

## CHƯƠNG 6: ỨNG DỤNG PRO/ENGINEER ĐỂ GIA CÔNG CHI TIẾT NỬA KHUÔN CHAI NHỐT.

### 6.1. Ứng dụng Pro/engineer gia công mô phỏng tấm khuôn.

Sau khi thiết kế được tấm trên và tấm dưới bằng cách dùng phần mềm Pro/Moldesign. Đối với công việc gia công khuôn là một phần công việc rất quan trọng không thể thiếu được khi sản xuất khuôn. Ngoài chức năng thiết kế và các chức năng khác ra thì phần mềm Pro/Engineer phục vụ gia công khuôn là một công cụ rất đặc lực giúp cho người kỹ sư có thể tạo ra những chương trình gia công phức tạp mà lập trình bằng tay không thể nào làm được hoặc rất khó để thực hiện được. Quá trình mô phỏng gia công dùng để kiểm tra lại độ chính xác trước khi đưa dữ liệu gia công cho những máy gia công điều khiển chương trình số.

### 6.2. Tóm tắt các thông số của nguyên công 3.

Máy sử dụng là máy phay CNC Misubishi Meldas M1 kích thước bàn máy:

1100 x 650 x 600.

**Bước 1:** Chọn chuẩn tinh là mặt số 1:

a. Phay thô Volume mặt số 7, 13, 14, 16 đạt  $Ra = 6,3\mu m$ .

Chiều sâu cắt:  $t = 2\text{ mm}$ .

Dụng cụ cắt: dao phay loại SEE4080LLG trang 319 sổ tay Mitsubishi Carbide, ta có:  $D = 8\text{ mm}$ ;  $Z = 4\text{ răng}$ ;  $L = 110\text{ mm}$ ;  $L_v = 35\text{ mm}$ .

Các thông số :

Lượng chạy dao răng :  $S_z = 0,01\text{ mm/răng}$ .

Lượng chạy dao vòng :  $S = 0,04\text{ mm/vòng}$ .

Lượng chạy dao phút :  $S_{ph} = 70\text{ mm/phút}$ .

Vận tốc cắt :  $V = 120 \text{ m/phút.}$

$\Rightarrow$  Số vòng quay trục chính :  $n = 1760$   
vòng/phút.

*b. Phay tinh Contour surface mặt số 7, 13, 14, 16,  $Ra 1,6\text{mm}$ .*

Chọn dụng cụ cắt: là dao phay cầu gắn mảnh BED2060SFG theo tài liệu [7, trang 322]:  $Z = 2$  răng;  $L_v = 10 \text{ mm}$ ;  $D = 6 \text{ mm}$ ;  $R = 3 \text{ mm}$ ;  $L = 80 \text{ mm}$ .

Chiều sâu cắt :  $t = 0,5 \text{ mm}$ .

Các thông số :

Lượng chạy dao răng :  $S_Z = 0,018 \text{ mm/răng.}$

Lượng chạy dao vòng :  $S = 0,009 \text{ mm/vòng.}$

Lượng chạy dao phút :  $S_{ph} = 48 \text{ mm/phút.}$

Vận tốc cắt :  $V = 110 \text{ m/phút.}$

Bước dao :  $1 \text{ mm.}$

$\Rightarrow$  Số vòng quay trục chính :  $n = 2654 \text{ vòng/phút.}$

*c. Phay mỏng đạt  $Ra = 1,6\text{mm}$ :*

Chọn dụng cụ cắt : dao phay cầu hợp kim loại BED4030SG theo tài liệu [7, trang 321]:  $Z = 4$  răng;  $L_v = 10 \text{ mm}$ ;  $R = 1.5 \text{ mm}$ ;  $D = 3 \text{ mm}$ ;  $L = 60 \text{ mm}$ .

Chiều sâu cắt:  $t = 0,2 \text{ mm}$ .

Các thông số :

Lượng chạy dao phút :  $S_{ph} = 78 \text{ mm/phút.}$

Lượng chạy dao răng :  $S_Z = 0,016 \text{ mm/răng.}$

Lượng chạy dao vòng      :       $S = 0,4 \text{ mm/vòng}$ .

Vận tốc cắt      :       $V = 100 \text{ m/phút}$ .

Bước dao      :       $0,2 \text{ mm}$ .

⇒ Số vòng quay trục chính:       $n = 4870 \text{ vòng/phút}$ .

**Bước 2 :**

*a. Khoan lỗ số 5, 10, 12, 17 đạt kích thước  $\text{AE } 15 \pm 0,5 \text{ mm}$ .*

Dụng cụ cắt : mũi khoan loại BRM1500S20 [7, trang 272] có :

Đường kính mũi khoan      :       $D = 15 \text{ mm}$ .

Chiều dài làm việc      :       $L_{lv} = 100 \text{ mm}$ .

Chiều dài dao      :       $L = 150 \text{ mm}$ .

Lượng dư khoan :  $t = 5 \text{ mm}$ .

Chế độ cắt :

Tốc độ cắt :  $V_c = 20 \text{ (m/phút)}$ .

Suy ra số vòng quay trục chính là:  $n = 419 \text{ vòng/phút}$ .

