

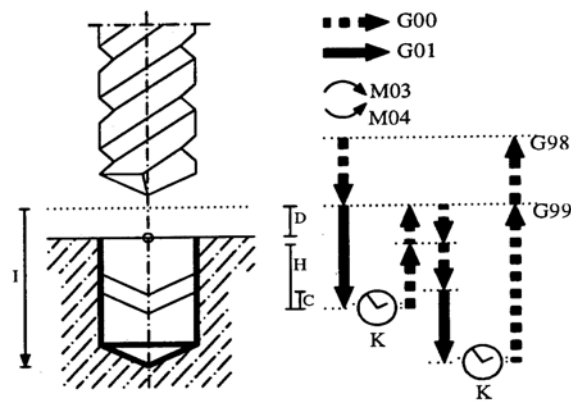
5- 4 Một số chu trình phay trong hệ điều khiển FAGOR

5.4.1 Chu trình khoan lỗ sâu G69

Chu trình này thực hiện các bước khoan liên tiếp cho đến khi đạt được tọa độ đã lập trình. Lùi dao với một khoảng cố định sau mỗi bước khoan hoặc thực hiện lùi dao đến mặt phẳng tham chiếu cho mọi bước khoan J. Có thể lập trình thời gian dừng cho mỗi bước khoan.

Khi làm việc trong hệ tọa độ Đề các, cấu trúc cơ bản của *block* như sau:

Dạng câu lệnh: **G69 G98/G99 X_Y_Z_B_C_D_H_J_K_L_R_**



Hình 5-23: Chu trình gia công khoan lỗ sâu trên máy phay

G98: Lùi dao về mặt phẳng ban đầu (*initial plane*) sau khi lỗ đã được khoan xong.

G99: Lùi dao về mặt phẳng tham chiếu (*reference plane*) sau khi lỗ đã được khoan xong.

X, Y: Tọa độ điểm gia công. Các giá trị này tùy chọn. Điểm này có thể lập trình trong hệ tọa độ Đề các hoặc hệ tọa độ cực và các tọa độ này là tuyệt đối hay tương đối tùy thuộc vào máy đang làm việc ở G90 hoặc G91.

Z: Định nghĩa tọa độ mặt phẳng tham chiếu. Nó có thể lập trình trong hệ tọa độ tuyệt đối hoặc tương đối. Trong trường hợp Z không được lập trình, CNC sẽ lấy vị trí của dao trước khi gọi chu trình xem như tọa độ mặt phẳng tham chiếu.

I: Định nghĩa chiều sâu khoan toàn bộ của lỗ. Nó có thể được lập trình trong hệ tọa độ tuyệt đối hoặc tương đối và trong trường hợp này nó sẽ dựa vào mặt phẳng tham chiếu.

B: Định nghĩa chiều sâu bước khoan theo hướng trục chính.

C: Định nghĩa khoảng cách từ vị trí đã khoan sát trước tới vị trí mà dao sẽ chạy dao nhanh đến để gia công cho bước tiếp theo. Nếu C không được lập trình thì coi như C có giá trị bằng 1mm (0.04 inch). Nếu C được lập trình với giá trị bằng 0 thì CNC sẽ hiển thị thông báo lỗi.

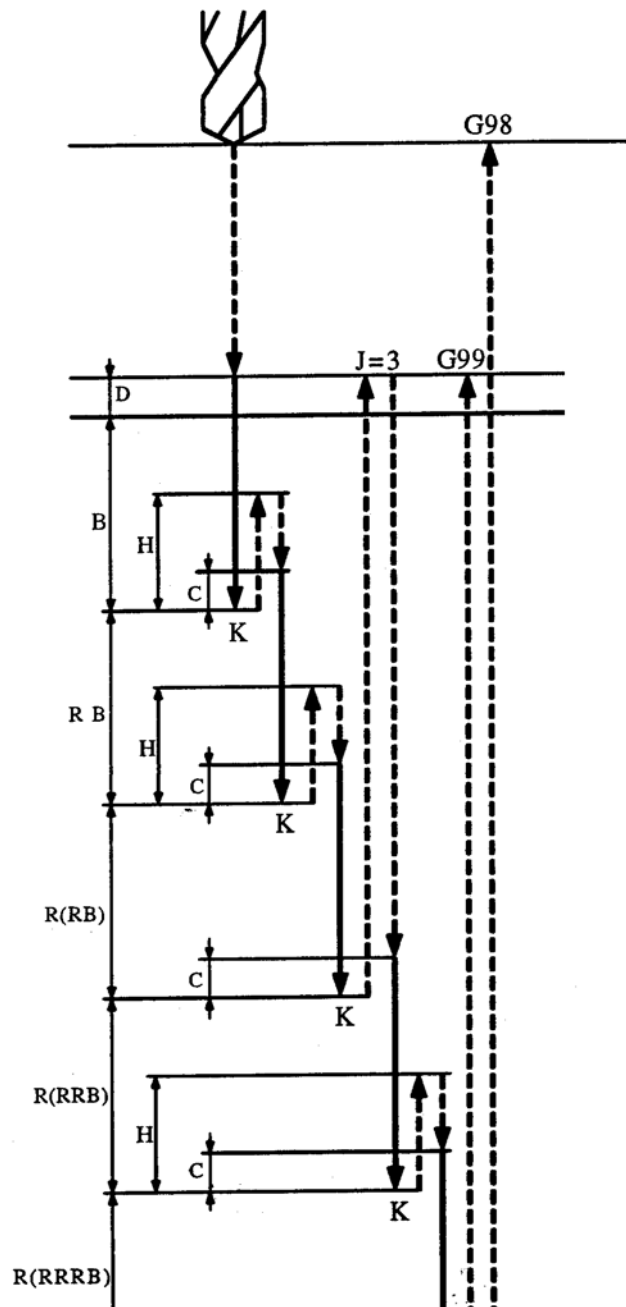
D: Định nghĩa khoảng cách an toàn giữa mặt phẳng tham chiếu và bề mặt của chi tiết. Nếu nó không được lập trình thì D có giá trị bằng 0.

H: Định nghĩa khoảng cách lùi dao nhanh sau mỗi bước khoan. Nếu H không được lập trình thì sẽ lùi dao dọc theo trục chính đến mặt phẳng tham chiếu sau mỗi bước khoan. Nếu lập trình với H có giá trị bằng 0 thì CNC sẽ hiển thị thông báo lỗi.

J: Chỉ định sau bao nhiêu bước khoan thì dao lùi dao nhanh đến mặt phẳng tham chiếu (G00). Nếu J không được lập trình hoặc lập trình với giá trị bằng 0 thì J sẽ nhận giá trị bằng 1 và dao sẽ lùi về mặt phẳng tham chiếu sau mỗi một bước khoan.

K : Xác định thời gian dừng sau mỗi bước khoan trước khi thực hiện lùi dao, K được tính bằng phần trăm của giây. Nếu không được lập trình, thì K sẽ có giá trị bằng 0.

L: Định nghĩa giá trị nhỏ nhất mà mỗi bước khoan có thể thực hiện cắt gọt được. Tham số này được sử dụng với giá trị R khác 1. Nếu không được lập trình hoặc lập trình với giá trị bằng 0 thì nó sẽ nhận giá trị bằng 1.



Hình 5-24: Sơ đồ khoan lỗ sâu

R: Hệ số làm giảm bước khoan "B". Nếu R không được lập trình hoặc lập trình có giá trị bằng 0 thì R sẽ nhận giá trị bằng 1.

