

Login

Menu G•ówne

- [Strona g•ówna](#)
- [Ciekawostki](#)
- [Sznurki](#)
- [Kontakt](#)
- [Pole• stron•](#)
- [Galeria](#)
- [Ksi•ga go•ci](#)
- [Wymiana linków](#)
- [Napisz czego szukasz!](#)



programowanie **maszyn**
moja pasja
www.pmmp.pl

start

stop

Edukacja

- Teoria
- Programowanie
 - Heidenhein
 - Fanuc
- Parametry skrawania
- Narzędzia i oprzyrządowanie
- Produkty - Nowości
- Sterowania CNC - info
- Obrabiarki

zasoby

- Niezbędnik
- Download
- Forum

Najnowsze artykuły

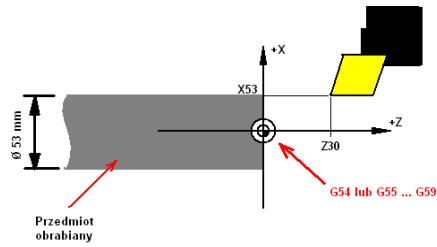
- Kinematyka centrum 3 osiowego
- Baildonit - sposób na frezowanie materiałów o podwyższonej twardości
- Kinematyka frezarki narzędziowej
- Podstawowe wymiary zarysu nominalnego gwintów
- FANUC cykl gwintowania G33

FANUC - Podstawy programowania



(2 głosów, średnia ocena 4.50 na 5)

Niedziela, 10 Styczeń 2010 18:45



Spis treści

[FANUC - Podstawy programowania](#)

[Cykl planowania G72](#)

[Cykl toczenia G73](#)

[Cykl wykańczający G70](#)

[Wszystkie strony](#)

N60;

N70 T0101;

N80 G96 S200;

N90 G95 F0.1;

N100 G0 Z4;

N110 G0 X33; (stoiemy teraz narzędziem na pozycji X33 Z4)

N120 G1 X0; (rozpoczynamy planowanie)

N130 G0 Z5; (tu wpisujemy bezpieczny odjazd na pozycję Z5)

N140 G0 X33; (odjazd w osi x na średnicę 33)

N150 G0 Z3;

Artykuł zawiera informacje na temat programowania obrabiarek CNC w systemie FANUC z wykorzystaniem G-kodów.

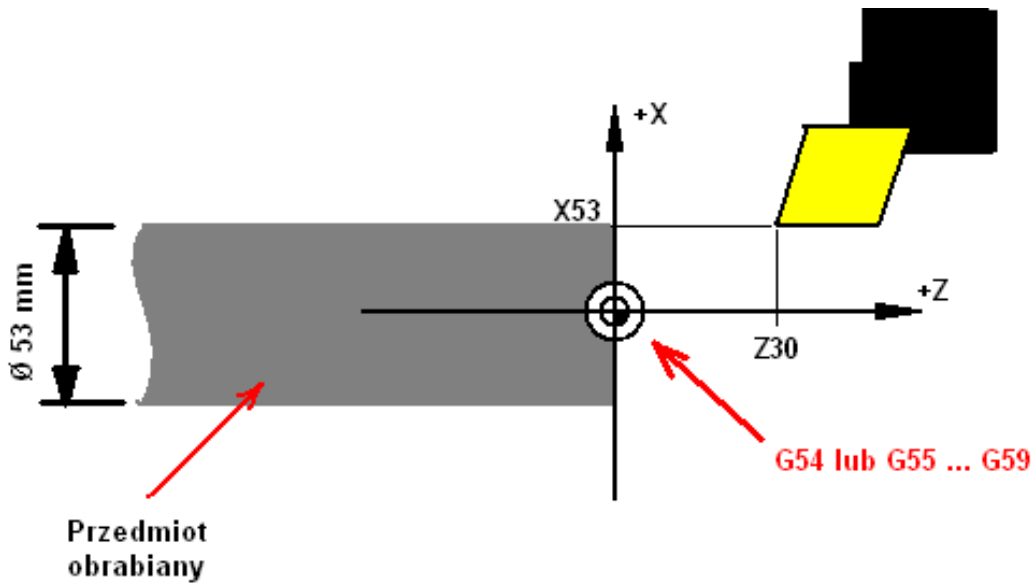
Przed rozpoczęciem programowania obrabiarek powinniśmy się zapoznać z G - kodami dla sterowania FANUC oraz z M - funkcjami. Informacje na temat G - kodów znajdziemy w pozostałych