Lượng chạy dao vòng :  $S_v = 0,3 \text{ (mm/vòng)}$ .

Lượng chạy dao phút :  $S_{ph} = 126 \text{ (mm/phút)}$ .

*b. Khoét lỗ số 5, 10, 12, 17 đạt kích thước  $\text{AE } 15,8 \pm 0,5 \text{ mm}$ ;  $Ra = 6,3 \mu\text{m}$ .*

Lượng dư khoét :  $t = 0,8 \text{ mm}$ .

Dụng cụ cắt : mũi khoét  $\varnothing 15,8 \text{ mm}$ .

Chế độ cắt :

Lượng chạy dao vòng :  $S_v = 0,62$  (mm/vòng).

Tốc độ cắt :  $V_c = 13$  (m/phút).

Số vòng quay trục chính :  $n = 262$  (vòng/phút).

Lượng chạy dao phút :  $S_{ph} = 163$  (mm/phút).

c. Doa lỗ số 5, 10, 12, 17 đạt kích thước  $\text{Æ } 16^{+0,018}_{+0}$  mm; Ra 1,6.

Lượng dư doa :  $t = 0,2$  mm.

Dụng cụ cắt : lưỡi doa có đường kính 16 mm.

Chế độ cắt:

Lượng chạy dao vòng, tra [9, bảng 5–116, trang 107]:  $S_v = 1.8$  (mm/vòng)

Tốc độ cắt tra [9, bảng 5 – 108, trang 99]:  $V_c = 12$  (m/phút).

Suy ra số vòng quay trục chính:  $n = 239$  (vòng/phút).

Lượng chạy dao phút :  $S_{ph} = 190$  (mm/phút).

### **6.3. Dùng Pro/manufacturing để gia công nửa khuôn trái.**

**Bước 1: Phay thô Volume mặt số 7, 13, 14, 16 đạt Ra 6,3.**

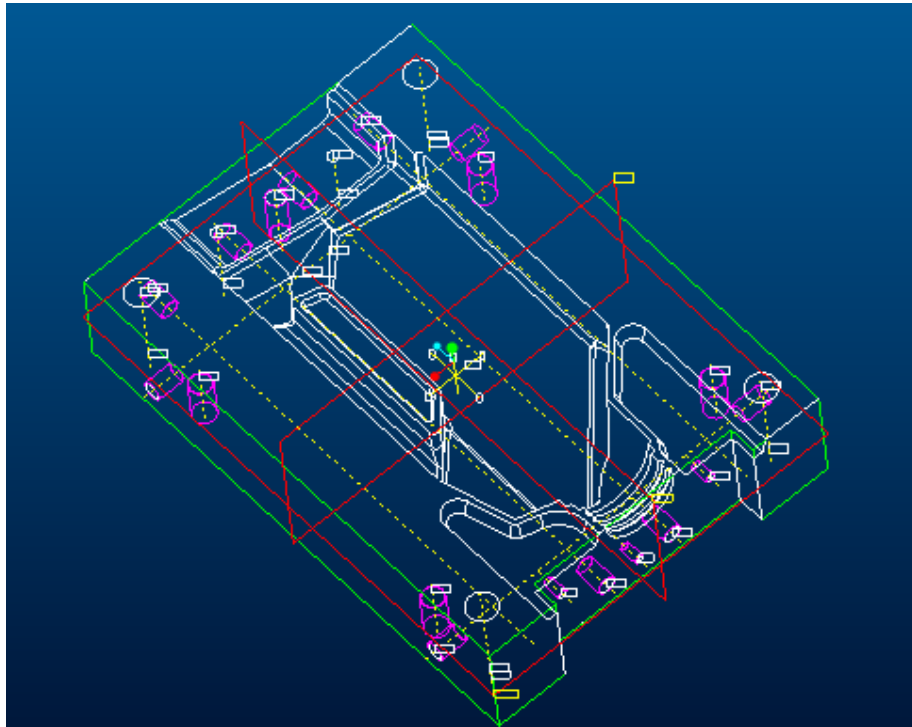
a). Đặt chi tiết lên hệ thống

- New → Manufacturing → NC Assembly → Name: nua\_khuon\_trai.
- Setup → Units → chọn đơn vị là Milimeter Newton Second.
- Từ Menu MANUFACTURER: Chọn Mfg Model → Assembly → Ref Moled.
- Chọn NUA\_KHUON\_TRAI.prt → Open.

b). Tạo phôi

- Create → Workpiece → phôi → Solid → Protrusion → Extrude → Solid → Done → One Side → Done.

- Dùng chức năng Sketch để tạo phôi như hình vẽ:



c). Tạo hệ tọa độ cho phôi :

- Mfg setup → Operation → Name, Workcell, Mach Csys → Done Oper.

- Đặt tên nguyên công : nguyencong3.

- Create → Mill → 3 Axis → Done → Name.