- Nếu R bằng 1, thì toàn bộ các bước khoan sẽ bằng giá trị "B" đã lập trình.
- Nếu R nhỏ hơn 1, bước khoan đầu tiên sẽ là "B", bước thứ hai là "Rx B", bước thứ ba là "Rx Rx B" và tiếp tục như thế, sau bước khoan thứ hai, bước khoan kế tiếp sẽ là tích của R và bước khoan trước nó. Trong trường hợp này, CNC không cho phép các bước khoan nhỏ hơn giá trị L đã lập trình.

Ví dụ:

```
T1 D1
M06
G00 G90 X0 Y0 Z0 .....; Điểm bắt đầu
G69 G98 G91 X100 Y25 Z-98 I-52 B12 C2 D2 H5 J2 K150 L3 R0.8 F100
S500 M08. . . . . ; Định nghĩa chu trình
G80 .....; Hủy bỏ chu trình
G90 X0 Y0. ....; Dịch chuyển nhanh về vị trí ban đầu
M30 .....; Kết thúc chương trình
```

5.4.2 Chu trình khoan G81

Chu trình này khoan tại điểm được chỉ định cho đến khi đạt được toạ độ đã được lập trình. Có thể lập trình dừng chạy dao có thời hạn (có một khoảng thời gian dừng) ở đáy của lỗ khoan để làm bóng lỗ.

Khi làm việc ở hệ toạ độ Đề các, cấu trúc cơ bản của *block* như sau:

Dạng câu lệnh: **G81 G98/G99 X_ Y_ Z_ I_ K_**

G98: Dao lùi về mặt phẳng ban đầu (*initial plane*) sau khi lỗ được khoan xong.

G99: Dao lùi về mặt phẳng tham chiếu (*reference plane*) sau khi lỗ được khoan xong.

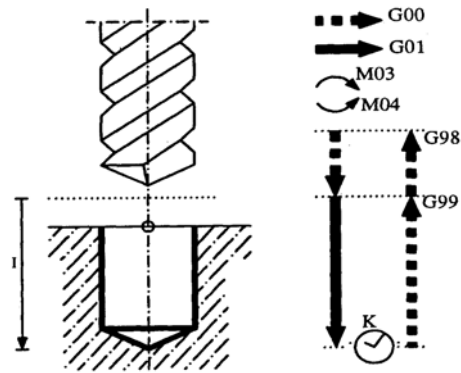
X,Y: Toạ độ điểm gia công. Các giá trị này tùy chọn. Điểm này có thể lập trình trong hệ toạ độ Đề các hoặc hệ toạ độ cực và các toạ độ này là tuyệt đối hay tương đối tùy thuộc vào máy đang làm việc ở G90 hoặc G91.

Z: Định nghĩa toạ độ mặt phẳng tham chiếu (*Reference plane*). Nó có thể lập trình ở hệ toạ độ tuyệt đối hoặc tương đối. Trong trường hợp Z không được lập trình, CNC sẽ lấy vị trí của dao trước khi gọi chu trình xem như toạ độ mặt phẳng tham chiếu.

I: Định nghĩa chiều sâu khoan. Nó có thể lập trình trong hệ tọa độ tuyệt đối hoặc tương đối và trong trường hợp này nó sẽ dựa vào mặt phẳng tham chiếu.

K: Định nghĩa thời gian dừng sau mỗi bước khoan trước khi thực hiện lùi dao, K được tính bằng phần trăm của giây.

Nếu không được lập trình, thì K sẽ có giá trị bằng 0.



Hình 5-25: Chu trình gia công khoan trên máy phay

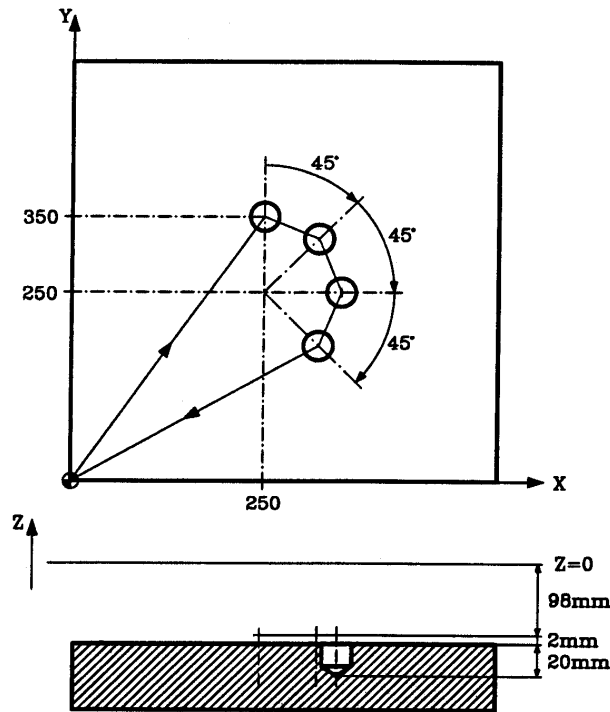
Ví dụ:

T01

M06

G00 G90 X0 Y0 Z0 ; Điểm bắt đầu

G81 G98 G00 G91 X250 Y350 Z-98 I-22 F100 S500 . . ; Chu trình khoan



Hình 5.26: Chu trình gia công khoan trên máy phay

G93 I250 J250; *Thiết lập góc tọa độ cực*
 Q-45 N3; *Quay một góc 45° và lặp lại chu trình 3 lần*
 G80.....; *Hủy bỏ chu trình*
 G90 X0 Y0; *Dịch chuyển nhanh về vị trí ban đầu*
 M30; *Kết thúc chương trình*

5.4.3 Chu trình khoan G82

Chu trình này khoan tại điểm chỉ định cho đến khi đạt được tọa độ cuối cùng được lập trình. Sau đó nó thực hiện dừng chạy dao có thời hạn ở đáy của lỗ khoan. Khi làm việc ở hệ tọa độ Đề các, cấu trúc cơ bản của block như sau:

Dạng câu lệnh: **G82 G98/G99 X_ Y_ Z_ I_ K_**

G98: Dao lùi về mặt phẳng ban đầu (*initial plane*) sau khi lỗ khoan xong.

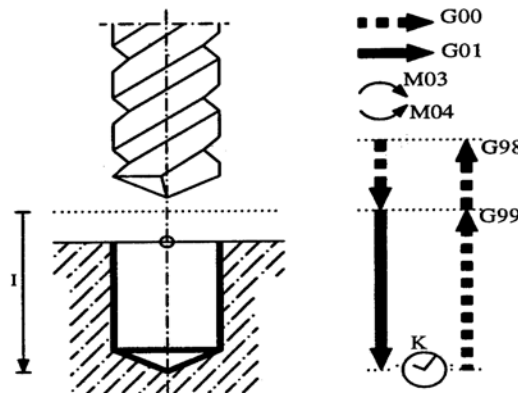
G99 Dao lùi về mặt phẳng tham chiếu (*reference plane*) sau khi lỗ được khoan xong.

X,Y: Tọa độ điểm gia công. Các giá trị này tùy chọn. Điểm này có thể lập trình trong hệ tọa độ Đề các hoặc hệ tọa độ cực và các tọa độ này là tuyệt đối hay tương đối tùy thuộc vào máy đang làm việc ở G90 hoặc G91.

Z: Định nghĩa tọa độ mặt phẳng tham chiếu (*Reference plane*). Nó có thể lập trình ở hệ tọa độ tuyệt đối hoặc tương đối. Trường hợp Z không được lập trình, CNC sẽ lấy vị trí của dao trước khi gọi chu trình xem như tọa độ mặt phẳng tham chiếu.

