

WIT GRZESIK

**PODSTAWY SKRAWANIA
MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH**

Wydawnictwo Naukowe PWN SA
Warszawa 2018

Wydanie 3, zmienione i uaktualnione

SPIS TREŚCI

Od Autora

Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROCESU SKRAWANIA

- 1.1. Klasyfikacja procesów obróbki ubytkowej
- 1.2. Rola obróbki skrawaniem we współczesnym wytwarzaniu
- 1.3. Kinematyka procesu i parametry skrawania
- 1.4. Geometryczna charakterystyka ostrza skrawającego
- 1.5. Geometria warstwy skrawanej
- 1.6. Przyszłościowa wizja obróbki skrawaniem

Literatura

2. MATERIAŁY NARZĘDZIOWE

- 2.1. Klasyfikacja i właściwości materiałów ostrzy skrawających
- 2.2. Powłoki ochronne na narzędziach skrawających
- 2.3. Stale szybkotnące
- 2.4. Węglik spiekane
- 2.5. Cermetale
- 2.6. Ceramika
- 2.7. Materiały supertwarde

Literatura

3. FIZYCZNE ASPEKTY PROCESU SKRAWANIA

- 3.1. Zjawiska fizyczne w strefie skrawania
- 3.2. Charakterystyka stanu naprężenia i odkształcenia
- 3.3. Mechanizmy odkształcenia w mikro- i nanoskali
- 3.4. Przebieg odkształcenia materiału
- 3.5. Warunki uplastycznienia materiału w strefie skrawania
- 3.6. Dekohezja materiału w strefie tworzenia wióra
- 3.7. Warunki zainicjowania mikroskrawania, minimalna grubość warstwy skrawanej

Literatura

4. MODELOWANIE PROCESU SKRAWANIA

- 4.1. Klasyfikacja modeli procesu skrawania
- 4.2. Konstytutywne modele materiałowe
- 4.3. Techniki oceny właściwości mechanicznych w warunkach skrawania
- 4.4. Techniki modelowania
 - 4.4.1. Cele i zakres badań symulacyjnych
 - 4.4.2. Symulacja metodą elementów skończonych
 - 4.4.3. Symulacja metodą różnic skończonych

Literatura

5. MECHANIKA PROCESU SKRAWANIA

- 5.1. Klasyfikacja modeli mechanistycznych
- 5.2. Stan odkształcenia w strefie ścinania
 - 5.2.1. Warunki realizacji płaskiego i przestrzennego stanu odkształcenia
 - 5.2.2. Charakterystyki stanu odkształcenia w strefie tworzenia wióra
- 5.3. Rozkład prędkości w strefie tworzenia wióra
- 5.4. Modele tworzenia wióra

- 5.4.1. Model z rozwiniętą strefą poślizgu
- 5.4.2. Model z równoległymi granicami strefy poślizgu
- 5.4.3. Model z pojedynczą płaszczyzną poślizgu
- 5.4.4. Model tworzenia wióra segmentowego
- 5.4.5. Model zlokalizowanej strefy ścinania adiabatycznego
- 5.4.6. Dyslokacyjny model tworzenia wióra
- 5.4.7. Modele tworzenia wióra w nanoskali
- 5.5. Modelowanie kąta poślizgu
 - 5.5.1. Zastosowanie rozwiązań teorii plastyczności
 - 5.5.2. Doświadczalne metody wyznaczania kąta poślizgu
- 5.6. Numeryczna symulacja procesu tworzenia wióra
 - 5.6.1. Opis tworzenia wióra metodą elementów skończonych
 - 5.6.2. Symulacja tworzenia wióra ciągłego i segmentowego
- 5.7. Siły w procesie skrawania
 - 5.7.1. Rozkład całkowitej siły skrawania
 - 5.7.2. Rozkład sił w strefie poślizgu i na powierzchni natarcia
 - 5.7.3. Metody oszacowania sił na powierzchni przyłożenia ostrza
 - 5.7.4. Teoretyczno-doświadczalne i doświadczalne metody wyznaczania składowych sił skrawania
 - 5.7.5. Wpływ warunków obróbki na składowe całkowitej siły skrawania
- 5.8. Stan naprężeń w strefie tworzenia wióra
 - 5.8.1. Stan i rozkład naprężeń
 - 5.8.2. Ocena wartości naprężenia poślizgu
- 5.9. Energia i moc skrawania
 - 5.9.1. Bilans energetyczny procesu
 - 5.9.2. Energia tworzenia wióra
 - 5.9.3. Moc skrawania
- 5.10. Zwijanie i łamanie wióra
 - 5.10.1. Klasyfikacja kształtów wióra
 - 5.10.2. Warunki tworzenia wiórów odrywanych i ścinanych
 - 5.10.3. Charakterystyka spływu wióra
 - 5.10.4. Mechanizmy zwijania wióra
 - 5.10.5. Warunki i przebieg łamania wióra
 - 5.10.6. Kontrola wióra

Literatura

6. DRGANIA W PROCESIE SKRAWANIA

- 6.1. Źródła i klasyfikacja drgań
- 6.2. Mechanizmy generowania drgań samowzbudnych
- 6.3. Stabilność układu OUPN i metody jej poprawy