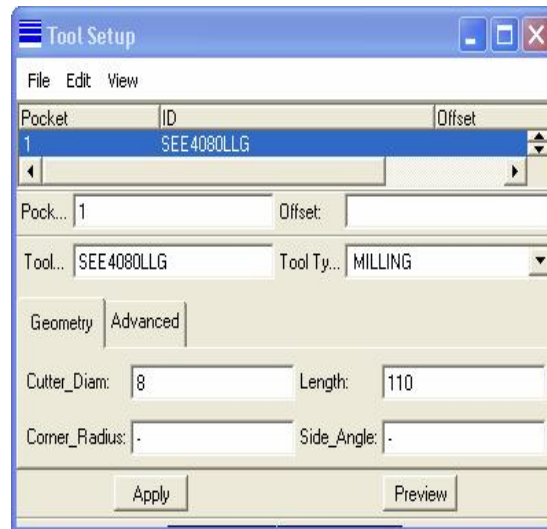
- Đặt tên máy gia công màn hình xuất hiện thông báo: “Enter Work cell name [MACH01]: MendasM1” → OK → Done.

- Tạo gốc tọa độ phôi: Create → 3 Planes → Done → Chọn 3 mặt và phương của các trục x, y, z → Done Oper.

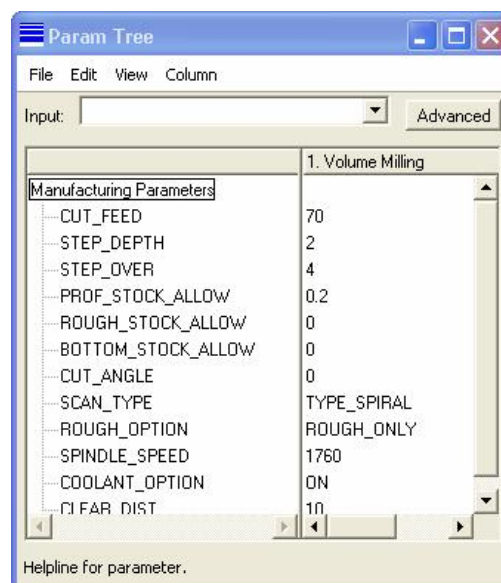
d). Xác định công nghệ gia công và các thông số gia công

- Machining → Volume → Done → Tool, Parameters, Retract, Volume → Done.

- Xuất hiện bảng thông số dao và nhập vào các kích thước dao phù hợp với việc gia công như hình dưới đây:



- Dùng Set khai báo chế độ công nghệ. Màn hình xuất hiện bảng thông số gia công. Nhập các tham số phù hợp với việc gia công như hình dưới đây:



- Chọn Done

- Along Z Axis → nhập vào giá trị là 50 để tạo mặt phẳng lùi dao → OK.

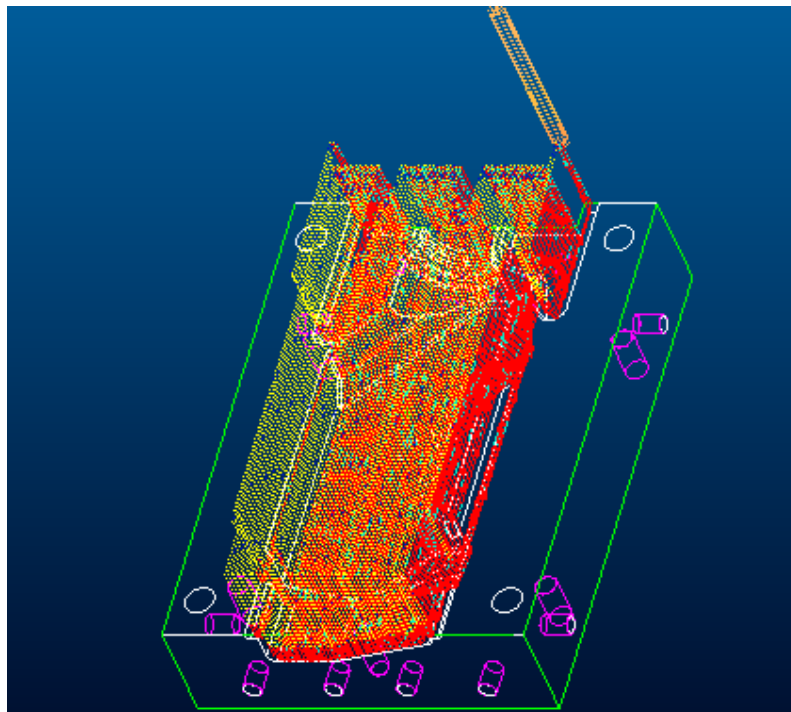
*e). Tạo thể tích phay phá:*

- Create Volume → [Volume1] → Gather → Done → Select, Fill, Close → Surf & Bnd → Done → Chọn các mặt cần gia công → Done/Return → Cap Plane, All Loops → Done → Pick mặt trên của phôi → Done/Return → Pick mặt đáy, mặt đầu chi tiết → Nhập giá trị 6 → OK → Done/Return.

*f). Tạo đường chạy dao :*

Để gia công tinh tiếp theo sau khi phay thô ta chừa lượng dư là 0.2 mm đối với mặt đáy.