I: Định nghĩa chiều sâu khoan. Nó có thể lập trình trong hệ tọa độ tuyệt đối hoặc tương đối và trong trường hợp này nó sẽ dựa vào mặt phẳng tham chiếu.

K: Định nghĩa thời gian dừng sau mỗi bước khoan trước khi thực hiện lùi dao, K được tính bằng phần trăm của giây. Nếu không được lập trình thì K sẽ có giá trị bằng 0.



Hình 5-27: Chu trình gia công khoan lỗ sâu trên máy phay

Ví dụ:

T01

M06

G00 G90 X0 Y0 Z0 ; *Điểm bắt đầu*

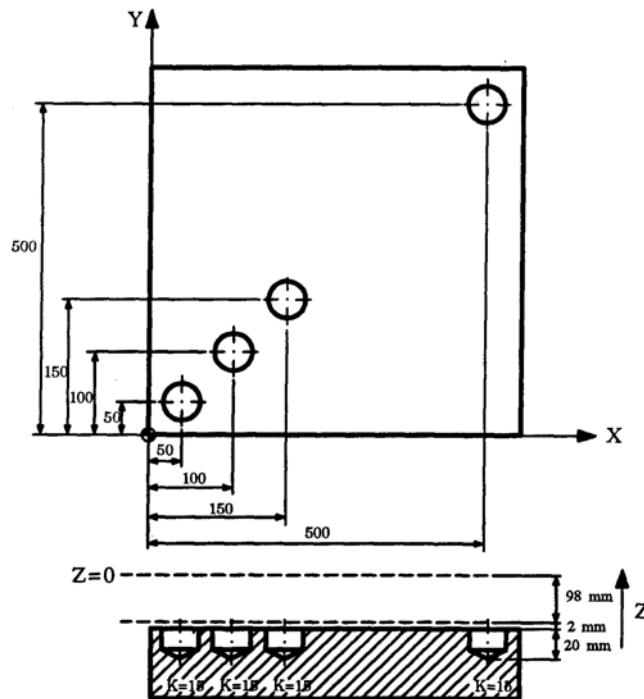
G82 G99 G00 G91 X50 Y50 Z-98 I-22 K150 F100 S500 N3; *3 vị trí gia công*

G98 G90 G00 X500 Y500 ; *Định vị nhanh và chu trình gia công*

G80 ; *Hủy bỏ chu trình*

G90 X0 Y0 ; *Dịch chuyển nhanh về vị trí ban đầu*

M30 ; *Kết thúc chương trình*

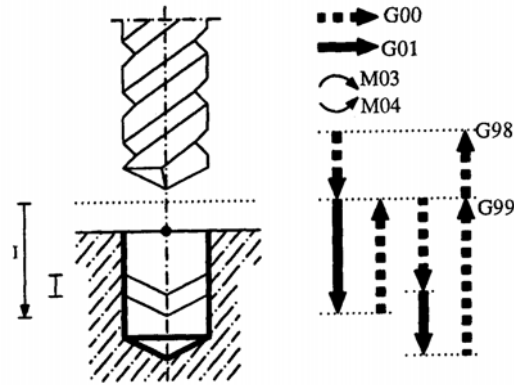


Hình 5-28: Chu trình gia công lỗ trên máy phay

5.4.4 Chu trình khoan lỗ sâu G83

Chu trình này thực hiện các bước khoan liên tiếp cho đến khi đạt được tọa độ cuối cùng đã được lập trình. Dao lùi về mặt phẳng tham chiếu sau mỗi bước khoan. Khi làm việc ở hệ tọa độ Đề các, cấu trúc cơ bản của block như sau:

Dạng câu lệnh: **G83 G98/ G99 X_ Y_ Z_ I_ J_**



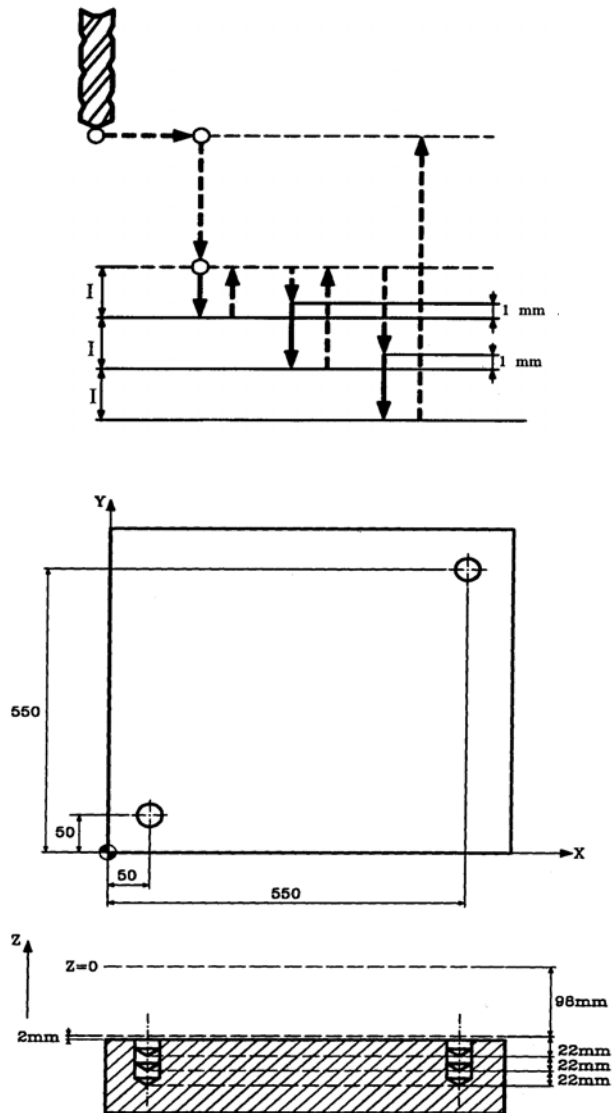
Hình 5-29: Chu trình gia công khoan lỗ sâu trên máy phay

G98: Dao lùi về mặt phẳng ban đầu (*initial plane*) sau khi lỗ được khoan xong.

G99: Dao lùi về mặt phẳng tham chiếu (*reference plane*) sau khi lỗ được khoan xong.

X,Y: Tọa độ điểm gia công. Các giá trị này tùy chọn. Điểm này có thể lập trình trong hệ tọa độ Đề các hoặc hệ tọa độ cực và các tọa độ này là tuyệt đối hay tương đối tùy thuộc vào máy đang làm việc ở G90 hoặc G91.

Z: Định nghĩa tọa độ mặt phẳng tham chiếu (*Reference plane*). Nó có thể được lập trình ở hệ tọa độ tuyệt đối hoặc tương đối. Trong trường hợp Z không được lập trình, CNC sẽ lấy vị trí của dao trước khi gọi chu trình xem như tọa độ mặt phẳng tham chiếu.



Hình 5-30: Chu trình khoan lỗ sâu

I: Định nghĩa giá trị của mỗi bước khoan theo phương trục chính.

J: Định nghĩa số bước khoan mà chương trình thực hiện gia công.

