

Spis treści

1. WPROWADZENIE	9
Literatura do rozdziału pierwszego.	14
2. ZADANIA OBRÓBKİ STRUMIENIOWO-ŚCIERNEJ	15
2.1. Miejsce obróbki strumieniowo-ścierniej w obróbce ubytkowej	15
2.2. Historia rozwoju obróbki strumieniowo-ścierniej	17
2.3. Współczesne metody obróbki strumieniowo-ścierniej	21
2.4. Rola ścierniw w poszczególnych odmianach obróbki strumieniowo-ścierniej	22
Literatura do rozdziału drugiego.	28
3. WIADOMOŚCI OGÓLNE O ŚCIERNIOWACH STOSOWANYCH W OBRÓBKIE STRUMIENIOWO-ŚCIERNEJ	29
3.1. Asortyment współczesnych mediów w obróbce strumieniowo-ścierniej.	30
3.2. Normy dotyczące śrutów	32
3.3. Charakterystyka mediów stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej.	34
Literatura do rozdziału trzeciego	36
4. ŚCIERNIWA METALOWE	39
4.1. Ścierniwa z metali żelaznych	40
4.1.1. Śruty żeliwne	43
4.1.1.1. Otrzymywanie śrutów żeliwnych	44
4.1.1.2. Parametry ścierniw żeliwnych jako śrutów	48
4.1.2. Śruty staliwne	55
4.1.2.1. Procesy granulowania ścierniw staliwnych	57
4.1.2.2. Wytwarzanie ścierniw staliwnych wysokowęglowych	60
4.1.2.3. Wytwarzanie ścierniw staliwnych niskowęglowych	67
4.1.2.4. Parametry ścierniw staliwnych węglowych jako śrutów	70
4.1.2.5. Wytwarzanie śrutów staliwnych stopowych (nierdzewnych)	79
4.1.2.6. Parametry ścierniw staliwnych nierdzewnych jako śrutów	86
4.1.3. Śruty cięte z drutu stalowego	92
4.1.3.1. Parametry stalowych drutów ciętych jako śrutów	97

4.2. Ścierniwa metalowe z metali nieżelaznych	103
4.2.1. Otrzymywanie śrutów z metali nieżelaznych	104
4.2.2. Śruty aluminiowe i ich właściwości	107
4.2.3. Śruty cynkowe i ich właściwości	111
4.2.4. Śruty z miedzi i mosiądzu oraz niklu i tytanu	113
4.2.5. Zakres zastosowań śrutów z metali nieżelaznych w obróbce strumieniowo-ścierniej	114
Literatura do rozdziału czwartego	116
5. SYNTETYCZNE ŚCIERNIWA MINERALNE	119
5.1. Elektrokorundy i węglik krzemu	119
5.1.1. Elektrokorundy	120
5.1.1.1. Otrzymywanie elektrokorundu zwykłego	120
5.1.1.2. Otrzymywanie elektrokorundu szlachetnego	125
5.1.1.3. Otrzymywanie elektrokorundu chromowego	127
5.1.2. Węglik krzemu	129
5.1.2.1. Otrzymywanie węglika krzemu	130
5.1.3. Przeróbka klinkieru materiałów ściernych na ziarno	134
5.1.4. Parametry elektrokorundu i węglika krzemu jako śrutów	136
5.1.5. Zakres zastosowań ścierniw elektrokorundu i węglika krzemu w obróbce strumieniowo-ścierniej	144
5.2. Mikrokulki szklane	147
5.2.1. Proces wytwarzania mikrokulek szklanych	147
5.2.2. Parametry mikrokulek szklanych jako śrutów	152
5.2.3. Zakres zastosowań mikrokulek szklanych w obróbce strumieniowo-ścierniej	160
5.3. Mikrokulki z ceramiki cyrkonowej	162
5.3.1. Otrzymywanie kulek ceramicznych	163
5.3.2. Parametry kulek ceramicznych jako śrutów	167
5.3.3. Zakres stosowania śrutu ceramicznego w obróbce strumieniowo-ścierniej	174
5.4. Ścierniwa boksytowe	177
Literatura do rozdziału piątego	184
6. MINERALNE ŚCIERNIWA POCHODZENIA NATURALNEGO	187
6.1. Piasek kwarcowy	188
6.2. Granat	192
6.3. Oliwin	195
6.4. Staurolit	197
6.5. Inne mineralne ścierniwa pochodzenia naturalnego	200
6.6. Parametry mineralnych ścierniw naturalnych jako śrutów	210
6.7. Zakres zastosowań śrutów mineralnych pochodzenia naturalnego w obróbce strumieniowo-ścierniej	217
Literatura do rozdziału szóstego	219