- Play path → Screen Play → Done.
- Kết quả đường chạy dao được tạo ra như hình :



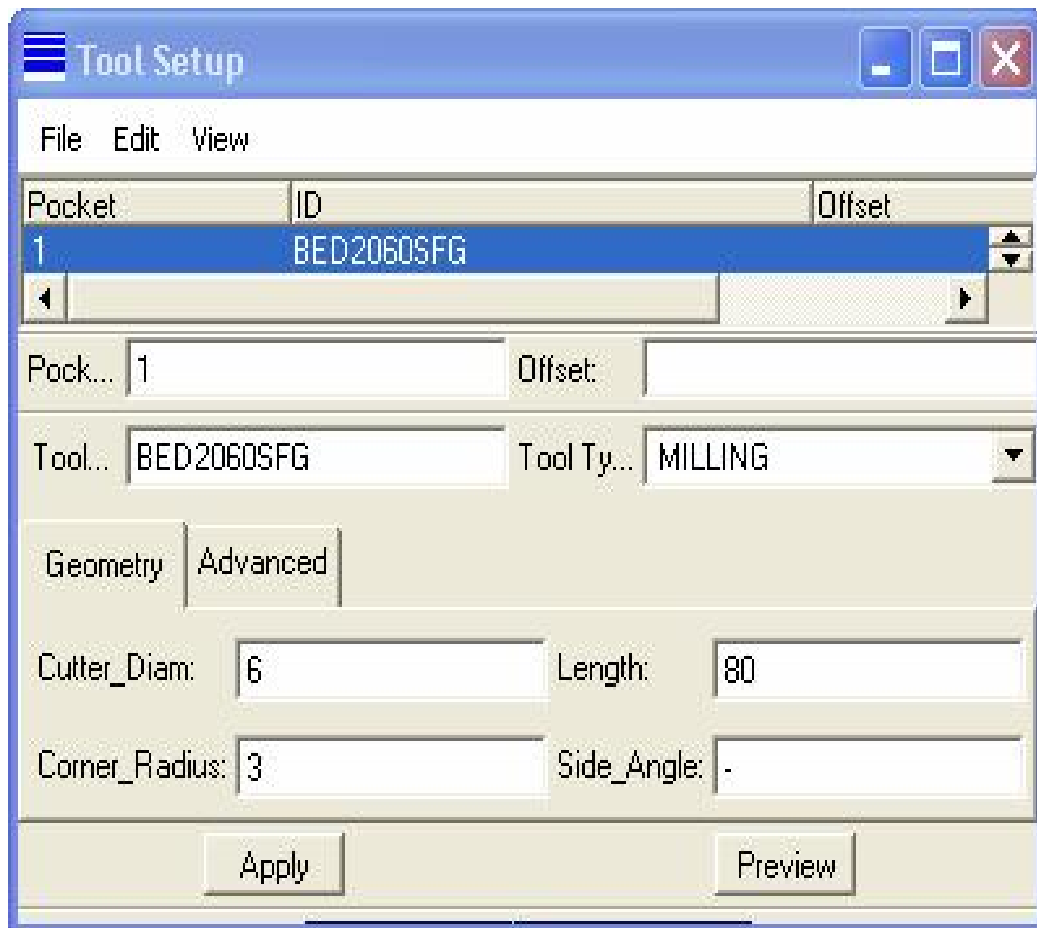
- Kết quả dùng NC\_CHECK để kiểm tra quá trình chạy dao .
- Lưu bước công nghệ lại.

**Bước 2: Phay tinh Contour surface mặt số 11, 12, 13, 14, độ nhám Ra1,6.**

a). Chọn dao và chế độ công nghệ như sau :

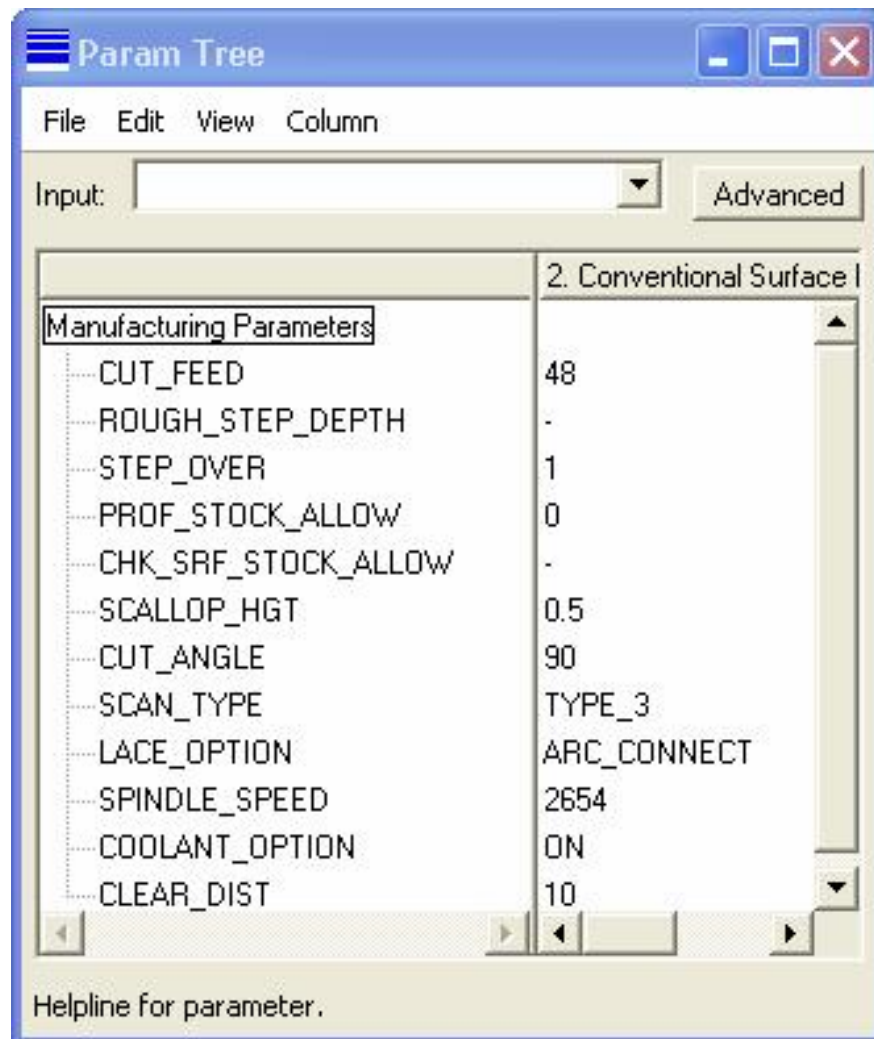
- Machining → NC Sequence → New Sequence → Convertl Srf → Done → Tool, Parameters, Surfaces → Done.

