

Spis treści

Przedmowa	9
-----------------	---

Część I

Rozdział 1

1.0. Wiadomości podstawowe	13
1.1. Rysunek warsztatowy	13
1.1.1. Wymiary na rysunku wykonawczym części	13
1.1.2. Oznaczenie chropowatości na rysunku wykonawczym części	15
1.2. Proces technologiczny i jego podział	16
1.3. Rodzaje obróbki	19
1.4. Proces obróbki	21
1.4.1. Dobór obrabiarki	21
1.4.2. Narzędzia	22
1.4.3. Przedmiot obrabiany	24

Rozdział 2

2.0. Półfabrykaty	25
2.1. Półfabrykaty hutnicze	25
2.2. Półfabrykaty spawane	26
2.3. Odkuwki	27
2.4. Odlewy	28
2.5. Czynniki wpływające na dobór półfabrykatów	30
2.6. Przygotowanie półfabrykatów do obróbki	30
2.6.1. Przycinanie prętów i kształtowników	30
2.6.2. Prostowanie prętów i odkuwek	33
2.6.3. Wycinanie kształtów	33
2.6.4. Oczyszczanie powierzchni	34
2.6.5. Odcinanie nadlewów i wypływek	35
2.6.6. Usuwanie naprężeń w półfabrykatkach	35
2.6.7. Załamywanie ostrych krawędzi	35

Rozdział 3

3.0. Techniki wytwarzania bezwiorowe	37
3.1. Odlewnictwo	37
3.1.1. Odlewanie w formach piaskowych	37
3.1.2. Odlewanie w formach metalowych (kokilach)	39
3.1.3. Odlewanie pod ciśnieniem	40
3.1.4. Odlewanie precyzyjne metodą wytapianych modeli	41
3.2. Spajanie	42
3.2.1. Spawanie	42
3.2.1.1. Spawanie gazowe	43

3.2.1.2. Spawanie elektryczne.....	44
3.2.2. Zgrzewanie.....	45
3.2.3. Lutowanie.....	47
3.2.4. Klejenie.....	47
3.3. Obróbka plastyczna.....	48
3.3.1. Walcowanie.....	48
3.3.2. Kucie.....	49
3.3.3. Tłoczenie.....	51
3.4. Przetwórstwo tworzyw sztucznych.....	54
3.4.1. Uplastycznianie tworzyw sztucznych.....	55
3.4.2. Wytłaczanie.....	55
3.4.3. Wtryskiwanie.....	57
3.4.4. Kalandrowanie.....	59

Rozdział 4

4.0. Obróbki cieplne i cieplno – chemiczne.....	61
4.1. Wyżarzanie.....	62
4.2. Ulepszenie cieplne.....	62
4.3. Hartowanie i odpuszczanie.....	62
4.4. Nawęglanie, hartowanie i odpuszczanie.....	64
4.5. Węgloazotowanie, hartowanie i odpuszczanie.....	65
4.6. Azotowanie.....	65
4.7. Azotonasiarczanie.....	65

Część II

Rozdział 1

1.0. Przygotowanie produkcji określonego wyrobu.....	69
1.1. Dokumentacja konstrukcyjna.....	69
1.2. Technologiczność konstrukcji.....	70
1.3. Program produkcyjny.....	70
1.4. Dokumentacja technologiczna.....	71
1.4.1. Karta technologiczna.....	71
1.4.2. Instrukcja obróbki.....	73
1.4.3. Karta kalkulacyjna.....	74
1.5. Kolejność czynności przy przygotowaniu produkcji nowego wyrobu.....	75
1.6. Możliwość skrócenia czasu uruchomienia produkcji nowego wyrobu.....	78
1.6.1. Projektowanie współbieżne wyrobu (Concurrent engineering).....	78
1.6.2. Szybkie prototypowanie (Rapid prototyping).....	78
1.7. Wykonanie prototypu.....	79
1.8. Wykonanie serii informacyjnej.....	80

