

SPIS TREŚCI

Przedmowa	5
1. Wstęp	7
2. Pojęcia podstawowe	8
2.1. Elementy przedmiotu obrabianego i narzędzia	8
2.2. Parametry skrawania	9
2.2.1. Kinematyczne parametry skrawania	10
2.2.2. Geometryczne parametry skrawania	11
2.3. Klasyfikacja obróbki skrawaniem	13
3. Geometria ostrza	16
3.1. Pojęcia ogólne	16
3.2. Układ narzędzia	17
3.2.1. Płaszczyzny w układzie narzędzia	17
3.2.2. Kąty w układzie narzędzia	19
3.3. Zastosowanie innych układów odniesienia	23
4. Materiały narzędziowe	26
4.1. Ogólna charakterystyka materiałów narzędziowych	26
4.2. Stale narzędziowe	28
4.2.1. Stale narzędziowe węglowe	29
4.2.2. Stale narzędziowe stopowe	29
4.3. Stale szybko tnące	29
4.3.1. Ogólna charakterystyka stali szybko tnących	30
4.3.2. Obróbka cieplna stali szybko tnących	30
4.3.3. Podstawowe gatunki i skład stali szybko tnących	31
4.3.4. Stale szybko tnące spiekane	32
4.3.5. Stale szybko tnące pokrywane azotkiem tytanu	33
4.4. Węglik spiekane	35
4.4.1. Ogólna charakterystyka węglików spiekanych	35
4.4.2. Klasyfikacja węglików spiekanych	37
4.4.3. Węglik spiekane pokrywane	38
4.4.4. Narzędzia z ostrzami z węglików spiekanych	39
4.5. Spieki ceramiczne	40
4.5.1. Ceramika tlenkowa	40
4.5.2. Ceramika azotkowa	43
4.6. Materiały supertwarde	44
4.6.1. Sześcienny azotek boru (borazon)	44
4.6.2. Diament polikrystaliczny	45
5. Proces tworzenia się wióra	46
5.1. Strefa skrawania	46
5.2. Narost	47
5.3. Spęczanie wióra	48
5.4. Wióry	50
5.5. Powierzchnia obrobiona	54

6. Siły skrawania	56
6.1. Siły w strefie skrawania	56
6.2. Siły działające na narzędzie	61
6.3. Opór właściwy skrawania	63
6.4. Zależność sił skrawania od parametrów skrawania	64
6.5. Moc skrawania	66
7. Drgania w procesie skrawania	67
7.1. Rodzaje drgań w obróbce skrawaniem	67
7.2. Przyczyny powstawania drgań samowzbudnych przy obróbce skrawaniem	69
7.2.1. Sprzężenie przez przemieszczenie	69
7.2.2. Reprodukacja drgań	70
7.3. Dynamiczna charakterystyka procesu skrawania	71
7.4. Stabilność obróbki skrawaniem	74
7.5. Wpływ warunków skrawania na stabilność obróbki	81
8. Ciepło w procesie skrawania	84
8.1. Bilans cieplny w strefie skrawania	84
8.2. Temperatura ostrza	86
8.3. Metody pomiaru temperatury ostrza	88
8.4. Pływy obróbkowe	90
9. Zużycie i trwałość ostrza	92
9.1. Zużycie i stopień ostrza	92
9.2. Wskaźniki zużycia ostrza	96
9.3. Okres trwałości ostrza	98
9.4. Zależność okresu trwałości ostrza od prędkości skrawania	102
9.5. Zależność okresu trwałości ostrza od parametrów skrawania	106
9.6. Trwałość ostrza przy zmiennych parametrach skrawania	107
9.7. Dobór parametrów skrawania	113
10. Skrawność, skrawalność	117
10.1. Kryteria i wskaźniki skrawności i skrawalności	117
10.2. Badanie skrawności i skrawalności na podstawie kryterium trwałości ostrza	118
10.3. Skrawalność stali	121
10.4. Skrawalność żeliwa	124
10.5. Skrawalność innych materiałów	125
10.5.1. Magnez i jego stopy	125
10.5.2. Aluminium i jego stopy	125
10.5.3. Miedź i jej stopy	126
10.5.4. Tytan i jego stopy	126
10.5.5. Nikiel i jego stopy	127
11. Diagnostyka stanu narzędzia i procesu skrawania	128
11.1. Wielkości fizyczne wykorzystywane w DNiPS	129
11.2. Czujniki stosowane w DNiPS	131
11.2.1. Czujniki siły i wielkości pochodnych	131
11.2.2. Emisja akustyczna i drgania	133
11.3. Obróbka sygnałów w DNiPS	133
11.4. Modele procesu i strategie monitorowania	135
11.4.1. Wykrywanie katastroficznego stopienia ostrza	136
11.4.2. Monitorowanie naturalnego stopienia ostrza	141
Literatura	144