- Xuất hiện bảng thông số dao và nhập vào các kích thước dao phù hợp với việc gia công như hình dưới đây:



- Dùng Set khai báo chế độ công nghệ. Màn hình xuất hiện bảng thông số gia công. Chọn các tham số cho phù hợp với việc gia công như hình dưới đây:





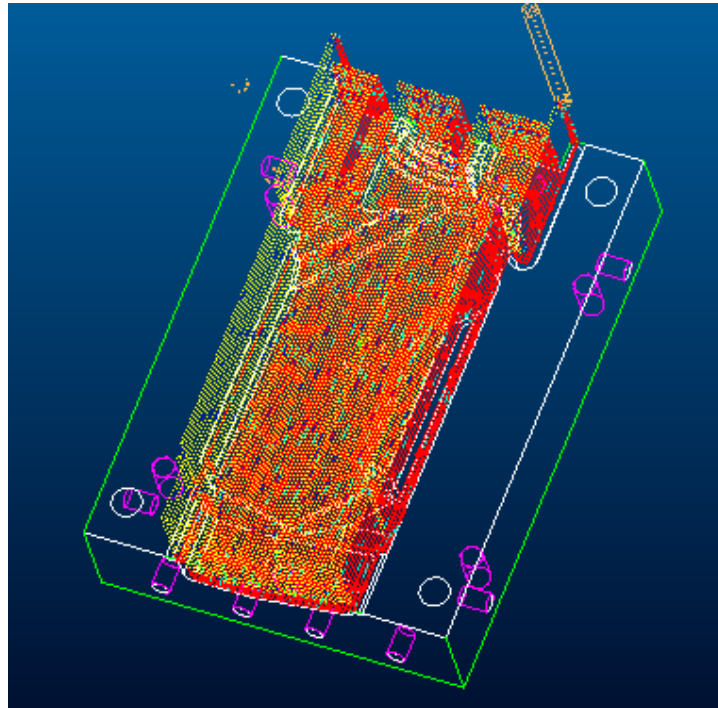
b). Tạo thể tích phay tinh:

- Chọn Mill Surface → Done → Create Srf → S1 → OK → Add → Copy → Surf & Bnd → Pick mặt cần phay tinh → Done/Return.

- Done/Return.

Thực hiện tương tự như trên cho các bước tiếp theo.

- Kết quả mô phỏng đạt được như hình:

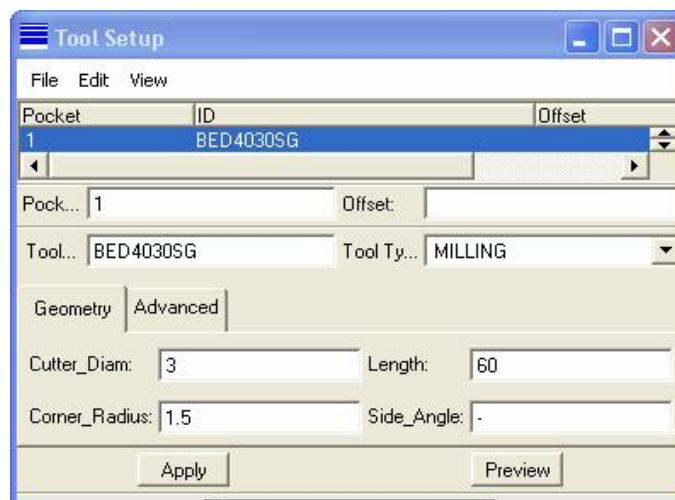


### Bước 3: Phay mỏng đạt Ra 1,6:

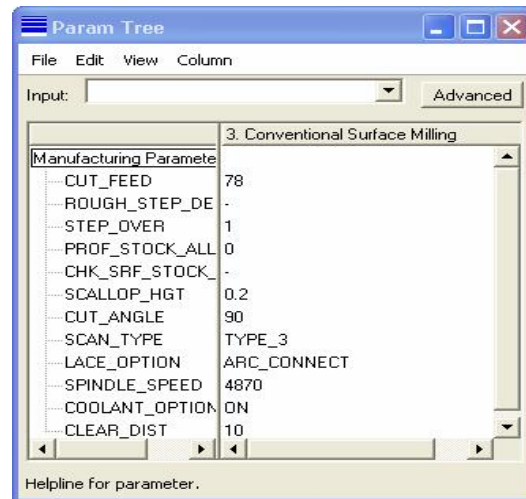
a). Chọn dao và chế độ công nghệ như sau :

- Machining → NC Sequence → New Sequence → Convertl Srf → Done → Tool, Parameters, Surfaces → Done.

