

SPIS TREŚCI

WSTĘP	3
1. PROCES PRODUKCYJNY I PROCES TECHNOLOGICZNY	9
2. ELEMENTY SKŁADOWE PROCESU TECHNOLOGICZNEGO	10
3. BAZE WIEDZOWE DO PROJEKTOWANIA PROCESU TECHNOLOGICZNEGO	16
3.1. Dokumentacja technologiczna	16
3.2. Program produkcji	17
3.3. Ścieżki produkcji	20
4. STRUKTURA PROCESU TECHNOLOGICZNEGO ORBÓRCI	21
5. DOKŁADNOŚĆ ORBÓRCI	25
5.1. Dokładność ustalenia produkcji	26
5.2. Dokładność sterowania	30
5.3. Dokładność sterowania sterownikami	31
5.3.1. Ściąganie sterownika	31
5.3.2. Ściąganie sterownika na sterownik	31
5.3.3. Ściąganie sterownika wstępnie sterownika	32
5.3.4. Ściąganie sterownika	34
5.3.5. Ściąganie sterownika w sterownikach sterownikami	34
5.4. Dokładność sterowania	34
5.5. Sterownik sterownika technologicznego	35
5.5.1. Sterownik sterownika	37
5.5.2. Sterownik sterownika	39
5.5.3. Sterownik sterownika	40
5.5.4. Sterownik sterownika	41
5.6. Sterownik sterownika sterownika technologicznego	42
5.7. Sterownik sterownika	43
5.8. Sterownik	45
5.9. Dokładność sterowania sterownika	49
5.10. Sterownik sterownika sterownika	50
6. FUNKCJE NA ORBÓRCI	54
7. SPOSÓB USTALANIA ORBÓRCI PROJEKTOWY	68
8. ZAGADNIENIA NA ORBÓRCI	70

8. POLIFABRYKATY	81
8.1. Rodzaje polifabrykatów	81
8.1.1. Polifabrykaty z materiałów kompozytowych	81
8.1.2. Ciepłotłaki	84
8.1.3. Ciepłoty	91
8.1.4. Wykończenia	100
8.1.5. Polifabrykaty spójne	102
8.1.6. Polifabrykaty utrzymujące metodą obciążenia plastycznego na ramiu	103
8.1.7. Polifabrykaty z tworzyw sztucznych	104
8.1.8. Polifabrykaty utrzymywane przez spieknięcie proszków metali	108
8.2. Zasady doboru polifabrykatów	106
8.3. Przygotowanie polifabrykatów do obróbki	107
10. ZASTOSOWANIE PODOBIEŃSTWA TECHNOLOGICZNEGO CZĘŚCI DO USPRAWNIENIA PROCESU WYTWARZANIA	108
10.1. Podobieństwo technologiczne	108
10.2. Obróbka grupowa	109
10.3. Typizacja procesów technologicznych	112
11. PRZYKŁADY RAMOWYCH PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH	115
11.1. Przykłady ramowych procesów technologicznych wałków stopniowanego	115
11.1.1. Ramowy proces technologiczny wałka stopniowanego bez obróbki cieplnej	115
11.1.2. Ramowy proces technologiczny wałka stopniowanego z hartowaniem powierzchni	116
11.1.3. Ramowy proces technologiczny wałka stopniowanego z nasączaniem i hartowaniem niekierunkowymi powierzchniami	117
11.1.4. Ramowy proces technologiczny wałka stopniowanego hartowanego połączony z normalizowaniem i stabilizowaniem	117
11.1.5. Ramowy proces technologiczny wałka stopniowanego z obróbką skrawkową	118
11.1.6. Ramowy proces technologiczny wałka stopniowanego śmigłowego	119
11.2. Przykłady ramowych procesów technologicznych tarcz	119
11.3. Przykład ramowego procesu technologicznego drążka	120
11.4. Przykłady ramowych procesów technologicznych kół zębatach	121
11.4.1. Ramowy proces technologiczny koła zębatego bez obróbki cieplnej	121
11.4.2. Ramowy proces technologiczny koła zębatego obróbką cieplną hartowaniem	121
11.4.3. Ramowy proces technologiczny koła zębatego z obróbką cieplną-temperującą	123

