

Spis treści

Przedmowa	7
6. TRASOWANIE I OBRÓBKA RĘCZNA (Ludwik Uzarowicz)	9
6.1. Trasowanie	9
6.1.1. Wstęp	9
6.1.2. Rodzaje trasowania	9
6.1.3. Stanowisko i narzędzia traserskie	10
6.1.4. Technika i typowe przykłady trasowania płaskiego	16
6.1.5. Technika i typowe przykłady trasowania przestrzennego	19
6.1.6. Dokładność trasowania	19
6.2. Obróbka ręczna	19
6.2.1. Piłowanie	19
6.2.2. Skrobanie	27
7. TOCZENIE (Zbigniew Jaworski, p. 7.15 i 7.16 Tadeusz Rudaś)	32
7.1. Ogólne wiadomości o obrabiarkach do skrawania metali	32
7.2. Podstawowe wiadomości o procesie skrawania	33
7.3. Noże tokarskie	33
7.3.1. Geometria noża tokarskiego	33
7.3.2. Podział noży tokarskich	38
7.3.3. Materiały używane na noże	40
7.4. Podstawowe wiadomości o budowie i działaniu tokarek kłowych	42
7.5. Obsługa tokarki kłowej i jej wyposażenie	46
7.6. Zasady bezpieczeństwa pracy na tokarce kłowej	50
7.7. Zadania obróbkowe przy toczeniu na tokarkach kłowych	51
7.8. Podstawowe wzory przy toczeniu	56
7.8.1. Opór i moc skrawania	56
7.8.2. Czas skrawania	57
7.9. Dokładność obróbki i jakość obrabianych powierzchni	57
7.10. Tokarki karuzelowe	58
7.11. Tokarki rewolwerowe (rewolwerówki)	60
7.12. Półautomaty wielonożowe	63
7.13. Półautomaty i automaty tokarskie	65
7.14. Tokarki kopiarki	66
7.15. Tokarki uchwyty	69
7.16. Tokarki sterowane programowo	69
8. STRUGANIE, DŁUTOWANIE, PRZECIĄGANIE (Adam Lisewski)	73
8.1. Ogólna charakterystyka strugania, dłutowania i przeciągania	73
8.2. Zadania obróbkowe przy struganiu, dłutowaniu i przeciąganiu	75
8.3. Rodzaje strugarek, dłutownic i przeciągarek	77

8.4. Oprzyrządowanie strugarek, dłutownic i przeciągarek	80
8.4.1. Narzędzia strugarskie, dłutownicze i przeciągacze	80
8.4.2. Uchwyty stosowane na strugarkach i dłutownicach	84
8.4.3. Uchwyty i oprawki stosowane na przeciągarkach	85
8.5. Podstawowe wzory i dobór parametrów skrawania przy struganiu, dłutowaniu i przeciąganiu	86
8.5.1. Moc skrawania	86
8.5.2. Czas maszynowy	86
8.5.3. Dobór parametrów skrawania	87
8.6. Dokładność i gładkość powierzchni obrabianych	87
8.7. Pozostałe metody dłutowania i przeciągania	88
9. WIERCENIE, GWINTOWANIE (Bogusław Rudolf)	89
9.1. Zadania obróbkowe	89
9.2. Wiertarki	90
9.3. Narzędzia stosowane na wiertarkach	96
9.4. Podstawowe wzory przy wierceniu	99
9.5. Zamocowywanie narzędzi i przedmiotów obrabianych	100
9.6. Dokładność obróbki na wiertarkach	102
10. FREZOWANIE (Emanuel Jurczak)	104
10.1. Ogólna charakterystyka	104
10.2. Zadania obróbkowe	105
10.3. Frezarki	106
10.3.1. Frezarka wspornikowa pozioma uniwersalna	107
10.4. Frezy	110
10.5. Wyposażenie frezarek	114
10.6. Parametry skrawania	114
10.7. Dokładność wymiarowa i chropowatość powierzchni	116
10.8. Zadania obróbkowe wymagające użycia podzielnicy	117
10.8.1. Podzielnica uniwersalna jednotarczowa – podział prosty	117
10.8.2. Frezowanie rowków śrubowych	119
11. WYTACZANIE (Jan Latoszek)	120
11.1. Ogólna charakterystyka	120
11.2. Operacje wytaczania otworów	120
11.3. Rodzaje obrabiarek do wytaczania otworów	129
11.3.1. Wytaczarko-frezarki	129
11.3.2. Wytaczarki współrzędnościowe	133
11.3.3. Wytaczarki diamentowe	133
11.4. Wyposażenie i oprzyrządowanie wytaczarko-frezarek	136
11.5. Podstawowe wzory przy wytaczaniu	140
11.6. Dokładność wytaczanych otworów i chropowatość powierzchni	140
11.7. Pozostałe rodzaje wytaczania	142
12. SZLIFOWANIE (Jan Latoszek)	143
12.1. Ogólna charakterystyka	143
12.2. Zadania obróbkowe przy szlifowaniu	145
12.3. Rodzaje szlifierek	149
12.3.1. Szlifiereki kłowe	150
12.3.2. Szlifiereki bezkłowe	151
12.3.3. Szlifiereki do otworów	152