- Xuất hiện bảng thông số dao và nhập vào các kích thước dao phù hợp với việc gia công như hình dưới đây:



- Dùng Set khai báo chế độ công nghệ. Màn hình xuất hiện bảng thông số gia công. Chọn các tham số cho phù hợp với việc gia công như hình dưới đây:



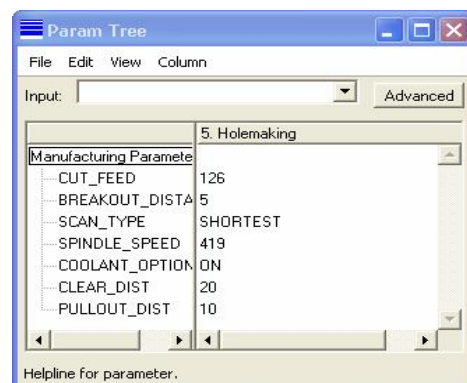
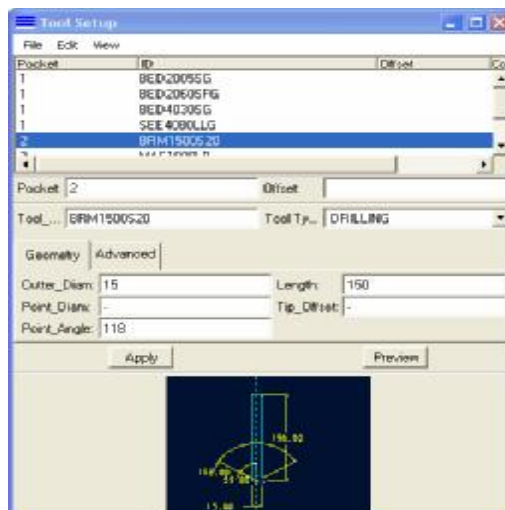
b). Tạo thể tích phay mỏng:

- Chọn Mill Surface → Done → Select Srf → S1 → Okay → Diện tích cần phay sẽ hiện thành màu xanh dương → Done/Return.

#### Bước 4: Khoan lỗ số 15, 16, 17, 18, đạt kích thước $\pm 0,5$ mm.

- Machining → NC Sequence → New Sequence → Holemaking → Drill → Done → Tool, Parameters, Retract, Holes → Done.

- Xuất hiện bảng thông số dao và chế độ công nghệ. Nhập vào các kích thước phù hợp với việc gia công như hình dưới đây:



- Xuất hiện hộp HOLE SET. Chọn tab Diameters → Add → Chọn 16 → OK

→ OK → Done/Return.

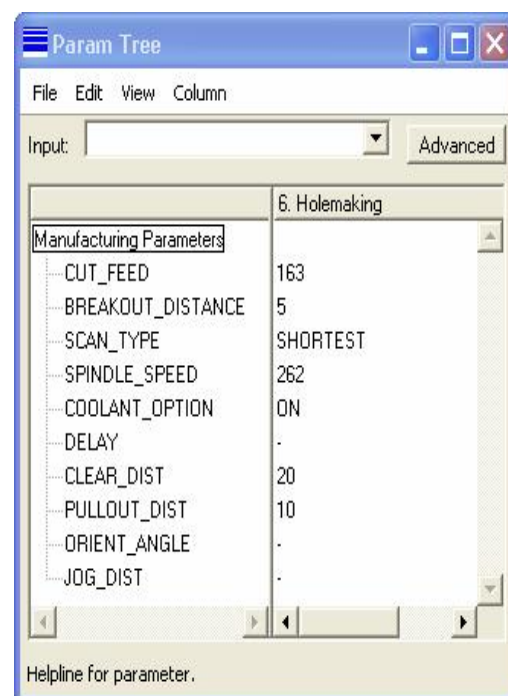
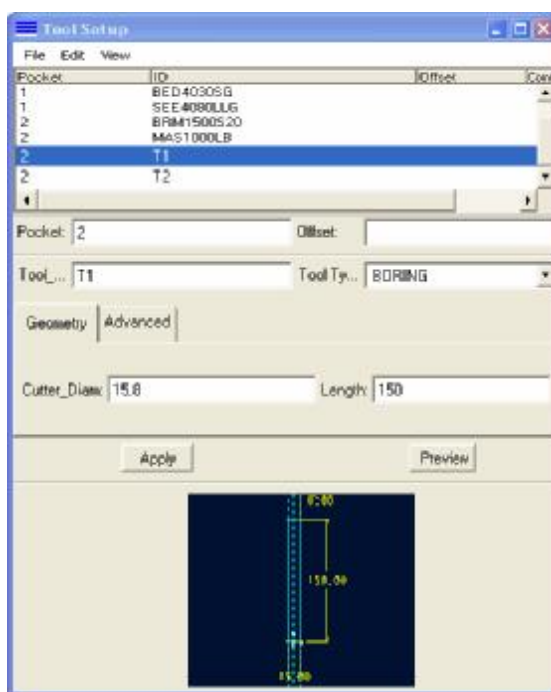
- Play path → NC Check → Display → Run.

