

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 5
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG



GIÁO TRÌNH
CAD/CAM-CNC
nâng cao

Nghề: Cắt gọt kim loại
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình CAD/CAM – CNC nâng cao được biên soạn nhằm cung cấp cho học sinh hệ Trung cấp nghề cắt gọt kim loại những kiến thức như sau:

- Đọc hiểu được bản vẽ chi tiết (bản vẽ chế tạo)
- Lập được quy trình công nghệ gia công theo bản vẽ chi tiết cho máy CNC
- Lựa chọn được các thông số gia công (chế độ cắt) phù hợp để gia công trên máy CNC
- Vận dụng được các mã lệnh G – code, M – code để sửa chương trình gia công theo bản vẽ chi tiết cho máy CNC
- Vận dụng được các phương pháp xuất và xử lý được chương trình NC cho máy phay và tiện CNC từ phần mềm CAD/CAM
- Trình bày và vận dụng được quy trình vận hành, gia công và bảo trì máy phay và tiện CNC
- Vận dụng được các lệnh trong phần mềm ProEngineer để thiết kế chi tiết và khuôn mẫu
- Lựa chọn và vận dụng được các phương pháp lập trình CAM trong phần mềm ProEngineer, MasterCAM để lập trình gia công chi tiết và khuôn mẫu.
- Thiết kế được chi tiết và khuôn mẫu với phần mềm ProEngineer, MasterCAM
- Lập trình gia công được chi tiết và khuôn mẫu với phần mềm ProEngineer, MasterCAM
- Xuất và xử lý đúng chương trình NC cho máy CNC hệ Fanuc
- Vận hành, gia công được trên máy phay và tiện CNC
- Thực hiện được công tác bảo trì - bảo dưỡng cơ bản cho máy CNC

Giáo trình gồm 30 bài cung cấp những kiến thức về ứng dụng CAD/CAM - CNC trong lĩnh vực cắt gọt kim loại

Trong quá trình biên soạn, tác giả xin chân thành cảm ơn quý Thầy cô đã góp ý nhiệt tình để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn nữa

Quận 5, ngày tháng năm 20...

Tham gia biên soạn

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
1. Lời giới thiệu	2
2. Bài 1: Ứng dụng phần mềm ProEngineer trong kỹ thuật CAD/CAM – CNC	4
3. Bài 2: Thiết kế sản phẩm ghế nhựa	31
4. Bài 3: Thiết kế BOM LỒNG SÓC – Chi tiết cánh bơm và thân trên	38
5. Bài 4: Thiết kế BOM LỒNG SÓC – thân dưới	40
6. Bài 5: Thiết kế sản phẩm KHAY ĐÁ và NẤP HỘP XÀ PHÒNG	45
7. Bài 6: Thiết kế khuôn ép 2 tấm	54
8. Bài 7: Thiết kế khuôn ép 3 tấm	63
9. Bài 8: Thiết kế khuôn ép 4 tấm	74
10. Bài 9: Thiết kế khuôn ép 4 tấm nhiều sản phẩm	77
11. Bài 10: Thiết kế khuôn ép 4 tấm nhiều sản phẩm	77
12. Bài 11: Thiết kế chi tiết ống nối trong thiết bị cơ khí, bình cắm hoa	142
13. Bài 12: Thiết kế sản phẩm ly uống bia, bình sữa, bánh xe	144
14. Bài 13: Thiết kế sản phẩm tua vít Paker, chuột vi tính	149
15. Bài 14: Thiết kế sản phẩm chấn bùn (dè xe máy)	156
16. Bài 15: Lập trình CAM gia công sản phẩm 2D và 2D ½ - Chi tiết số 1 + 2	164
17. Bài 16: Lập trình CAM gia công sản phẩm 2D và 2D ½ - Chi tiết số 3 + 4	164
18. Bài 17: Lập trình CAM gia công sản phẩm 2D và 2D ½ - Chi tiết số 5 + 6	164
19. Bài 18: Lập trình CAM gia công sản phẩm 3D	195
20. Bài 19: Lập trình CAM gia công khuôn mẫu – 2, 3 tấm	200
21. Bài 20: Lập trình CAM gia công khuôn mẫu – 4 tấm và khuôn nhiều chi tiết	200
22. Bài 21: Ứng dụng phần mềm MasterCAM để thiết kế CAD	234
23. Bài 22: Ứng dụng phần mềm MasterCAM để lập trình gia công phay CNC	234
24. Bài 23: Ứng dụng phần mềm MasterCAM để thiết kế CAD cho máy tiện CNC	234
25. Bài 24: Ứng dụng phần mềm MasterCAM để thiết kế CAD cho máy tiện CNC	234
26. Bài 25: Ứng dụng phần mềm MasterCAM để lập trình gia công tiện CNC	234
27. Bài 26: Ứng dụng phần mềm MasterCAM để lập trình gia công tiện CNC	234
28. Bài 27: Vận hành máy phay CNC	394
29. Bài 28: Gia công và bảo trì máy phay CNC	394
30. Tài liệu tham khảo	417

BÀI 1: ỨNG DỤNG PHẦN MỀM PROENGINEER TRONG KỸ THUẬT CAD/CAM – CNC

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer trong kỹ thuật CAD/CAM - CNC trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Trình bày được khả năng ứng dụng phần mềm ProEngineer trong lĩnh vực CAD/CAM – CNC.
- + Giải thích được ý nghĩa các thuật ngữ về CAD/CAM – CNC.
- + Cài đặt được phần mềm ProEngineer và thiết lập được môi trường làm việc cho phần mềm
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế sản phẩm cơ khí theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Tổng quan về phần mềm ProEngineer

1. Khả năng công nghệ của phần mềm ProEngineer

Pro Engineer bao gồm khả năng Thiết kế và Phân tích sản phẩm, Thiết kế khuôn mẫu, Tạo chương trình gia công

1.1 Thiết kế sản phẩm

Thiết kế theo tham số: *Pro Engineer* là phần mềm CAD đầu tiên trên thế giới áp dụng nguyên lý tham số (parameter) trong thiết kế. Theo đó tất cả những phần tử thiết kế ra đều ở dạng tham số. Điều này giúp giúp nâng cao hiệu suất thiết kế lên rất nhiều vì khi cần nhà thiết kế có thể hiệu chỉnh dễ dàng những phần tử này mà không phải thiết kế lại từ đầu.

Thiết kế solid và surface: *Pro Engineer* thiết kế tốt ở cả 2 dạng solid và surface. Công cụ phong phú và mạnh mẽ cộng với việc chuyển đổi dễ dàng giữa 2 định dạng này tạo cho Pro Engineer một ưu thế lớn trên thị trường các phần mềm CAD thế giới và cho phép nhà thiết kế thể hiện ý tưởng của mình lên sản phẩm một cách trung thực nhất.

Làm việc với phần mềm CAD khác: Pro Engineer cho phép nhập những thiết kế từ các phần mềm khác vào để tiếp tục thiết kế. Trong trường hợp mẫu đưa vào bị lỗi, *Pro Engineer* cung cấp công cụ Import DataDoctor để chỉnh sửa. Cuối cùng, khi sản phẩm hoàn chỉnh, nó có thể được xuất qua AutoCAD hay một phần mềm nào khác để tiện lợi hơn cho việc in ấn

Thường được biết đến với tên gọi Style. Interactive surface design extension (ISDX) là modul chuyên dùng để thiết kế bề mặt tự do. Công cụ tuy ít và đơn giản nhưng khả năng ứng

dụng lại rất lớn, cho phép người dùng thiết kế được những mặt cong phức tạp nhất, theo cách tự do nhất. Nó chính là ưu điểm của *Pro Engineer* so với các phần mềm CAD khác.

Nguyên tắc thiết kế của Style cũng đi từ việc vẽ điểm, đường để từ đó dựng nên các bề mặt. Những đường curve của nó có thể được vẽ trên mặt phẳng, bề mặt bất kì hay trong không gian 3 chiều một cách tự do. Bên cạnh đó Style còn cung cấp những công cụ phân tích đặc điểm hình học như độ cong, bán kính, độ dốc, độ liên tục bề mặt... để người thiết kế có thể sáng tạo ra những sản phẩm có hình dạng phức tạp mà không lo ngại về vấn đề gia công chế tạo.

Một đặc điểm của Style nữa là các mối quan hệ “cha – con” trong thiết kế không cứng nhắc và Style không quan tâm nhiều đến kích thước trong khi thiết kế vì chức năng chính của nó là thiết kế kiểu dáng. Khi cần kích thước chính xác, Style sẽ được hỗ trợ bởi tính năng BMX

Behavioral Modeling Extension là một tính năng cao cấp của *Pro Engineer*: kết hợp thiết kế với các công cụ tính toán, phân tích để tối ưu hóa sản phẩm và đáp ứng đến mức cao nhất yêu cầu của người thiết kế. Lấy ví dụ một bài toán thường được đặt ra cho các nhà sản xuất ngành nhựa là thiết kế một sản phẩm có thể tích cố định cho trước. Nếu không dùng BMX, nhà thiết kế phải thay đổi thủ công các kích thước nhiều lần để đạt được thể tích yêu cầu. Việc làm này vừa mất thời gian vừa không chính xác. Với BMX, nhà thiết kế chỉ việc chọn một (hoặc nhiều) kích thước muốn thay đổi, xác định phạm vi thay đổi của chúng, *Pro Engineer* sẽ tự động điều chỉnh kích thước đúng với yêu cầu. Kết hợp BMX với ISDX, doanh nghiệp có thể cho ra đời những sản phẩm thỏa mãn những yêu cầu về kỹ thuật lẫn mỹ thuật trong thời gian nhanh nhất

Pro Engineer có thể thiết kế sản phẩm theo 2 nguyên tắc Bottom – Up và Top - Down

Nguyên tắc Bottom – Up tạo ra các sản phẩm riêng biệt sau đó lắp ghép chúng lại với nhau. Ưu điểm của nguyên tắc này là không phải mất thời gian xây dựng cơ sở dữ liệu trung tâm

Tuy nhiên nó có nhược điểm là các kích thước của sản phẩm không được quản lý thống nhất. Nếu có sự thay đổi kích thước ở một sản phẩm nào đó, mối quan hệ lắp ghép sẽ bị phá vỡ và nhà thiết kế sẽ phải hiệu chỉnh các kích thước còn lại cho phù hợp. Chính vì vậy, nguyên tắc này thường chỉ dùng khi thiết kế những sản phẩm đơn lẻ

Không như nguyên tắc Bottom – Up, nguyên tắc Top - Down sẽ tạo cơ sở dữ liệu trung tâm là những “khung sườn” trước, sau đó dùng nó để phát triển sản phẩm. Do dùng chung những thông số hình học và kích thước của “khung sườn”, những sản phẩm được thiết kế ra

sẽ đảm bảo được sự tương đồng kích thước khi lắp ghép, trong trường hợp cần thay đổi kích thước lắp, nhà thiết kế chỉ cần thay đổi “khung sườn”, các sản phẩm sẽ tự động cập nhật theo

Nhược điểm của nguyên tắc này là phải mất thời gian cho việc tính toán và thiết kế những “khung sườn” trước. Tuy nhiên với những sản phẩm yêu cầu lắp ghép nhiều chi tiết với nhau thì nguyên tắc Top - Down là sự lựa chọn lí tưởng

Modul Reverse Engineering Extension chuyên dùng để “thiết kế ngược”, tức là tái tạo lại 1 chi tiết trên *Pro Engineer* từ dữ liệu là những “đám mây điểm” – point cloud. Nguyên tắc của nó là từ những đám mây điểm sẽ dựng lên những mặt facet, loại bỏ những điểm thừa, phân tích đặc điểm hình học của chúng để chỉnh sửa và tạo nên những bề mặt hoàn chỉnh hơn. Sử dụng thiết bị đo quét ba chiều kết hợp với REX sẽ giúp doanh nghiệp tiết kiệm rất nhiều thời gian và công sức trong việc đưa sản phẩm mới ra thị trường

1.2 Phân tích sản phẩm

ModelCheck: Trong quá trình thiết kế đôi khi phát sinh những lỗi về hình học (geometry) nhưng người thiết kế không thể phát hiện được. Mặc dù những lỗi này có thể không ảnh hưởng đến việc thiết kế, nhưng nó sẽ gây khó khăn hoặc thậm chí không thể tiến hành được việc tách khuôn và gia công. Chính vì vậy, *Pro Engineer* đưa ra công cụ *ModelCHECK* giúp người thiết kế có thể phát hiện những lỗi này để có biện pháp xử lí kịp thời, tránh để ảnh hưởng đến những công đoạn thiết kế sau đó

ModelCHECK chạy trực tiếp trong *Pro Engineer*, xuất ra các thông báo về tình trạng sản phẩm dưới dạng HTML đồng thời đánh dấu lỗi (nếu có) ngay trên mô hình đang thiết kế. Những thông báo lỗi nào khó hiểu sẽ được *Pro Engineer* giải thích cụ thể trong mục *ModelCHECK Teacher*

Pro/MECHANICA: Với những sản phẩm làm việc trong điều kiện chịu áp lực hay nhiệt độ thì việc phân tích, dự đoán sức bền của nó là rất cần thiết vì nó tiết kiệm được thời gian và công sức cho việc chế tạo mẫu thử nghiệm. Trong *Pro Engineer*, việc phân tích này được thực hiện thông qua *Pro/MECHANICA*

Pro/MECHANICA có thể chạy ngay trong *Pro Engineer* hoặc chạy độc lập. Nếu chạy tích hợp, tất cả các công việc phân tích, tính toán, tối ưu đều được thực hiện ngay trong *Pro Engineer*, không cần qua bước chuyển đổi dữ liệu. Nếu chạy độc lập, đối tượng phân tích có thể được xây dựng ngay trong *Pro/MECHANICA* hoặc import từ *Pro Engineer* hay một phần mềm CAD bất kì

Pro/MECHANICA cơ bản có hai modul : *Structure* và *Thermal*. *Structure* phân tích những yếu tố liên quan đến ứng suất, biến dạng nhỏ của sản phẩm trong khi *Thermal* phân

tích những yếu tố liên quan đến sự ảnh hưởng của nhiệt độ đến sản phẩm. Quá trình phân tích bắt đầu bằng việc khai báo các điều kiện ban đầu (lực, nhiệt độ, áp suất...), sau đó

Pro/MECHANICA sẽ tiến hành tính toán, mô phỏng kết quả và đưa ra phương án tối ưu nhất cho thiết kế của sản phẩm. Ngoài ra *Pro/MECHANICA* còn có thể mô hình hóa các đối tượng và chuyển sang phân tích bằng một phần mềm khác như *ANSYS*, *NASTRAN*, *ABAQUS*

