



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania
Instytut Technologii Mechanicznej

Maszyny i urządzenia technologiczne

laboratorium

Przygotowanie do pracy frezarki CNC

Cykl I
Ćwiczenie 2

Opracował: dr inż. Krzysztof Netter
www.netter.strefa.pl

KN – ver. 10.10.2017

PRZYGOTOWANIE DO PRACY FREZARKI CNC

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z budową, kinematyką, możliwościami obróbkowymi frezarek sterowanych numerycznie (CNC) oraz przygotowaniem frezarki do podstawowych prac wykonywanych na obrabiarce CNC.

Ćwiczenie obejmuje poznanie podstawowych operacji na obrabiarce CNC koniecznych do wykonania obróbki części: przygotowanie przedmiotu do obróbki, przygotowanie narzędzi i ich pomiar, ustalenie początku układu współrzędnych.

2. Stanowisko badawcze

Ćwiczenie jest przeprowadzane na frezarce sterowanej numerycznie FYN50ND.

3. Wiadomości podstawowe

3.1. Charakterystyka frezarki CNC

Frezarki są to obrabiarki skrawające służące do obróbki płaszczyzn, powierzchni kształtowych, rowków itp. za pomocą freza (narzędzia do frezowania). Obrabiarki te charakteryzuje wszechstronność technologiczna. Ze względu na położenie osi wrzeciona rozróżnia się:

- frezarki poziome,
- frezarki pionowe.

Rozwój w budowie tych obrabiarek zmierza w kierunku możliwości obróbki kompletnej przy jednym zamocowaniu poprzez zwiększenie ilości osi sterowanych. Zwiększenie wydajności możliwe jest poprzez zastosowanie kilku równolegle pracujących wrzecion. Obecnie produkowane frezarki oprócz zwartej budowy charakteryzuje możliwości obróbki z wysokimi prędkościami skrawania.

Pracując na obrabiarce konwencjonalnej, w celu wykonania określonego zadania obróbkowego, musimy wykonać wiele czynności, np. takich jak: wybór i zamontowanie narzędzia, ustawienie obrotów wrzeciona, ustawienie posuwu, włączenie wrzeciona, przesuwanie narzędzia po odpowiedniej drodze w celu otrzymania zadanego kształtu przedmiotu oraz wykonanie różnych innych czynności pomocniczych. W przypadku frezarek sterowanych numerycznie te wszystkie czynności wykonywane są przez urządzenia obrabiarki. Kolejność wykonywania tych czynności nie jest dowolna i musi być podana do układu sterowania w postaci programu składającego się z wielu kodów sterujących.

3.2. Obsługa frezarki

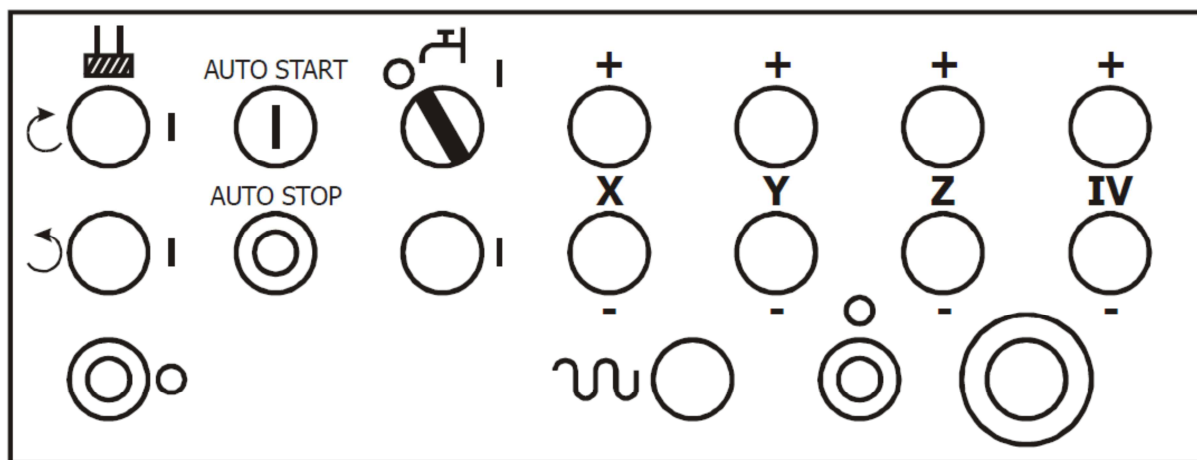
Frezarka FYN50ND wyposażona jest w układ sterowania TNC 407 firmy Heidenhain. Układ sterowania ma własną klawiaturę, na której wybiera się tryb pracy. Podstawowe tryby pracy obrabiarki przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Tryby obsługi obrabiarki