- Kết quả mô phỏng gia công ở bước này như hình:

**Bước 5: Khoét lỗ số 15, 16, 17, 18, đặt kích thước  $\varnothing 15,8 \pm 0,5$  mm ; Ra 6,3.**

- Machining → NC Sequence → New Sequence → Holmaking → Done → Bore → Done → Tool, Parameters, Holes → Done.

- Xuất hiện bảng thông số dao và chế độ công nghệ. Nhập vào các kích thước phù hợp với việc gia công như hình dưới đây:



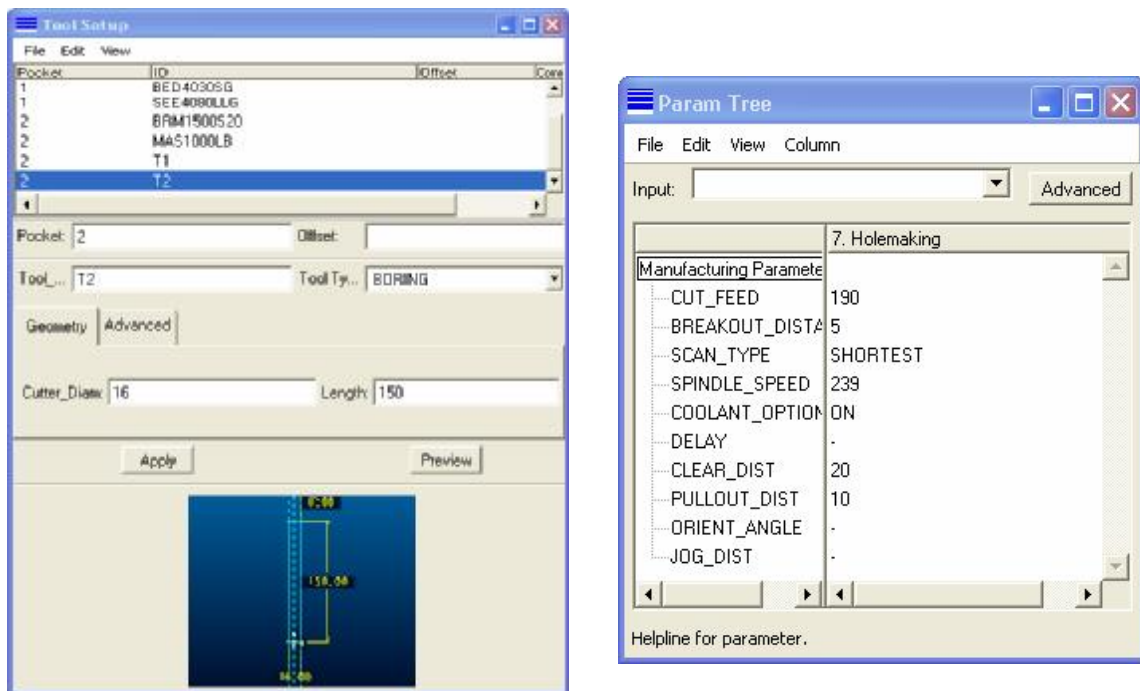
- Xuất hiện hộp HOLE SET. Chọn tab Diameters → Add → Chọn 16 → OK  
→ OK → Done/Return.

- Play path → NC Check → Display → Run.

**Bước 6: Doa lỗ số 15, 16, 17, 18, đạt kích thước  $\begin{matrix} +0,017 \\ +0,008 \end{matrix}$  mm ; Ra 1,6.**

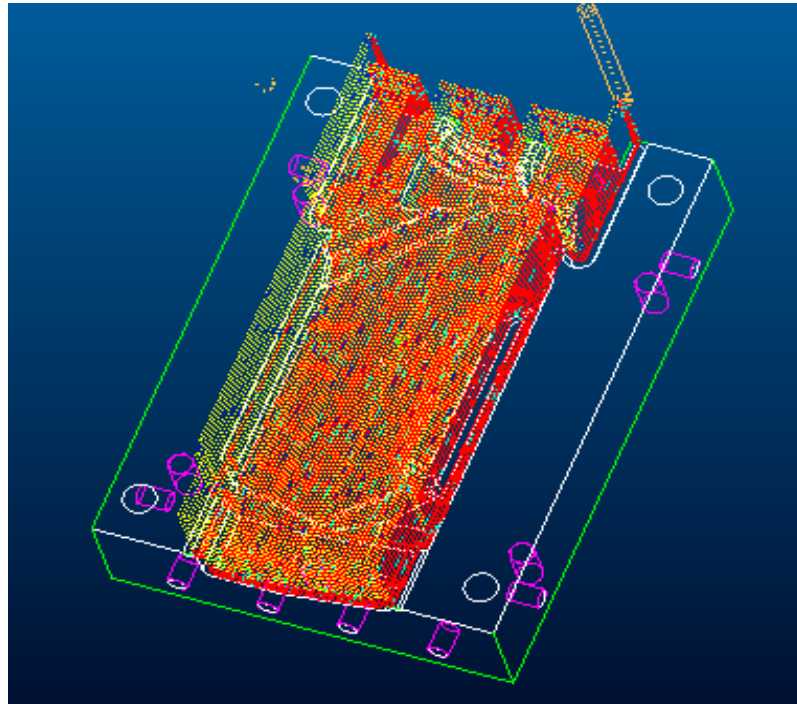
-Machining → NC Sequence → New Sequence → Holmaking → Done → Bore → Done → Tool, Parameters, Holes → Done.