Ví dụ:

T01

M06

G00 X0 Y0 Z0; *Điểm bắt đầu*

G83 G99 G90 G00 X50 Y50 Z-98 I-22 J3 F100 S500 M04; *Gọi chu trình*

G98 G00 G91 X500 Y500; *Định vị và chu trình*

G80; *Hủy bỏ chu trình*

G90 X0 Y0; *Dịch chuyển nhanh về vị trí ban đầu*

M30; *Kết thúc chương trình*

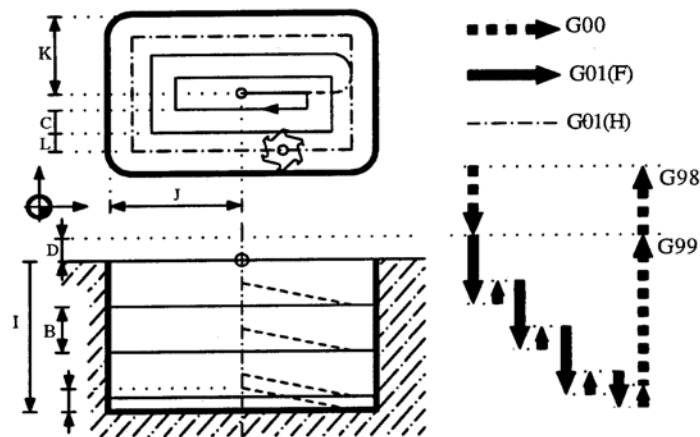
5.4.5 Chương trình gia công túi hình chữ nhật G87 (RECTANGULAR POCKET)

Chu trình này thực hiện gia công một túi (hốc) hình chữ nhật tại điểm chỉ định cho đến khi đạt được tọa độ cuối cùng với chiều sâu cắt và tốc độ chạy dao đã được lập trình. Bước gia công tinh cuối cùng có tốc độ chạy dao thích ứng với nó.

Để đạt được bề mặt gia công tinh của các thành túi tốt, CNC cho ăn dao vào và chạy dao ra theo hướng tiếp tuyến đối với bước phay sau cùng trong khi gia công mỗi lớp cắt.

Khi làm việc trong hệ tọa độ Đề các, cấu trúc cơ bản của *block* như sau:

Dạng câu lệnh: **G87 G98/G99 X_Y_Z_I_J_K_B_C_D_H_L_**



Hình 5-31: Chu trình gia công túi, hốc trên máy

G98: Lùi dao về mặt phẳng ban đầu mỗi khi túi được gia công xong.

G99: Lùi dao về mặt phẳng tham chiếu mỗi khi túi được gia công xong.

X,Y: Vị trí của điểm gia công, các giá trị này là tùy chọn. Điểm này có thể được lập trình trong hệ tọa độ Đề Các hoặc hệ tọa độ cực và các tọa độ này là tuyệt đối hoặc tương đối tùy thuộc vào máy đang làm việc ở G90 hay G91.

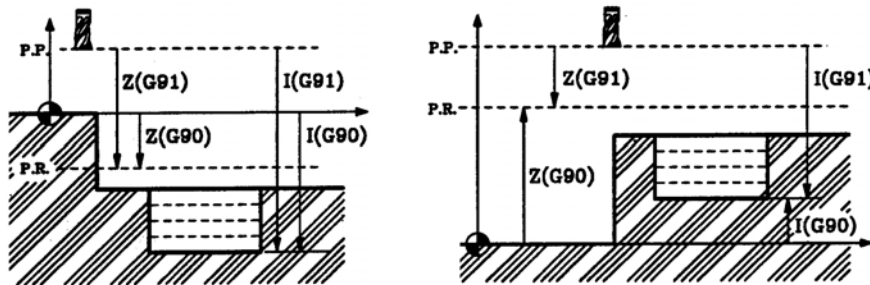
Z: Định nghĩa tọa độ mặt phẳng tham chiếu.

Khi lập trình ở hệ tọa độ tuyệt đối, nó sẽ dựa vào điểm 0 của chi tiết (*Part Zero*) và khi lập trình ở hệ tọa độ tương đối, nó sẽ dựa vào mặt phẳng ban đầu (*P.P*)

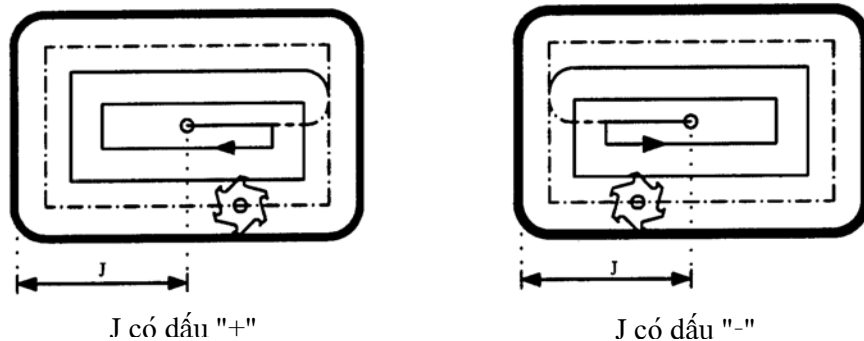
Nếu Z không được lập trình, thì CNC sẽ lấy vị trí của dao trước khi gọi chu trình coi như mặt phẳng tham chiếu. Do đó mặt ban đầu (*P.P*) và mặt phẳng tham chiếu (*P.R*) trùng nhau.

I: Định nghĩa chiều sâu gia công.

Khi lập trình trong hệ tọa độ tuyệt đối nó sẽ dựa vào điểm 0 của chi tiết (*Part Zero*) và khi lập trình trong hệ tọa độ tương đối, nó sẽ dựa vào mặt phẳng ban đầu (*P.P*).



J: Định nghĩa khoảng cách từ tâm đến cạnh của túi theo trục hoành (trục X). Dấu của nó chỉ thị hướng gia công (Cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ).



Hình 5-32: Sơ đồ ăn dao gia công túi

K: Định nghĩa khoảng cách từ tâm đến cạnh của túi theo trục tung (trục Y).

B: Định nghĩa chiều sâu cắt.

Nếu B được lập trình có dấu dương (+) thì toàn bộ chu trình sẽ được gia công cùng chiều sâu cắt có giá trị bằng hoặc nhỏ hơn giá trị B đã lập trình.

Nếu B được lập trình có dấu âm thì toàn bộ túi sẽ được thực hiện với chiều sâu cắt đã cho ngoại trừ lớp cắt sau cùng.

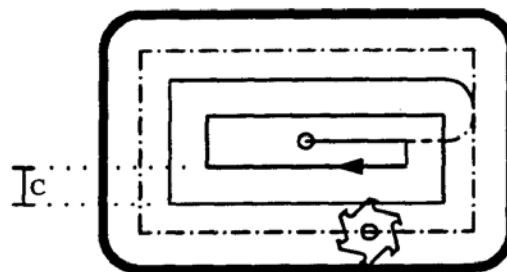
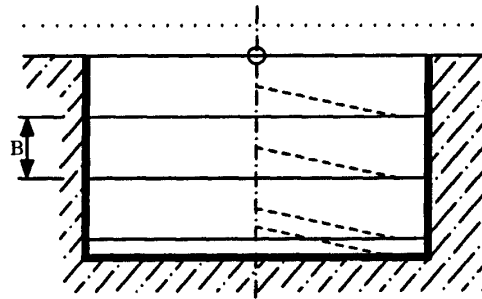
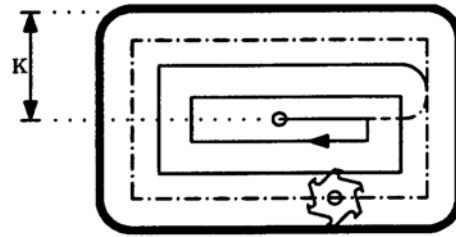
C: Định nghĩa lượng chạy dao theo mặt phẳng chính.

Nếu C có giá trị dương thì toàn bộ chu trình được thực hiện cùng lượng chạy dao có giá trị bằng hoặc nhỏ hơn giá trị C đã lập trình.

Nếu C có giá trị âm, thì toàn bộ túi được gia công cùng lượng chạy dao C đã cho ngoại trừ bước phay cuối cùng.