Symbol	Funkcja	Opis
	Obsługa ręczna	Funkcja ta wykorzystywana jest do ręcznej zmiany położenia narzędzia przy pomocy przycisków osi konsoli obrabiarki
	Praca z kółkiem elektronicznym	Funkcja ta wykorzystywana jest do ręcznej zmiany położenia narzędzia przy pomocy kółka elektronicznego
	Programowanie MDI	Programowanie MDI umożliwia wprowadzanie krótkich programów sterujących w celu zmiany położenia narzędzia w ruchu sterowanym
	Praca programu blokowo	Wykonywanie programu sterującego blokowo. Po wykonaniu jednego bloku program zostaje zatrzymany. Wykonanie następnego bloku następuje po naciśnięciu klawisza START
	Praca ciągła	Wykonywanie programu sterującego w sposób ciągły
	Programowanie i edycji	Umożliwia wprowadzanie nowego programu lub edycję istniejącego programu
	Symulacja programu	Umożliwia uruchomienie symulacji graficznej działania programu w celu sprawdzenia jego poprawności

Dodatkowo układ sterowania jest wyposażony w pulpit maszynowy pozwalający na sterowanie pracą maszyny (rys.1).



Rys. 1. Pulpit maszynowy frezarki FYN50ND

Na rysunku 2 przedstawiono opis przycisków na pulpicie maszynowym.

+ X	przesuw narzędzia w kierunku X+ (stół w lewo)
- X	przesuw narzędzia w kierunku X- (stół w prawo)
+ Y	przesuw belki do tyłu
- Y	przesuw belki do przodu
+ Z	przesuw konsoli w dół
- Z	przesuw konsoli w górę
	załączenie i wyłączenie układu chłodzenia
	załączenie posuwu przyspieszonego
	zatrzymanie posuwu
AUTO START	start programu
AUTO STOP	zatrzymanie programu
	załączenie obrotów wrzeciona w prawo
	załączenie obrotów wrzeciona w lewo
	wyłączenie obrotów wrzeciona
	włączenie zasilania napędów
przycisk grzybkowy	stop awaryjny

Rys. 2. Przeznaczenie klawiszy pulpitu maszynowego

Klawisze przemieszczania osi oraz włączania i wyłączania wrzeciona dostępne są tylko w trybie pracy „Praca ręczna”.

Klawisze „Auto”, „Stop” dostępne są w trybach pracy: „Praca ciągła”, „Praca programu blokowo”, MDI.

Dodatkowo obrabiarka wyposażona jest w pokrętło elektroniczne (rys. 3), które umożliwia ręczne, precyzyjne przemieszczanie narzędzia w poszczególnych osiach obrabiarki. Podobnie jak w obrabiarkach konwencjonalnych ruchy w poszczególnych osiach odbywają się w zależności od obrotów pokrętła. Praca z pokrętłem elektronicznym możliwa jest tylko w trybie „Praca z kółkiem elektronicznym”.

