . .	206
8.5	Výber robota alebo manipulátora . . . . .	208
9	<i>Zariadenia operačnej a medzioperačnej manipulácie</i> . . . . .	210
9.1	Nomenklatura zariadení operačnej a medzioperačnej manipulácie . . . . .	213
9.2	Súbor zariadení operačnej a medzioperačnej manipulácie . . . . .	214
9.3	Charakteristika skupín zariadení . . . . .	217
9.4	Výber zariadenia operačnej a medzioperačnej manipulácie . . . . .	228



10	<i>Doplnkové zariadenia rozširujúce funkciu robotov a manipulátorov</i>	237
10.1	Nomenklatúra pracovných hlavíc	238
10.2	Prvky na stavbu pracovných hlavíc	239
10.2.1	Prvky prísavkových pracovných hlavíc	240
10.2.2	Prvky elektromagnetických pracovných hlavíc	248
10.2.3	Mechanické pracovné hlavice	250
10.3	Stanovenie typorozmerového typového radu pracovných hlavíc	253
10.4	Výber optimálnej pracovnej hlavice	254
11	<i>Snímače pre robotizáciu plošného tvárnenia</i>	258
11.1	Nomenklatúra snímačov pre robotizáciu	259
11.2	Snímanie veličín v súčasných robotizovaných pracoviskách plošného tvárnenia	261
11.3	Požiadavky na snímače z hľadiska robotizácie plošného tvárnenia	270
12	<i>Priestorové usporiadanie robotizovaného pracoviska</i>	271
12.1	Typové usporiadanie pracovného miesta	273
12.1.1	Charakteristika typového usporiadania pracovného miesta	274
12.1.2	Grafické označovanie komponentov pracoviska	281
12.1.3	Matica typových usporiadaní	286
12.1.4	Výber optimálneho usporiadania pracoviska	287
12.1.5	Komplexná špecifikácia pracoviska	290
12.2	Iné prístupy k priestorovému usporiadaniu	292
13	<i>Hodnotenie ekonomickej efektívnosti realizácie robotizovaného pracoviska</i>	301
13.1	Efektívnosť spôsobu automatizácie rozličných typov výroby v plošnom tvárnení	301
13.2	Rozsah hodnotenia ekonomickej efektívnosti	303
13.3	Výrobný program a prepočet spotreby času	309
13.4	Prepočet potreby pracovísk	310
13.5	Vyhodnotenie zameniteľných variantov	312
13.6	Komplexné vyhodnotenie vybraného variantu	318
13.7	Koeficient technického a celkového využitia pracoviska	324
14	<i>Príklady projektovania robotizovaných pracovísk v plošnom tvárnení</i>	328
14.1	Aplikácia postupu projektovania automatizovaného technologického pracoviska	328
14.2	Robotizované pracoviská v ČSSR	350
14.3	Robotizované pracoviská v zahraničí	355
14.4	Požiadavky na typový projekt	357
15	<i>Tendencie v projektovaní robotizovaných tvárniacich pracovísk</i>	359
15.1	Formalizácia výrobného procesu	359
15.1.1	Časová štruktúra výrobného procesu	360
15.1.2	Metóda a štruktúra manipulačnej operácie	363
15.1.3	Funkčná štruktúra výrobného procesu	365
15.1.4	Priestorová štruktúra výrobného procesu	371
15.1.5	Štruktúrne modely operatívnych plánov	372
15.1.6	Riadiace štruktúry výrobného procesu	375
15.2	Počítačová riadiaca technika pre robotizáciu	379
16	<i>Záver</i>	384
	<i>Odporúčaná literatúra</i>	386