11.5. Przykłady ramowych procesów technologicznych korporacji	123
11.5.1. Ramowy proces technologiczny korporacji japońskiej	123
11.5.2. Ramowy proces technologiczny korporacji duńskiej	126
12. TECHNOLOGICZNOŚĆ KONSTRUKCJI	128
12.1. Reguły konstruowania ze względu na stały/długi drzewnik	129
12.2. Technologiczność konstrukcji: rząd klasy wózek	134
12.3. Technologiczność konstrukcji: rząd klasy tuleja	136
12.4. Technologiczność konstrukcji: rząd klasy dźwignia	136
12.5. Technologiczność konstrukcji: rząd klasy korpus	137
13. DOKUMENTACJA TECHNOLOGICZNA	141
13.1. Karta technologiczna	142
13.2. Karta inżynierska sterowania	143
13.3. Instrukcja sterowania sterownikiem	153
13.4. Karta normowania czasu sterownika	154
14. NORMA CZASU PRACY	155
15. PROCES TECHNOLOGICZNY MONTAŻU	162
15.1. Montaż połączeń mechanicznych	163
15.2. Montaż połączeń siłowych	164
16. METODY MONTAŻU	170
16.1. Montaż z zastosowaniem silników	170
16.2. Montaż z zastosowaniem walców	171
16.3. Montaż z zastosowaniem kompresji technologicznej	173
16.4. Montaż z zastosowaniem wleku	175
16.5. Montaż z zastosowaniem konstrukcyjnym	177
17. FORMY ORGANIZACYJNE MONTAŻU	179
18. TECHNOLOGICZNE ŚRODKI MONTAŻU	186
18.1. Hamulca, silniki i przyspieszalniki montażowe	186
18.2. Silniki montażowe	189
19. MECHANIZACJA I AUTOMATYZACJA MONTAŻU	191
19.1. Układy sterujące i odcinające produkcję	193
19.1.1. Mechaniczne układy sterujące i odcinające produkcję	193
19.1.2. Elektroniczne układy sterujące produkcję	199
19.1.3. Wzajemne sterowanie łączonych przedmiotów w montażu automatycznym	202
19.2. Roboty i manipulatory przemysłowe w automatyzowanym montażu	204
20. TECHNOLOGICZNOŚĆ KONSTRUKCJI ZE WZGLĘDU NA PROCES MONTAŻU	210

11. OPRAĆOWANIE PROCESU TECHNOLOGICZNEGO MONTAŻU	114
11.1. Podział procesu technologicznego montażu	114
11.1.1. Dokumentacja technologiczna montażu	115
11.1.1.1. Karta technologiczna montażu	116
11.1.1.2. Karta instrukcyjna montażu	117
11.1.1.3. Schemat montażu	120
12. KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH	121
12.1. Klasyfikacja systemów komputerowego wspomaganie działań inżynierskich	122
12.2. Udział systemów CAX w projektowaniu procesu technologicznego	126
12.3. Metody programowania sterowników sterujących maszynami	130
12.3.1. Programowanie ręczne	130
12.3.1.1. Programowanie robotów oraz wirtualnego	131
12.3.1.2. Programowanie maszyn	132
13. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PROCESU TECHNOLOGICZNEGO	134
13.1. Schematyczny koszt wytworzenia	134
13.2. Podział kosztów	135
13.3. Obliczanie składników kosztów	136
13.3.1. Koszt materiałów podstawowych	136
13.3.2. Koszt robocizny bezpośredniej	136
13.3.3. Koszt oporządzenia form	137
13.3.4. Koszt rezerwy mocy i urządzeń produkcyjnych	137
13.3.5. Koszt ogólnoprojektowy	138
13.3.6. Koszt ogólnokosztowy	138
14. PRZYKŁAD PROCESU TECHNOLOGICZNEGO WALKA STEREOFAONOWEGO	139
14.1. Dobór półfabrykatu	140
14.2. Plan sterów	140
14.3. Dokumentacja technologiczna	141
BIBLIOGRAFIA	149