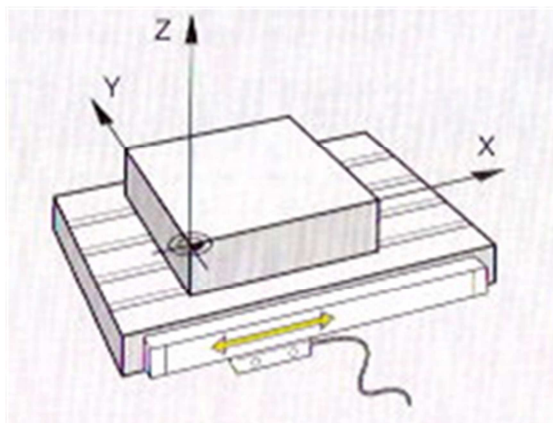


Rys. 3. Pokrętło elektroniczne

3.3. Układ odniesienia na frezarkach

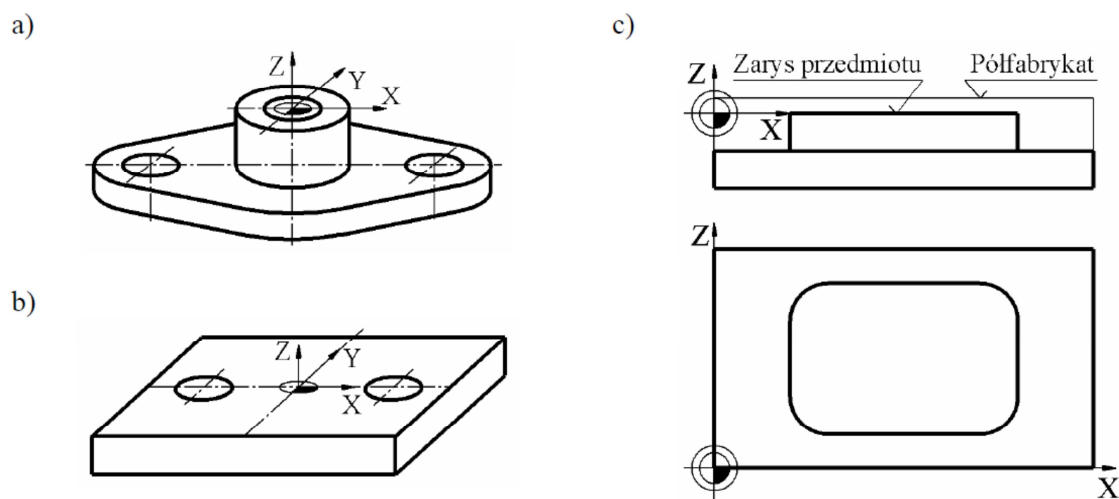
Podczas obróbki przedmiotu na frezarce CNC posługujemy się prostokątnym układem współrzędnych.

Na rysunku 4 pokazano, w jaki sposób przyporządkowany jest prostokątny układ współrzędnych do osi maszyny. Zasada trzech palców prawej ręki służy jako pomoc pamięciowa. Jeśli palec środkowy pokazuje w kierunku osi narzędzi od przedmiotu do narzędzia, to wskazuje on kierunek Z+, kciuk wskazuje kierunek X+ a palec wskazujący kierunek Y+.



Rys. 4. Przyporządkowanie układu współrzędnych do osi obrabiarki.

Układ sterowania TNC 407 firmy Heidenhain może sterować 5 osiami łącznie przy czym 3 osie jednocześnie. Oprócz osi głównych X, Y i Z istnieją równoległe przebiegające osie pomocnicze U, V i W. Osie obrotu zostają oznaczane poprzez A, B i C.

