

Spis treści

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ I SKRÓTOWCÓW	9
1. MIEJSCE I ROLA OBRÓBKII SKRAWANIEM W TECHNOLOGII MASZYN	13
2. PODSTAWOWE POJĘCIA OBRÓBKII SKRAWANIEM	17
2.1. Definicja obróbki skrawaniem	17
2.2. Klasyfikacja obróbki skrawaniem	18
2.3. Kinematyka skrawania	19
2.4. Parametry geometryczne warstwy skrawanej	26
3. GEOMETRIA OSTRZA NARZĘDZIA SKRAWAJĄCEGO	29
3.1. Elementy ostrza i układy odniesienia	29
3.2. Układ narzędzia	30
3.3. Układ ustawienia	42
3.4. Układ roboczy	47
4. MATERIAŁY NARZĘDZIOWE	51
4.1. Ogólna charakterystyka i podział	51
4.2. Stale narzędziowe	52
4.3. Węglik spiekane	60
4.4. Cermetale	66
4.5. Ceramika narzędziowa	67
4.6. Materiały supertwarde	69
4.7. O materiałach narzędziowych uwagi końcowe	71
5. PROCES SKRAWANIA	77
5.1. Mechanika procesu skrawania	77
5.2. Siły w procesie skrawania	85
5.2.1. Pojęcia podstawowe i układy odniesienia	85
5.2.2. Sposoby określania sił w procesie skrawania	88
5.2.3. Pomiar sił w procesie skrawania	96
5.3. Moc i wydajność skrawania	100
5.4. Ciepło i temperatura w procesie skrawania	101
5.4.1. Źródła ciepła i rozkład temperatury	101
5.4.2. Pomiar temperatury skrawania	105
5.4.3. Ciecze obróbkowe	107
5.5. Zużycie i trwałość ostrza	112

5.5.1. Przyczyny i wskaźniki zużycia	112
5.5.2. Przebieg zużycia i trwałość ostrza	117
5.5.3. Diagnostowanie i nadzorowanie stanu ostrza	123
6. PRZEDMIOT OBRABIANY	133
6.1. Cechy przedmiotu obrabianego z punktu widzenia technologa	133
6.2. Dokładność geometryczna	133
6.3. Struktura geometryczna powierzchni	136
6.4. Stan warstwy wierzchniej	147
6.5. Skrawalność materiałów	152
6.5.1. Wskaźniki skrawalności	152
6.5.2. Skrawalność stali i żeliw	153
6.5.3. Skrawalność stopów metali nieżelaznych	156
6.5.4. Klasyfikacja skrawalności materiałów	159
7. CECHY OBRABIARKI WPŁYWAJĄCE NA PRZEBIEG I WYNIK OBRÓBK	165
7.1. Funkcje spełniane przez obrabiarkę	165
7.2. Oddziaływanie obrabiarki na dokładność obróbki	165
7.3. Zakres pracy, moc i sprawność obrabiarki	173
7.4. Drgania w obróbce skrawaniem	176
8. ZASADY DOBORU TECHNOLOGICZNYCH PARAMETRÓW SKRAWANIA	195
8.1. Kryteria doboru	195
8.2. Dobór parametrów skrawania dla operacji jednozabiegowej	196
8.3. Zasady doboru parametrów skrawania dla operacji wielozabiegowych	207
9. PRZECIĄGANIE	211
9.1. Odmiany przeciągania	211
9.2. Zasady projektowania warunków przeciągania i przeciągaczy	217
9.3. Wydajność i dokładność przeciągania	224
10. WIERCENIE, ROZWIERCANIE, POGŁĘBIANIE	227
10.1. Wiercenie	227
10.1.1. O wierceniu uwagi ogólne	227
10.1.2. Budowa wiertła	228
10.1.3. Proces wiercenia i powiercania	233
10.2. Rozwiercanie	238
10.3. Pogłębianie	242
10.4. Wiercenie długich otworów	243
10.4.1. Wiercenie przy użyciu wiertła krętych	243
10.4.2. Wiercenie przy użyciu wiertła lufowych	244
10.4.3. Obróbka wiertłami jednorurowymi	246

10.4.4. Obróbka otworów wiertłami eżektorowymi	247
10.4.5. Wiercenie trepanacyjne	248
10.5. Wiercenie mikrootworów	248
11. FREZOWANIE	253
11.1. Ogólna charakterystyka i klasyfikacja procesów frezowania	253
11.2. Frezowanie obwodowe	260
11.2.1. Narzędzia do frezowania obwodowego	260
11.2.2. Parametry geometryczne warstwy skrawanej oraz siły skrawania	263
11.2.3. Stan geometryczny obrabianej powierzchni	274
11.3. Frezowanie czołowe	276
11.3.1. Narzędzia do frezowania czołowego	276
11.3.2. Geometria warstwy skrawanej i siły przy frezowaniu czołowym	279
11.3.3. Warunki wcinania się ostrza	282
11.3.4. Stan geometryczny powierzchni po frezowaniu czołowym	284
11.4. Frezowanie z dużymi prędkościami i dużymi posuwami	288
11.5. Frezowanie obwiedniowe	292
12. OBRÓBKA ŚCIERNA	303
12.1. Charakterystyka ogólna i klasyfikacja	303
12.2. Materiały i narzędzia ściernie	304
12.2.1. Rodzaje i cechy materiałów ściernych	304
12.2.2. Wielkość i kształt ziarna	307
12.2.3. Spoiwa	311
12.2.4. Twardość i struktura narzędzi ściernych	312
12.2.5. Kształty i wymiary narzędzi ściernych	315
12.2.6. Oznaczanie narzędzi ściernych	316
12.3. Szlifowanie	317
12.3.1. Podstawowe zjawiska fizyczne podczas szlifowania	317
12.3.2. Kinematyczne i technologiczne odmiany szlifowania	319
12.3.3. Parametry warstwy skrawanej przy szlifowaniu	326
12.3.4. Siły występujące podczas szlifowania	330
12.3.5. Wydajność szlifowania i zużycie ściernicy	333
12.3.6. Stan powierzchni i warstwy wierzchniej po szlifowaniu	341
12.3.7. Zasady doboru warunków szlifowania	342
12.3.8. Niekonwencjonalne metody szlifowania	344
12.3.9. Obróbka ścierna narzędziami nasypowymi	347
12.4. Gładkościowa obróbka ścierna	353
12.4.1. Gładzenie	354
12.4.2. Dogładzanie	361
12.4.3. Docieranie	366
12.4.4. Polerowanie	374
12.4.5. Obróbka magnetościerna	375
12.4.6. Obróbka ultradźwiękowo-ścierna	378

12.4.7. Obróbka strumieniowo-ścierna	380
13. OBRÓBKA GWINTÓW	387
13.1. Uwagi ogólne i klasyfikacja	387
13.2. Toczenie gwintów	387
13.3. Obróbka głowicami gwinciarskimi	392
13.4. Obróbka gwintownikami	393
13.5. Obróbka narzynkami	399
13.6. Frezowanie powierzchni śrubowych	401
13.7. Szlifowanie gwintów	407
13.8. Obróbka plastyczna gwintów na obrabiarkach skrawających	410
LITERATURA	421
SKOROWIDZ	425

oprac. BPK