Plastic Advisor thực chất là phần mềm *Part Advisor* của hãng *Moldflow* được tích hợp vào trong *Pro Engineer*. Chức năng chính của nó là phân tích sản phẩm để tìm ra các thông số công nghệ thích hợp nhằm tối ưu hóa quá trình ép phun trên máy ép nhựa. Chức năng chính của nó bao gồm:

- Tìm vị trí miền phun (gate) thích hợp
- Phân tích quá trình điền đầy
- Phân tích cửa sổ công nghệ của quá trình ép phun
- Phân tích làm nguội và sự co rút của sản phẩm

1.3 Thiết kế khuôn

Pro Engineer thiết kế khuôn bắt đầu từ việc phân tích mẫu (chiều dày, góc thoát khuôn), tính toán co rút, tạo phôi, xây dựng mặt phân khuôn và hình thành các tấm khuôn hoàn chỉnh. Tất cả quá trình này liên hệ chặt chẽ với sản phẩm đã có. Những thay đổi từ sản phẩm sẽ được cập nhật từ động sang mẫu trong môi trường thiết kế khuôn

Công việc chủ yếu của thiết kế khuôn trong *Pro/MOLDESIGN* là tìm được mặt phân khuôn hợp lý đảm bảo việc tách khuôn và gia công các tấm khuôn dễ dàng. Tuy không thể làm thay con người về mặt công nghệ, nhưng những thế mạnh về thiết kế surface được *Pro Engineer* tích hợp hoàn toàn vào *Pro/MOLDESIGN* sẽ giúp nhà thiết kế thể hiện chính xác ý tưởng về một mặt phân khuôn hoàn hảo. Đây cũng là một trong những lý do tại sao *Pro Engineer* được dùng hầu hết trong các doanh nghiệp ngành nhựa tại Việt Nam

Sau khi đã có các tấm khuôn từ *Pro/MOLDESIGN*, nhà thiết kế có thể hoàn chỉnh bộ khuôn của mình bằng các công cụ trong modul *EMX*. Được tích hợp hoàn toàn vào *Pro Engineer*, *EMX* sẽ giúp hoàn thiện một bộ khuôn trong thời gian nhanh nhất và chính xác nhất bởi những tính năng thông minh và hoàn toàn tự động sau đây

- Thư viện chi tiết mẫu phong phú từ những nhà sản xuất khuôn mẫu nổi tiếng như *HASCO*, *FUTABA*, *DME*... ; cho phép tạo thêm thư viện mới
- Lắp ráp các chi tiết ở cấp độ feature với đầy đủ kích thước, người dùng có thể thay đổi theo yêu cầu và những thay đổi này sẽ được tự động cập nhật đến những chi tiết liên quan
- Tự động thực hiện những thao tác như tạo lỗ khi lắp ghép, xén đầu các chốt đẩy

- Mô phỏng quá trình đóng mở khuôn và đẩy sản phẩm
- Tạo bản vẽ lắp và bảng kê BOM (Bill of Material) tự động

2. Công nghệ CAD/CAM – CNC

2.1 Vai trò của công nghệ CAD/CAM - CNC trong nền sản xuất tiên tiến.

- Là việc ứng dụng IT (công nghệ thông tin) ở mức độ cao trong lĩnh vực sản xuất một cách toàn diện triệt để, để mang lại lợi ích vượt trội so với hệ thống sản xuất thông thường không ứng dụng IT.

- + Giúp tăng năng suất.
- + Chất lượng sản phẩm tăng.
- + Giảm giá thành sản phẩm.
- + Đáp ứng nhanh, linh hoạt nhu cầu thị trường.

2.2 Khái quát về các lĩnh vực CAD/CAM – CNC

a. CAD (Computer Aided - Design)

- Là khoa học nghiên cứu ứng dụng máy tính hỗ trợ trong thiết kế bao gồm:

- + Cơ sở dữ liệu, thuật toán
- + Cơ sở toán học, phương pháp toán
- + Đồ họa máy tính
- Chức năng:
 - + Vẽ, in ấn (Drafting Design)
 - + Mô hình hóa đối tượng (Modelling Design)
 - + Kết xuất dữ liệu cho CAM, CAE.

b. CAE (Computer Aided - Engineering)

- Là tìm giải pháp kỹ thuật, công nghệ trong thiết kế dưới sự hỗ trợ của máy tính.

- Chức năng:

+ Phân tích tính công nghệ trong thiết kế để tìm ra thiết kế khả thi, tối ưu theo những ràng buộc vật liệu, chi phí, kết cấu, nhân trắc... v.v.v ----> hỗ trợ cho CAD.

+ Nếu như CAD là bản thiết kế thuận, thì CAE là một mạch phản hồi, đây chính là phương thức hoạt động của tính năng này.

+ Tìm chế độ công nghệ để sản xuất ra đối tượng đã thiết kế.

- Mô hình:

+ Đầu vào ----> mô hình CAD + các dữ liệu để mô phỏng (khai báo định nghĩa tham số, mô hình, điều kiện biên, lực, khối lượng, mômen... ----> CAE phân tích mô phỏng qua các hình ảnh, biểu đồ, bảng biểu...

c. CAM (Computer Aided - Manufacturing)

- Là tạo dữ liệu đầu vào cho các máy điều khiển số (chương trình gia công cho máy điều khiển số).

- Phương thức hoạt động:

+ Khai báo mô hình chi tiết cần gia công (dụng cụ, phương án, thông số tạo hình...)

+ Khai báo thông số công nghệ.

- Nhiệm vụ:

+ Tính đường chạy dao

+ Mô phỏng, kiểm tra.

+ Kết xuất chương trình NC với máy điều khiển số.

d. CNC (Computer Numerical - Control)

+ Điều khiển số là điều khiển máy móc thiết bị bằng các lệnh được mã hóa. Các lệnh của chương trình gia công được nhập, dịch và thực thi.

+ Phân biệt máy NC & CNC:

- NC: Chương trình không lưu trong bộ nhớ, kiến trúc máy chỉ cần PLC, khó chỉnh sửa và chạy lại chương trình.

- CNC: Chương trình được nhập qua giao tiếp với máy tính, được lưu trữ trong bộ nhớ, kiến trúc bộ điều khiển bắt buộc phải có máy tính, dễ dàng chỉnh sửa, chạy hàng loạt nhiều chi tiết.

+ DNC (Direct - Numerical Control) một vài trường hợp là chữ D - Distributed (Giải pháp công nghệ trực tiếp)

- Được sử dụng khi bộ nhớ chương trình máy nhỏ hoặc khi gia công với chương trình quá lớn... thay vì chương trình gia công được nhận từ bộ nhớ (ổ cứng, usb...) thì người ta dùng một máy tính để cấp lệnh (đổ code) trực tiếp cho bộ điều khiển số của máy gia công (CNC - NC).

- Giải pháp kỹ thuật này có thể dùng một máy tính trung tâm để cấp lệnh cho nhiều máy điều khiển số một lúc ---> gia công hàng loạt, rút ngắn thời gian.

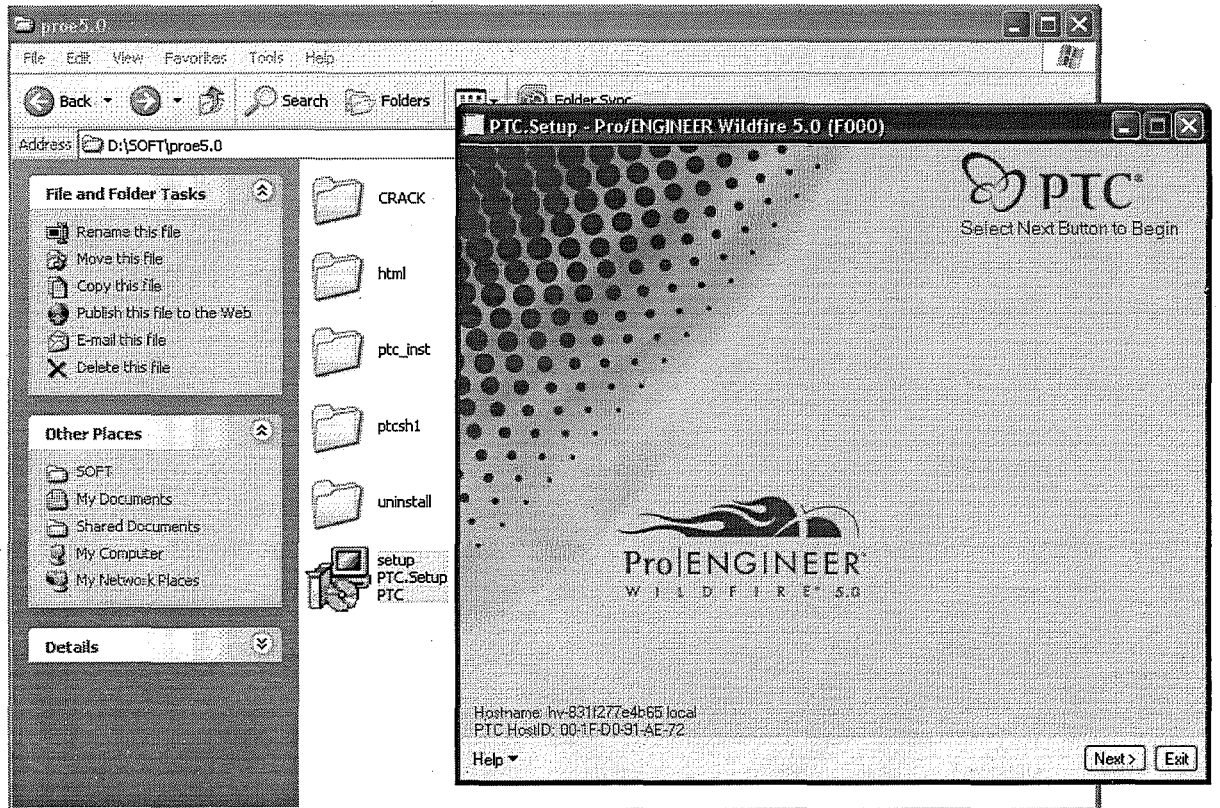
3. Cài đặt phần mềm ProEngineer

- Có thể tham khảo cách thức cài đặt trong File cài đặt, hướng dẫn trên các trang Web

- Trong giáo trình này sẽ hướng dẫn cài đặt cho Pro WildFire 5.0 và Creo Parametric

2.0

Bước 01: Khởi động File Setup trong thư mục ProE5.0 → Xuất hiện hộp thoại:



→ Ghi lại số PTC HostID trên hộp thoại (Ghi chính xác) → Exit → Yes.

Bước 02: Vào thư mục ProE5.0 → Copy thư mục Crack

Vào My Computer → Vào ổ C → Tạo thư mục (Folder) PTC5.0 → Dán (Paste) thư mục Crack vào thư mục này

Bước 03: Mở file “ ptc_licfile.dat ” trong thư mục Crack (tại PTC5.0) bằng Notepad → Xuất hiện hộp thoại

```

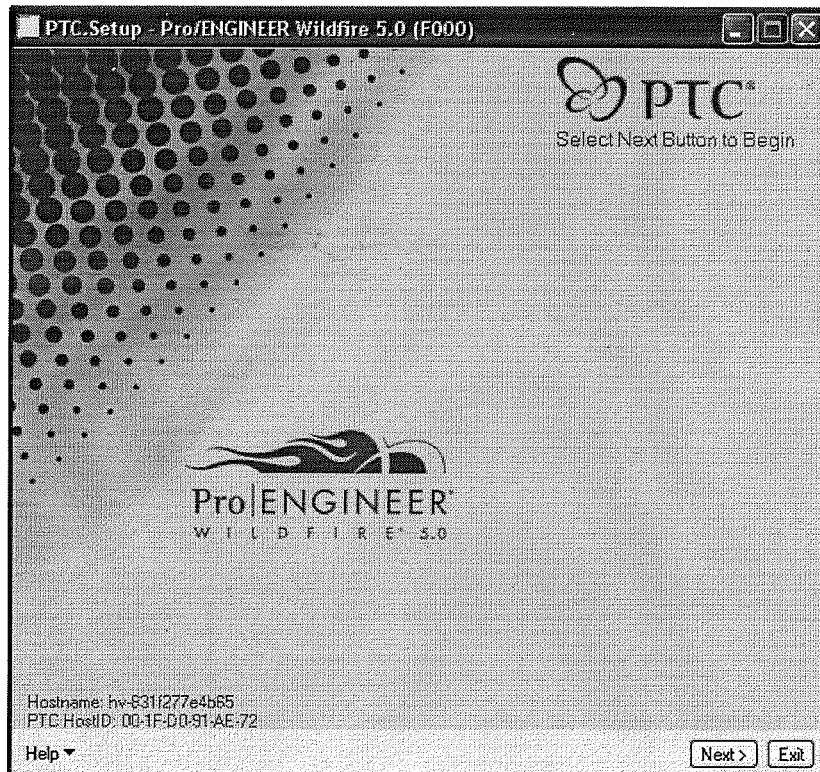
ptc_licfile - Notepad
File Edit Format View Help
INCREMENT PROE_200 ptc_d 31.0 permanent uncoun ted \
EC7498757755369A3446 VENDOR_STRING="VSVER=2.0 \
LO=(0,3,6,7,9,10,14,16,17,19,21,22, \
23,24,25,26,29,30,31,32,34,35,36,37,40,41,45,47,48,51,52,53, \
54,55,56,57,59,60,61,62,63,65,66,67,69,71,72,73,74,77,91,92, \
93,94,97,100,104,106,108,115,116,117,118,119,120,121,122,123,125, \
126,127,128,131,133,134,135,137,139,140,141,148,155,156,157,158, \
159,160,161,163,164,167,168,187,188,189,190,191,192,193,194,195, \
196,197,198,199,200,201,202,203,204,205,206,207,208,209,210,213,214,21 \
222,223,224,225,226,227,228,229,230,235,236,237,238,239,240,241,242,24 \
248,249,250,251,253,254,255,256,257,259,260,261,262,263,264,265,266,26 \
272,273,274,275,276,277,278)" \
HOSTID=PTC_HOSTID=00-00-00-00-00-00 SUPERSEDE \
vendor_info="VIVER=2.0 EXTERNAL_NAME=" ISSUER=Ghost/ZWT \
ISSUED=30-JAN-2008 NOTICE=ZWT SN=88888888 TS_OK SIGN2="0026 \
E605 D6D0 3FBD 2114 EEB5 7A87 1D8E DDF0 D3C7 4C49 D153 1E77 \
DF8C 61A1 091E B91F 662C 15EE EBAA B0F3 0A46 7A57 B345 8BAD \
D2EB 554D 3A4F C587 7F38"
INCREMENT 2DGS-OA_200 ptc_d 31.0 permanent uncoun ted 875DED9B1C14 \
VENDOR_STRING="VSVER=2.0 LO=(19,169,170,171, \
172,173,174,175,176,177,178,179,180,181,182,183,184,185,186)" \
HOSTID=PTC_HOSTID=00-00-00-00-00-00 SUPERSEDE \
vendor_info="VIVER=2.0 EXTERNAL_NAME=" ISSUER=Ghost/ZWT \
ISSUED=30-JAN-2008 NOTICE=ZWT SN=88888888 TS_OK SIGN2="10BD \
D960 7F82 0F8B E475 E2C9 E8BA A577 3BB8 4E64 1F3B B69B B04E \
E2D8 DC57 10F5 40DB DCB0 9A8C DF60 20DD 37CA BF30 COA5 78DC \
4501 4162 5046 39AC DDC8"
INCREMENT ANIMATOR_200 ptc_d 31.0 permanent uncoun ted ACFB0E5792EC \
VENDOR_STRING="VSVER=2.0 LO=(19,73,148,160)" \
HOSTID=PTC_HOSTID=00-00-00-00-00-00 SUPERSEDE \
vendor_info="VIVER=2.0 EXTERNAL_NAME=" ISSUER=Ghost/ZWT \
ISSUED=30-JAN-2008 NOTICE=ZWT SN=88888888 TS_OK SIGN2="15A4 \
E1AA E95D 50FF 702C 153E 1C64 3590 AE0B EF87 3E1B 5942 D42B \
8E12 CACD 0FCB 9A84 5FE2 038D 782F AEA F 2F4A 5454 21C2 ED67 \