12.3.4. Szlifierki do płaszczyzn	153
12.3.5. Wyposażenie szlifierek	156
12.4. Ściernice	156
12.5. Podstawowe wzory przy szlifowaniu	160
12.6. Dokładność szlifowanych przedmiotów i chropowatość szlifowanych powierzchni	161
12.7. Pozostałe rodzaje szlifowania	163
13. OSTRZENIE NARZĘDZI (Tadeusz Kowalczyk)	164
13.1. Ściernice do ostrzenia narzędzi	164
13.2. Geometria ostrza i jej znaczenie dla skrawania	166
13.3. Jakość ostrza	166
13.4. Zasady ostrzenia narzędzi	166
13.4.1. Ogólne warunki ostrzenia. Kryteria oceny stopienia narzędzia	168
13.4.2. Obciąganie ściernic	168
13.5. Ostrzarki	169
13.5.1. Ostrzarki do noży	169
13.5.2. Ostrzarki uniwersalne	171
13.5.3. Ostrzarki elektrochemiczne (elektrolityczne)	177
13.6. Ostrzenie poszczególnych rodzajów narzędzi	177
13.6.1. Ostrzenie noży	177
13.6.2. Ostrzenie wiertel, pogłębiaczy i rozwiertaków	178
13.6.3. Ostrzenie gwintowników i narzynek	179
13.6.4. Ostrzenie frezów ścinowych i zataczanych	180
13.6.5. Ostrzenie głowic frezowych i frezów	181
13.6.6. Ostrzenie przeciągaczy	182
13.6.7. Ostrzenie pił	183
13.6.8. Ostrzenie wybranych narzędzi do kół zębatach	183
14. OBRÓBKA UZĘBIEŃ (Andrzej Koć)	185
14.1. Ogólna charakterystyka	185
14.1.1. Obróbka walcowych kół zębatach	185
14.1.2. Obróbka stożkowych kół zębatach	190
14.2. Zadania obróbkowe	193
14.3. Obrabiarki	196
14.4. Oprzyrządowanie obrabiarek do uzębienia	198
14.5. Podstawowe wzory i parametry obróbki	201
14.5.1. Parametry skrawania	201
14.6. Dokładność wykonania uzębienia	202
14.7. Pozostałe metody obróbki kół zębatach	202
15. DOKŁADNOŚCIOWA OBRÓBKA ŚCIERNA (Mieczysław Marciniak)	205
15.1. Gładzenie (honowanie)	205
15.2. Dogładanie oscylacyjne (superfinish)	206
15.3. Docieranie	207
15.4. Obróbka kształtkami ściernymi w pojemnikach	208
15.5. Obróbka strumieniowo-ścierna	209
15.6. Polerowanie mechaniczne	210
15.7. Obróbka udarowo-ścierna (ultradźwiękowa)	212
16. NAGNIATANIE POWIERZCHNIOWE (Józef Jezierski)	213
16.1. Wstęp	213
16.2. Nagniatanie powierzchniowe	213

16.2.1. Kulowanie odśrodkowe	213
16.2.2. Śrutowanie	213
16.2.3. Młotkowanie	215
16.2.4. Nagniatanie toczne	216
16.2.5. Nagniatanie ślizgowe	216
16.3. Nagniatanie kształtujące	217
16.3.1. Metoda Groba (dynamiczna)	217
16.3.2. Metoda ZMiN	217
16.3.3. Metoda dwu- i trójrolkowa	219
16.3.4. Metoda Maaga	220
16.3.5. Metoda Roto-Flo	220
16.3.6. Metoda WPM	220
17. OBRÓBKI EROZYJNE (Jerzy Kozak)	221
17.1. Ogólna charakterystyka obróbek erozyjnych	221
17.2. Obróbka elektrochemiczna (ECM)	223
17.3. Obróbka elektroerozyjna (EDM)	227
18. MONTAŻ (Tadeusz Strzelecki)	231
18.1. Pojęcia podstawowe	231
18.2. Formy organizacyjne procesu montażu	233
18.3. Metody montażu	234
18.4. Typowe prace montażowe	235
18.5. Mechanizacja i automatyzacja prac montażowych	239
19. KONTROLA TECHNICZNA – POMIARY WARSZTATOWE (Zbigniew Czechowski, Janusz Zawistowski)	243
19.1. Określenia podstawowe	243
19.2. Wzorce	245
19.3. Uniwersalne przyrządy pomiarowe	245
19.4. Sprawdziany	252
Załącznik. KARTY INSTRUKCYJNE OBRÓBKI SKRAWANIEM (Jerzy Erbel)	254
Literatura	258