Nếu C không được lập trình, thì CNC coi như C có giá trị bằng 3/4 đường kính của dao đã chọn.

Nếu C được lập trình có giá trị lớn hơn đường kính của dao đã chọn hoặc có giá trị bằng 0, thì CNC sẽ hiển thị lỗi.



Hình 5-33: Sự phụ thuộc vào các tham số khi gia công

5.4.6 Chu trình gia công túi hình trụ G88 (CIRCULAR POCKET)

Chu trình này thực hiện gia công túi hình tròn tại một điểm chỉ định cho đến khi đạt được toạ độ cuối cùng với chiều sâu cắt, tốc độ chạy dao đã lập trình. Bước gia công tinh có tốc độ chạy dao thích ứng.

Khi làm việc trong hệ toạ độ Đề các, cấu trúc cơ bản của block như sau:

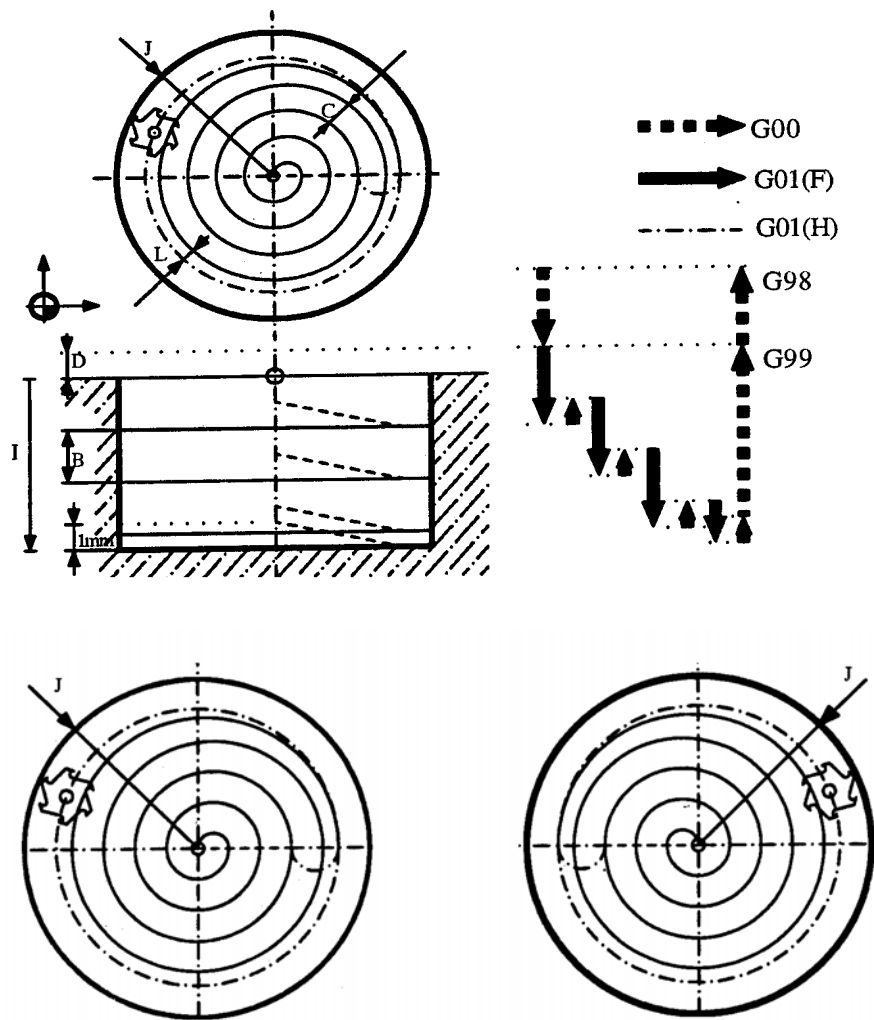
Dạng câu lệnh: **G88 G98/G99 X Y Z I J B C D H L**

G98: Lùi dao về mặt phẳng ban đầu mỗi khi túi được gia công xong.

G99: Lùi dao về mặt phẳng tham chiếu mỗi khi túi được gia công xong.

X, Y: Toạ độ của điểm gia công và các giá trị này là tùy chọn. Điểm này có thể lập trình trong hệ toạ độ Đề các hoặc hệ toạ độ cực và các toạ độ này là tuyệt đối hoặc tương đối tùy thuộc vào máy đang làm việc ở G90 hay G91.

Z: Định nghĩa toạ độ mặt phẳng tham chiếu. Nó có thể lập trình trong hệ toạ độ tuyệt đối hoặc tương đối và trong trường hợp này nó sẽ dựa vào mặt phẳng ban đầu. Nếu không được lập trình, CNC sẽ lấy vị trí của dao trước khi gọi chu trình làm mặt phẳng tham chiếu.



Hình 5-34: Chu trình gia công các túi hình trụ

I: Định nghĩa chiều sâu gia công. Nó có thể lập trình trong hệ tọa độ tuyệt đối hoặc tương đối và trong trường hợp này nó dựa vào mặt phẳng tham chiếu.

J: Định nghĩa bán kính của túi. Dấu của J chỉ định hướng gia công.

B: Định nghĩa chiều sâu cắt.

Nếu B được lập trình có dấu (+) thì toàn bộ túi sẽ được gia công cùng chiều sâu cắt có giá trị bằng hoặc nhỏ hơn giá trị B đã lập trình.

Nếu B được lập trình có dấu (-) thì toàn bộ túi sẽ được gia công với giá trị chiều sâu cắt bằng giá trị B đã lập trình trừ lớp cắt cuối cùng.

C: Định nghĩa lượng chạy dao theo mặt phẳng chính.

Nếu C được lập trình với giá trị dương thì toàn bộ túi sẽ được gia công cùng bước phay có giá trị bằng hoặc nhỏ hơn giá trị C đã lập trình.

Nếu C có giá trị âm thì toàn bộ túi sẽ được gia công cùng lượng chạy dao bằng giá trị C đã lập trình trừ bước cắt cuối cùng.

Nếu C không được lập trình thì CNC coi như C có giá trị bằng 3/4 giá trị bán kính dao đã chọn.

Nếu C được lập trình có giá trị lớn hơn đường kính dao đã chọn hoặc bằng 0 thì CNC hiển thị lỗi.

D: Định nghĩa kích thước giữa mặt phẳng chuẩn và mặt phẳng mà túi bắt đầu được gia công .

5.4.7 Chu trình gia công túi có đảo G66

Chu trình này thực hiện gia công từ tọa độ đầu tiên đến tọa độ cuối cùng với chiều sâu cắt và tốc độ chạy dao đã được lập trình, bước gia công tinh cuối cùng có tốc độ chạy dao tương ứng.

