

Politechnika Poznańska
Instytut Technologii Mechanicznej

Laboratorium

Programowanie obrabiarek CNC

Nr 6

Obróbka wałka kształtowego

Opracował:
Dr inż. Wojciech Ptaszyński

Poznań, 2008-02-12

1. Wprowadzenie

Podobnie jak dla frezarek również w zapisie standardowym programów do tokarek przewidziano stałe cykle obróbkowe. W przypadku tokarek przewidziano głównie cykle wybierania materiału do określonego zarysu przedmiotu, ale również przewidziano cykl wiercenia osiowego i toczenia gwintu. Wykorzystując cykle wybierania materiału konieczne jest zdefiniowanie zarysu, przy pomocy standardowych kodów G oraz podanie parametrów właściwych dla danego cyklu, takie na przykład jak grubość warstwy skrawanej lub prędkość skrawania. Poszczególne ruchy narzędzia, wymagane do wybrania określonego materiału, obliczane są przez układ sterujący. Takie podejście znacznie przyspiesza programowanie oraz skraca długość programu.

W zapisie standardowym przewidziano następujące cykle stałe (wybrane):

- G70 – toczenie wykańczające,
- G71 – wybieranie materiału wzdłużnie,
- G72 – wybieranie materiału poprzecznie,
- G74 – wiercenie osiowe,
- G75 – toczenie rowków,
- G76 – wieloprześciowe toczenie gwintu,

2. Obróbka wykańczająca zarysu G70

Cykl G71 jest przeznaczony do obróbki wykańczającej zdefiniowanego zarysu. Zarys definiowany jest przy pomocy standardowych funkcji ruchu (G01, G02 i G03). Najczęściej jest on wykorzystywany po cyklach G71, G72 i G73 wybierania zgrubnego. Cykl G71 jest zapisywany w następującym formacie (rys. 1):

G70 P... Q...

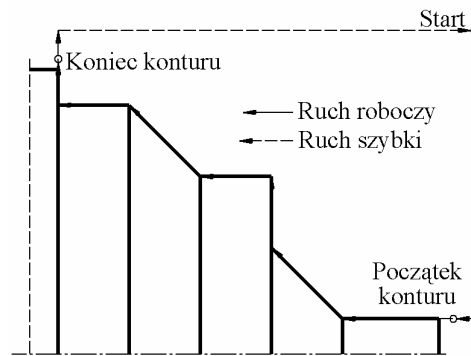
gdzie w poszczególnych adresach wprowadza się:

- P – numer bloku programu, w którym rozpoczyna się definicja konturu,
- Q – numer bloku programu, w którym kończy się definicja konturu.

W związku z tym, że w adresach P i Q podaje się numery bloków programu, dlatego też w danym programie, w którym wykorzystuje się cykle obróbki konturu, muszą być zapisane poprawne numery bloków. W blokach programu definiujących kontur można zmieniać prędkość posuwową narzędzia, w adresie F, oraz prędkość obrotową wrzeczona, w adresie S, ale obowiązują one tylko w zakresie działania tej funkcji. W blokach programu definiujących kontur nie można wywoływać podprogramów.

Jeśli wymagana jest kompensacja promienia narzędzia, to powinna być włączona przed wywołaniem cyklu obróbki zarysu i tak samo wyłączenie kompensacji promienia narzędzia powinno być wykonane po zakończeniu cyklu. Pierwsza linia definicji konturu nie musi zawierać adresu Z (X dla cyklu G72).

W przypadku obróbki takiej jak pokazano na rys 2., przed wywołaniem tego cyklu narzędzie powinno być ustawione powyżej końca konturu oraz z prawej strony początku konturu. Po wywołaniu cyklu narzędzie najpierw przesuwane jest, najczęściej z posuwem



Rys. 1. Schemat działania cyklu G70

szybkim, do początku konturu, potem z posuwem roboczym wykonuje ruch po konturze, następnie z ruchem szybkim przesuwane jest na współrzędną X, na której narzędzie się znajdowało w czasie wywołania cyklu, a następnie wraca na współrzędną Z startu cyklu.

Ponieważ narzędzie przesuwa się z posuwem szybkim do początku zdefiniowanego konturu, dlatego też początek konturu powinien znajdować się poza materiałem.