Rozdział 2

2.0. Obróbka zewnętrznych powierzchni walcowych.....	81
--	----

2.1. Toczenie	81
2.1.1. Tokarki	81
2.1.2. Noże tokarskie.....	89
2.1.3. Proces toczenia.....	90
2.1.4. Dokładność obróbki toczeniem.....	92
2.2. Szlifowanie.....	92
2.2.1. Szlifierki	92
2.2.2. Narzędzia do obróbki ściernej.....	95
2.2.3. Proces szlifowania na szlifierkach kłowych do wałków	97
2.2.4. Proces szlifowania na szlifierkach bezkłowych	99
2.2.5. Dokładność obróbki szlifowaniem.....	99
2.3. Dogładzanie oscylacyjne.....	100
2.3.1. Proces dogładzania oscylacyjnego pilnikiem ściernym	100
2.3.2. Proces dogładzania oscylacyjnego folią ścierną.....	101
<i>Rozdział 3</i>	
3.0. Obróbka wewnętrznych powierzchni walcowych.....	103
3.1. Obrabiarki.....	103
3.1.1. Tokarki	104
3.1.2. Wiertarki.....	104
3.1.3. Wiertarko-frezarki	106
3.1.4. Centra obróbkowe	108
3.1.5. Przeciagarki.....	110
3.1.6. Szlifierki do otworów.....	111
3.1.7. Honownice	112
3.2. Narzędzia do obróbki otworów	113
3.3. Proces obróbki otworów	121
3.3.1. Obróbka zgrubna otworów	121
3.3.2. Obróbka średnio dokładna i dokładna otworów.....	123
3.3.3. Obróbka bardzo dokładna otworów	129
3.4. Dokładności uzyskiwane w obróbce otworów	130
<i>Rozdział 4</i>	
4.0. Obróbka powierzchni płaskich.....	132
4.1. Obrabiarki.....	132
4.1.1. Tokarki	132
4.1.2. Strugarki	133
4.1.3. Frezarki.....	134
4.1.4. Szlifierki	137
4.1.5. Przeciagarki	142
4.1.6.; 4.1.7. Wiertarko frezarki i centra obróbkowe	143
4.1.8. Docierarki.....	143
4.2. Narzędzia.....	146

4.2.1. Noże tokarskie.....	146
4.2.2. Noże strugarskie.....	146
4.2.3. Frezy.....	146
4.2.4. Ściernice.....	149
4.2.5. Taśmy ścierne.....	150
4.2.6. Przeciagacze.....	150
4.2.7. Docieraki i ziarna ścierne.....	150
4.2.8. Skrobaki.....	151
4.3. Proces obróbki powierzchni płaskich.....	152
4.3.1. Obróbka zgrubna.....	152
4.3.2. Obróbka średnio dokładna.....	152
4.3.3. Obróbka dokładna.....	153
4.3.4. Obróbka bardzo dokładna.....	153
4.4. Dokładność obróbki powierzchni płaskich.....	156
<i>Rozdział 5</i>	
5.0. Obróbka powierzchni stożkowych i kształtowych, rowków wpustowych, wielowypustów, gwintów i zębów kół zębatych walcowych.....	157
5.1. Obróbka powierzchni stożkowych i kształtowych.....	157
5.2. Obróbka rowków wpustowych.....	158
5.3. Obróbka wielowypustów.....	160
5.3.1. Obróbka wielowypustów skrawaniem.....	160
5.3.2. Obróbka plastyczna wielowypustów.....	163
5.4. Obróbka gwintów.....	164
5.4.1. Obróbka gwintów skrawaniem.....	164
5.4.2. Obróbka plastyczna gwintów.....	168
5.5. Obróbka zębów kół zębatych walcowych.....	170
5.5.1. Obróbka zgrubna i średnio dokładna zębów kół zębatych walcowych.....	171
5.5.1.1. Metody obróbki bezwiórowej.....	171
5.5.1.2. Metody kształtowe.....	171
5.5.1.3. Metody obwiedniowe.....	173
5.5.2. Obróbka dokładna zębów kół zębatych walcowych.....	177
5.5.2.1. Obróbka dokładna zębów kół zębatych walcowych w stanie miękkim.....	178
5.5.2.2. Obróbka dokładna zębów kół zębatych walcowych w stanie twardym.....	178

