

24.1.2. Frezowanie

Frezowanie to rodzaj wiórowej obróbki skrawaniem polegający na oddzieleniu od elementu obrabianego wykonującego ruch posuwowy prostoliniowy lub krzywoliniowy warstwy materiału za pomocą obracającego się frezu.

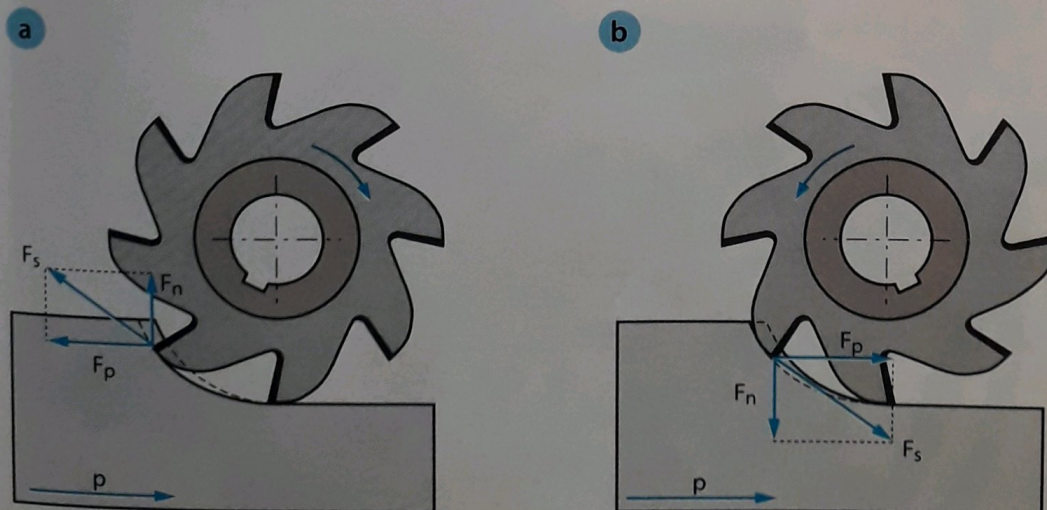
Rodzaje frezowania

Można frezować powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne, płaszczyzny, gwinty, rowki śrubowe i profilowe, koła zębate itp. Rozróżnia się dwa główne rodzaje frezowania:

- **frezowanie czołowe** – skrawają ostrza znajdujące się na powierzchni czołowej frezu (oraz część ostrzy umiejscowionych na powierzchni walcowej), a oś obrotu frezu jest prostopadła do obrabianej powierzchni,
- **frezowanie obwodowe (walcowe)** – skrawają ostrza znajdujące się na powierzchni walcowej frezu, a oś obrotu frezu jest równoległa do obrabianej powierzchni.

Frezowanie obwodowe może być:

- **przeciwbieżne** (ryc. 24.8a) – kierunek posuwu obrabianego materiału jest przeciwny do kierunku ruchu ostrzy frezu; stosuje się je np. przy obróbce bardzo twardych materiałów,
- **współbieżne** (ryc. 24.8b) – kierunek posuwu obrabianego materiału jest zgodny z kierunkiem ruchu ostrzy frezu; stosuje się je np. w celu osiągnięcia małej chropowatości powierzchni po obróbce.



Ryc. 24.8. Rodzaje frezowania: (a) przeciwbieżne, (b) współbieżne

F_s – wypadkowa siły skrawania, F_p – składowa posuwowa wypadkowej siły skrawania,
 F_n – składowa poprzeczna wypadkowej siły skrawania

Frezy

Do frezowania stosuje się narzędzia skrawające wieloostrowe nazywane **frezami**. Pozwalają one na realizację obróbki materiału z dużą szybkością.

Ze względu na kształt ostrzy rozróżnia się frezy:

- **ścinowe** – mają ostrza ze ścinem, kształtowane frezowaniem, a ostrzone przez szlifowanie powierzchni przyłożenia ostrzy; stosuje się je do obróbki powierzchni o prostych kształtach; frez ścinowy może być jednościnowy (do prac niewymagających znacznego obciążenia), dwuścinowy (do robót nieco cięższych) lub z ostrzami o grzbiecie krzywoliniowym (do prac ciężkich); ostrza ścinowe mają zwykle frezy walcowe, walcowo-czołowe, tarczowe, kątowe, główce frezarskie,
- **zataczane** – mają ostrza zataczane, tzn. z grzbietem o zarysie spirali Archimedesesa, kształtowane zwykle nożem tokarskim lub ściernicą, a ostrzone przez szlifowanie powierzchni natarcia; stosuje się je do obróbki wałków wielowypustowych, kół zapadkowych, łańcuchowych i zębatych; ostrza zataczane mają zwykle frezy kształtowe i obwiedniowe, ale także walcowe, walcowo-czołowe, tarczowe, kątowe, krążkowe.

Na ryc. 24.9 przedstawiono rodzaje frezów ze względu na powierzchnię, na której znajdują się ostrza.