```

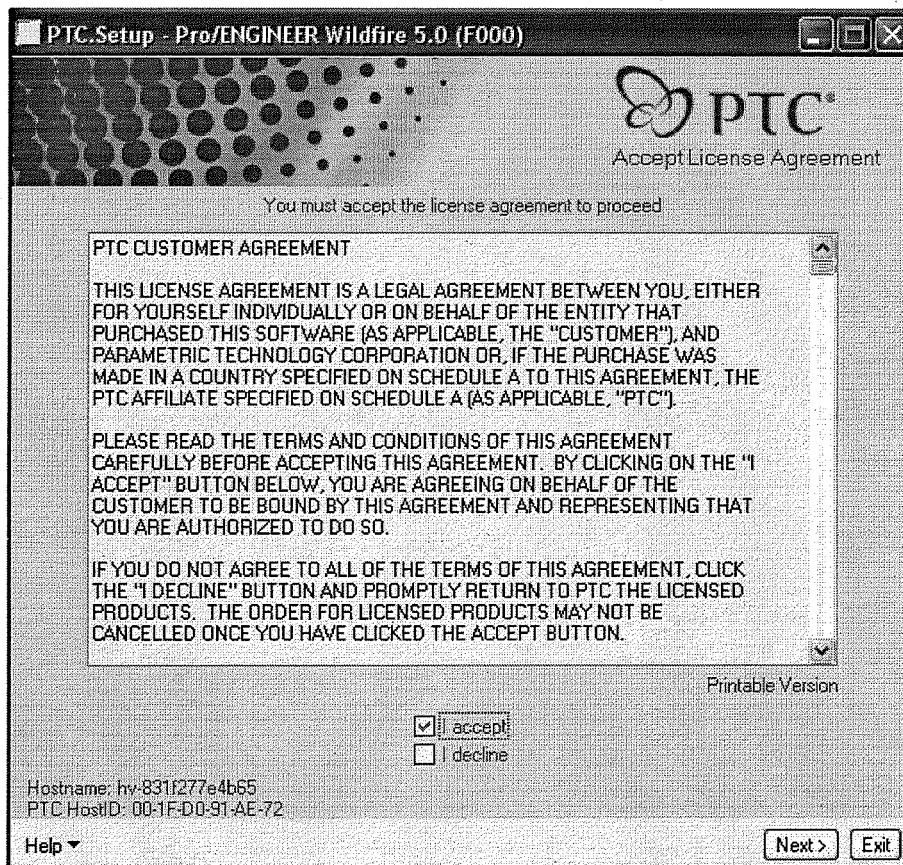
Vào Edit → Replace → Xuất hiện hộp thoại → nhập như sau:

Và bấm Replace All → Xong, đóng hộp thoại Replace All → Vào File, chọn Save và thoát hộp thoại Notepad.

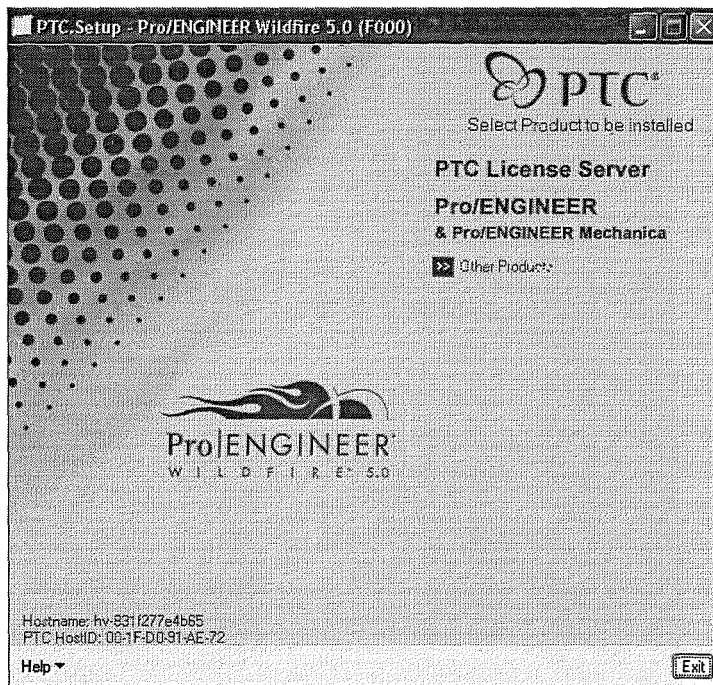
Bước 04: Khởi động lại File Setup trong thư mục ProE5.0 → Xuất hiện hộp thoại:



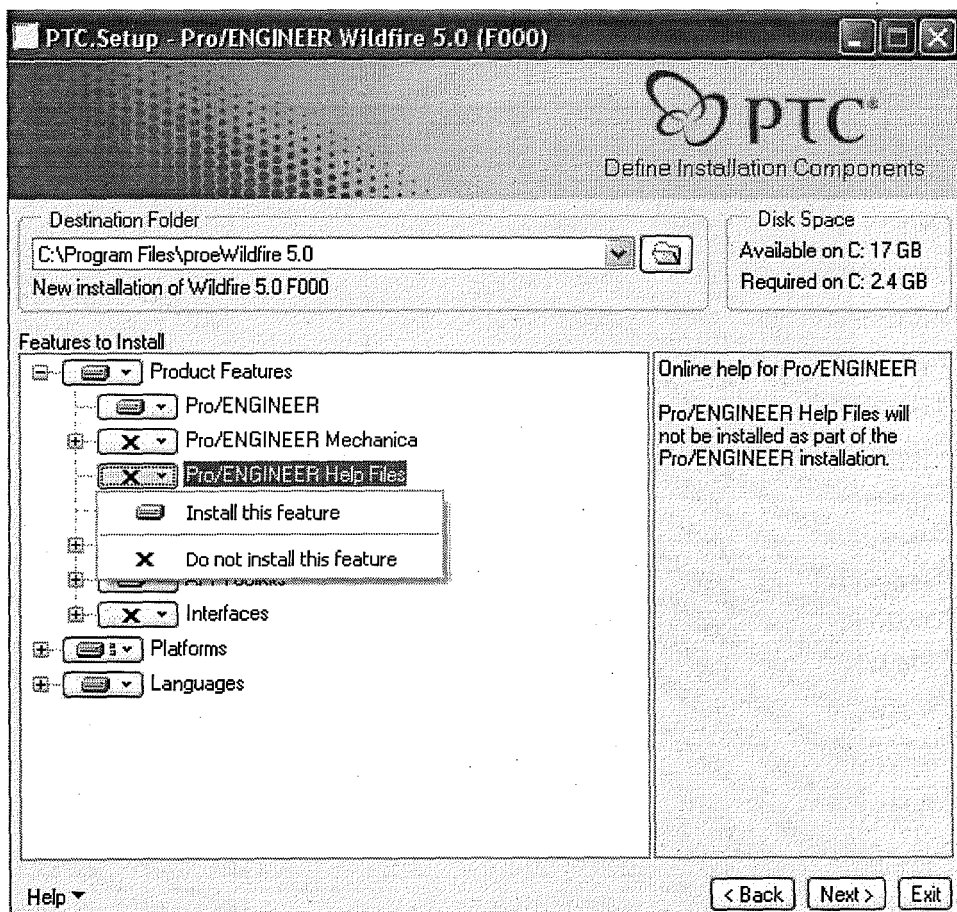
Chọn Next → Xuất hiện hộp thoại → I accept



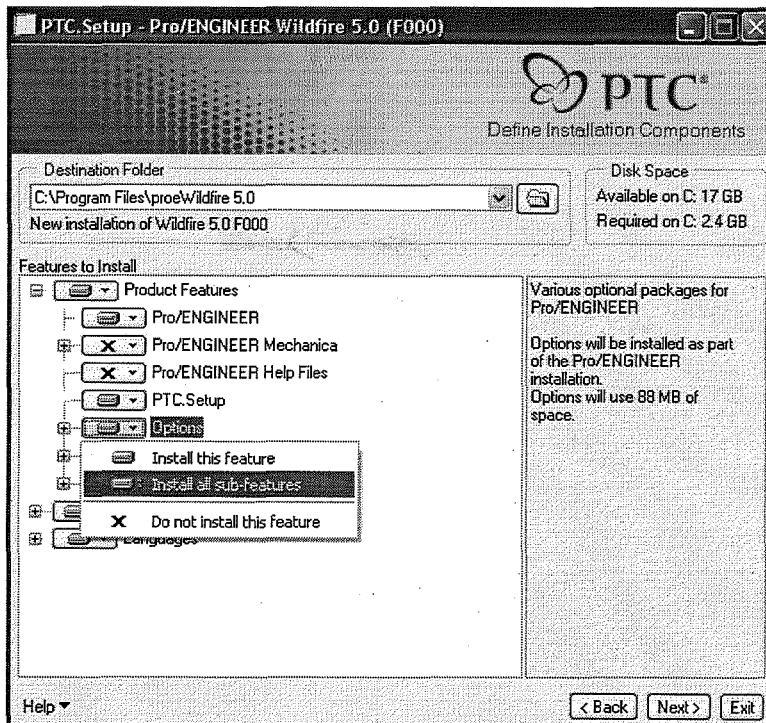
Chọn Next → xuất hiện hộp thoại → Chọn mục Pro/ENGINEER



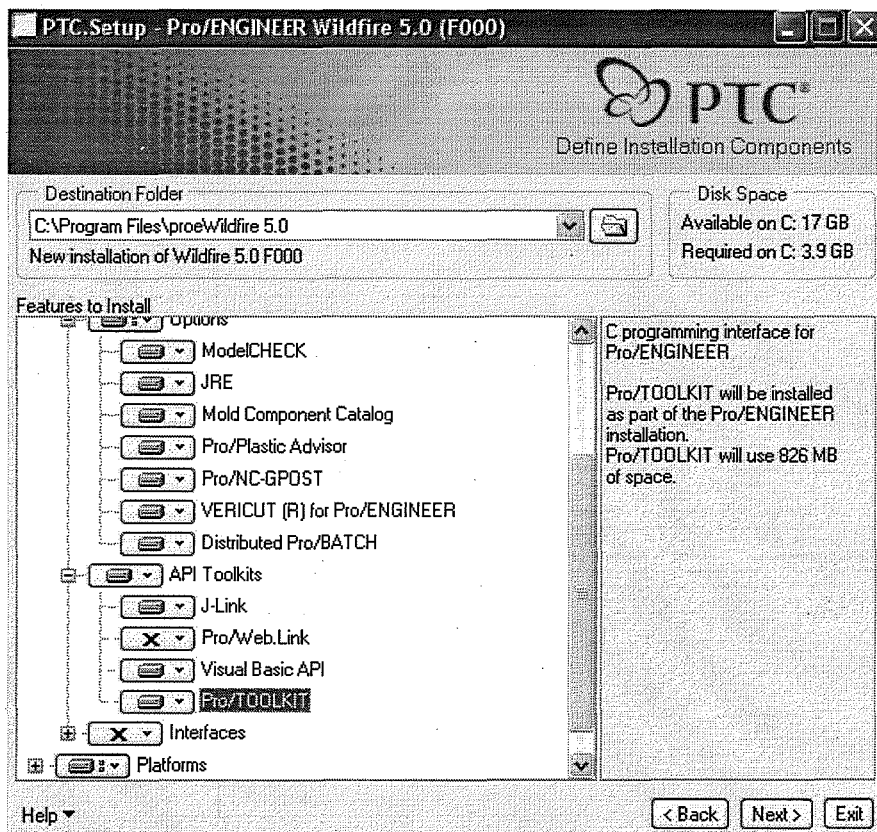
Bỏ chọn mục Pro/ENGINEER Help File bằng cách chọn vào Do not install this feature



