

OBROTKA UBYTKOWA METALI



Radosław Łoboda

Obróbka ubytkowa – co to jest

Obróbka ubytkowa jest to rodzaj obróbki plastycznej materiałów w której następuje usunięcie zbędnej warstwy materiału (inaczej obróbka skrawaniem, ang. machining) która pozostaje w postaci wiórów (ang. swarf), opiłków i innych odpadów

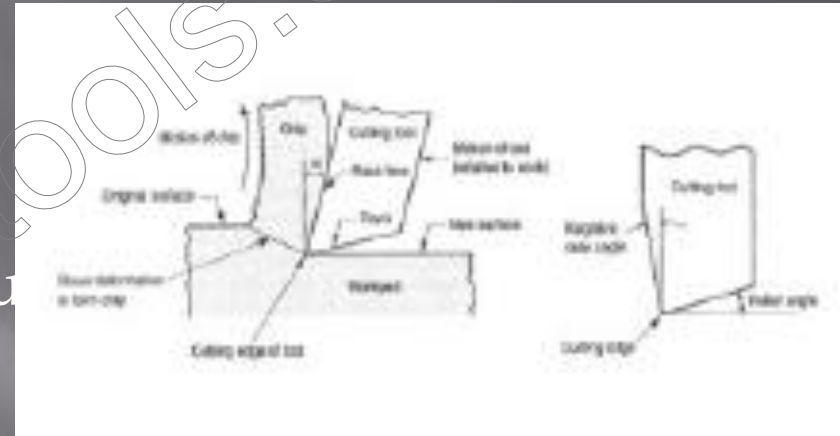
Cele obróbki skrawaniem:

- Nadanie przedmiotom odpowiednich kształtów
- Uzyskanie odpowiedniej gładkości powierzchni

Proces obróbki skrawaniem

Dwa podstawowe etapy skrawania materiału:

- Odkształcenie materiału
- Naruszenie spójności materiału
 - oderwanie go w postaci wióra



Wydziela się ciepło – tarcie

Nadmierna ilość ciepła prowadzi do zmiany parametrów wytrzymałościowych narzędzia – **trzeba odprowadzać ciepło**

Podział obróbki skrawaniem

Ze względu na rodzaj i mechanizację procesu

- Ręczne: dłuto, pilnik
- Mechaniczne
 - Wiercenie (drilling), rozwiercanie, gwintowanie
 - Toczenie (turning)
 - Frezowanie (milling)
 - Szlifowanie (grinding)

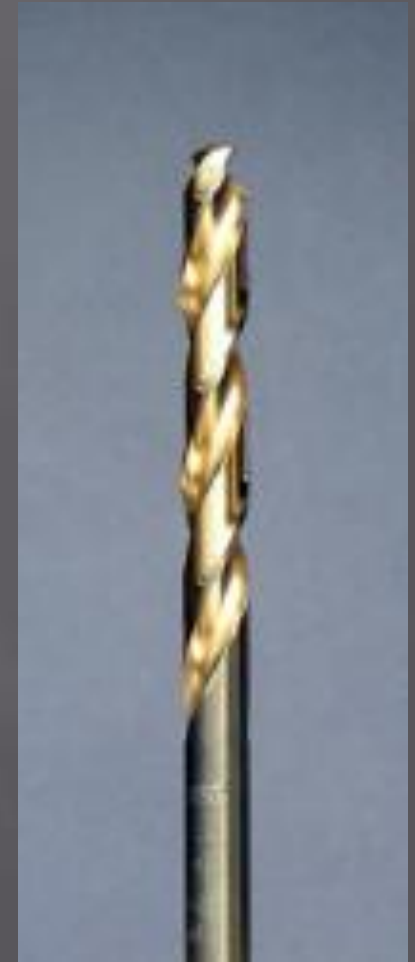
Dokładność obróbki: zgrubna, średnio dokładna,
dokładna, bardzo dokładna

Wiercenie

Tworzenie okrągłych otworów w materiale narzędziem obracającym się wokół własnej osi

Narzędzia

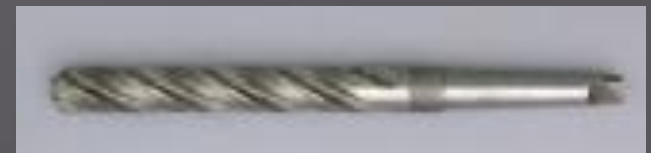
- Wiertarka
- Wiertło – dwa lub trzy ostrza, spiralne rowki



Wiercenie

Różne rodzaje wiertel:

- Ręczne / maszynowe (rodzaj mocowania i stopu)
- Centrujące
- Rozwiertaki



Gwintowanie



Gwintowanie – przygotowanie gwintu pod śrubę

Narzędzia

- Gwintownik – gwintowanie otworów
- Narzynka – gwintowanie prętów
- Inne metody – tokarka, frezarka



Narzędzia ręczne lub maszynowe, kilka stopni dokładności gwintu

Toczenie

Przedmiot obrabiany obraca się wokół własnej osi a nóż skrawający przemieszcza się wzdłuż przedmiotu.

Narzędzie – tokarka (lathe) + noże tokarskie, wiertła itd.



Toczenie

Co można uzyskać?



Toczenie

Co można uzyskać?

- Bryły obrotowe: walce, stożki, kule
- Gwintowanie wewnętrzne i zewnętrzne
- Wiercenie
- Wygładzanie powierzchni

Tokarki sterowane numerycznie –
CNC (Computer Numerical Control)

Modele CAD/CAM → sparametryzowane
oprogramowanie tokarki



Frezowanie

Polega na obróbce nieruchomego przedmiotu za pomocą ruchomego narzędzia obracającego się wokół własnej osi

Podział ze względu na typ frezu

- Czołowe
- Walcowe
- Kątowe

Podział ze względu na położenie osi frezu

- Pozioma
- Pionowa

Porusza się stół z przedmiotem lub obrotowy frez, zaawansowane frezarki – wiele stopni swobody

Sterowanie numeryczne - CNC

Frezowanie

Frez czołowy – podobny do wiertła, ale krawędzie tnące tworzą płaszczyznę



Frez tarczowy



Produkty frezowania i możliwe procesy:

- Zębátky
- Gniazda, rowki, otwory, gwinty
- Planowanie powierzchni (wyrównywanie)
- Wygładzanie powierzchni

Szlifowanie

Najprostsza forma – pilnik ręczny lub papier ścierny

Szlifowanie – obróbka wykończeniowa za pomocą narzędzi ściernych
– tarcz z drobnych twardych materiałów mineralnych (kwarc, korund, karborund, węgiel boru, diamenty) lub papierów pokrytych tymi materiałami

Powierzchnia ścierna działa jak zbiór wielu mikroskopijnych ostrzy, występuje duże tarcie i wysokie temperatury



Szlifowanie

W zależności od rozmiaru ziarna obróbka może być zgrubna lub wykańczająca, a nawet polerująca

Różne formy materiału ściernego:

- Koła szlifierskie
- Pasy, płaszczyzny
- Walce, stożki ściernie do obróbki precyzyjnej
- Kamienie polerskie

Sterowanie numeryczne - CNC

Modelowanie procesów

Należy uwzględnić:

- Temperaturę procesu – przegrzanie narzędzi i przedmiotu
- Szybkość procesu skrawania – ograniczona wytrzymałością narzędzi i prawami fizyki, odpady – zbyt duże wióry mogą uszkodzić przedmiot i narzędzie
- Dokładność obróbki, ubytki materiału
- Parametry wyrobu gotowego – szczególnie porowatość powierzchni