

Maszynowa obróbka wiórowa

Material nauczania

Maszynowa obróbka wiórowa jest obróbką skrawaniem, która ma na celu zmianę wymiarów i kształtu przedmiotu lub półfabrykatu przez usunięcie materiału w postaci wiórów. Proces skrawania polega na wciskaniu odpowiednio ukształtowanego ostrza narzędzia skrawającego w materiał i ścinaniu warstwy skrawanej. Oddzielanie warstwy skrawanej w postaci wiórów jest realizowane przez klinowe działanie odpowiednio ukształtowanego ostrza, którego twardość jest większa od twardości obrabianego materiału, podczas względnego ruchu przedmiotu i narzędzia. Obróbce skrawaniem poddaje się różne materiały: metale, tworzywa sztuczne, drewno. Obróbka maszynowa wykonywana jest za pomocą maszyn nazywanych obrabiarkami skrawającymi.

Ruchy podstawowe są to ruchy narzędzia i przedmiotu obrabianego, niezbędne do wykonania obróbki. Rozróżnia się ruch główny i posuwowy.

Ruch główny jest to ruch narzędzia lub przedmiotu obrabianego warunkujący istnienie procesu skrawania np. ruch obrotowy wałka podczas toczenia, ruch obrotowy freza podczas frezowania lub ruch obrotowy wiertła podczas wiercenia.

Ruch posuwowy jest to ruch narzędzia lub przedmiotu obrabianego niezbędny do usunięcia warstwy materiału z całej powierzchni obrabianej. Zapewnia on ciągłość procesu skrawania. Podczas toczenia jest to ruch wzdłużny (posuw wzdłużny) lub poprzeczny (posuw poprzeczny) noża, podczas frezowania – ruch przedmiotu, podczas wiercenia – osiowe przesunięcie wiertła.

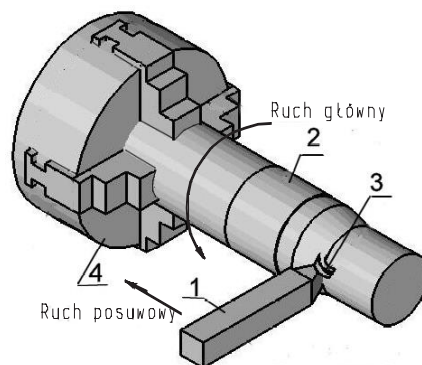
Ruch jałowy jest częścią ruchu głównego, podczas którego nie występuje skrawanie, np. ruch powrotny w czasie skrawania.

Ruchy pomocnicze są to ruchy przygotowawcze, np. ustawienie i dosuwanie przedmiotu lub narzędzia oraz wszelkie ruchy dodatkowe występujące podczas obróbki, a nie będące ruchami podstawowymi.

Ze względu na geometryczne cechy ruchów występujących podczas skrawania oraz rodzaj użytych narzędzi, wyróżnia się następujące, ważniejsze sposoby obróbki skrawaniem:

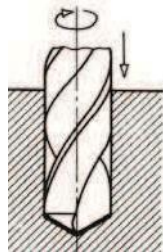
- toczenie,
- wiercenie,
- frezowanie,
- struganie,
- szlifowanie.

Toczenie (rys.7.1) jest obróbką za pomocą noża tokarskiego, podczas której przedmiot obrabiany zamocowany w uchwycie wykonuje ruch główny obrotowy a narzędzie zamocowane w imaku narzędziowym przesuwa się ruchem posuwowym wzdłuż lub prostopadle do osi toczzonego przedmiotu albo wykonuje oba te ruchy jednocześnie. Jest to obróbka stosowana do otrzymywania powierzchni walcowych, stożkowych, kulistych oraz gwintów.



Rys. 7.1. Toczenie: 1 – nóż tokarski, 2 – przedmiot, 3 – wir, 4 – uchwyt tokarski [12]

Wiercenie (rys. 7.2.) jest obróbką służącą do wykonywania otworów, w której narzędzie – wiertło wykonuje ruch główny obrotowy i jednocześnie prostoliniowy postępowy ruch posuwowy.



Rys. 7.2. Wiercenie otworów [12]

Frezowanie (rys. 7.3.) jest obróbką skrawaniem za pomocą narzędzia wielostrzowego (freza), wykonującego ruch główny obrotowy a przedmiot wykonuje ruch posuwowy najczęściej prostoliniowy. Najczęściej wykonywane prace frezarskie to: frezowanie płaszczyzn, frezowanie powierzchni kształtowych, frezowanie rowków, kół zębatych.