Część III

Rozdział 1

1.0. Obróbka drewna.....	183
1.1. Obrabiarki do obróbki drewna.....	184

1.1.1. Pilarki	184
1.1.2. Strugarki	186
1.1.3. Frezarki	190
1.1.4. Wiertarki	190
1.1.5. Tokarki	192
1.1.6. Szlifierki	193
1.2. Narzędzia do obróbki drewna	194
1.2.1. Piły	194
1.2.2. Narzędzia do strugania	196
1.2.3. Frezy	197
1.2.4. Narzędzia do wiercenia	199
1.2.5. Narzędzia do toczenia	201
1.2.6. Taśmy ściernie	202
1.3. Proces obróbki drewna	202
1.3.1. Proces przecinania drewna	202
1.3.2. Proces strugania	203
1.3.3. Proces frezowania	205
1.3.4. Proces wiercenia otworów	205
1.3.5. Proces toczenia	206
1.3.6. Proces szlifowania	207
<i>Rozdział 2</i>	
2.0. Obróbka tworzyw sztucznych	210
2.1. Przypadki przeprowadzania obróbki tworzyw sztucznych	210
2.2. Specyfika obróbki tworzyw sztucznych	211
2.3. Obróbka plastyczna tworzyw sztucznych	212
2.3.1. Obróbka plastyczna z naruszeniem spójności tworzywa obrabianego	212
2.3.2. Obróbka plastyczna bez naruszenia spójności tworzyw sztucznych	212
2.4. Obróbka skrawaniem tworzyw sztucznych	214
2.4.1. Przecinanie	215
2.4.2. Toczenie	216
2.4.3. Wiercenie, rozwiercanie, pogłębianie	218
2.4.4. Frezowanie	220
2.4.5. Szlifowanie	220
2.5. Anomalie obróbkowe powstające podczas skrawania tworzyw sztucznych	220
<i>Rozdział 3</i>	
3.0. Obróbka ceramiki technicznej	222
3.1. Materiały ceramiczne monolityczne	222
3.2. Powłoki ceramiczne na podłożu metalowym	223

3.3. Obróbka skrawaniem ceramiki technicznej.....	223
3.3.1. Obróbka wiórowa ceramiki technicznej.....	223
3.3.1.1. Toczenie.....	223
3.3.1.2. Frezowanie.....	224
3.3.1.3 Wiercenie.....	224
3.3.2. Obróbka ścierna ceramiki technicznej.....	226
3.3.2.1. Szlifowanie ściernicą ceramiki technicznej.....	226
3.3.2.2. Przecinalanie ściernicowe ceramiki technicznej.....	229
3.3.2.3. Przecinalanie zbrojoną struną ceramiki technicznej.....	230
3.3.2.4. Obróbka bardzo dokładna ścierniwem wiązonym ceramiki technicznej.....	231
3.3.2.5. Obróbka bardzo dokładna luźnym ścierniwem ceramiki technicznej.....	232
<i>Rozdział 4</i>	
4.0. Obróbka szkła i kamienia naturalnego.....	233
4.1. Obróbka szkła.....	233
4.1.1. Sposoby obróbki szkła.....	234
4.1.1.1. Przecinalanie szkła.....	234
4.1.1.2. Wiercenie w szkłe.....	236
4.1.1.3. Załamywanie krawędzi w płytach szklanych.....	237
4.1.1.4. Szlifowanie ozdobne szkła.....	238
4.1.1.5. Obróbka dokładna i bardzo dokładna szkła.....	239
4.1.1.6. Obróbka dekoracyjna szkła strugą hydrościerną.....	241
4.2. Obróbka kamienia naturalnego.....	242
4.2.1. Przecinalanie.....	242
4.2.2. Toczenie.....	244
4.2.3. Frezowanie.....	244
4.2.4. Wiercenie.....	247
4.2.5. Szlifowanie.....	247
4.2.6. Obróbka maszynowo - ręczna kamienia naturalnego.....	247
Literatura.....	249