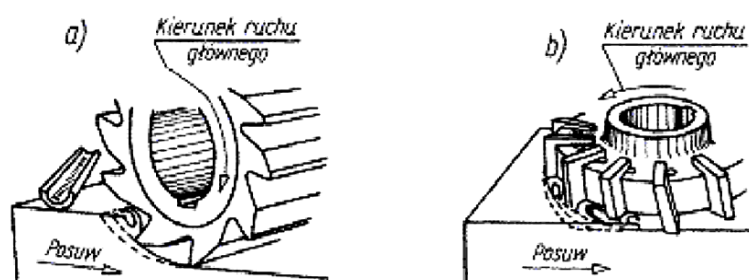


4.2. Zasada procesu frezowania płaszczyzn. Technologiczne parametry skrawania. Ciecze chłodząco-smarujące

4.2.1. Materiał nauczania

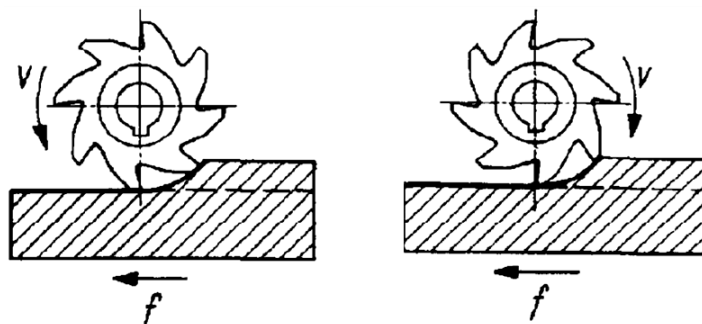
Frezowanie obok procesu toczenia można uznać za jedną z najpowszechniejszych odmian obróbki wiórowej. Przeznaczenie tej obróbki to przede wszystkim obróbka powierzchni płaskich (płaszczyzn), rowków, powierzchni kształtowych, wykonywanie prac podziałowych i uzębień z wykorzystaniem podziałnicy. Frezowanie wykonywane jest obrotowymi narzędziami wielostrzowymi (frezami) na obrabiarkach nazywanych frezarkami.

W większości odmian frezowania ruchy posuwowe są prostoliniowe – wykonuje je przedmiot obrabiany, natomiast ruch główny (obrotowy) wykonywany jest przez narzędzie. Operacje technologiczne wykonywane na frezarkach zależne są od rodzaju zastosowanego narzędzia. Rozróżnia się frezowanie obwodowe (rys. 1 a), w którym frez skrawa ostrzami leżącymi na powierzchni walcowej i frezowanie czołowe (rys. 1 b), w którym frez skrawa zębami położonymi na powierzchni czołowej.



Rys. 1. Frezowanie: a) obwodowe, b) czołowe [2].

We frezowaniu obwodowym oś obrotu freza zajmuje położenie równoległe do powierzchni obrabianej. W zależności od kierunku ruchu posuwowego względem freza frezowanie obwodowe może być przeciwbieżne (rys. 2 a), gdy kierunki prędkości ruchu obrotowego freza i ruchu posuwowego przedmiotu są przeciwbieżne lub współbieżne (rys. 2 b), gdy kierunek ruchu posuwowego stołu frezarki jest zgodny z kierunkiem ruchu roboczego freza.



Rys. 2. Frezowanie: a) przeciwbieżne, b) współbieżne [3].

We frezowaniu czołowym oś obrotu freza zajmuje położenie prostopadłe do powierzchni obrabianej. Zaletą frezowania czołowego jest duża wydajność obróbki, spokojna i równomierna praca obrabiarki, większa dokładność wymiarowa i gładkość powierzchni obrobionej. Przy obróbce płaszczyzn bardzo często frezowanie obwodowe zastępuje się frezowaniem czołowym.

Przy frezowaniu przeciwbieżnym kierunek ruchu posuwowego jest przeciwny do kierunku ruchu roboczego. Frezowanie współbieżne jest bardziej wydajne, wymaga jednak zastosowania specjalnych mechanizmów ruchu posuwowego i sztywniejszej obrabiarki.

Technologiczne parametry skrawania przy frezowaniu to prędkość skrawania, posuw i głębokość skrawania. Prędkość skrawania wyrażana jest w m/min, jest zależna od średnicy zewnętrznej freza oraz jego prędkości obrotowej i oblicza się ją według wzoru:

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad [\text{m/min}]$$

gdzie:

v – prędkość skrawania,

d – średnica freza [mm],

n – prędkość obrotowa freza [obr/min].