7. ŚRUTY Z TWORZYW SZTUCZNYCH	223
7.1. Rodzaje śrutów z tworzyw sztucznych	223
7.2. Śruty o nieregularnych kształtach	224
7.2.1. Charakterystyka śrutów o nieregularnych ziarnach	229
7.2.2. Zakres stosowania śrutów o nieregularnych kształtach	233
7.3. Śruty z tworzyw sztucznych o regularnych kształtach ziaren	238
7.3.1. Charakterystyka geometryczna śrutów formowanych	241
7.3.2. Zastosowanie śrutów o regularnych kształtach w obróbce strumieniowo-ścierniej	243
7.3.3. Śruty do obróbki kriogenicznej	246
Literatura do rozdziału siódmego	250
8. INNE MEDIA ŚRUTOWNICZE	253
8.1. Śruty roślinne	253
8.1.1. Granulaty z kolb kukurydzy	255
8.1.2. Granulaty ze skorupki orzechów	258
8.1.3. Zakres zastosowania mediów roślinnych w obróbce strumieniowo-ścierniej	260
8.2. Ścierniwo granulatu szklanego	263
8.3. Kwaśny węglan sodu	267
8.3.1. Charakterystyka proszków kwaśnego węgla sodu jako ścierniwo i ich zastosowanie w obróbce strumieniowo-ścierniej	269
8.4. Ścierniwo suchego lodu	275
8.4.1. Otrzymywanie ścierniw suchego lodu	275
8.4.2. Właściwości ścierniw suchego lodu i zakres ich stosowania w obróbce strumieniowo-ścierniej	279
8.5. Ścierniwa piankowe	285
8.5.1. Właściwości ścierniw piankowych i ich miejsce w obróbce strumieniowo-ścierniej	288
Literatura do rozdziału ósmego	290
9. ŚRUTY ŻUŻLOWE	293
9.1. Rodzaje ścierniw żużlowych	294
9.2. Procesy powstawania żużli	295
9.2.1. Powstawanie żużli wielkopieczowych i konwertorowych	295
9.2.2. Powstawanie żużli pomiedziowych	301
9.2.3. Powstawanie żużli paleniskowych	305
9.3. Przeróbka żużli na ścierniwo	310
9.3.1. Granulowanie żużli	312
9.4. Charakterystyka ścierniw żużlowych	320
9.4.1. Właściwości ścierniw żużla pomiedziowego	324
9.4.1.1. Obróbka cieplna ścierniw żużla pomiedziowego	329
9.5. Zakres zastosowań ścierniw żużlowych w obróbce strumieniowo-ścierniej	335
Literatura do rozdziału dziewiątego	337

10. MEDIA DO KULOWANIA	341
10.1. Rodzaje mediów do kulowania	344
10.2. Charakterystyka mediów do kulowania	346
10.2.1. Uziarnienie mediów do kulowania	347
10.2.2. Kształt i defekty budowy wewnętrznej ziaren śrutów do kulowania	351
Literatura do rozdziału dziesiątego	360
11. WŁAŚCIWOŚCI ŚRUTÓW I METODY ICH BADAŃ	363
11.1. Przygotowanie próbek ścierniw do badań	364
11.2. Wielkość ziarna	366
11.2.1. Analiza sitowa ścierniwa	367
11.2.2. Optyczno-elektroniczne metody pomiaru uziarnienia ścierniw	372
11.3. Kształt ziaren ścierniw	378
11.3.1. Metody wizualne oceny kształtu ziaren ściernych	379
11.3.2. Ilościowe metody oceny kształtu ziaren ściernych	380
11.3.3. Techniki pomiaru kształtu ziaren ścierniw	385
11.3.4. Rola kształtu ziaren ścierniw w obróbce strumieniowo-ściernej	386
11.4. Gęstość	389
11.5. Gęstość nasypowa	390
11.6. Sypkość ścierniw	392
11.7. Twardość ścierniw	396
11.7.1. Metody określania twardości ścierniw	397
11.7.1.1. Metoda Vickersa i Knoop	397
11.7.1.2. Metoda Rockwella	400
11.7.1.3. Metoda Barcola	402
11.7.1.4. Twardość Mohsa	405
11.7.2. Problematyka oceny twardości ścierniw	407
11.8. Trwałość ścierniw	409
11.8.1. Sposoby przedstawiania wyników badań trwałości ścierniw	412
11.9. Test Almena	416
11.10. Czystość chemiczna ścierniw	419
11.10.1. Oznaczanie zawartości wilgoci	421
11.10.2. Oznaczanie chlorków rozpuszczalnych w wodzie	421
11.10.3. Oznaczanie zanieczyszczeń rozpuszczalnych w wodzie	423
11.10.4. Zawartość wtrąceń magnetycznych	425
Literatura do rozdziału jedenastego	428
12. CZYNNIKI SZKODLIWE WYSTĘPUJĄCE PODCZAS STOSOWANIA ŚCIERNIW W OBRÓBCE STRUMIENIOWO-ŚCIERNEJ	431
12.1. Emisja pyłu	432
12.2.1. Krzemionka krystaliczna	433
12.2.2. Toksyczne pierwiastki i związki chemiczne	435
12.2. Radioaktywność ścierniw	437
12.3. Problematyka odpadów po obróbce strumieniowo-ściernej	440
Literatura do rozdziału dwunastego	442