- Xuất hiện bảng thông số dao và chế độ công nghệ. Nhập vào các kích thước phù hợp với việc gia công như hình dưới đây:



- Chọn tab Diameters → Add → Chọn 16 → OK → OK → Done/Return.

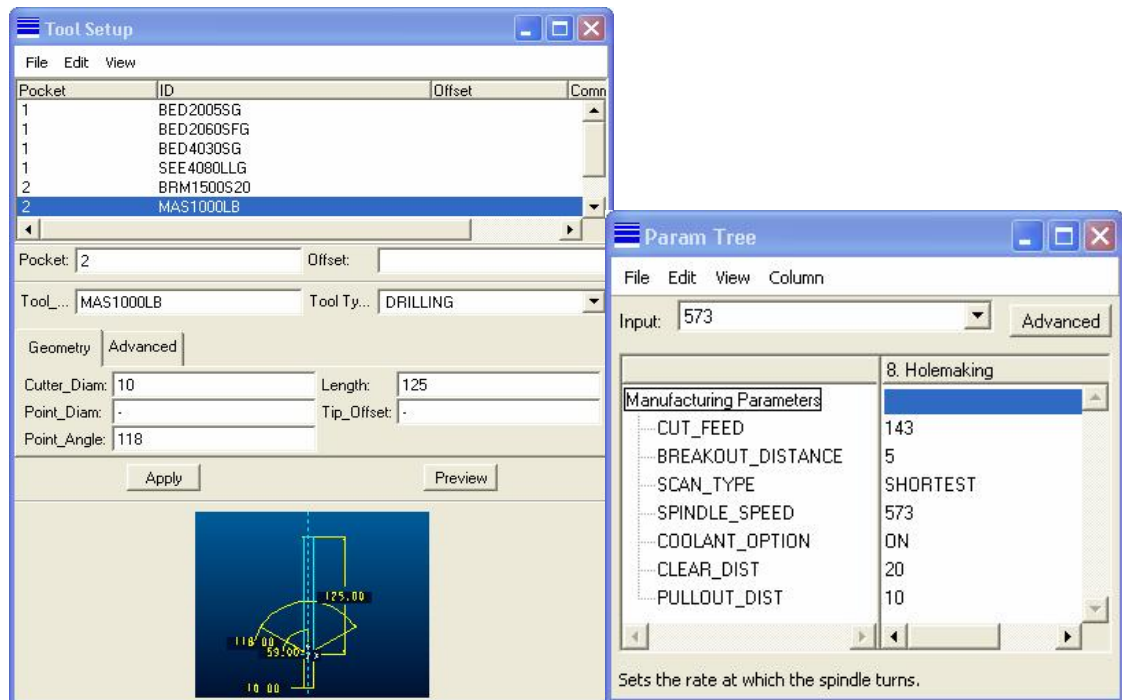
- Kết quả đường chạy dao được tạo như hình :



**Bước 7: Khoan lỗ số 19 đường kính  $\varnothing 8,5$  mm; Ra 6,3.**

- NC Sequence → New Sequence → Holmaking → Done → Drill → Done.

- Xuất hiện bảng thông số dao và chế độ công nghệ. Nhập vào các kích thước phù hợp với việc gia công như hình dưới đây:



- Chọn tab Diameters → Add → Chọn 10 → OK → OK → Done/Return.

#### **6.4. Xuất chương trình gia công.**

Sau khi đã tạo xong chương trình cho việc gia công, ngôn ngữ cho việc gia công này được cập nhật một cách tự động, tuy nhiên chương trình gia công đang ở ngôn ngữ APT, để có thể điều khiển được máy phay CNC gia công chi tiết thì chương trình này phải được chuyển sang mã G&M. Ta phải thực hiện việc chuyển đổi này như sau:

- Machining → CL Data → Select Set từ menu OUTPUT → Create → chọn NGUYENCONG3 → Done Sel → Chọn Set từ menu SELECT SET → Done.

- Chọn File từ menu PATH → Chọn Done từ menu OUTPUT TYPE → Chọn OK chấp nhận tên CL file mặc định là NGUYENCONG3 → Done Output

- Chọn NC Check → Filename → chọn NGUYENCONG3 → Open → Post Process → chọn NGUYENCONG3 → Open → Done.

- Chọn MILL301 → Done.

Như vậy đã tạo ra chương trình NC cho các bước công nghệ.