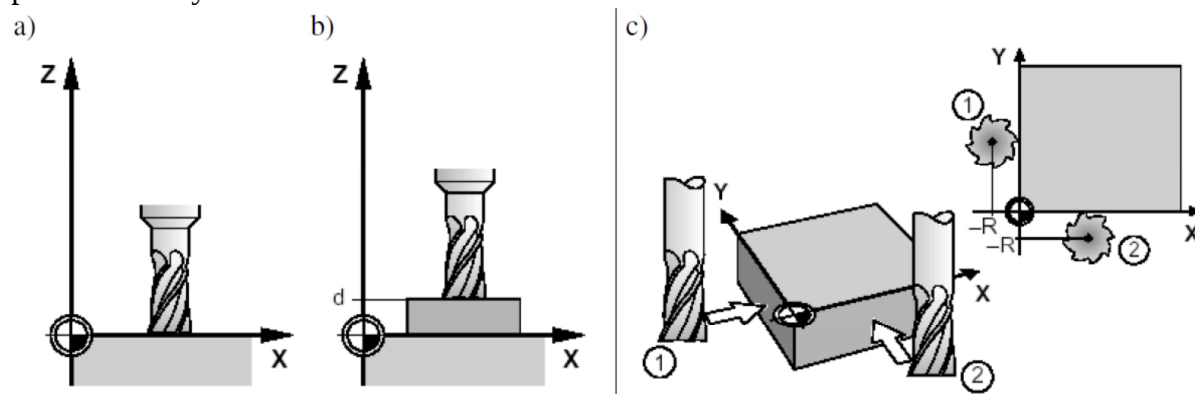


Rys. 5. Przykłady położenia początku układu współrzędnych przedmiotu:
a) w osi przedmiotu, b) w środku pomiędzy dwoma otworami, c) na narożniku

3.4. Przygotowanie przedmiotu i określenie początku układu współrzędnych

Przedmiot do obróbki powinien być odpowiednio i pewnie zamocowany na stole obrabiarki. Należy zwrócić szczególną uwagę na orientację przedmiotu tak aby przyjęty układ współrzędnych przedmiotu pokrywał się z układem współrzędnych obrabiarki (równoległość poszczególnych osi).

Po odpowiednim zamocowaniu przedmiotu należy zdefiniować w układzie sterowania początek układu współrzędnych. W tym celu należy użyć narzędzia tzw. „zerowego” (o długości $L=0$) i w trybie ręcznym lub przy pomocy kółka elektronicznego przesunąć narzędzie do styku z przedmiotem kolejno do poszczególnych płaszczyzn przedmiotu jak pokazano na rys. 5.



Rys. 5. Ustalenie początku układu współrzędnych:

a) w osi Z bezpośrednio, b) w osi Z poprzez płytki wzorcowe, c) w osi X oraz Y

Po stwierdzeniu styku narzędzia i przedmiotu należy przy pomocy klawisza funkcyjnego DATUM SET (na ekranie) i klawiszy osi X, Y, Z itp. wprowadzić odpowiednie wartości współrzędnych położenia punktu charakterystycznego narzędzia względem układu współrzędnych przedmiotu w czasie styku narzędzia z przedmiotem. Należy zwrócić uwagę, że w przypadku określania współrzędnej X i Y należy wprowadzić w rejestr współrzędnej wartość $-R$ (rys. 5c).

4. Przebieg ćwiczenie

1. Zapoznać się z pulpitem układu sterowania i obrabiarki.
2. Umieścić na stole przedmiot obrabiany.
3. Umieścić czujnik zegarowy w podstawie.
4. Znaleźć właściwe ustawienie przedmiotu (jedna płaszczyzna i środek części obrotowej).
5. Wprowadzić dane do układu sterowania.
6. Posprzątać stanowisko.

5. Sprawozdanie

Sprawozdanie winno zawierać:

- temat ćwiczenia oraz datę wykonania ćwiczenia, oznaczenie grupy,
- nazwiska osób wykonujących ćwiczenie,
- cel ćwiczenia,

- warunki wykonania ćwiczenia (zadane dane),
- rysunek przedmiotu,
- rysunek frezarki z usytuowaniem przedmiotu.
- opis wykonywanych czynności,
- wnioski

UWAGA! Sprawozdanie należy przygotować bez użycia komputera.

6. Przygotowanie do zajęć

Przed przystąpieniem do zajęć wymagana jest znajomość zagadnień:

- układ współrzędnych obrabiarki,
- ustawienie początku układu współrzędnych,
- tryby pracy obrabiarki,
- układ pulpitu sterującego.

Literatura

- [1] **Ptaszyński W. i Frąckowiak P.**, Opracowania wewnętrzne dla potrzeb obsługi obrabiarek CNC.