Khi làm việc trong hệ tọa độ *Đềcác*, cấu trúc cơ bản của *block* như sau:

Dạng câu lệnh: **G66 R_ C_ F_ S_ E_**

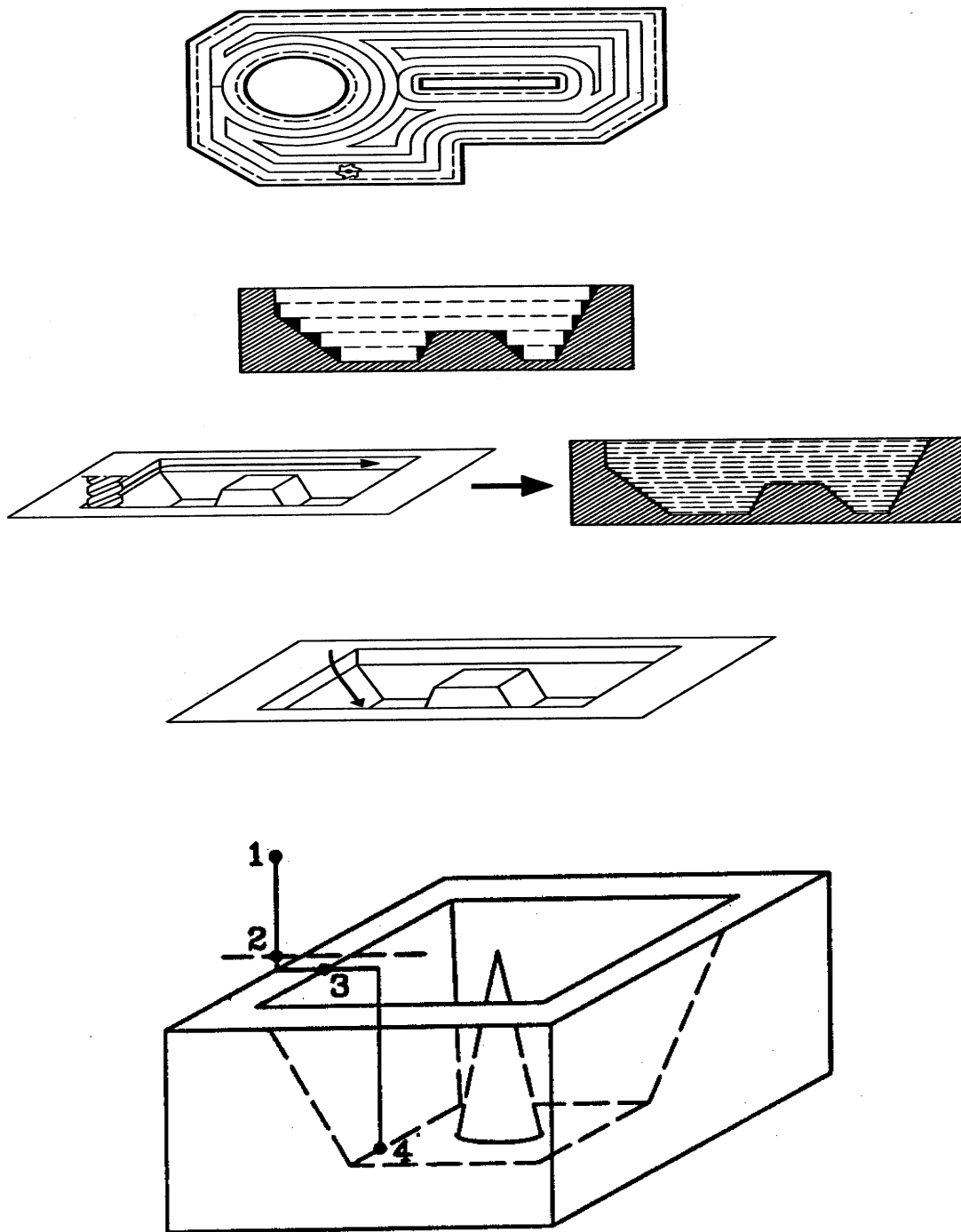
R: Là số *block* của bước gia công thô của chương trình gia công.

C: Là số *block* của bước gia công bán tinh của chương trình gia công.

F: Là số *block* của bước gia công tinh của chương trình gia công.

S: Là số *block* đầu tiên nơi bắt đầu gia công biên dạng theo chu trình .

E: Là số *block* cuối cùng nơi kết thúc gia công biên dạng theo chu trình.

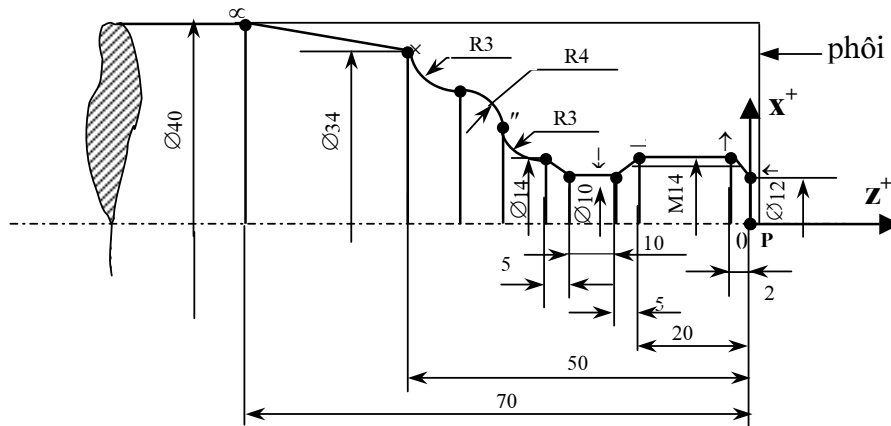


Hình 5-35: Chu trình gia công túi có đảo

5.5 Một số chương trình gia công trong hệ thống điều khiển FAGOR

5.5.1 Gia công chi tiết trên máy tiện MAGNUM

Ví dụ 1: Cho chi tiết như hình vẽ, phôi đúc bằng vật liệu hợp kim nhôm, kích thước phôi $\phi 40 \times 120\text{mm}$



Hình 5-36: Bản vẽ chi tiết gia công

Thiết lập tọa độ các điểm:

Điểm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X(ϕ)	0	12	14	14	10	10	14	20	28	34	40
-Z	0	0	2	20	25	35	40	43	47	50	70

Trên cơ sở các giá trị đã có ở bảng tọa độ, ta gá phôi lên mâm cặp, thao tác để lấy giá trị các thông số cần thiết. Số "zero offset" nhập vào G54, "tool offset" của dao tiện trái (T3) nhập vào D3, của dao tiện ren (T6) nhập vào D6. Chương trình gia công được viết như sau:

```

N01 G74           {Tự động trở về vị trí chuẩn}
N02 G54           {Gọi số zero offset}
N03 G90 G94      {Lập trình theo HTĐ tuyệt đối, hệ đơn vị tốc độ tiến dao
                  F mm/phút}
N04 D3T3         {gọi dao tiện trái T03, số hiệu hiệu chỉnh D03}
N05 F40 S500     {Lượng tiến dao mm/phút, tốc độ trục chính 500 (v/p)}
N06 G00 X40.5 Z0 {Chạy dao nhanh đến X_ Z_}
N07 G68 X12 X0 C0.3 D0.5 L0.1 M0.1 F50 H30 S08 E13 {Gọi chu trình
                  G68 gia công ăn dao dọc}
N08 G01 X14 Z-2  {Nội suy đường thẳng}
    
```

N09 Z-40

N01 G02 X20 Z-43 R3 *{Nội suy cung tròn theo chiều kim đồng hồ }*

N11 G03 X28 Z-47 R4 *{Nội suy cung tròn ngược chiều kim đồng hồ }*

N12 G02 X34 Z-50 R3

N13 G01 X40 Z-70

N14 G74

N15 T6 D6 *{Gọi dao tiện ren T06 để gia công rãnh côn, tránh sự va chạm của T, số hiệu chính dao D03}*

