

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów.....	9
WPROWADZENIE	17
1. CHARAKTERYSTYKA I KLASYFIKACJA HYBRYDOWYCH METOD OBRÓBKİ UBYTKOWEJ	19
2. METODY OBRÓBKİ ZE ZMIKSOWANYMI ŹRÓDŁAMI ENERGII.....	23
2.1. Obróbka elektrochemiczno-elektroerozyjna	23
2.1.1. Drutowa obróbka elektrochemiczno-elektroerozyjna	30
2.1.2. Obróbka elektrochemiczno-elektroerozyjno-ścierna	33
2.1.3. Obróbka elektrochemiczno-elektroerozyjna ze wspomaganie proszkiem ściernym	36
2.1.4. Obróbka elektrochemiczno-elektroerozyjna ze wspomaganie drganiami ultradźwiękowymi	38
2.2. Obróbka elektrochemiczno-ścierna	41
2.2.1. Szlifowanie elektrochemiczne ściernicą tarczową	43
2.2.2. Szlifowanie elektrochemiczne ściernicą kulistą.....	45
2.2.3. Szlifowanie elektrochemiczne ściernicami trzpieniowymi.....	47
2.2.4. Szlifowanie elektrochemiczne luźnym ścierniwem	54
2.2.5. Honowanie elektrochemiczno-ścierne	55
2.2.6. Dogładzanie elektrochemiczno-ścierne.....	58
2.3. Elektrochemiczna obróbka strumieniowa	61
2.4. Obróbka elektrochemiczno-ultradźwiękowo-ścierna	68
2.4.1. Elektrochemiczno-ultradźwiękowa obróbka ziarnami ściernymi	69
2.4.2. Elektrochemiczno ultradźwiękowe szlifowanie ściernicą.....	70
2.5. Obróbka elektroerozyjno-ścierna	76
2.5.1. Szlifowanie elektroerozyjne i elektroerozyjno-ścierne	78
2.5.2. Wycinanie elektroerozyjno-ścierne.....	83
2.5.3. Obróbka elektroerozyjno-ścierna wspomagana ściernie	86
2.6. Obróbka elektroerozyjno-mechaniczna elektrodą szczotkową	92

3. METODY OBRÓBKİ WSPOMAGANE DODATKOWYMI ŹRÓDŁAMI ENERGII	97
3.1. Obróbka skrawaniem wspomagana laserem	98
3.1.1. Toczenie wspomagane laserem.....	100
3.1.2. Frezowanie wspomagane laserem.....	106
3.2. Skrawanie wspomagane plazmą.....	110
3.3. Skrawanie wspomagane elektrochemicznie	112
3.4. Skrawanie wspomagane drganiami	116
3.4.1. Skrawanie wspomagane drganiami o niskiej częstotliwości.....	120
3.4.2. Skrawanie wspomagane drganiami o wysokiej częstotliwości	126
3.4.3. Skrawanie wspomagane ultradźwiękowymi drganiami wzdłużno-skrętnymi	132
3.5. Szlifowanie wspomagane drganiami.....	144
3.5.1. Szlifowanie wspomagane drganiami o niskiej częstotliwości.....	146
3.5.2. Szlifowanie wspomagane drganiami o wysokiej częstotliwości	147
3.6. Obróbka elektroerozyjna wspomagana drganiami	153
3.7. Obróbka elektrochemiczna wspomagana drganiami.....	160
3.8. Obróbka ścierna wspomagana polem magnetycznym	168
3.9. Polerowanie z zastosowaniem cieczy magnetoreologicznych	186
3.10. Hybrydowe metody obróbki przetłoczno-ścierniej	226
3.10.1. Obróbka przetłoczno-ścierna wspomagana dodatkowo siłą odśrodkową medium	230
3.10.2. Obróbka przetłoczno-ścierna wspomagana elektrochemicznie.....	233
3.10.3. Obróbka przetłoczno-ścierna wspomagana polem magnetycznym..	235
3.10.4. Obróbka przetłoczno-ścierna wspomagana drganiami ultradźwiękowymi.....	238
3.10.5. Magnetoreologiczna obróbka przetłoczno-ścierna.....	240
3.11. Obróbka laserowa wspomagana elektrochemicznie.....	246
3.12. Obróbka laserowa wspomagana strumieniem wody	256
3.13. Laserowa obróbka chemiczna LCP	269
4. METODY OBRÓBKİ UBYTKOWEJ WSPOMAGANE MEDIAMI.....	281
4.1. Skrawanie wspomagane wysokociśnieniowym strumieniem cieczy chłodząco-smarującej	289
4.2. Skrawanie wspomagane niskimi temperaturami	301

4.3. Obróbka skrawaniem w warunkach chłodzenia hybrydowego	333
4.3.1. Kriogeniczne chłodzenie z minimalnym wydatkiem czynnika chłodząco-smarującego	334
4.3.2. Zaawansowane kriogeniczne chłodzenie z minimalnym wydatkiem czynnika chłodząco-smarującego.....	359
4.3.3. Wiercenie wspomagane ultradźwiękowymi drganiami z minimalnym wydatkiem czynnika chłodząco-smarującego	366
5. WSPÓŁCZESNE UWARUNKOWANIA I TRENDY ROZWOJOWE HYBRYDOWYCH METOD OBRÓBK UBYTEKOWEJ	369
Bibliografia	373