Literatura

7. TRIBOLOGIA PROCESU SKRAWANIA

- 7.1. Charakterystyka strefy styku ostrza z obrabianym materiałem
- 7.2. Rozkład naprężeń w strefie styku wiór-ostrze
- 7.3. Narost
- 7.4. Związki korelacyjne charakterystyk odkształceń z procesem tarcia
- 7.5. Doświadczalne metody wyznaczania współczynnika tarcia

Literatura

8. CIEPŁO W PROCESIE SKRAWANIA

- 8.1. Źródła i rozptyw ciepła w strefie skrawania
- 8.2. Temperatura skrawania
- 8.3. Analityczne wyznaczenie temperatury w strefie skrawania
 - 8.3.1. Partycja ciepła w modelu ruchomego źródła ciepła
 - 8.3.2. Temperatura na płaszczyźnie poślizgu
 - 8.3.3. Temperatura na powierzchni natarcia ostrza
- 8.4. Numeryczne metody określania pól temperatury w strefie skrawania
- 8.5. Doświadczalne metody wyznaczania temperatury skrawania
- 8.6. Wpływ warunków obróbki na temperaturę skrawania
- 8.7. Ciecze chłodząco-smarujące

Literatura

9. ZUŻYCIE I TRWAŁOŚĆ OSTRZA

- 9.1. Charakterystyka stref zużycia ostrza
- 9.2. Fizyczne mechanizmy zużycia ostrza
- 9.3. Zużycie powłok ochronnych
- 9.4. Przebieg zużycia i stępienie ostrza
- 9.5. Matematyczne modelowanie i prognozowanie okresu trwałości ostrza
- 9.6. Nadzorowanie stanu ostrza narzędzia

Literatura

10. SKRAWALNOŚĆ MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH

- 10.1. Wskaźniki skrawalności
- 10.2. Związki skrawalności ze strukturą i właściwościami materiałów
- 10.3. Charakterystyka skrawalności materiałów konstrukcyjnych
 - 10.3.1. Stale konstrukcyjne niestopowe i stopowe
 - 10.3.2. Stale austenityczne nierdzewne i kwasoodporne
 - 10.3.3. Żeliwa i staliwa
 - 10.3.4. Metale nieżelazne i ich stopy
 - 10.3.5. Tytan i jego stopy
 - 10.3.6. Stopy na podstawie niklu i kobaltu
 - 10.3.7. Materiały kompozytowe
- 10.4. Systemy wspomagające dobór warunków obróbki

Literatura

11. EKONOMICZNOŚĆ I OPTYMALIZACJA PROCESU SKRAWANIA

- 11.1. Wskaźniki i modele procesu
- 11.2. Kryteria i algorytmy optymalizacji doboru warunków skrawania
- 11.3. Techniki optymalizacji warunków skrawania

Literatura

12. PRZEGLĄD TECHNOLOGII UBYTKOWEGO KSZTAŁTOWANIA MATERIAŁÓW

- 12.1. Obróbka z podwyższonymi i dużymi prędkościami skrawania
- 12.2. Obróbka materiałów twardych i w stanie utwardzonym
- 12.3. Obróbka na sucho i ze zminimalizowanym użyciem mediów chłodząco-smarujących
 - 12.3.1. Obróbka na sucho
 - 12.3.2. Obróbka ze zminimalizowanym smarowaniem
- 12.4. Obróbka wysokowydajna

- 12.5. Obróbka kompletna
- 12.6. Mikroobróbka
- 12.7. Nanoobróbka
- 12.8. Obróbki hybrydowe
 - 12.8.1. Klasyfikacja hybrydowych procesów wytwórczych/obróbki
 - 12.8.2. Obróbka hybrydowa wspomagana termicznie
 - 12.8.3. Obróbka hybrydowa wspomagana energią drgań
 - 12.8.4. Obróbka kriogeniczna

Literatura

13. ROLA TECHNIKI KOMPUTEROWEJ I INFORMACYJNEJ W PROCESIE SKRAWANIA

- 13.1. Komputerowe wspomaganie procesu obróbki
 - 13.1.1. Zastosowanie symulacji i wizualizacji w programowaniu CAD/CAM
 - 13.1.2. Bazy danych do oceny skrawalności i doboru warunków obróbki
- 13.2. Zastosowanie sensorów i sztucznej inteligencji
- 13.3. Zastosowanie wirtualnej rzeczywistości
- 13.4. Techniki internetowe w procesie obróbki

Literatura

14. TECHNOLOGICZNA WARSTWA WIERZCHNIA

- 14.1. Strukturalne modele budowy warstwy wierzchniej
- 14.2. Modele kształtowania mikronierówności powierzchni
 - 14.2.1. Modele stereometryczno-kinematyczne
 - 14.2.2. Modele uwzględniające niektóre oddziaływania fizyczne w procesie skrawania
- 14.3. Charakterystyka chropowatości powierzchni
 - 14.3.1. Parametry profilu i topografii powierzchni
 - 14.3.2. Pomiary chropowatości powierzchni
- 14.4. Fizyczne właściwości warstwy wierzchniej
 - 14.4.1. Charakterystyka właściwości fizycznych warstwy wierzchniej
 - 14.4.2. Naprężenia własne w warstwie wierzchniej
 - 14.4.3. Umocnienie materiału i zmiana mikrostruktury warstwy wierzchniej

Literatura

Słownik ważniejszych terminów i skrótów w języku angielskim