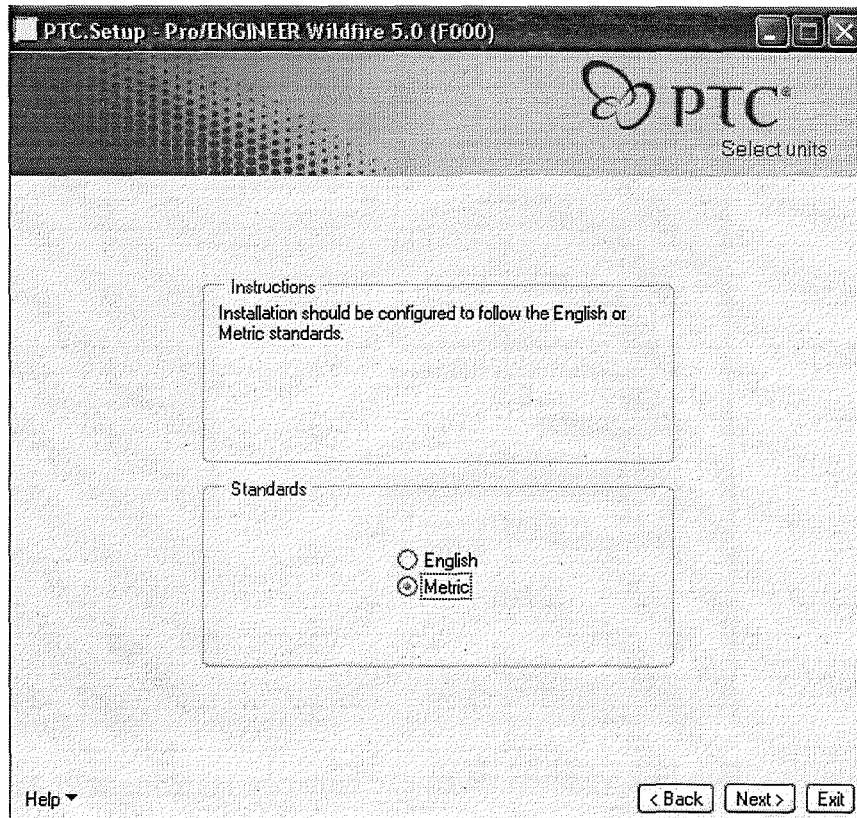
Chọn tất cả các mục trong Options:



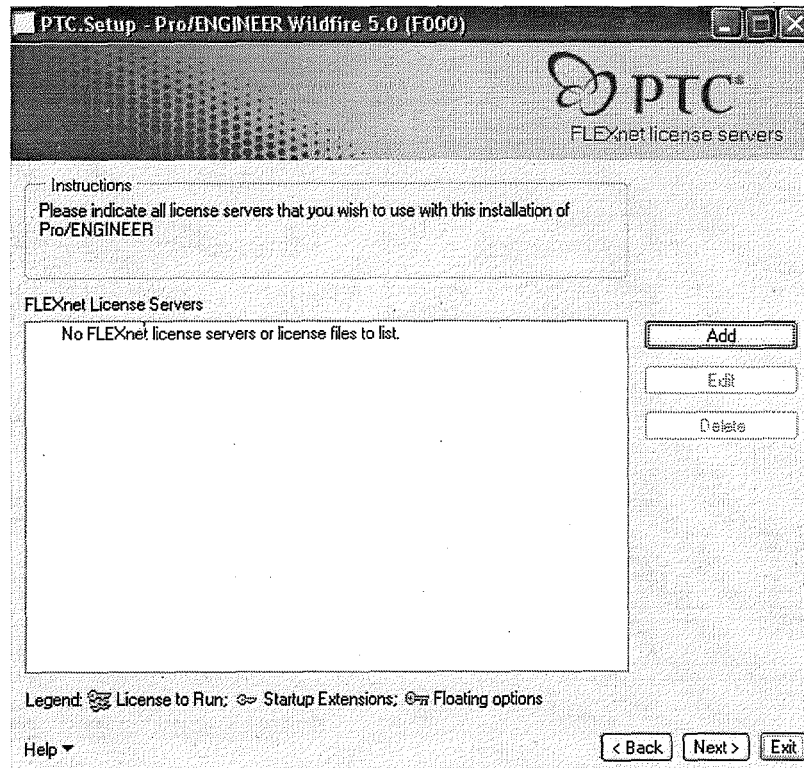
Bỏ chọn mục Pro/Web.link và chọn tất cả các mục còn lại trong API Toolkits



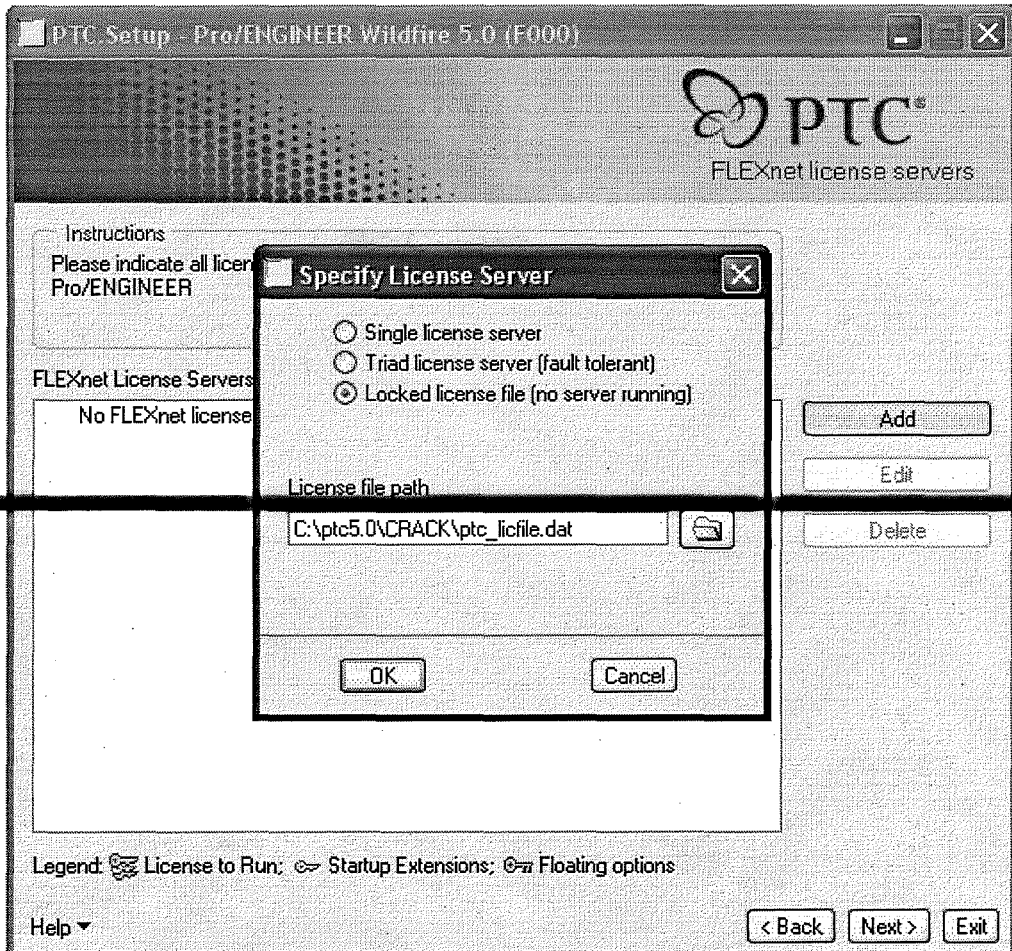
Thiết lập xong → chọn Next → xuất hiện hộp thoại → chọn Metric



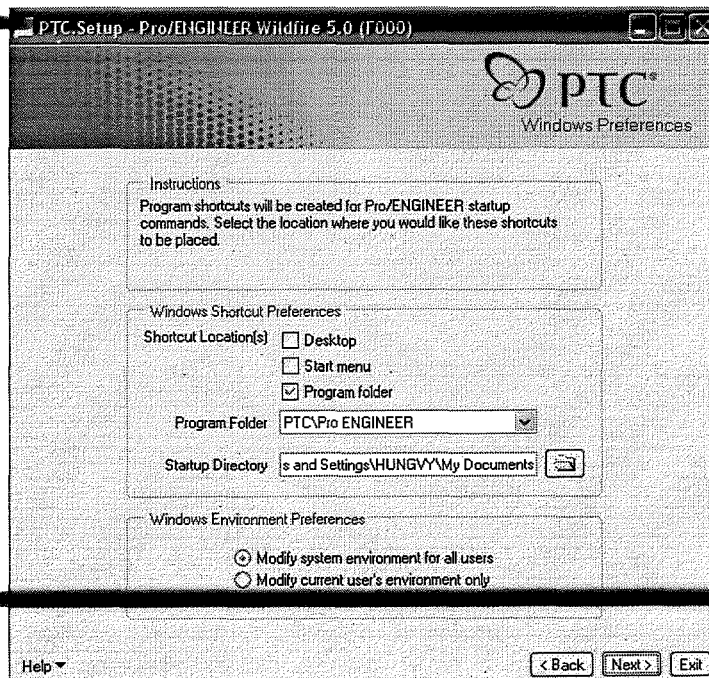
Chọn Next → xuất hiện hộp thoại chọn Add



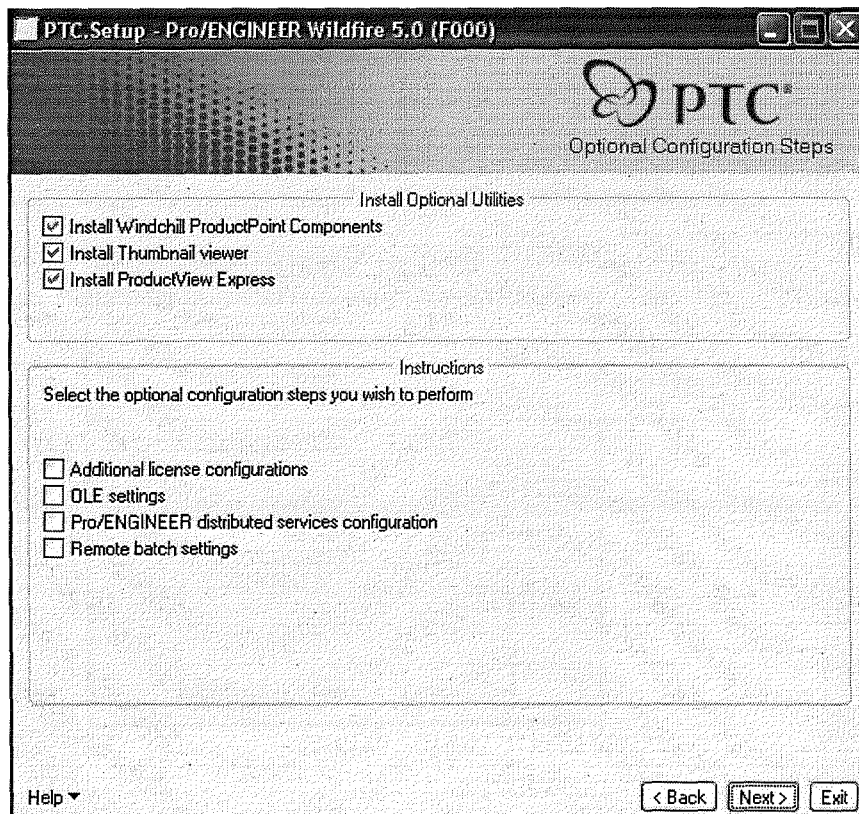
Chọn đường dẫn vào File “ ptc_licfile.dat ” như sau: chọn Lock license ..., sau đó chọn vào biểu tượng Open và chọn đường dẫn như sau.



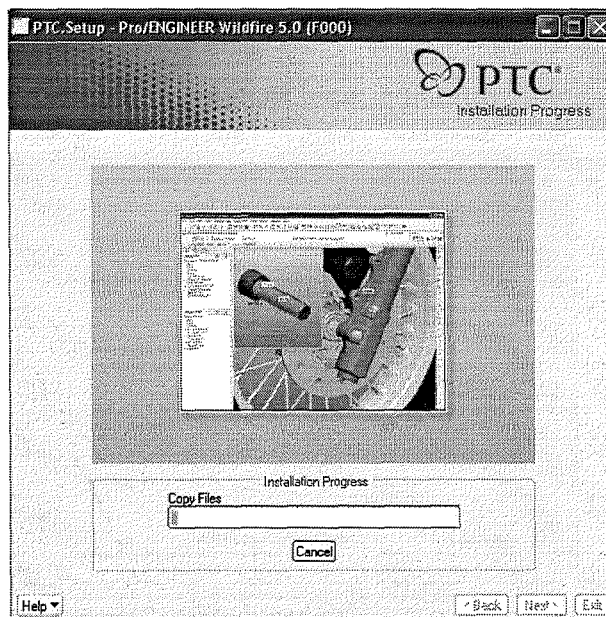
Chọn OK → Next → xuất hiện hộp thoại → Next



Xuất hiện hộp thoại → Next

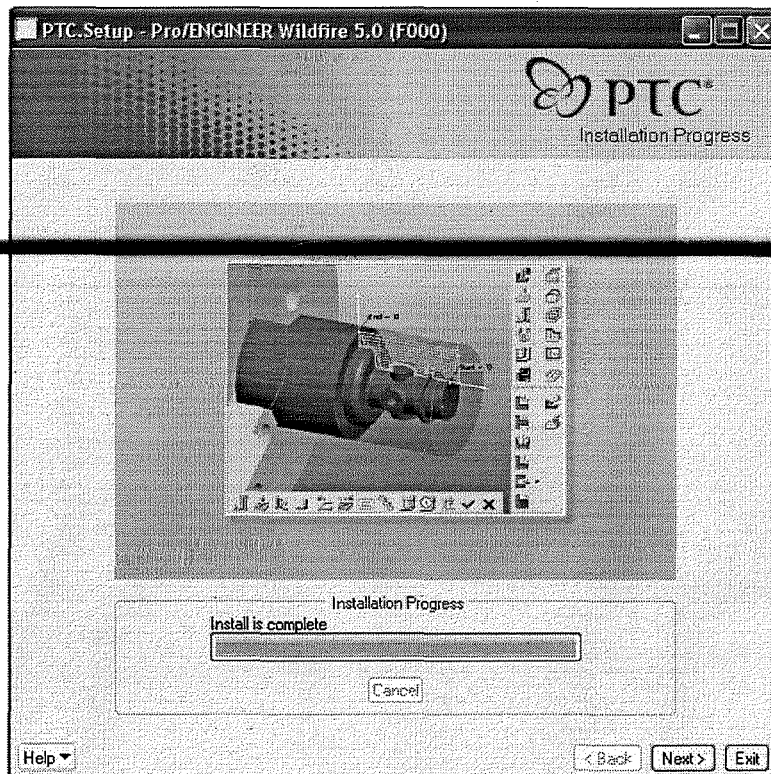


Chọn Next → xuất hiện hộp thoại → chọn Install và bắt đầu cài đặt



(Trong quá trình cài đặt nếu phần mềm Java yêu cầu cài đặt thì nên tắt bỏ, còn các chức năng phụ trợ khác thì nên cài đặt)