artykułach w dziale FANUC. Natomiast informacje dotyczące M - funkcji znajdziemy w Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) oraz w artykule poświęconym tej tematyce (należy jednak pamiętać

nie tylko że M - funkcji jest standardowa dla wszystkich obrabiarek, pozostałe określa producent maszyn).

Programowanie obrabiarek CNC to wskazywanie punktów w przestrzeni obróbczej do których podąża wierzchołek narzędzia. Za pomocą punktów w układzie współrzędnych opisujemy kontur jaki

chcemy nadać obrabianemu przedmiotowi. Musimy mieć świadomość że w przypadku tokarek CNC przy programowaniu operujemy długościami wzdłuż osi Z i promieniami wzdłuż osi X.



RYS. 1

1. Nowy program

Aby stworzyć nowy program należy nadać mu cztero cyfrowy numer poprzedzając to literą "O". Numer programu będzie wyglądał np. O1234. Przed stworzeniem programu należy upewnić się czy w pamięci obrabiarki nie istnieje program o takim numerze. Aby to zrobić wciskamy tryb pracy EDIT + ekran PROG + klawisz ekranowy [KATALOG] (w wersji ang. [DIR]). Na ekranie wyświetli się lista wszystkich programów jakie są

zapisane w maszynie. Za pomocą klawiszy strona możemy przeglądać całą zawartość pamięci. Jeśli w pamięci znajdziemy program o numerze O1234 to wybierzemy sobie inny numer.

Teraz przechodzimy do ekranu edycji programu za pomocą klawisza ekranowego [PROGRAM] i w wiersz poleceń wpisujemy O1234 + klawisz INSERT.

Na ekranie pojawi nam się na samej górze nazwa naszego programu. Najeżdżamy belkę podświetlenia na rednik znajdujący się poniżej i możemy zacząć od tej pory pisać program.

```

PROGRAM                O1234    N00000
01234 ;
[
]

>_

EDIT**** **          19:58:53
[BG-EDT ][ O.SRH ][ SRH,Ÿ ][ SRH,ü ][REWIND]

```

Początek programu może wyglądać różnie i wynika to z przyzwyczajenia programisty, jednak w kilku pierwszych blokach (blok - to jedna linia / wers programu) programu znajdują się zawsze te same polecenia.

Pisząc program powinniśmy zawsze na początku bloku wpisywać jego numer w postaci

N10 ... ;

N20 ... ;

i kończy go znakiem średnika. Wpisując w wiersz polecenie numer bloku + jakie polecenie + średnik powinniśmy pamiętać, aby ciąg znaków nie wstawiając spacji pomiędzy. Po wprowadzeniu wyrażenia w wierszu polecenie wprowadzamy go do programu klawiszem INSERT. Zaczynając każdy blok znakiem średnika, numer następnego bloku wstawi się automatycznie.

W pierwszym bloku powinno się znaleźć przywołanie początku układu współrzędnych detalu (PUWD lub punkt zerowy detalu PZD). Wcześniej oczywiście należy określić ten punkt w tablicy układów współrzędnych o czym była mowa w artykule "FANUC - Ustawianie korekcji narzędzia" Dla naszego przedmiotu będziemy używać PUWD przypisanego do funkcji G54. Wpisujemy więc w wiersz polecenie N10G54; i wprowadzamy do programu klawiszem INSERT. Możemy oczywiście skorzystać z funkcji innej niż G54, np. G55 ... G59 lecz funkcja której będziemy używać musi określać punkt zerowy detalu na czole aktualnie zamocowanego materiału w szczękach uchwytu obrabiarki.

