

SPIS TREŚCI

1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE	7
1.1. Technologia – nauka o budowie i wykorzystaniu maszyn w procesach wytwarzania	7
1.2. Definicja i podział maszyn w konwencjonalnej technologii formującej i kształtującej	9
1.3. Historia rozwoju maszyn	11
1.4. Współczesne tendencje rozwoju maszyn technologicznych	18
1.5. Główni światowi producenci maszyn technologicznych	21
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA MASZYN TECHNOLOGICZNYCH	24
2.1. Przepływ materiałów, energii i informacji w maszynie	24
2.2. Zespoły spełniające określone zadania w maszynie	25
2.3. Wielkości charakteryzujące maszynę	27
2.4. Środki zwiększające bezpieczeństwo maszyny	28
2.5. Wpływ drgań na maszynę, wyrób i operatora	30
2.6. Ekologia maszyn	34
2.7. Dokładność maszyny	36
2.8. Wydajność maszyny	39
2.9. Zużycie maszyny	41
2.10. Wybór maszyny	41
3. ZESPOŁY KONSTRUKCYJNE I MECHANIZMY MASZYN TECHNOLOGICZNYCH	43
3.1. Definicje i informacje ogólne	43
3.2. Korpusy maszyn	44
3.3. Prowadnice i połączenia prowadnicowe	47
3.4. Sprzęgła i hamulce	53
3.4.1. Sprzęgła	53
3.4.2. Hamulce i luzowniki	56
3.4.3. Zespoły sprzęgło-hamulec	58
3.5. Wybrane mechanizmy maszyn technologicznych	58
3.5.1. Przekładnie	58
3.5.2. Mechanizmy śrubowe	61
3.5.3. Mechanizmy krzywkowe	63
3.5.4. Mechanizmy kolanowy i korbowo-wodzikowy	63
4. NAPĘDY MASZYN TECHNOLOGICZNYCH	65
4.1. Definicje i podział napędów	65
4.2. Napęd elektryczny	67
4.2.1. Informacje ogólne	67
4.2.2. Silniki elektryczne stosowane w napędach maszyn technologicznych	67

4.2.3. Parametry charakteryzujące napędowe silniki elektryczne	68
4.2.4. Silniki asynchroniczne prądu przemiennego trójfazowego	71
4.2.5. Silniki prądu przemiennego z zasilaczem w postaci przekształtnika częstotliwości do napędu ruchów głównych	73
4.2.6. Silniki prądu stałego ze wzbudzeniem elektromagnetycznym	75
4.2.7. Silniki prądu stałego z magnesami trwałymi	77
4.2.8. Silniki skokowe (krokowe)	78
4.2.9. Silniki liniowe do napędu bezpośredniego	80
4.3. Napęd hydrauliczny	81
4.3.1. Informacje ogólne	81
4.3.2. Zasada działania napędu hydrostatycznego	84
4.3.3. Zespoły napędu hydraulicznego	86
4.3.4. Sterowanie napędów hydrostatycznych	97
4.3.5. Regulacja prędkości ruchu	99
4.3.6. Przykład zasilacza hydraulicznego	101
4.4. Napęd pneumatyczny	103
4.4.1. Informacje ogólne	103
4.4.2. Zalety i wady napędu pneumatycznego	104
4.4.3. Silniki i siłowniki pneumatyczne	105
4.4.4. Napęd pneumohydrauliczny	105
5. STEROWANIE MASZYN TECHNOLOGICZNYCH	107
5.1. Definicje i podział sterowania maszyn	107
5.2. Sterowanie ręczne	108
5.3. Sterowanie automatyczne	110
5.3.1. Informacje ogólne	110
5.3.2. Układ sterujący otwarty (sterowanie krzywkami)	111
5.3.3. Układ sterujący zamknięty (sterowanie zderzakami)	113
5.3.4. Sterowanie kopiowe	115
5.4. Sterowanie numeryczne	116
5.4.1. Informacje ogólne	116
5.4.2. Sterowanie numeryczne NC	117
5.4.3. Sterowanie numeryczne komputerowe CNC	122
5.4.4. Sterowanie bezpośrednie DNC	126
5.4.5. Sterowanie numeryczne punktowe, odcinkowe i kształtowe	128
6. OBRABIARKI SKRAWAJĄCE	131
6.1. Przeznaczenie obrabiarek skrawających i informacje ogólne	131
6.2. Zalety i wady obrabiarek skrawających	131
6.3. Podział obrabiarek skrawających	133
6.4. Wymagania stawiane współczesnym obrabiarkom skrawającym	135
6.5. Cechy charakterystyczne współczesnych obrabiarek skrawających	139
6.6. Struktura geometryczno-ruchowa obrabiarki skrawającej	140
6.7. Układy kinematyczne obrabiarek skrawających	143
6.7.1. Informacje ogólne	143
6.7.2. Łańcuchy kinematyczne	143
6.7.3. Zasada uzyskiwania stopniowanych prędkości ruchów głównych i posuwowych w obrabiarkach	147
6.7.4. Wykresy strukturalne przełożeń i prędkości	150
6.7.5. Oznaczenia osi i kierunków ruchów w obrabiarkach sterowanych numerycznie	153

6.8.	Napęd ruchu głównego obrabiarek	154
6.9.	Napęd ruchu posuwowego	156
6.9.1.	Informacje ogólne	156
6.9.2.	Sposoby nastawiania położenia zespołów roboczych w obrabiarkach sterowanych numerycznie	158
6.9.3.	Wymagania stawiane obwodom regulacji położenia zespołów	158
6.9.4.	Cykl projektowania napędu ruchu posuwowego w obrabiarkach NC	159
6.10.	Tokarki i tokarskie centra obróbkowe	160
6.10.1.	Informacje ogólne	160
6.10.2.	Konfiguracje współczesnych tokarek lekko-średnich	161
6.10.3.	Centra obróbkowe tokarskie	168
6.10.4.	Położenie i symbole punktów odniesienia w przypadku tokarki CNC ...	170
6.10.5.	Tokarki uchwytyowe	171
6.10.6.	Tokarki kopiarki	173
6.10.7.	Automaty i półautomaty tokarskie	174
6.10.8.	Tokarki ciężkie, karuzelowe i centrum tokarskie karuzelowe	176
6.11.	Frezarki i centra obróbkowe frezarskie	177
6.11.1.	Informacje ogólne	177
6.11.2.	Frezarki wspornikowe	178
6.11.3.	Frezarki kopiarki	178
6.11.4.	Frezarki łożowe	179
6.11.5.	Frezarki sterowane numerycznie i centra obróbkowe frezarskie	181
6.12.	Obrabiarki do uzębień	182
6.12.1.	Informacje ogólne	182
6.12.2.	Obrabiarki obwiedniowe do uzębień kół walcowych	184
7.	ZAUTOMATYZOWANE ZINTEGROWANE ELASTYCZNE SYSTEMY WYTWARZANIA	192
7.1.	Informacje ogólne	192
7.2.	Elastyczny system produkcyjny (ESP)	194
7.3.	Komputerowo zintegrowany system wytwarzania	197
	Bibliografia	202