W czasie usuwania materiału narzędzie wykonuje kolejno obróbkę na innych średnicach, o co za tym idzie, dla utrzymania stałej prędkości skrawania należałoby ciągle zmieniać prędkość obrotową wrzeciona. Aby tego uniknąć, przy wykorzystywaniu cykli obróbki zarysów, wskazane jest stosowanie funkcji stałej prędkości skrawania, o ile jest dostępna w danej obrabiarce.

3. Wybieranie wzdłużne materiału G71

Cykl G71 jest przeznaczony do wybierania wzdłużnego materiału do określonego zarysu. Format zapisu cyklu wygląda następująco (rys. 2):

G71 U₁... R...

G71 P... Q... U₂... W... F... S...

gdzie w poszczególnych adresach wprowadza się:

U₁ – grubość warstwy skrawanej w osi X,

R – wartość odsunięcia narzędzia od materiału przy ruchu powrotnym,

P – numer bloku programu, w którym rozpoczyna się definicja konturu,

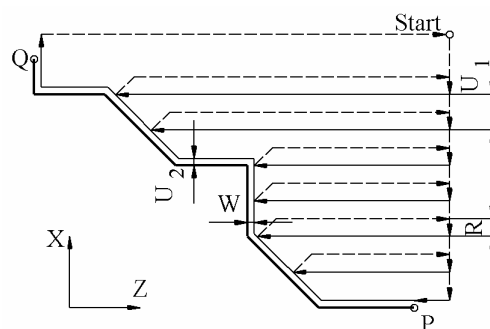
Q – numer bloku programu, w którym kończy się definicja konturu,

U₂ – wartość i kierunek nadatku na obróbkę wykańczającą w osi X,

W – wartość i kierunek nadatku na obróbkę wykańczającą w osi Z,

F – wartość posuwu narzędzia,

S – wartość prędkości obrotowej narzędzia.

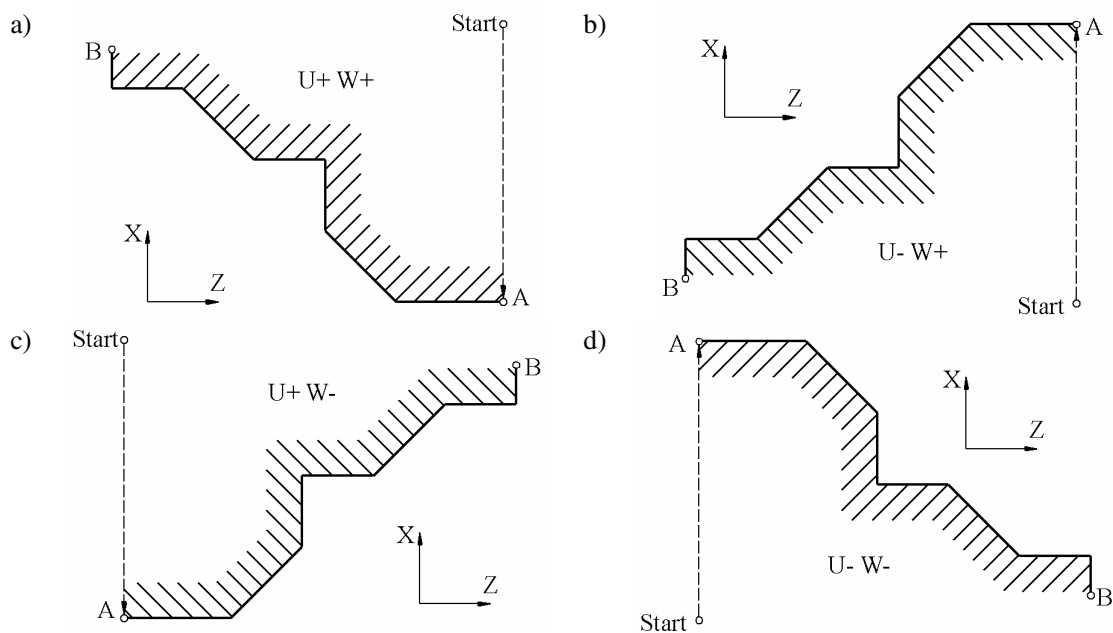


Rys. 2. Schemat działania cyklu G71

W przypadku obróbki takiej jak pokazano na rys. 2, przed wywołaniem tego cyklu narzędzie powinno być ustawione, podobnie jak w cyklu G70, powyżej końca konturu oraz z prawej strony początku konturu. Po wywołaniu cyklu narzędzie najpierw przesuwane jest, najczęściej z posuwem szybkim, poniżej końca konturu w osi X o wartość podanej warstwy skrawanej, następnie wykonuje ruch roboczy do konturu, a następnie jest odsuwane o podaną wartość od poprzedniego ruchu i z posuwem szybkim wraca na współrzędną Z wywołania cyklu. Takie ruchy wykonywane są aż do usunięcia całego materiału. Po zakończeniu wybierania materiału narzędzie wykonuje jedno przejście wzdłuż zarysu, podobnie jak w cyklu G70, z zachowaniem podanych nadatków w osi X i Z.