N16 G00 X14.5 Z-20

N17 G68 X14.5 Z-20 C0.3 D0.5 L0.1 M0.1 F50 H30 S18 E21

N18 G01 X14 Z-20

N19 X10 Z-25

N02 Z-35

N21 X14 Z-40

N22 G74 *{Trở về điểm chuẩn}*

N23 G95 *{Tốc độ tiến dao mm/vòng}*

N24 F2 S200

N25 G00 X14 Z0.5

N26 G86 X14 Z0 Q14 R-25 I0.86 B-0.05 D0.3 C2 A-20 *{Gọi chu trình gia công ren}*

N27 G74 *{Kết quả sau chu trình này là ren1 đầu mỗi bước bằng 2mm}*

N28 G00 X14 Z1.5

N28 G86 X14 Z1 Q14 R-25 I0.86 B-0,05 D0.3 C2 A-20

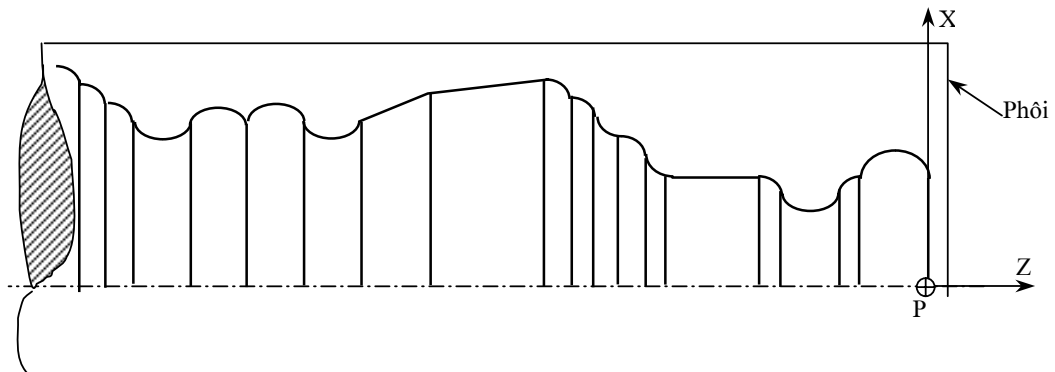
N29 G74 *{Sau chu trình này đoạn ren trở thành ren 2 đầu mỗi bước bằng 1mm}*

N40 G30 *{Kết thúc chương trình, trở về đầu chương trình}*

Đến đây ta đã lập trình xong, tiến hành mô phỏng để kiểm tra và sau đó đi vào gia công và đạt được chi tiết yêu cầu.

Ví dụ 2:

Có chi tiết gia công như hình vẽ.



Hình 5-37: Hình dáng chi tiết gia công

Chương trình gia công:

G54

G94 G97 G90

T06 D06

F40 S500 M03

G00 X39 Z0

G68 X29 Z0 C0.3 D0.2 F30 S2 E24

N2 G03 X39 Z-5 R5

N3 X29 Z-10 R5

N4 X25 Z-14 R2

N5 G02 Z-19 R2.5

N6 G03 X33 Z-21 R2

N7 G01 Z-36

N8 G03 X31 Z-37 R1

N9 G02 Z-39 R1

N10 G03 Z-41 R1

N11 G02 Z-43 R1

N12 G03 X33 Z-44 R1

N13 X18 Z-51.5 R7.5

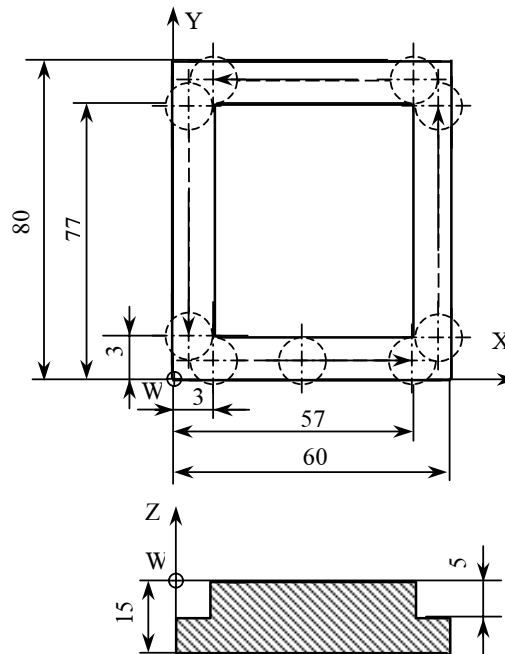
N14 G01 X10 Z-55.5
 N15 X8 Z-65.5
 N16 G02 X10 R1
 N17 G03 Z-72.5 R3
 N18 Z-76.5 R2
 N19 G02 X18 Z-77.5 R1
 N20 G01 X12 Z-82.5
 N21 G02 X20 Z-86.5 R4
 N22 G01 X24 Z-88.5
 N23 G03 X32 Z-92.5 R4
 N24 G01 Z-95
 N25 G00 X45 Z50
 N26 G30

5.5.2 Gia công chi tiết trên máy phay SUPERNOVA

Ví dụ 1: Cho chi tiết gia công như hình vẽ:

Chương trình gia công.

N1 G74
 N2 G54
 N3 T01 D1 M06
 N4 S500 M03
 N5 G00 X0 Y0 Z2
 N6 G90 G01 Z-5 F60
 N7 G42 X3 Y3
 N8 X57
 N9 Y77
 N10 X3



Hình 5-38: Bản vẽ chi tiết

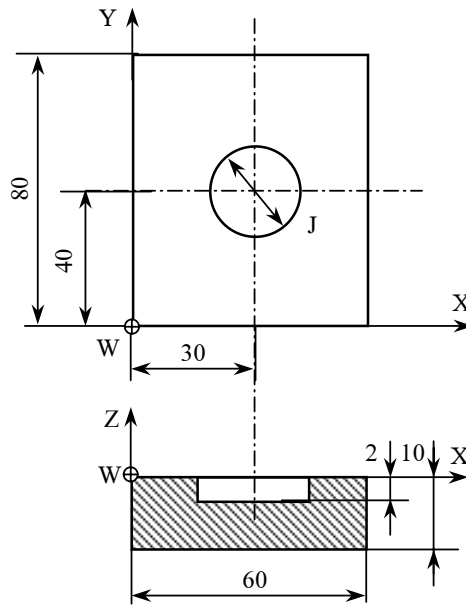
N11 Y3
 N12 G40 G00 Z2
 N13 T07
 N14 M06
 N15 M30

Ví dụ 2: Gia công lỗ

Cho chi tiết gia công như hình vẽ:

Chương trình gia công

N1 G74
 N2 G54
 N3 T01 D1 M06
 N4 S500 M03
 N5 G00 G90 X0Y0 Z2
 N6 G88 G98 G00 G90
 X30 Y40 Z-2 I-6 J20 B4
 C4 D2 H1 L1 F50 T01 D01
 M03
 N7 G80
 N8 G90 X0 Y0 Z2
 N9 G30



Hình 5-39: Bản vẽ chi tiết

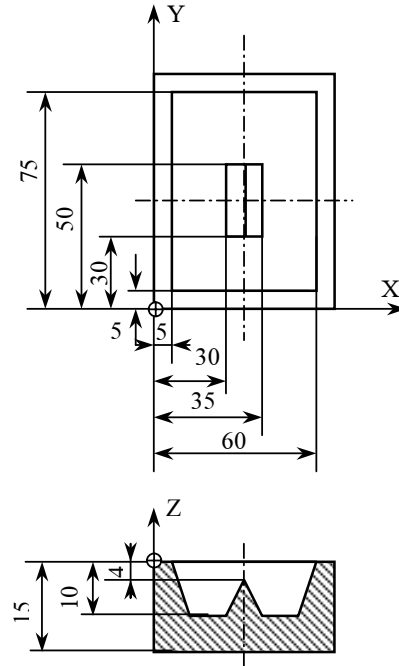
Ví dụ 3: Gia công 3D.