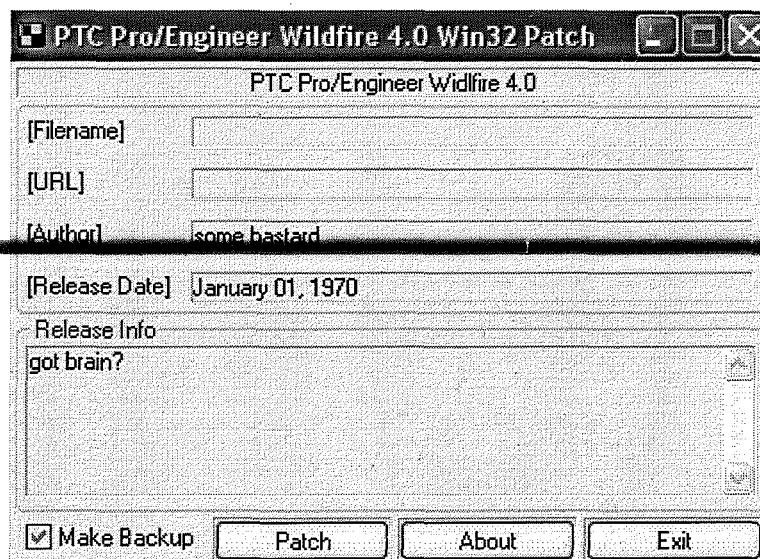
Xuất hiện hộp thoại sau cùng



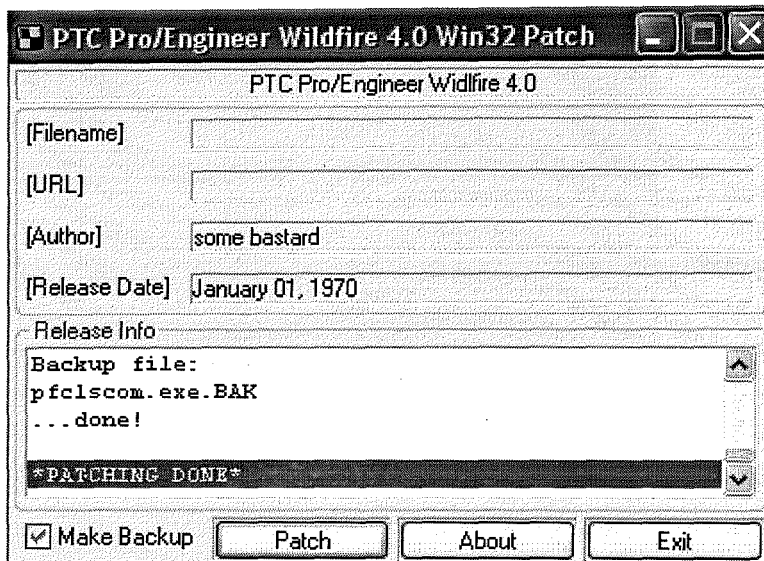
Chọn Next → Exit → Yes.

Vào thư mục Crack trong PTC5.0 ở ổ C → chạy file "ptc.pro engineer.wildfire.4.0.win32-patch.exe" paste vào C:\Program Files\proeWildfire 5.0\i486_nt\obj

→ Rồi chạy File này để Patch bằng cách: bấm đơi chuột trái vào file này → xuất hiện hộp thoại



Chọn Patch và trả lời No cho đến khi xuất hiện hộp thoại sau



Chọn **Exit** để kết thúc

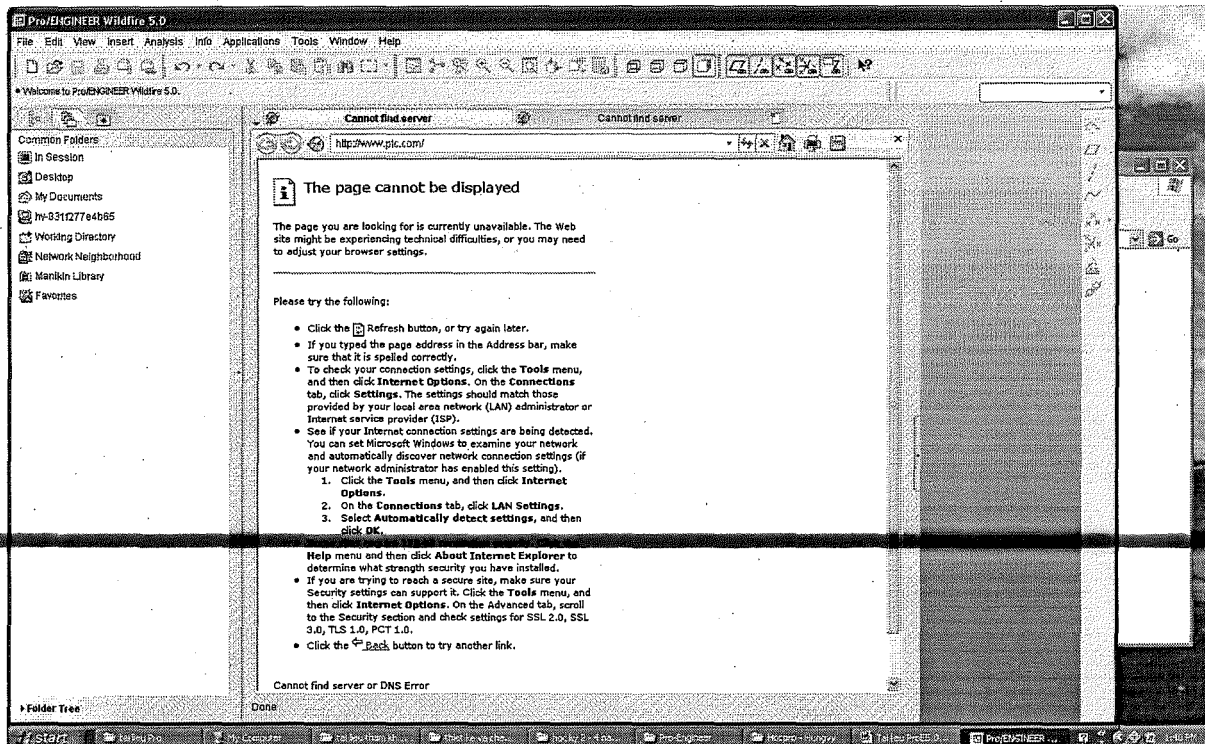
* Thiết lập môi trường làm việc (Khi khởi động phần mềm, chọn Keep blocking nếu xuất hiện).

4. Thiết lập môi trường làm việc cho phần mềm ProEngineer

4.1 Pro WildFire 5.0

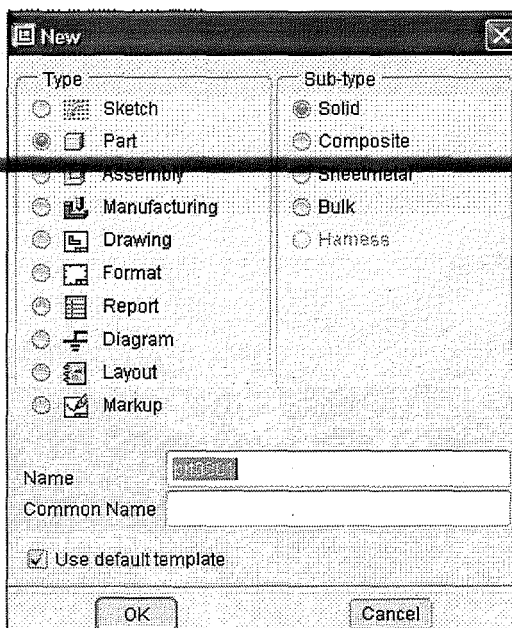
a. Thiết lập môi trường làm việc:

- + Tạo thư mục (Folder), ví dụ: E:\Hocpro – Hungvy\ thiết ke, lap rap, khuon mau, gia cong.
- + Tạo biểu tượng ProE trên màn hình: Vào Start → Programs → PTC → Pro ENGINEER → bấm phải chuột trên biểu tượng Pro ENGINEER → Send to → Desktop.
- + Sửa đường dẫn: bấm phải chuột vào biểu tượng Pro ENGINEER trên màn hình → Properties → Tại Start in: gõ E:\ → tìm và chọn Hocpro – Hungvy → Apply → OK.
- + Khởi động phần mềm → Giao diện sau khi khởi động.



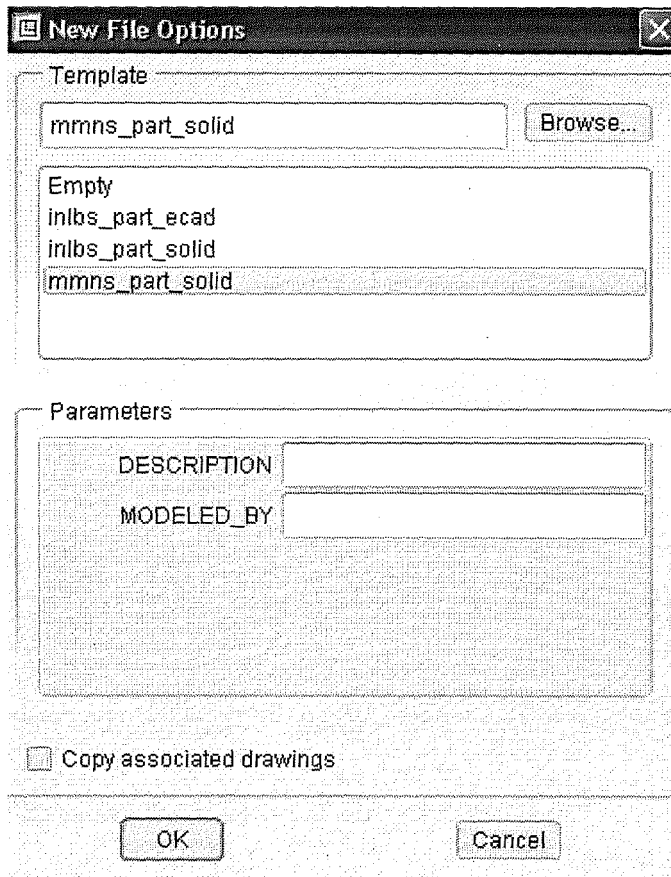
+ Chỉ định thư mục làm việc → vào File → Set Working Directory → chọn mục cần làm việc, ví dụ: thiết kế → OK.

+ Tạo trang mới → File → New → xuất hiện hộp thoại sau:

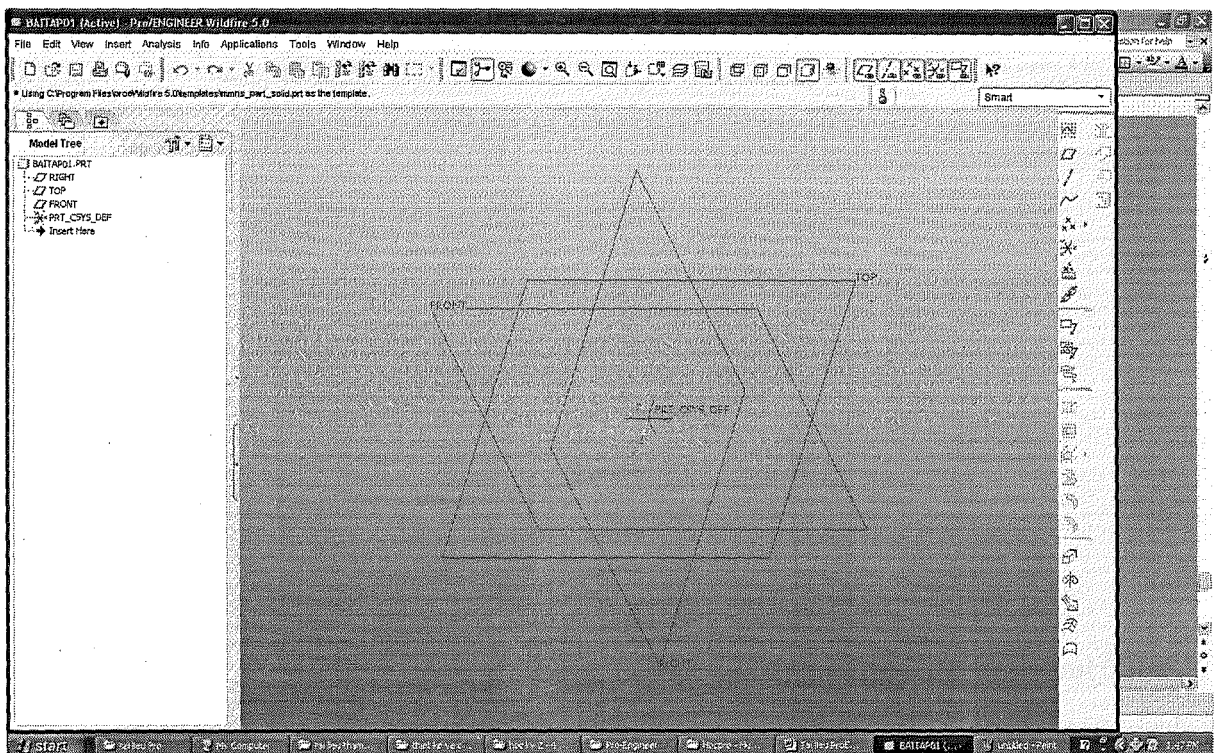


Có thể lựa chọn các chức năng của phần mềm, ví dụ: Part, tại name: đặt tên, ví dụ:

baitap01 (không có dấu, không khoảng trắng) → bỏ chọn Use default template → OK → xuất hiện hộp thoại → chọn mmns_part_solid → OK




Giao diện sau cùng:



* Muốn xuất hiện dòng lệnh bên phải, phía trên giao diện như những phiên bản khác → vào menu Applications → Legacy.

b. Giao diện của phần mềm:

+ Chọn biểu tượng  hoặc từ menu File chọn New hoặc bấm Ctrl + N để tạo trang thiết kế mới.

+ Các môđun chính:

- Sketch: thiết kế 2D.

- Part: thiết kế 3D.

- Assembly: lắp ráp.

- Drawing: tạo bản vẽ 2D.

- Manufacturing: Mô phỏng gia công (bao gồm: Mold Cavity: thiết kế khuôn mẫu và NC

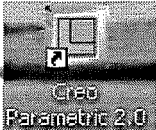
Assembly: lập trình gia công và xuất chương trình NC).