Zasady tworzenia konturu są takie same jak w przypadku cyklu G70.

Zależnie od znaków w adresach U₂ i W (położenia nadatku względem konturu) można zdefiniować cztery rodzaje wybierania materiału (rys. 3).



Rys. 3. Określenie materiału do wybrania w cyklu G71

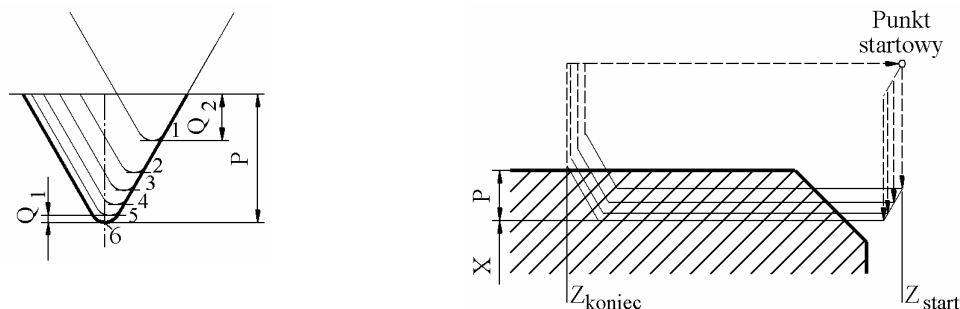
4. Wieloprześciowe toczenie gwintu G76

Cykl G76 jest przeznaczony do kompletnego nacinania gwintu za pomocą noża do gwintów. Ponieważ, ze względu na wytrzymałość ostrza skrawającego noża do gwintów, nie można naciąć gwintu w jednym przejściu, dlatego też, aby naciąć poprawnie gwint należy wykonać wiele przejść kształtujących. Narzędzie może się zagłębiać w materiał na różne sposoby.

Wybór sposobu zagłębiania jest zależny od materiału (sposobu tworzenia się wióra) i wysokości gwintu. Dla gwintów o małych wysokościach ($H < 1.5 \text{ mm}$) można stosować zagłębianie symetryczne ze stałą wartością zagłębiania natomiast dla gwintów o większej wysokości należy stosować sposób zagłębiania inny niż symetryczny i najlepiej ze stałym przekrojem wióra.

	Symetryczne	Niesymetryczne	Naprzemienne	Niesymetryczne modyfikowane
Stała wartość zagłębiania				
Stały przekrój wióra				

Rys. 4. Sposoby zagłębiania narzędzia w czasie nacinania gwintu



Rys. 5. Schemat cyklu G76 nacinania gwintu

Format zapisu cyklu G75 wygląda następująco:

G76 P₁... Q₁... R...

G76 X... Z... P₂... Q₂... F...

gdzie w poszczególnych adresach wprowadza się:

- P₁ – parametr sposobu nacinania. Składa się on z trzech dwucyfrowych wartości (P031060):
 - „03” liczba przejść wykańczających (wygładzających), zakres wartości od 01 do 99,
 - „10” długość wyjścia ostrza z zarysu liczona jako liczba (bez znaku dziesiętnego) skoków gwintu, np. dla „10” długość wyjścia równa się $1.0 \cdot F$, gdzie F skok gwintu,
 - „60” kąt zagłębiania narzędzia w zarys gwintu, np.: gdy „0” – zagłębianie symetryczne, „60” – zagłębianie niesymetryczne dla kąta zarysu 60°,
- Q₁ – minimalna wartość zagłębienia w przypadku, gdy zagłębienie jest ze stałym przekrojem wióra, wartość wprowadza się w mikrometrach,
- R – naddatek na obróbkę wykańczającą w milimetrach,
- X – współrzędna X dna gwintu,
- Z – współrzędna Z końca gwintu,
- P – głębokość gwintu w mikrometrach,
- Q – głębokość skrawania w pierwszym przejściu, wartość w mikrometrach,
- F – wartość skoku gwintu w milimetrach.