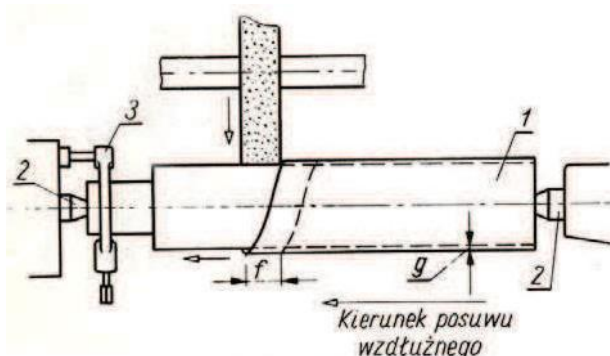
Rys.7.3. Zasada frezowania [14]

Struganie jest obróbką skrawaniem za pomocą noża strugarskiego, charakteryzuje się nieciągłością ruchu głównego i posuwowego. Ruch główny prostoliniowy składa się z ruchu roboczego i powrotnego ruchu jałowego. Ruch posuwowy jest ruchem prostoliniowym przerywanym, odbywa się podczas przechodzenia narzędzia z ruchu jałowego w ruch roboczy. Rozróżnia się:

- struganie wzdłużne, w którym ruch roboczy wykonuje przedmiot obrabiany a ruch posuwowy nóż strugarski,
- struganie poprzeczne, w którym ruch roboczy wykonuje nóż, a ruch posuwowy – przedmiot obrabiany,
- struganie pionowe zwane dłutowaniem, w którym ruch główny wykonuje narzędzie i jest to ruch pionowy.

Struganie jest stosowane do obróbki płaszczyzn. Dłutowanie stosuje się do nacinania uzębien kół zębatych metodą obwiedniową.

Szlifowanie – obróbka skrawaniem, podczas której narzędzie (ściernica) wykonuje szybki ruch obrotowy a przedmiot obrabiany porusza się ruchem prostoliniowym (szlifowanie płaszczyzn) lub obrotowym (szlifowanie wałków, otworów, płaszczyzn)



Rys. 7.4. Zasada szlifowania wałków na szlifierce kłowej: 1 – wałek, 2 – kły, 3 – zabierak, g – głębokość szlifowania, f – posuw [12]

W zależności od otrzymanej klasy dokładności oraz chropowatości powierzchni rozróżnia się obróbkę: zgrubną, średnio dokładną, dokładną, bardzo dokładną (obróbka wykańczająca). Na dokładność obróbki i wartość chropowatości powierzchni wpływa kształt ostrza narzędzia, rodzaj materiału obrabianego, rodzaj obróbki oraz parametry skrawania: grubość warstwy skrawanej, posuw, szybkość skrawania.

Szybkość skrawania „v” [m/min] jest to stosunek drogi, którą przebywa krawędź skrawająca narzędzia względem powierzchni obrabianego przedmiotu w kierunku głównego ruchu roboczego do czasu przebycia tej drogi.

Głębokość skrawania jest to grubość warstwy materiału usuwanej podczas jednego przejścia narzędzia skrawającego. Podczas toczenia oblicza się ją według wzoru:

$$g = \frac{D - d}{2} \text{ [mm]}$$

Gdzie: g- głębokość skrawania w mm?

D – średnica przedmiotu obrabianego,

d – średnica przedmiotu obrobionego

Posuwem „f” [mm/obrót] nazywa się wartość przesunięcia noża przypadająca na jeden obrót przedmiotu.

Wióry, które powstają podczas skrawania powinny być składowane w odpowiednich pojemnikach (koszach). Ciecze chłodząco- smarujące powinny być poddawane utylizacji.