4.2 Creo Parametric 2.0


a. Tạo Folder để quản lý dữ liệu

- Ví dụ: E:\ho va ten _ lop\thiet ke, lap rap, khun mau, giacong

b. Sửa đường dẫn cho phần mềm

- Bấm phải chuột vào biểu tượng  trên Desktop → Properties → xuất hiện hộp thoại → tại Startin → bỏ dòng hiện tại, gõ E:\ → tìm và chọn Folder đã tạo → Apply → Ok

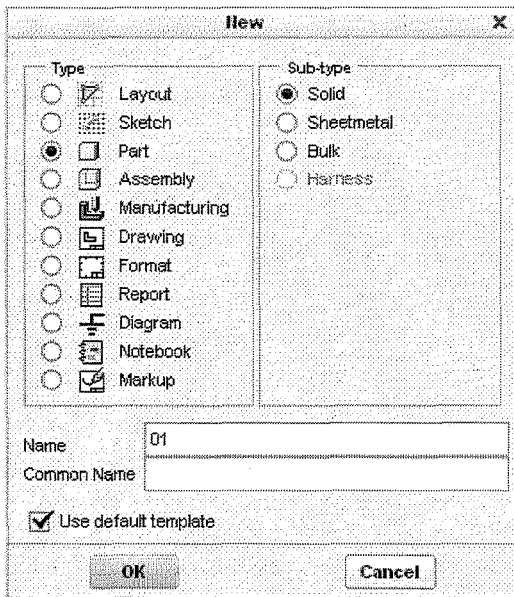
c. Khởi động phần mềm Creo Parametric 2.0

d. Chọn thư mục làm việc →  → xuất hiện hộp thoại → chọn thư mục cần làm việc, ví dụ: thiet ke → Ok

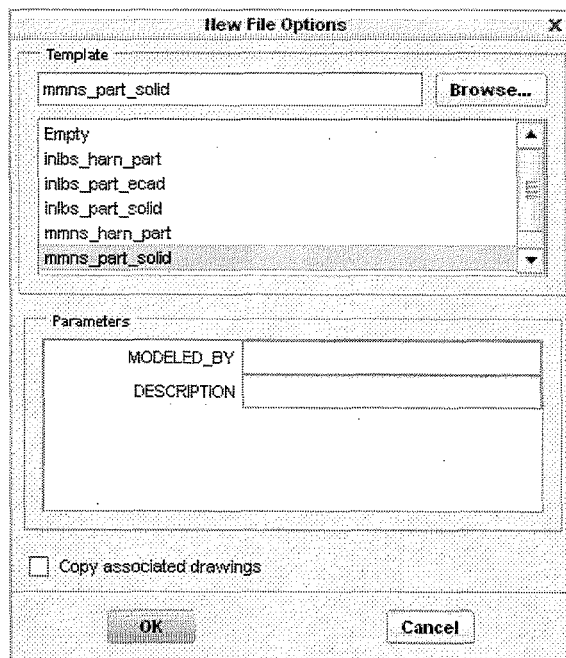
e. Tạo trang thiết kế mới



- Chọn **New** → xuất hiện hộp thoại → thiết lập các thông số thích hợp trên hộp thoại, ví dụ:



→ bỏ chọn Use default template → Ok → Xuất hiện hộp thoại đơn

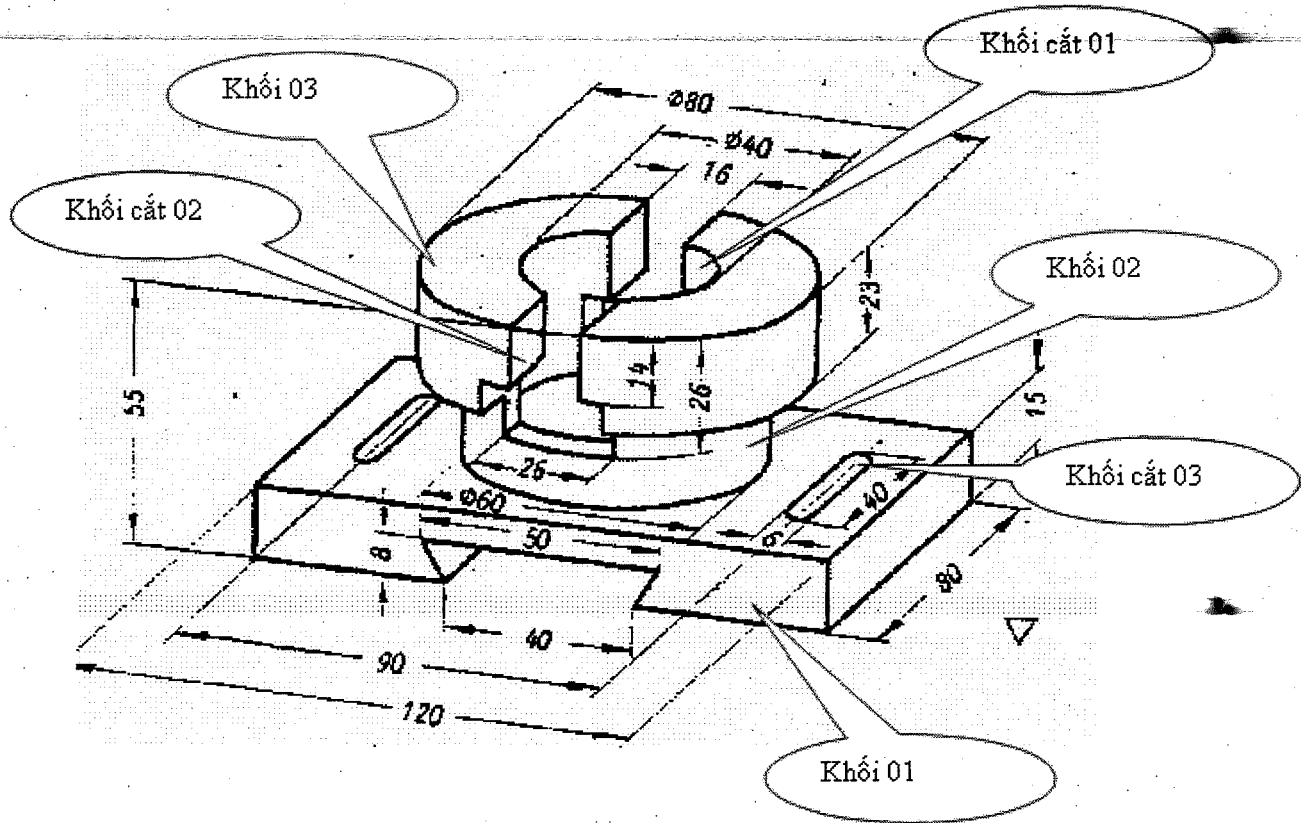


vị → lựa chọn đơn vị

→ Ok

II. Ứng dụng phần mềm ProEngineer trong thiết kế sản phẩm cơ khí

1. Phân tích sản phẩm



2. Lựa chọn các lệnh thiết kế


- Extrude
- Cut Extrude
- Mirror

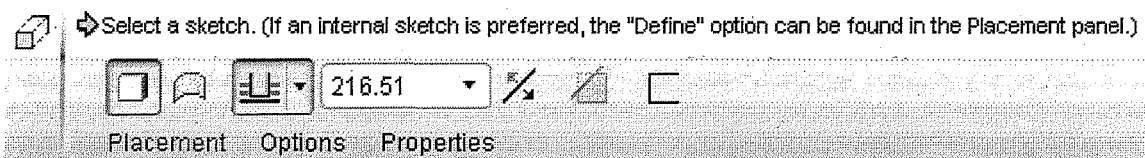
3. Thiết kế sản phẩm cơ khí

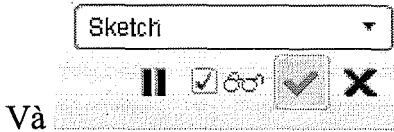
a. **Thiết kế khối 01:** Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

Hướng dẫn sử dụng chuột

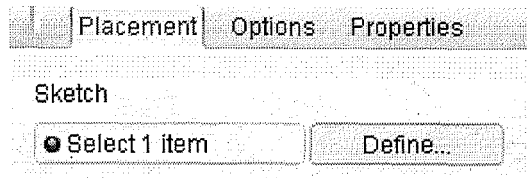
1. Chuột trái: Chọn
2. Chuột phải: lựa
3. Chuột giữa: lăn tới → thu nhỏ, lăn lui → phóng to
4. Kết hợp phím Shift + chuột giữa: di chuyển

Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ dọc hay vào Insert → Extrude → Xuất hiện các lựa chọn sau



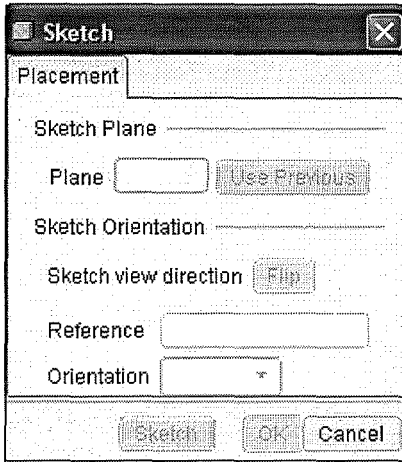


Và



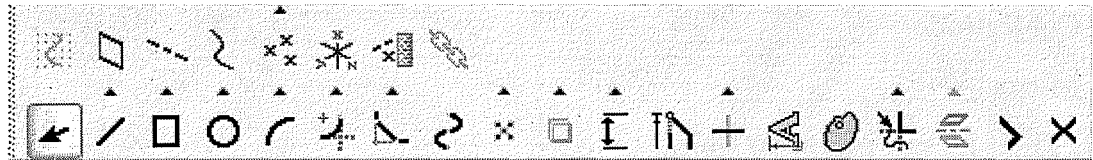
Chọn vào Placement →

→ Chọn Define → Xuất hiện




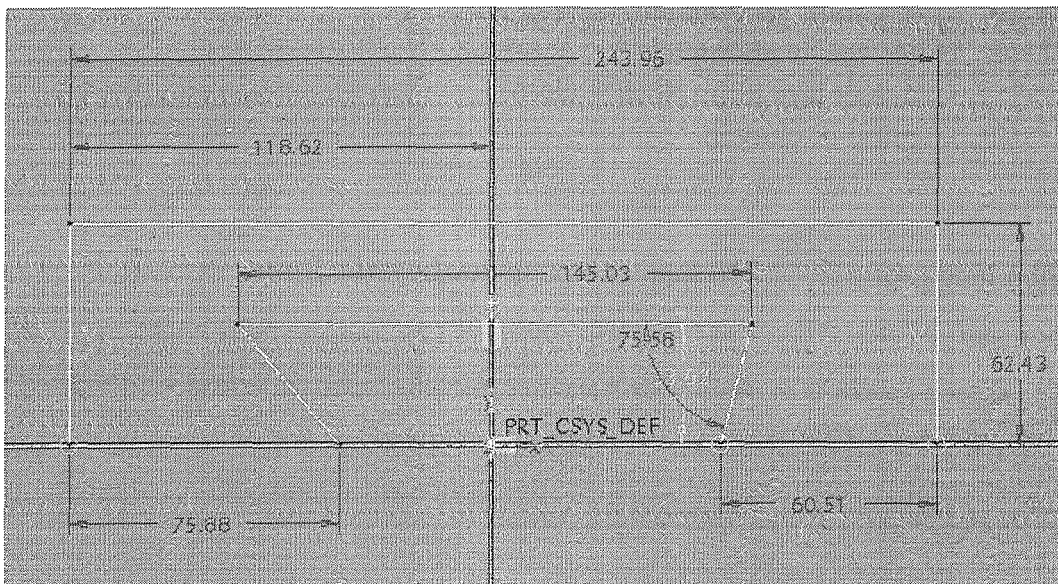
hộp thoại

→ Chọn một mặt phẳng làm mặt phẳng vẽ phác (vẽ gần đúng), ví dụ Front → Chọn Sketch hoặc bấm chuột giữa → Xuất hiện thanh công cụ dọc bên phải

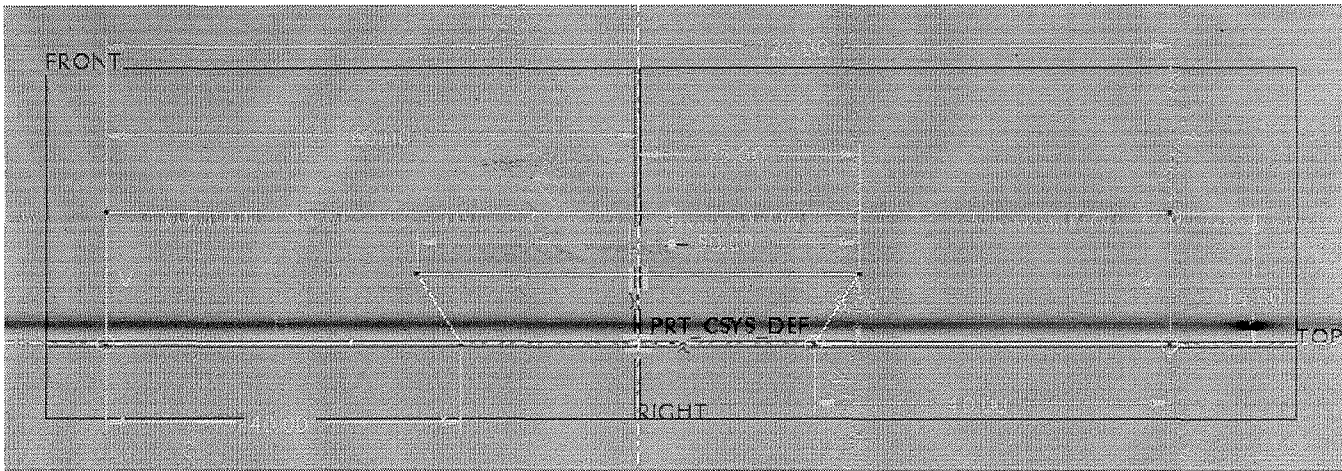


+ Vẽ 2 đường tâm – đường trục trùng với hệ trục của phần mềm

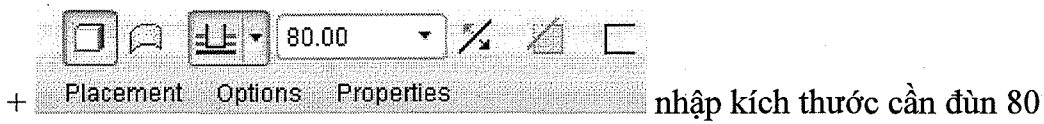
+ Sử dụng các lệnh vẽ hình học, ví dụ lệnh Line  để vẽ phác tiết diện của khối 01 và sắp xếp kích thước như hình sau