Nasz program powinien wyglądać tak:

O1234;

N10 G54;

N20

Następnie należy wpisać bezpieczny odjazd (czyli odjazd na taką pozycję, w której podczas wymiany nie wystąpi kolizja narzędzia z innymi elementami obrabiarki). Przy każdym uruchomieniu naszego programu nie będziemy musieli pamiętać o tym, aby w trybie ręcznym wykonać odjazd na pozycję bezpieczną.

Czyli w wierszu poleceń piszemy **G0X100**; + INSERT a następnie **Z200**; + INSERT. Poleceniem tym zrealizujemy odjazd ruchem szybkim najpierw wzdłuż osi X na odległość 100mm a następnie odjazd wzdłuż osi Z na pozycję 200mm liczoną od PUWD.

O1234;

N10 G54;

N20 G0 X100;

N30 G0 Z200;

N40

Odjazd możemy wpisać również w taki sposób: **G0X100Z200**. W tym przypadku odjazd będzie realizowany w dwóch osiach jednocześnie. Czasem w obrabiarkach o mniejszej przestrzeni roboczej wyposażonych w konik, taki sposób opisanego odjazdu może spowodować kolizję narzędzia z kółkami konika.

Dalej należy wpisać ograniczenie maksymalnych obrotów, **G92**. Podczas gdy sterowanie będzie wykorzystywało funkcję G96 realizując przejazd w kierunku -X obroty wrzeciona będą rosły.

W wierszu poleceń wpisujemy **G92S1800**; + INSERT. G92 to tak jak wspomniano ograniczenie obrotów, S1800 to wartość maksymalnych obrotów, czyli 1800 obr/min.

O1234;

N10 G54;

N20 G0 X100;

N30 G0 Z200;

N40 G92 S1800;

N50

Teraz zwiększamy obroty wrzeciona wpisując **S200M3**; + INSERT. S200 oznacza wartość obrotów czyli 200obr/min. Natomiast funkcja M3 określa kierunek obrotów. Dokładny opis funkcji M

znajdziemy w artykule [FANUC - M funkcje](#).

O1234;

N10 G54;

N20 G0 X100;

N30 G0 Z200;

N40 G92 S1800;

N50 S200 M3;

N60

Początek programu można uznać za zakończony. Znajdują się w nim wszystkie niezbędne funkcje zapisane w taki sposób, aby minimalizować ryzyko wystąpienia kolizji. Oczywiście można zapisać je w

innej kolejności, jednak będąc początkującym programistą warto trzymać się tego schematu.

W następnej części programu będziemy wywoływać kolejne narzędzia wraz z ich korekcją. Między początkiem programu a dalszą jego częścią warto zostawić jeden blok pusty. Nie jest to konieczne

jednak program będzie bardziej przejrzysty.

Tak więc wpisujemy tylko ; + INSERT

O1234;

N10 G54;

N20 G0 X100;

N30 G0 Z200;

N40 G92 S1800;

N50 S200 M3;

N60;