Cho chi tiết gia công như hình vẽ:

Chương trình gia công:

N1 G74
 N2 G55
 N3 M06
 N4 T06 D06

N5 G17 G00 G43
 G90 Z20 S400
 M04
 N6 G05
 N7 G66 R9 C10
 F11 S12 E31
 M30
 N9 G67 A45 B2 C4 I-10
 R5 F60 T06 D06
 N10 G67 A45 B1 I-10 R5 F70
 T66 D06
 N11 G68 B05 L0.75 Q0 I-10
 R3 F50 T06 D06
 N12 G17 XY
 N13 G00 G90 X5 Y40 Z4
 N14 G01 Y75
 N15 X55
 N16 Y5
 N17 X5
 N18 X40
 N19 G17 XY
 N20 G00 G90 X30 Z30
 N21 G01 X25
 N22 X50
 N23 X35
 N24 X40
 N25 X30
 N26 G18 X2
 G00 G90 X5 Z0



Hình 3-40: Bản vẽ chi tiết

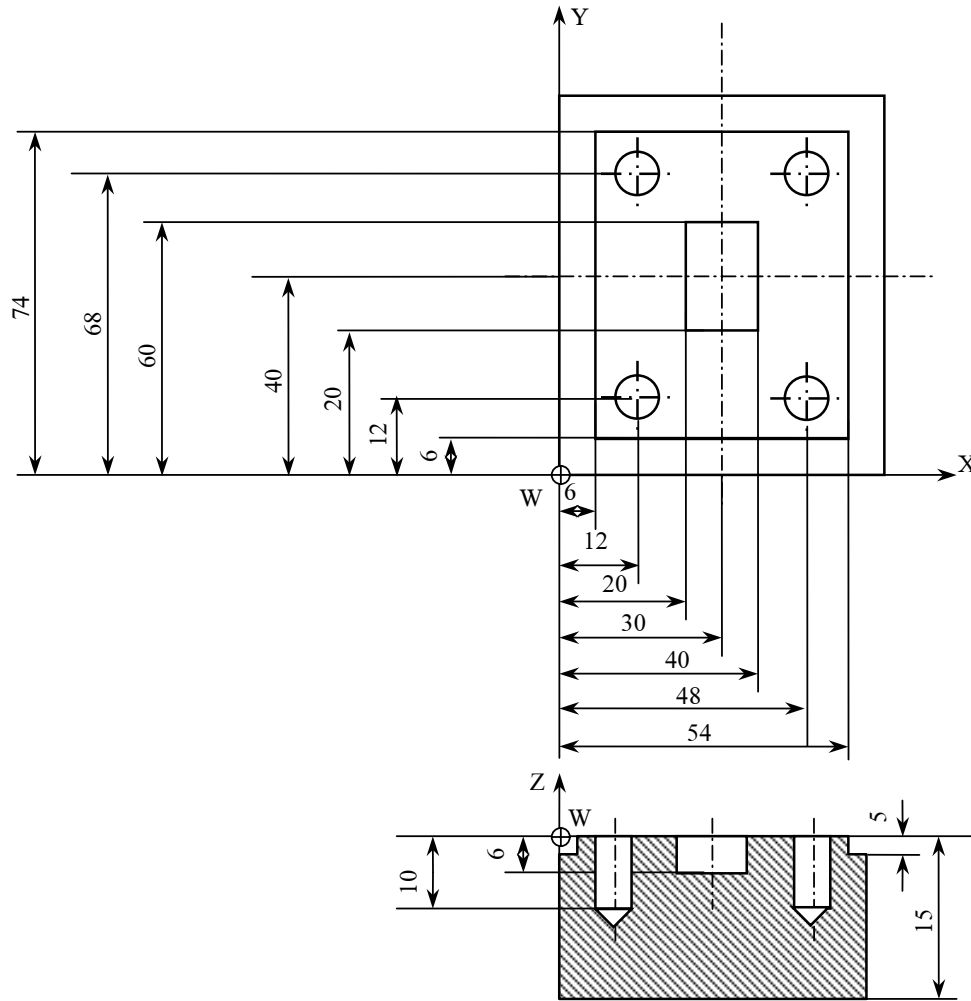
N27 G01 X8 Z-10
N28 G19 YZ
N29 G00 G90 Y30 Z-10
N30 G01 Y40 Z-4
N31 G00 X0 Y0 Z20
N32 T07
N33 M06
N34 M02

Ví dụ 4: Gia công 3D thay dao tự động.

Cho chi tiết như hình vẽ:

Chương trình gia công:

N1 G74
N2 G55
N3 T06 D06
N4 M06
N5 S500 M03
N6 G00 X0 Y0 Z2
N7 G90 G01 F50
N8 G42 X6 Y6 Z-2
N9 X54
N10 X74
N11 X6
N12 Y6
N13 G40 G00 Z10
N14 M05
N15 M06
N16 T01 D01
N17 G92 G44 Z.5



Hình 5-41: Bản vẽ chi tiết gia công

N18 G83 G99 G00 G90 X12 Y12 Z-2 Y-10

N19 G98 G00 G90 X48 Y10

X48 Y68

X12 Y68

X12 Y12

N20 G80

N21 G90 X0 Y0 Z2

N22 M05

N23 M06

N24 T03 D03
N25 G92 G44 Z2
N26 G17 G00 G44 G90 S500 G04
N27 G05
N28 G66 R28 C29 F80
N29 M30
N30 G67 B5 C4 I-6 R3 F80 T03 D03
N31 G67 B2 Y-6 R3 F80 T03 D03
N32 G68 B15 L0.5 Q0 I-6 R3 F80 T06 D06
N33 G17 XY
N34 G90 G00 X20 Y20 Z2
N35 G01 X40
Y60
X20
Y20
N36 G188 XZ
N37 G00 X20 Z0
N38 G03 X20 Z-6 I6 K0
N39 G0 X0 Y0 Z20
N40 T07
N41 M06
N42 M30
N43 M02

Ví dụ 5: Chu trình gia công túi có đảo.

Cho chi tiết gia công như hình vẽ:

Chương trình gia công:

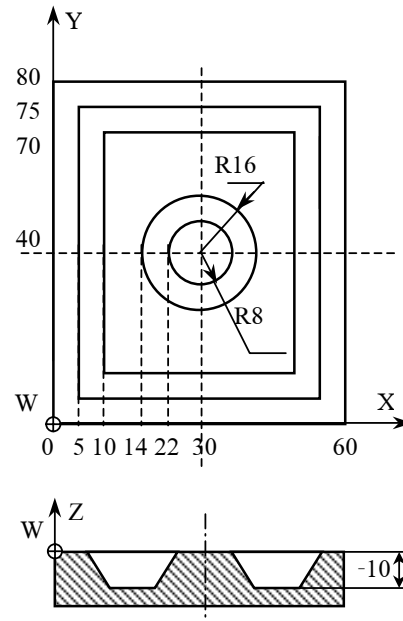
N1 G74

N2 G54

```

N3 T01 D01
N4 S500 M3
N5 G0 X0Y0 Z10
N6 G66 R10 C15 F20 S25 E30
M30
N10 G67 B3 C4 I-10 R4 F70 T1
      M6
N15 G67 B2 I-8 R4 F70 T1 D1
      M6
N20 G68 B1.5 L0.5 Q0 I-10 RA
      F70 T1 D1 M6
N25 G17
G90 G0 X5 Y40 Z2
G01      Y75
      X55
      X5
      Y0
G18 XZ
G0 X5 Z0
G01 X10 Z-1
G17
G90 G00 X22 Y40
G02 X22 Y40 I8 J0
G18 XZ
G90 G01 X22 Z-10
N30 G00 X27 Z0
T07
M06
M30

```



Hình 5-42: Bản vẽ chi tiết gia công