Przez przekształcenie wzoru na prędkość skrawania można określić prędkość obrotową wrzeciona:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} \quad [\text{obr/min}]$$

4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie znasz rodzaje frezowania?
2. Jakie są zalety frezowania czołowego?
3. Jakie znasz technologiczne parametry skrawania stosowane przy frezowaniu?
4. Jakie znasz rodzaje posuwu?
5. Z jakiego wzoru należy skorzystać obliczając posuw minutowy?
6. W jakim celu stosuje się ciecze obróbkowe?
7. Jakie znasz rodzaje cieczy obróbkowych?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie

Dobierz prędkość skrawania i posuw na ostrze do zgrubnego frezowania płytki frezem walcowo-czołowym wykonanej ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z zasadami doboru parametrów skrawania,

- 2) dobrać prędkość skrawania dla operacji frezowania,
- 3) dobrać posuw na ostrze,
- 4) obejrzeć film na stronach internetowych - <https://www.youtube.com/watch?v=izyXsSn5tGI>,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

4.2.4. Sprawdzenie postępów

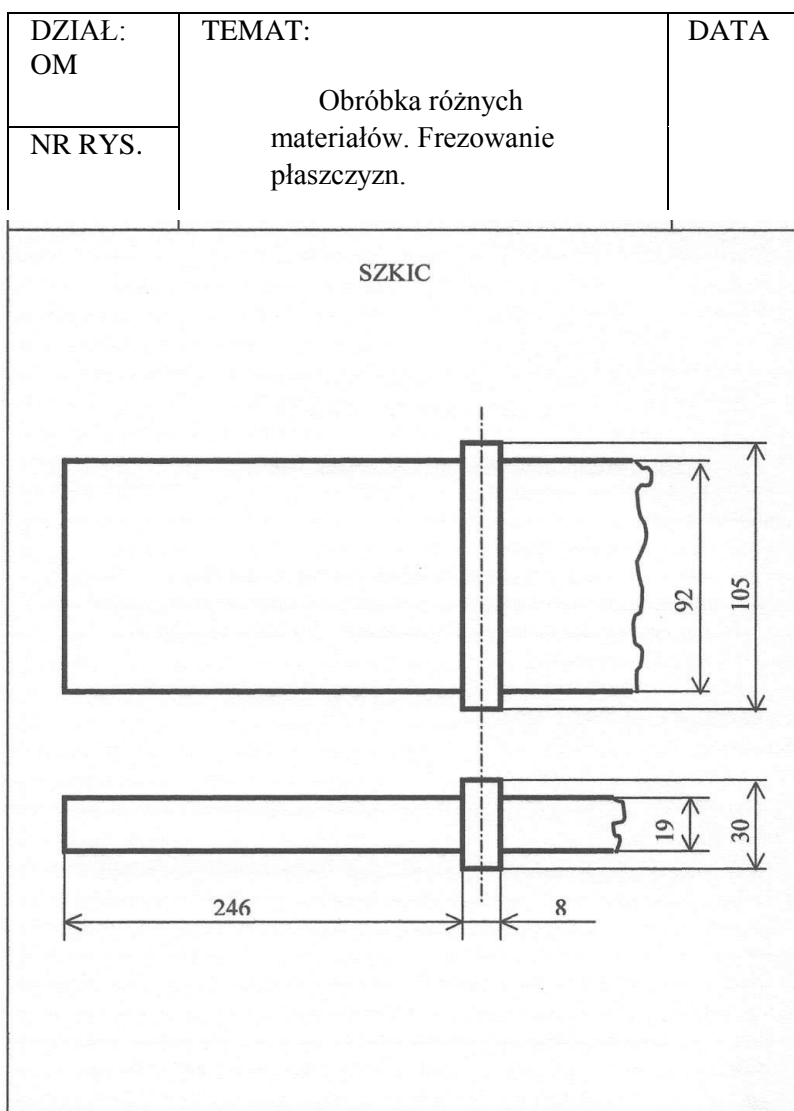
Czy potrafisz:

Tak Nie

- | | | |
|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1) scharakteryzować proces frezowania? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) określić parametry skrawania przy frezowaniu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) dobrać prędkość obrotową wrzeciona? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) dobrać prędkość skrawania? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) dobrać posuw? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Zadanie do wykonania - odpowiedzi przesyłać na adres wie.ry@wp.pl.

1. Zapoznać się z załączonym filmem oraz z kolejnością wykonywanych czynności do podanego rys.
2. Określić parametry skrawania przy frezowaniu, jeżeli;
 - a. szybkość skrawania wynosi 24 mm/min
 - b. średnica freza wynosi 40 mm.



KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA CZYNNOŚCI

1. ANALIZA RYSUNKU

a) dobór obrabiarki: frezarka uniwersalna wspornikowa pozioma.

b) dobór narzędzi i przyrządów:

- suwmiarka,
- kątownik,
- frez trzpieniowy 0 25,
- imadło maszynowe

c) dobór materiału: płyta winidurowa 105x500x30.

2. PRZYGOTOWANIE OBRABIARKI DO PRACY

a) zamocowanie freza,

b) zamocowanie imadła maszynowego na stole frezarki,

c) dobór parametrów skrawania.

3. OBRÓBKA

a) zamocowanie półfabrykatu:

- materiał mocujemy w szczękach kształtowych imadła,

b) uruchomienie obrotów wrzeciona, dosunięcie materiału do freza wg linii traserskiej, punkcie „kontaktu” ustawiamy bazę - zerując skalę dźwigni posuwu ręcznego pionowego,

c) ustawienie głębokości skrawania - kierunek obróbki - przeciwbieżny,

d) należy załamać ostre krawędzie.

4. CZYNNOŚCI KOŃCOWE

- zdemontowanie oprzyrządowania,
- usunięcie wiórów,
- uporządkowanie stanowiska. BHP

Nie wolno mieszać odpadów, segregowane odpady są bezpieczniejsze i mogą być poddane recyklingowi. Należy zachować porządek na stanowisku pracy.

OCENA	PODPIS mgr Ryszard Więcek
-------	------------------------------