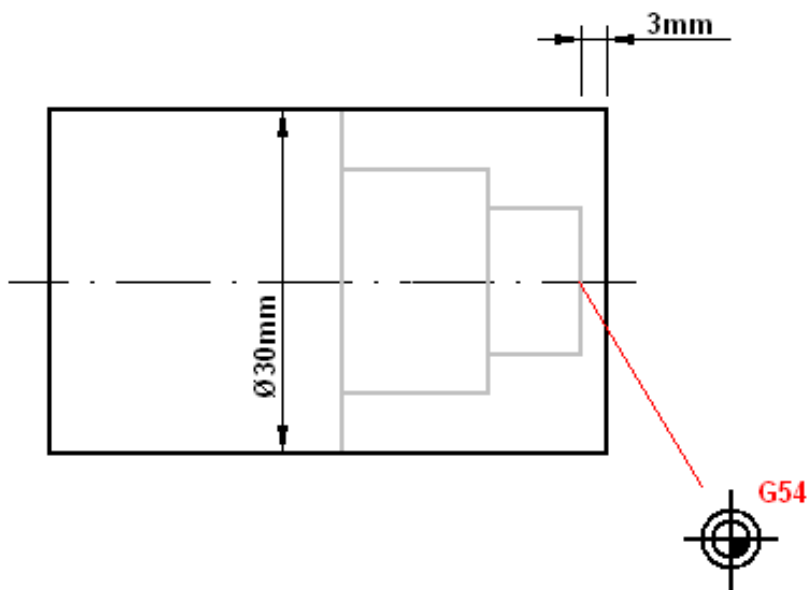
N70

Poniższy rysunek przedstawia detal jaki będziemy chcieli wykonać.



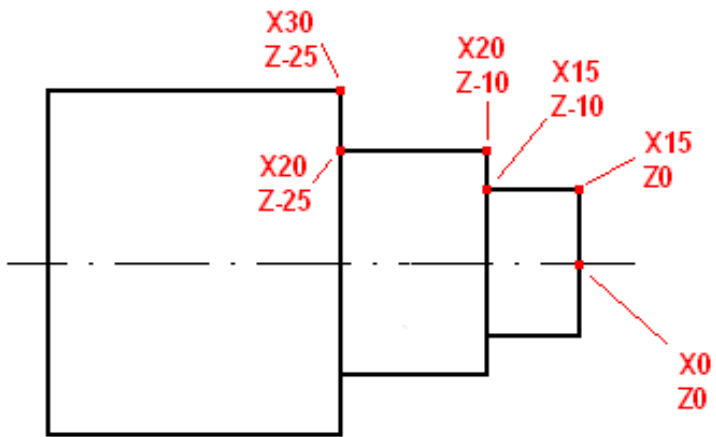
RYS. 2

Naszym półfabrykatem będzie wałek o średnicy 30mm. Zamocowany półfabrykat musimy umocować tak aby punkt zerowy detalu "umiejscowiony był w materiale". Przedstawiono to na rysunku poniżej. Aby to wykonać należy w trybie ręcznym JOG lub HND dojechać narzędziem z pozycji pierwszej (wcześniej wywołujemy je w trybie MDI poleceniem T0101) tak abyśmy stali wierzchołkiem narzędzia na średnicy około 33mm oraz aby wierzchołek narzędzia był oddalony od czoła półfabrykatu o około 3mm licząc w kierunku uchwytu wrzeciona. Po tym wchodzimy w tablicę układu współrzędnych POS + kl. ekranowy [DETAL] i dla układu G54 w pozycji Z za pomocą wiersza poleceń wpisujemy Z0+kl. ekranowy [POMIAR]. Chcemy zostawić około 3mm naddatku na obróbkę. Mówiąc obrazowo, ustawiając się wierzchołkiem narzędzia pokazujemy w którym miejscu chcemy określić nasz początek układu współrzędnych. **UWAGA:** Wartości X w tablicy ukł. wsp. nie zmieniamy, musi tam pozostać wartość zero.



RYS. 3.

Następnym krokiem będzie określenie wszystkich punktów do jakich ma podjechać narzędzie. Trzeba pamiętać o wartości X oznaczającej średnicę.



RYS. 4.

Pierwsz• operacj• b•dzie planowanie czo•a czyli zdj•cie naddatku materia•u o grubo•ci oko•o 3mm (tak jak ustawili•my). Przywo•ujemy wi•c narz•dzie do obr•bki zewn•trznej wpisuj•c **T0101**; +

INSERT

O1234;

N10 G54;

N20 G0 X100;

N30 G0 Z200;

N40 G92 S1800;

N50 S200 M3;

N60;

N70 T0101;

N80

Dalej określimy parametry z jakimi to narzędzie będzie pracowało. Parametry wpisane będą parametrami przykładowymi w rzeczywistości należy stosować parametry zalecane przez producenta narzędzia.