Przykładowe narzędzia służące do obróbki metalu przedstawiono na ryc. 24.10.



Ryc. 24.9. Rodzaje frezów: (a) walcowy, (b) walcowo-czołowy, (c) kształtowy, (d) główka frezarska czołowa



Ryc. 24.10. Frezy do metalu

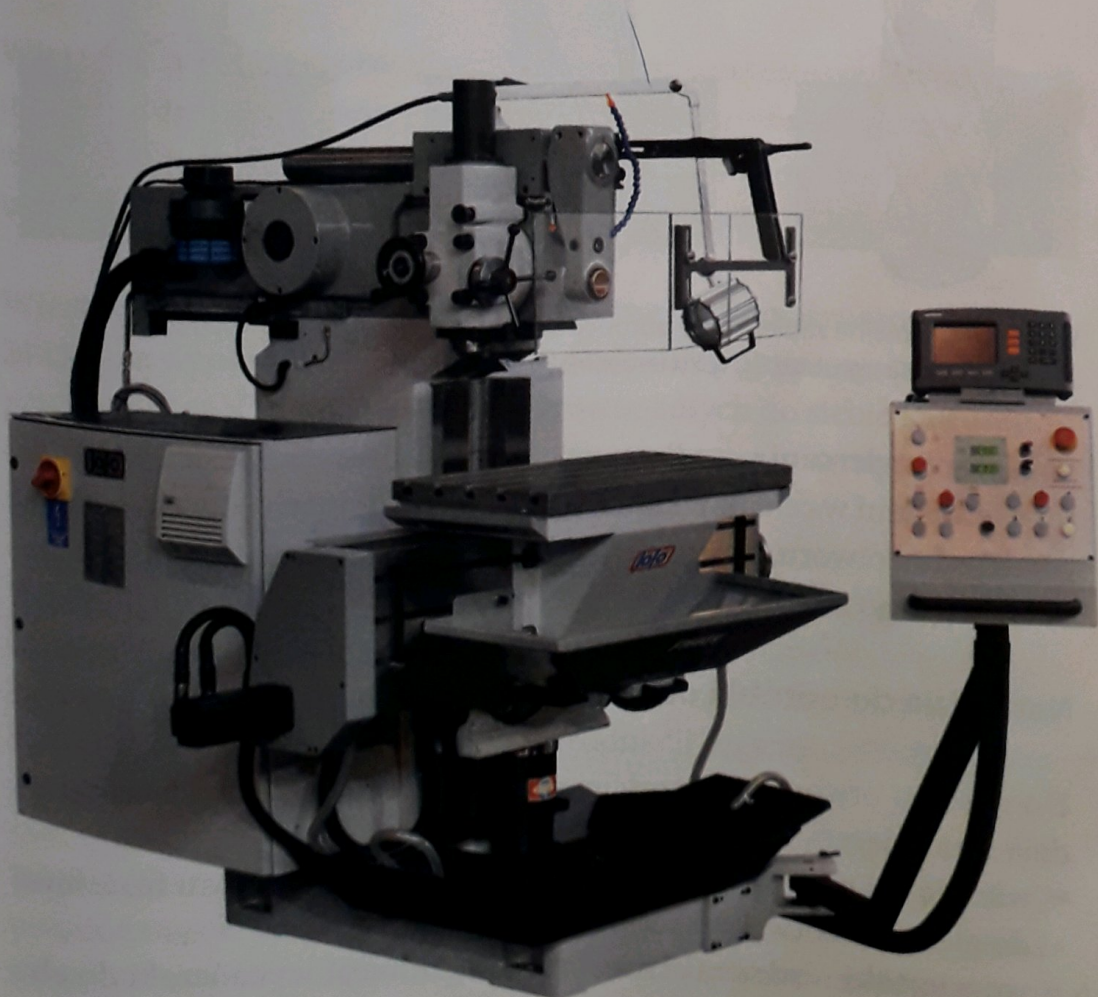
Frezarki

Frezarka to maszyna przeznaczona do obróbki wiórowej za pomocą frezów jako narzędzi skrawających.

Ze względu na zastosowanie rozróżnia się frezarki:

- **ogólnego przeznaczenia** – służą do obróbki powierzchni na różnych przedmiotach,
- **specjalizowane** – są przeznaczone do obróbki określonych powierzchni na różnych przedmiotach, np. frezarki kopiarki,
- **specjalne** – są dostosowane do wykonania wyznaczonych czynności obróbczych na wybranych przedmiotach, można do nich zaliczyć obrabiarki sterowane numerycznie (CNC).

W powszechnym użyciu są frezarki ogólnego przeznaczenia, do których zalicza się frezarki stołowe, wspornikowe, bezwspornikowe, wzdłużne, karuzelowe i bębnowe. Wśród wspornikowych znajduje się grupa frezarek uniwersalnych, przykład takiej maszyny pokazano na ryc. 24.11.



Ryc. 24.11. Frezarka uniwersalna