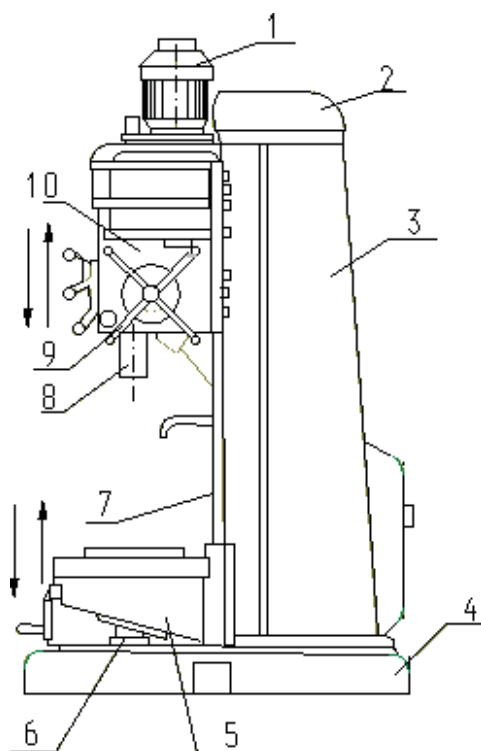
Obrabiarki, na których przeprowadza się obróbką skrawaniem to: tokarki, frezarki, wiertarki, strugarki, dłutownice, szlifierki, itp. Dla każdego urządzenia lub maszyny opracowana jest dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) zwana również paszportem

maszynowym. W przypadku obrabiarek zawiera ona między innymi opis poszczególnych zespołów i mechanizmów.

Większość obrabiarek jest wyposażona w następujące mechanizmy i urządzenia:

- Silniki, które stanowią źródło energii dla zespołów napędowych,
- mechanizmy przenoszące ruch od silnika do zespołów roboczych (skrzynki prędkości, skrzynki posuwów),
- Zespoły robocze wykonujące ruchy niezbędne do prowadzenia procesu skrawania (np. wrzeciono)
- korpusy, łoża łączące poszczególne mechanizmy w jedną całość,
- Urządzenia do mocowania narzędzi i przedmiotów (imaki nożowe, oprawki narzędziowe, uchwyty)
- elementy i zespoły sterowania, które służą do kierowania pracą obrabiarki,
- Urządzenia nastawcze i pomiarowe służące do ustalenia i pomiaru położenia narzędzia w stosunku do przedmiotu obrabianego,
- Urządzenia do chłodzenia narzędzi i smarowania obrabiarki,
- urządzenia zabezpieczające operatora obrabiarki przed wypadkiem.

Na rys. 7.5. przedstawiono podstawowe zespoły wiertarki kadłubowej.



Rys. 7.5. Wiertarka kadłubowa: 1 – silnik napędowy, 2 – skrzynka przekładniowa napędu głównego (przekładnia wrzeciennika), 3 – kadłub, 4 – płyta podstawy, 5 – wspornik stołu, 6 – podpórka śrubową, 7 – prowadnice, 8 – wrzeciono, 9 – dźwignia do ręcznego przesuwania skrzynki posuwów, 10 – skrzynka posuwów [16]

Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

Na pytania zakreślone żółtym tłem należy dokonać pisemnej odpowiedzi. Wykonaną pracę podpisać, zrobić zdjęcie telefonem i przesłać do nauczyciela mailem na adres m.betlej@zszio.edu.pl

1. Co nazywamy obróbką maszynową wiórową?
2. W jaki sposób realizowane jest oddzielanie warstwy skrawanej?
3. Co nazywamy ruchami podstawowymi podczas skrawania?
4. Co nazywamy ruchem głównym?
5. Jak nazywa się ruch niezbędny do usunięcia warstwy materiału z całej powierzchni obrabianej?
6. Co nazywamy ruchem jałowym?
7. Jakie są podstawowe rodzaje obróbki skrawaniem?
8. Na czym polega toczenie?
9. Co wykonuje się przez toczenie?
10. Na czym polega wiercenie?
11. Na czym polega frezowanie?
12. Co wykonujemy przez frezowanie?
13. Na czym polega struganie?
14. Co wykonujemy przez struganie?
15. Na czym polega różnica między struganiem a dłutowaniem?
16. Co nazywamy szlifowaniem?
17. Jakie wyroby wykonujemy przez szlifowanie?
18. Co wpływa na dokładność obróbki?
19. Co nazywamy szybkością skrawania?
20. Co to jest posuw?
21. Co nazywamy głębokością skrawania?
22. Jak nazywają się obrabiarki, na których wykonuje się toczenie, frezowanie, wiercenie, struganie, dłutowanie i szlifowanie?
23. W jakie podstawowe mechanizmy i urządzenia wyposażone są obrabiarki?
24. Jakie zadania spełniają poszczególne zespoły obrabiarki?