Wpisujemy więc najpierw funkcję **G96** która określa stałe prędkości skrawania, jeżeli oczywiście chcemy z tej funkcji korzystać. W 80% przypadków obróbki tokarskiej CNC wykorzystuje się tę funkcję.

Korzystając z funkcji G96 sterowanie na bieżąco oblicza prędkości obrotów wrzeczona, odczytując aktualny średnicę na jakiej znajduje się wierzchołek narzędzia. W tokarkach konwencjonalnych dobór obrotów wrzeczona do konkretnej obróbki trzeba było obliczać samodzielnie. W przypadku funkcji G96 wystarczy zadeklarować wartość prędkości skrawania, ta zwykle znajduje się na opakowaniu płytek z węglików spiekanych. Prędkości skrawania określa się jako V_c i wyraża w jednostkach m/min.

Tak więc wpisujemy do programu **G96S200**; + INSERT. Ponieważ wpisaliśmy funkcję G96 od teraz S200 oznacza prędkości skrawania $V_c = 200$ m/min. Wpisując w kolejnych blokach S300 lub np.

S150 musimy pamiętać, że jest to wartość prędkości skrawania a nie wartość obrotów. Funkcja G97 odwołuje się do prędkości skrawania i po tej funkcji wpis S300 lub np. S150 oznacza już wartość obrotów na minutę (300 obr/min lub np. 150 obr/min).

O1234;

N10 G54;

N20 G0 X100;

N30 G0 Z200;

N40 G92 S1800;

N50 S200 M3;

N60;

N70 T0101;

N80 G96 S200;

N90

Teraz musimy zadeklarować posuw z jakim ma pracować narzędzie podczas planowania. Przed wpisaniem posuwu ustalimy w jakich jednostkach ma być wyrażony. Otóż funkcja G94 określa nam posuw w m/min. Natomiast funkcja G95 określa posuw wyrażony w mm/min i z tej funkcji korzysta się częściej tym bardziej że producenci narzędzi podają parametr posuwu wyrażony właśnie w mm/min. **UWAGA:** Obrabiarka będzie realizowała posuw np. F0.1 tylko podczas wykonywania ruchu za pomocą funkcji G01. Posuwu dla funkcji G00 nie możemy określić w programie.

Tak więc wpisujemy do programu **G95F0.1**; + INSERT. F0.1 oznacza posuw równy 0.1 mm/obr.

O1234;

N10 G54;

N20 G0 X100;

N30 G0 Z200;

N40 G92 S1800;

N50 S200 M3;

N60;

N70 T0101;

N80 G96 S200;

N90 G95 F0.1;

N100

Funkcje G94 i G95 działają naprzemiennie. Czyli jeżeli na początku programu zadeklarujemy funkcję G95 to obowiązuje ona do końca dopuki nie wpisujemy funkcji G94. Wtedy nie jest konieczne pisanie za każdym razem N90 G95 F0.1, Wystarczy sam posuw N90 F0.1.

Mamy już określone parametry skrawania z jakimi będziemy pracować więc teraz zajmiemy się planowaniem czopa.

Przed operacją planowania czopa należy dojechać ruchem szybkim stosunkowo blisko materiału. W naszym przypadku początek układu współrzędnych znajduje się w materiale (patrz RYS.3) więc przy dojeździe ruchem szybkim musimy pamiętać o nieobrobionym czopie detalu znajduje się gdzieś w okolicach współrzędnej Z = +3mm. Wpisujemy więc **G0Z4**; + INSERT, oraz tożąd w osi x **G0X32**;

+ INSERT

O1234;

N10 G54;

N20 G0 X100;

N30 G0 Z200;

N40 G92 S1800;

N50 S200 M3;

N60;

N70 T0101;

N80 G96 S200;

N90 G95 F0.1;

N100 G0 Z4;

N110 G0 X33;

