

# FREZOWANIE – RODZAJE I PODZIAŁ FREZÓW

**Frezowanie** jest to jeden z rodzajów obróbki skrawaniem (obróbki ubytkowej), w którym stosuje się narzędzia wieloostrzowe (**frezy**). Ten rodzaj obróbki wykorzystywany jest do frezowania:

- płaszczyzn,
- rowków,
- nacinanie gwintów,
- kół zębatych,
- powierzchni kształtowych, w tym o kształtach dowolnych (powierzchnie typu free-form).

Podczas **frezowania** ruchem głównym jest ruch obrotowy narzędzia dookoła jego osi. Przedmiot obrabiany realizuje przede wszystkim ruch posuwowy. W przypadku obrabiarek o wielu osiach sterowanych (np. 5-osioowych) jednocześnie realizowane są ruch główny narzędzia oraz ruchy przedmiotu obrabianego w pięciu sterowanych osiach.

## Podział frezów ze względu na kształt

- frez walcowy – ma ostrza na powierzchni bocznej
- frez czołowy – ostrza na powierzchni czołowej
- frez walcowo-czołowy
- frez tarczowy
- frez kątowy – ostrza na dwóch powierzchniach stożkowych, służy do jednoczesnego frezowania dwóch powierzchni płaskich nachylonych pod pewnym kątem
- frez kształtowy
- frez do gwintów
- frez modułowy do frezowania zębów kół zębatych
- frez ślimakowy do frezowania zębów kół zębatych metodą obwiedniową
- frez trzpieniowy
- frez palcowy – frez trzpieniowy walcowo-czołowy
- frez krążkowy

## Podział frezów ze względu na geometrię ostrzy

- walcowe – stosowane do obróbki płaszczyzn
- walcowo-czołowe – stosowane do obróbki płaszczyzn, płaszczyzn z obrzeżem i rowków teowych
- tarczowe trzystronne z ostrzami prostymi – stosowane do wykonywania rowków o zarysie prostoliniowym

- trzystronne naprzemienskośnie – stosowane również do wykonywania rowków o zarysie prostoliniowym
- jednostronne (piłkowe) – stosowane do przecinania
- kątowe – stosowane do wykonywania rowków trapezowych i kątowych

### Podział frezów ze względu na materiał wykonania

- ze stali szybko tnącej (HSS)
- ze stali kobaltowej (HSS-E lub HSS-Co)
- z węgla spiekanego (HM)
- ze stali proszkowej (PM)
- z płytką diamentową (PKD lub DIA)



Rys. 1. Frez tarczowy



Rys. 2. Frez do gwintów



Rys. 3. Frez modułowy do uzębień



Rys. 4. Frez walcowo-czołowe



Rys. 5. Frez z powłoką Golden Line



Rys. 6. Frez do obróbki zgrubnej

### **FREZY KSZTAŁTOWE**

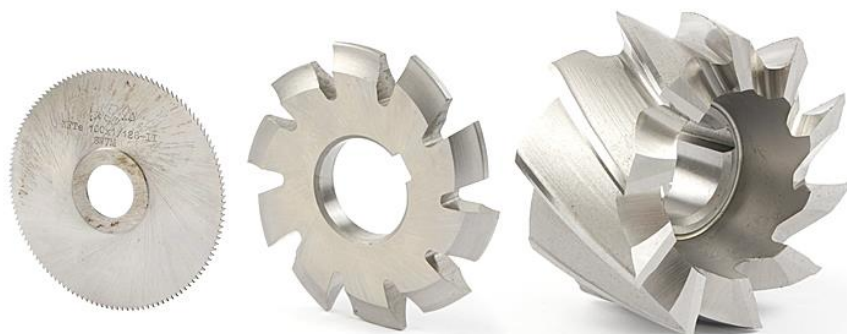
Inne kształtowe frezy takie jak frezy kuliste, frezy kątowe (typu jaskółczy ogon), ćwierćokrągłe lub frezy do rowków teowych i Woodruffa. Przeznaczone są do wykonywania określonych kształtów.



Fot. 7. Rodzaje frezów specjalistycznych

### **FREZY NASADZANE**

Do frezów nasadzanych możemy zaliczyć frezy piłkowe (tarczowe), frezy modułowe do kół zębatych i łańcuchowych oraz frezy nasadzane walcowo - czołowe. Przy wyborze frezów piłkowych należy zwrócić na odpowiednią liczbę zębów do danej obróbki oraz dostosowania odpowiedniej prędkości skrawania i posuwu, jako że frezy piłkowe są stosunkowo delikatne.



Rys. 8. Frez piłkowy, frez modułowy, frez walcowo - czołowy



Rys. 9. Frez składany nasadzany, frez składany trzpieniowy

## INNE FREZY

Istnieje jeszcze wiele odmian i kombinacji frezów. Można do nich zaliczyć frezy: stożkowe do matryc, do gwintów, do grawerowania, do dorabiania kluczy, frezy dwustronne.



Rys. 10. Inne rodzaje frezów