N120

Narzędzie znajduje się stosunkowo blisko materiału więc możemy rozpocząć opisywanie operacji planowania. Tak jak wspomniano na początku będzie to wskazywanie kolejnych punktów i tak:

O1234;

N10 G54;

N20 G0 X100;

N30 G0 Z200;

N40 G92 S1800;

N50 S200 M3;

N60;

N70 T0101;

N80 G96 S200;

N90 G95 F0.1;

N100 G0 Z4;

N110 G0 X33; (stoiemy teraz narz•dziem na pozycji X33 Z4)

N120 G1 X0; (rozpoczynamy planowanie)

N130 G0 Z5; (tu wpisujemy bezpieczny odjazd na pozycji• Z5)

N140 G0 X33; (odjazd w osi x na •rednic• 33)

N150 G0 Z3; (dojazd na pozycji• Z3)

N160 G1 X0; (rozpoczynamy kolejne planowanie)

N170 G0 Z5;

N180 G0 X33;

N190 G0 Z2;

N200 G1 X1;

N210 G0 Z5;

N220 G0 X33;

N230 G0 Z1;

N240 G1 X0;

N250 G0 Z5;

N260 G0 X33;

N270 G0 Z0;

N280 G1 X0;

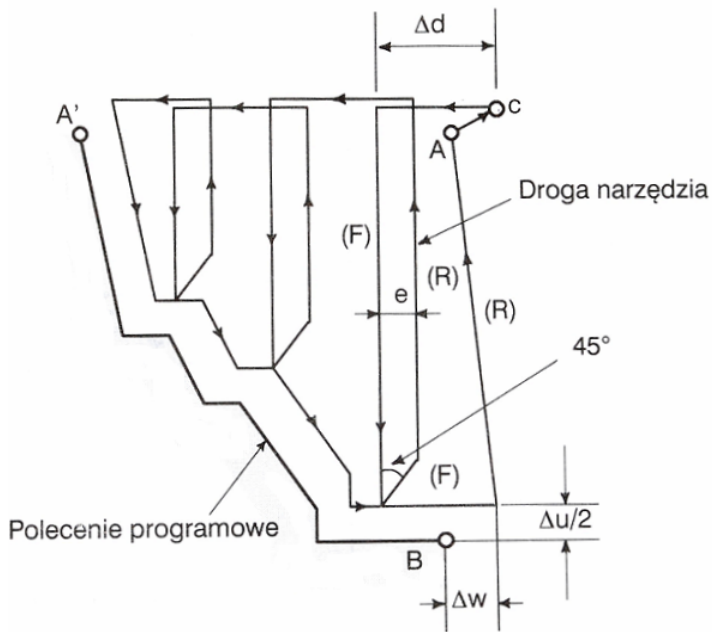
N290 G0 Z5;

N300 G0 X33;

W taki sposób możemy opisać obróbkę planowania. Pierwsze planowanie w opisywanym przypadku wykonano tu przed detalem gdyż nie wiemy jaka jest dokładnie odlegość między początkiem układu współrzędnych G54 a rzeczywistym czółem półfabrykatu.

2. Cykl planowania **G72**

Widać, że taki sposób opisywania operacji planowania jest bardzo długi. Dlatego podczas pisania programów wykorzystuje się tak zwane cykle obróbcze. Zamiast „ręcznego opisywania” planowania posługujemy się teraz cyklem planowania. Taki cykl planowania opisujemy za pomocą funkcji G72 i ma następującą postać



G72 W(d) R(e);

G72 P(ns) Q(nf) U(u) W(w) F(f);

N(ns) ...

N(nf) ...

Cykl planowania musi mieć zawsze taką postać. Parametry w nawiasach oznaczają:

(d) – głębokość skrawania

(e) – wielkość ucieczki po wykonaniu przejścia skrawającego

(ns) – numer pierwszego bloku opisywanego konturu

(nf) – numer ostatniego bloku opisywanego konturu.

(u) – naddatek w kierunku osi X

(w) – naddatek w kierunku osi Z

(f) – wartość posuwu, jeśli wcześniej została określona i nie ma potrzeby jej zmiany to, dopuszczalny jest brak wpisu F(f)

W naszym programie cykl planowania powinien wyglądać tak:

(początek programu nie ulega zmianie, zaczynamy od bloku N60)

N60;

N70 T0101;

N80 G96 S200;

N90 G95 F0.1;

N100 G0 Z4;

N110 G0 X33;

N120 G72 W1 R0.5;

N130 G72 P140 Q150 U0 W0;

N140 G1 Z0;

N150 G1 X0;

W cyklu tym w pierwszym bloku opisywanego konturu konieczne jest aby pierwszy ruch był zrealizowany wzdłuż osi Z. W naszym przypadku jest to przejazd z pozycji **Z4** (bo na takiej się ustawiliśmy przed cyklem) do pozycji **Z0**.

3. Cykl toczenia G71

W opisywaniu konturu przy pomocy tego cyklu postępujemy analogicznie jak w cyklu G72. Jednak musimy pamiętać, że teraz w opisywaniu konturu pierwszy ruch musi być wykonany wzdłuż osi **X**.

G71 U(d) R(e);

G71 P(ns) Q(nf) U(u) W(w) F(f);

N(ns) ...

N(nf) ...

Cykl toczenia musi mieć zawsze taką postać. Parametry w nawiasach oznaczają:

(d) – głębokość skrawania

(e) – wielkość ucieczki po wykonaniu przejścia skrawającego

(ns) – numer pierwszego bloku opisywanego konturu

(nf) – numer ostatniego bloku opisywanego konturu.

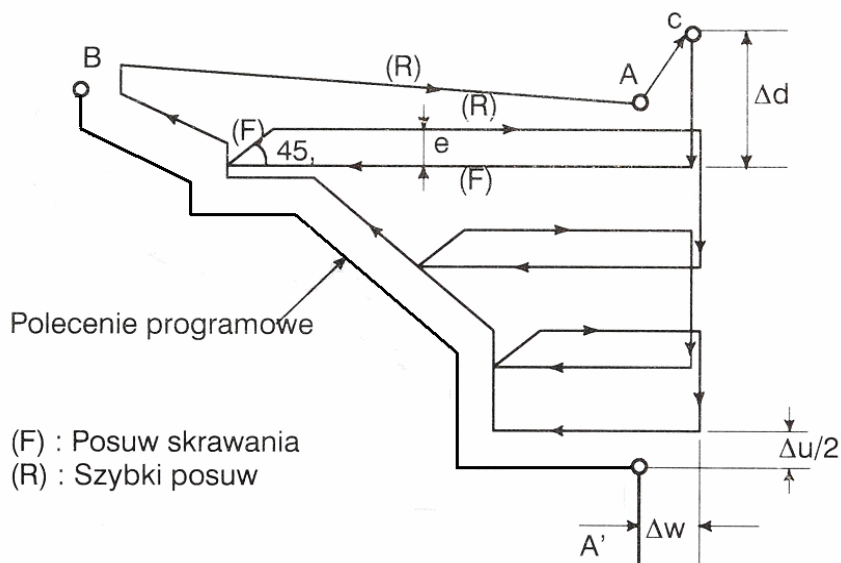
(u) – naddatek w kierunku osi X

(w) – naddatek w kierunku osi Z

(f) – wartość posuwu, jeśli wcześniej została określona i nie ma potrzeby jej zmiany, to dopuszczalny jest brak wpisu F(f)

W naszym programie cykl planowania powinien wyglądać tak:

(początek programu nie ulega zmianie, zaczynamy od bloku N60)



Chcemy aby detal po obróbce wyglądał tak jak na RYS 4. więc piszemy:

N60;

N70 T0101;

N80 G96 S200;

N90 G95 F0.1;

N100 G0 Z4;

N110 G0 X33;

N120 G72 W1 R0.5;

N130 G72 P140 Q150 U0 W0;

N140 G1 Z0;

N150 G1 X0;

N160 G71 U1 R0.5;

N170 G71 P180 Q190 U0 W0;

N180 G1 X15; (zejście na średnicę 15mm)

N190 G1 Z-10; (zatoczenie średnicy fi 15mm na odległość 10mm od końca detalu)

N200 G1 X20; (zejście na średnicę fi 20mm)

N210 G1 Z-25; (zatoczenie średnicy fi 20mm na odległość 25mm od końca detalu)

N220 G1 X35; (wyjazd na średnicę fi 35mm tak aby narzędzie skończyło ruch roboczy po za materiałem)

Musimy pamiętać że między blokiem N180 a blokiem N220 opisaliśmy przejście po konturze ale narzędzie w rzeczywistości będzie realizowało wierszowanie tego konturu. Będzie się zagłębiało o 1mm i wykonywało przejścia skrawające.

Kiedy sterowanie skończy wykonywać cykl G72 narzędzie powróci do punktu wyjścia czyli pozycji X33 Z4. Pozycja ta będzie punktem wyjściowym dla cyklu G71, widzimy tym samym, że między cyklami nie potrzebujemy wykonywać dojazdów do materiału. W naszym przypadku cykl G71 korzysta z punktu początkowego dla cyklu G72 i sterowanie kończąc obróbkę toczenia (cykl G71) powróci właśnie na ten punkt (X33 Z4).

5. Cykl wykańczający G70

W momencie kiedy w cyklach obróbki zgrubnej G72 i G71 wstawimy naddatek na wykończenie możemy się posłużyć cyklem wykańczającym korzystając z bloków w których opisaliśmy kontur.

Założmy że dla cyklu toczenia G71 wpisaliśmy naddatek na obróbkę wykańczającą o wartości 0.2mm. Obróbkę wykańczającą będziemy realizować narzędziem T0202.

N60;

N70 T0101;

N80 G96 S200;

N90 G95 F0.1;

N100 G0 Z4;

N110 G0 X33;

N120 G72 W1 R0.5;

N130 G72 P140 Q150 U0 W0;

N140 G1 Z0;

N150 G1 X0;

N160 G71 U1 R0.5;

N170 G71 P180 Q190 U0.2 W0.2; (wstawiliśmy naddatek 0.2mm)

N180 G1 X15;

N190 G1 Z-10;

N200 G1 X20;

N210 G1 Z-25;

N220 G1 X35;

N230;

N240 G0 X100;

N250 G0 Z200;

N260 T0202;

N270 G0 Z4;

N280 G0 X33;

N290 G70 P180 Q190

N300 G0 X100; (bezpieczny odjazd)

N310 G0 Z200; (bezpieczny odjazd)

N320 M30; (koniec programu)

W bloku N320 zakończyliśmy program przy pomocy M30. W przypadku obróbki innego detalu dalsza część programu będzie zawierała wywoływanie kolejnych narzędzi i kolejnych cykli w zależności od potrzeb.

Komentarze

+1 #2 **snuffy1** 2010-05-04 21:14

Nie zgodz• si• z Tob• 😏
Je•li masz zero detalu na czole wa•ka to odje•daj•c w pierwszym ruchu na Z+200 nic z•ego si• nie stanie, co najwy•ej mo•esz wjecha• na kra•c•wk• ... osobi•cie te• stosuje takie odjazdy i
jest cacy 😏
trzeba tylko troch• zna• swoj• maszynk•.
Pozdrawiam
Cytowa•

0 #1 **mirek** 2010-05-04 21:02

zanim podasz jakie• odjazdy G0 podaj numer narz•dzia np. T0101 bo mo•e by• du•e bummm.. 😏
Cytowa•

Od•wie• komentarze

Kana• RSS z komentarzami do tego postu.

Dodaj komentarz

Imi• (obowi•zkowe)

E-Mail (obowi•zkowe)

Strona internetowa

Zawiadom mnie o nowych komentarzach



Od•wie•

Wy•lij

JComments