+ Sửa kích thước theo yêu cầu của khối 01, có thể ghi kích thước mới

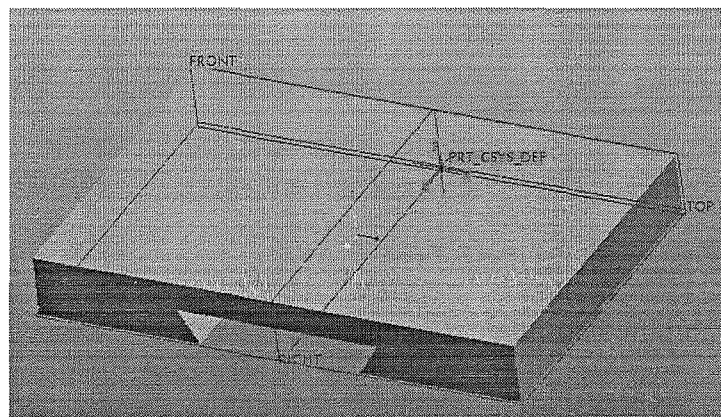


+ Sửa xong chọn biểu tượng để chấp nhận



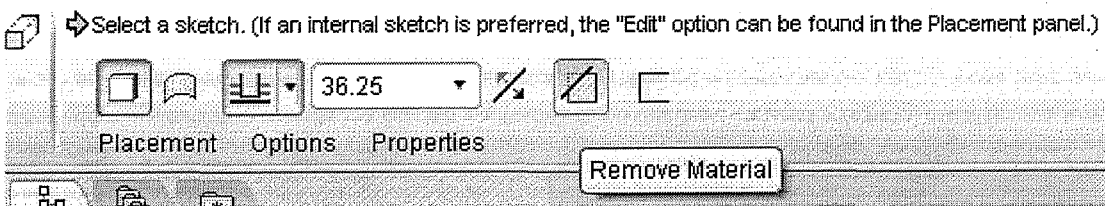
+ Chọn trên thanh công cụ để chấp nhận

+ Kết quả



b. Tương tự sử dụng lệnh hay Extrude để tạo khối 02, 03

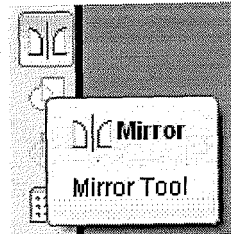
c. Sử dụng lệnh để cắt các khối 01, 02, 03 với chức năng cắt khối như sau



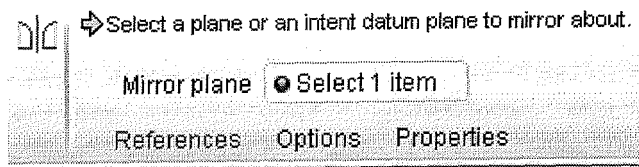
+ Chức năng để cắt khối

d. Sử dụng chức năng đối xứng để tạo hoàn chỉnh khối cắt 3

+ Chọn khối cần đối xứng



+ Chọn biểu tượng lệnh đối xứng trên thanh công cụ dọc bên phải



+ Xuất hiện công cụ

+ Chọn References → chọn mặt phẳng đối xứng → bấm chuột giữa để chấp nhận

* Với Creo

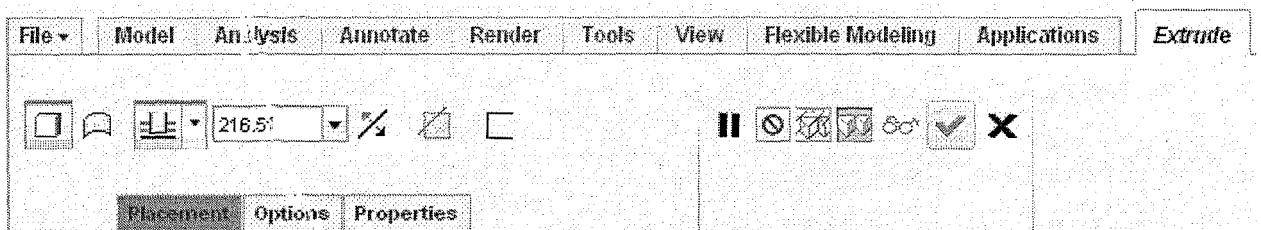
+ Cách sử dụng chuột

- ✓ **Chuột trái:** Chọn đối tượng
- ✓ **Chuột giữa:** Kết thúc (Done) một lệnh, một option hay đồng ý một giá trị nào đó
- ✓ **Chuột phải:** Xuất hiện Submenu
- ✓ **Shift + Chuột giữa:** Pan
- ✓ **Ctrl + Chuột giữa:** Zoom
- ✓ **Giữ chuột giữa:** Rotate

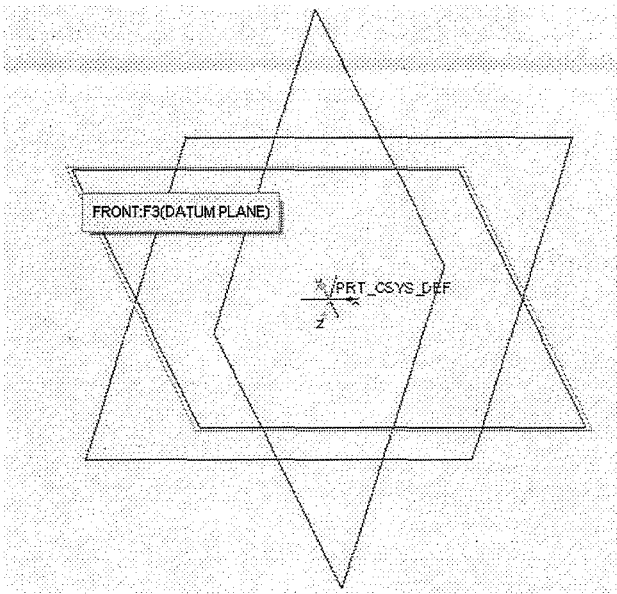


a. Tạo khối bằng phương pháp kéo, đùn biên dạng tiết diện kín: Extrude hay

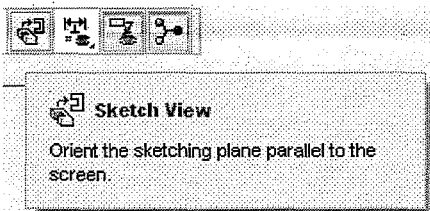
- Chọn biểu tượng lệnh Extrude → xuất hiện giao diện



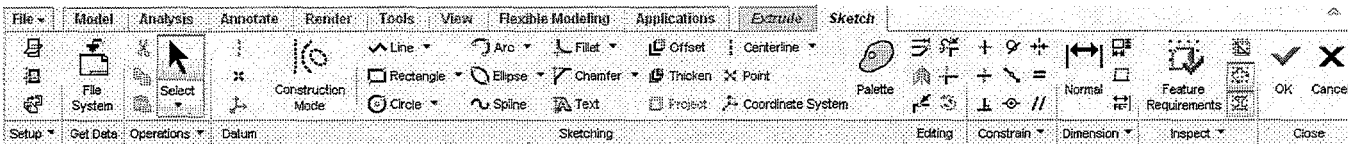
- Chọn mặt phẳng để vẽ phác biên dạng kín, ví dụ: Front



→ chọn Sketch View



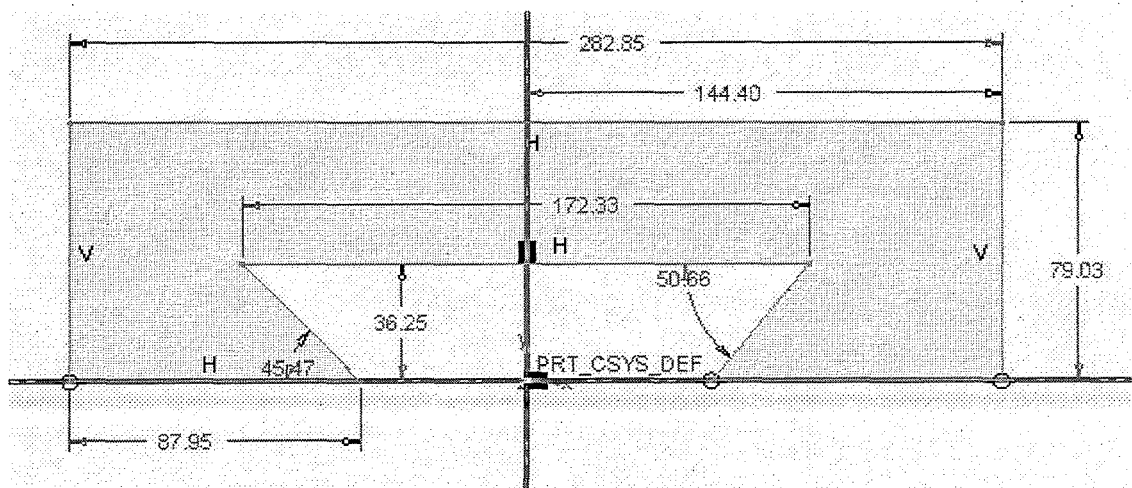
→ mặt phẳng 2D hiển thị và các thanh công cụ



- Vẽ hai đường trục **TRÙNG** với hệ trục của phần mềm → Chọn lệnh Centerline → chọn 2 điểm trùng trên hệ trục

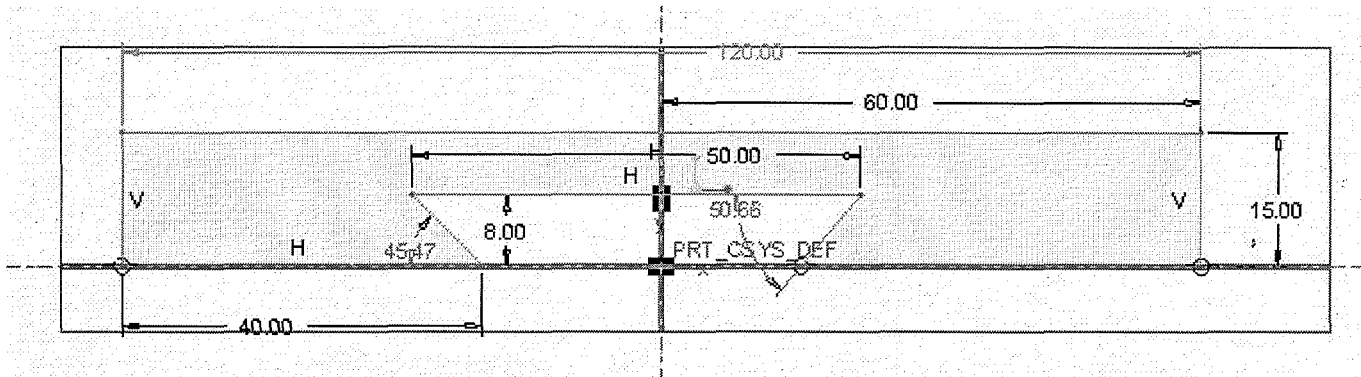
- Kết thúc một lệnh vẽ Sketch → Bấm đôi chuột giữa


- Sử dụng các lệnh vẽ hình học để vẽ phác thảo biên dạng kín (vẽ gần đúng), ví dụ, sử dụng lệnh Line để tạo biên dạng như sau:

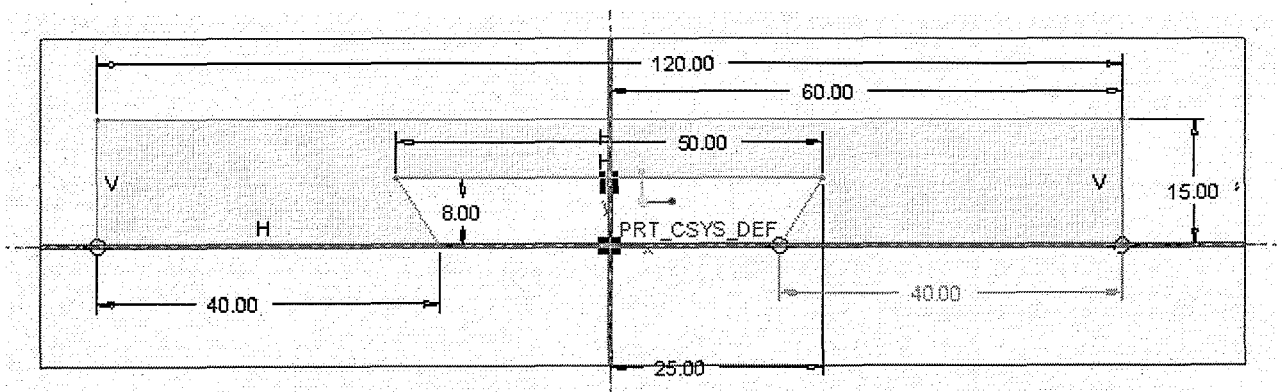


- Sắp xếp kích thước cho phù hợp → Giữ chuột trái trên chữ số kích thước và di chuyển chuột


- Chỉnh sửa kích thước → chỉnh từ **NHỎ** đến **LỚN** → nhấp đôi chuột trái vào chữ số kích thước → nhập kích thước mới → Enter




- Tạo kích thước mới → chọn  → Chọn 2 điểm, hai cạnh, 1 điểm – 1 cạnh, ... để xác định kích thước → bấm chuột giữa tại vị trí cần đặt chữ số kích thước → Enter để chấp nhận hoặc nhập kích thước mới → Enter




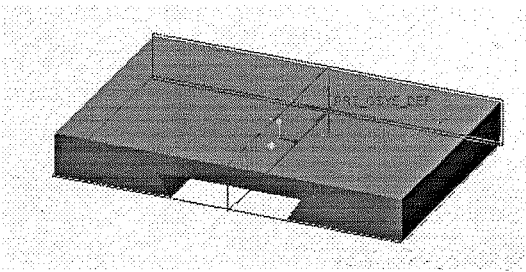
- Hoàn chỉnh biên dạng kín

- Kết thúc thao tác vẽ biên dạng kín →  → trở lại hộp thoại



- Nhập chiều dài cần kéo_đùn → chọn biểu tượng 

→ xem kết quả (có thể chỉnh sửa) → 



- Kết quả:

- File → Save → Enter

- Xóa các phiên bản cũ → File → Manage File → Delete Old Versions → Enter

- Đóng thư mục làm việc



Erase Not
Displayed

- Xóa các mặt phẳng vẽ phác → Ok

- Thoát phần mềm

BÀI 2: THIẾT KẾ SẢN PHẨM GHẾ NHỰA

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế sản phẩm ghế nhựa trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế sản phẩm ghế nhựa theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Thực hiện tương tự như bài học trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế

- Theo bản vẽ và vật mẫu


III. Lựa chọn các lệnh thiết kế

- Extrude, Cut Extrude
- Draft
- Round
- Shell
- Sweep

...

IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế sản phẩm ghế nhựa


Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị


Bước 2: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** để tạo khối 400 x 400 x 500, với mặt phẳng vẽ phác là Top


Bước 3: Sử dụng lệnh Draft  trên thanh công cụ dọc bên phải





để tạo 04 mặt nghiêng với góc nghiêng là 5°

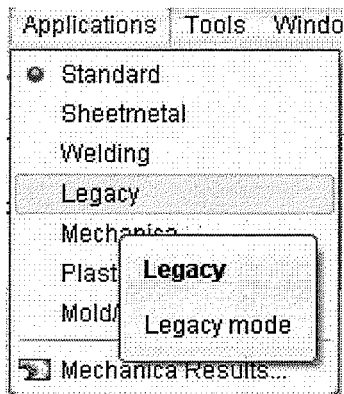
Bước 4: Sử dụng lệnh bo tròn các cạnh Round  để bo tròn các cạnh (04 cạnh đứng và 04 cạnh trên) với bán kính bo là R30

Bước 5: Sử dụng lệnh tạo thành mỏng Shell  để tạo thành mỏng từ mặt đáy của ghế với bề dày thành mỏng là 4mm

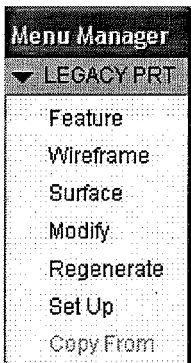
Bước 6: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** với chức năng Cut để cắt mặt hông cho ghế

Bước 7: Tạo trục xoay  trên thanh công cụ  để tạo trục xoay là giao tuyến của hai mặt phẳng

Bước 8: Sử dụng lệnh Copy, Move, Rotate để hoàn chỉnh mặt hông cho ghế



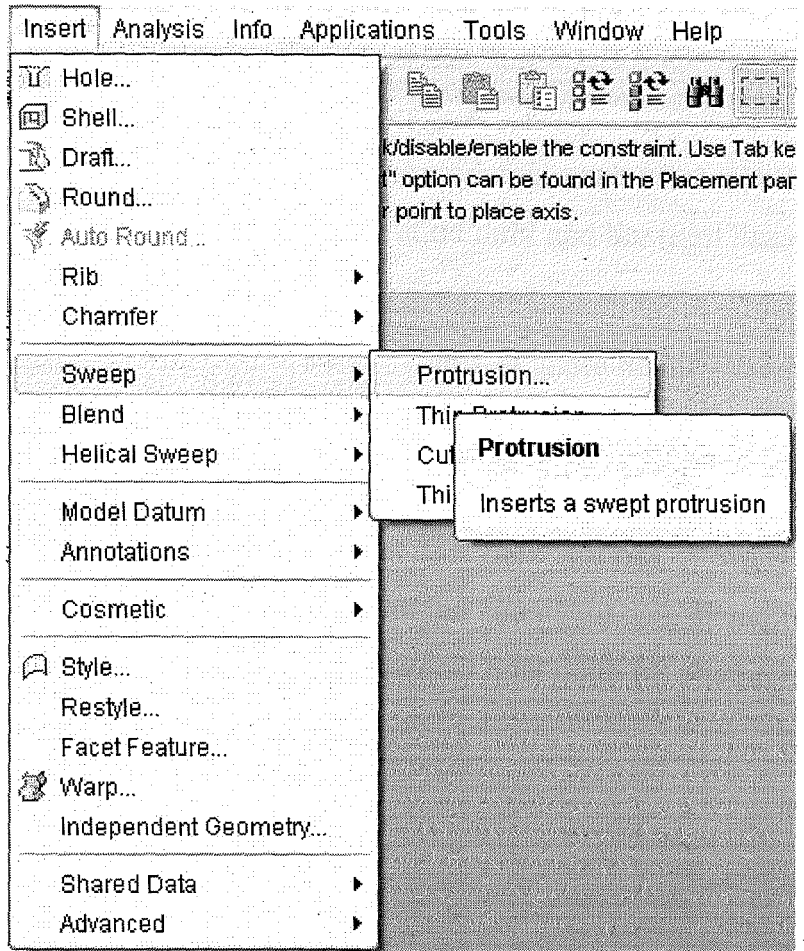
Vào Applications chọn Legacy  để xuất hiện Menu lệnh bên phải giao diện



+ Tạo đối tượng mới bằng cách xoay đối tượng cũ quanh một trục:

- Feature → Copy → Move → Done → Query sel: chọn đối tượng cần xoay → Done sel → Done → Rotate → Crv/Edge/Axis → Query sel: chọn trục xoay → Okay → nhập góc xoay: 90
 ↵ → Done move → Done → Ok → Done

Bước 9: Thiết kế mặt của ghế (HV tự thiết kế)




Bước 10: Sử dụng lệnh Sweep

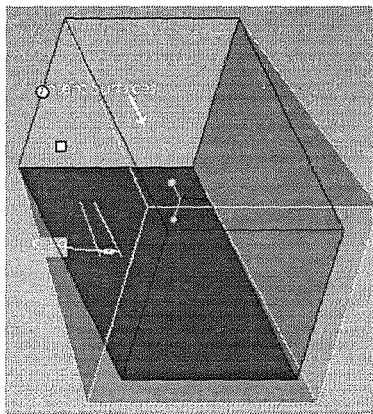
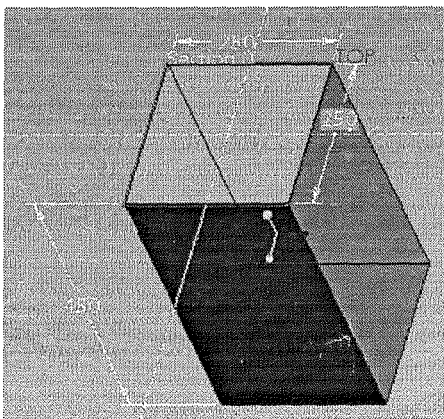
chức năng Protrusion để tạo các gân viền cho ghế (tiết diện gân, HV chọn tự do)

Bước 11: Lưu kết quả

* Sản phẩm ghế nhựa 02

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

Bước 2: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** để tạo khối 250 x 250 cao 450, với mặt phẳng vẽ phác là Top



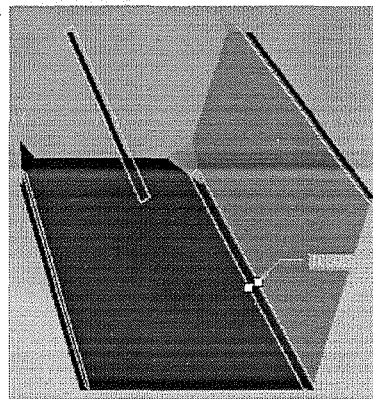
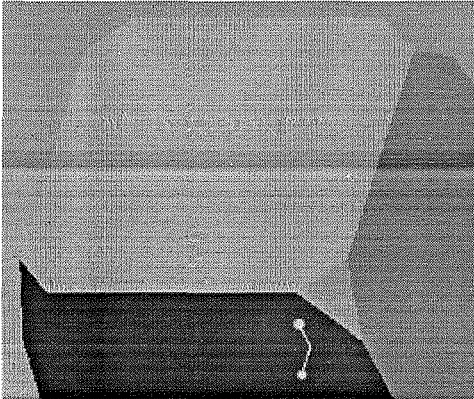
Bước 3: Sử dụng lệnh Draft  trên thanh công cụ dọc bên phải



để tạo 04 mặt nghiêng với góc nghiêng là 5°

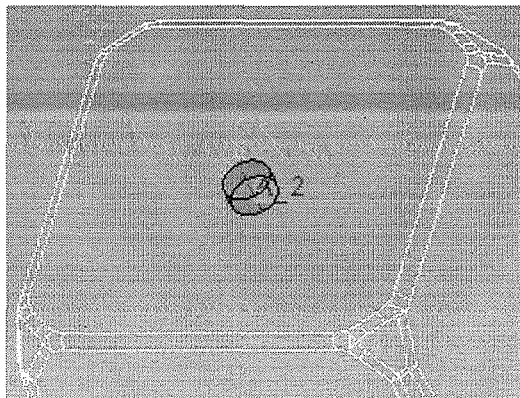
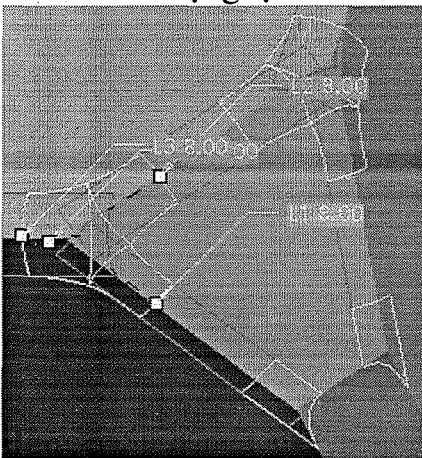
(Sử dụng lệnh Draft để tạo mặt nghiêng cho 04 mặt bên (đứng) với góc nghiêng 5°)

Bước 4: Sử dụng lệnh Chamfer để vát 04 đỉnh của ghế với kích thước $30 \times 30 \times 50$ (sử dụng Corner chamfer)



Bước 5: Sử dụng lệnh Chamfer để vát 04 cạnh đứng của ghế với kích thước 10×10 (sử dụng D x D)

Bước 6: Sử dụng lệnh Round bo tròn mặt trên của ghế với bán kính R8

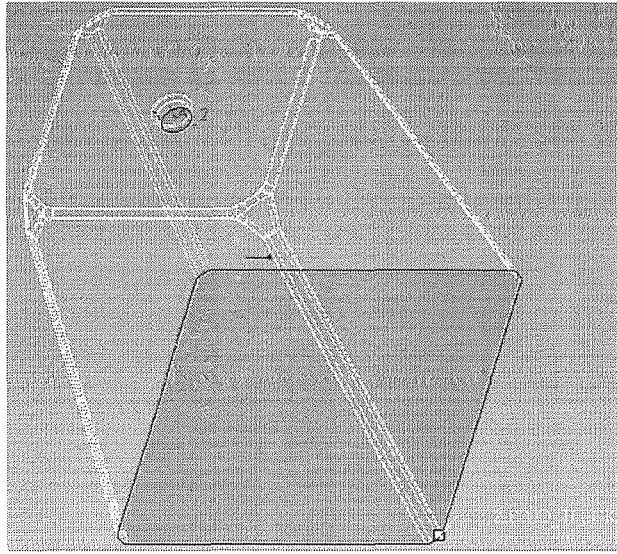


Bước 7: Sử dụng lệnh Round bo tròn 08 cạnh đứng còn lại của ghế với bán kính R8

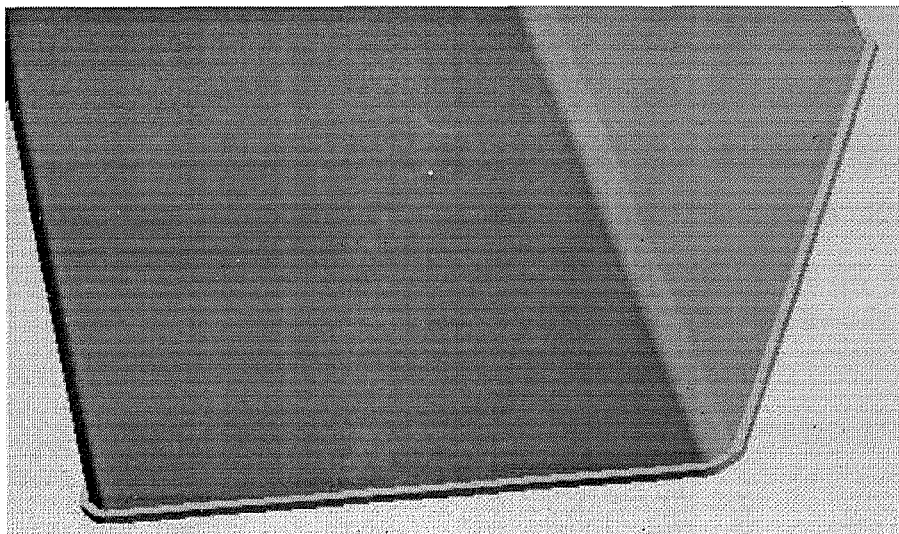
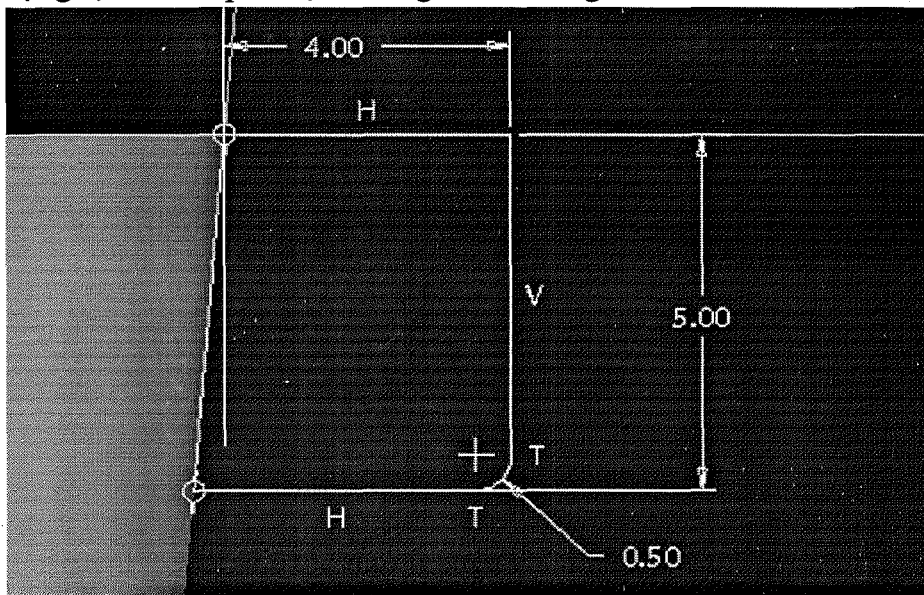
Bước 8: Sử dụng lệnh Cut, Extrude để cắt lỗ $\varnothing 30$ sâu 15

Bước 9: Sử dụng lệnh Round bo tròn cạnh trên của lỗ $\varnothing 30$ sâu 15 với bán kính R5

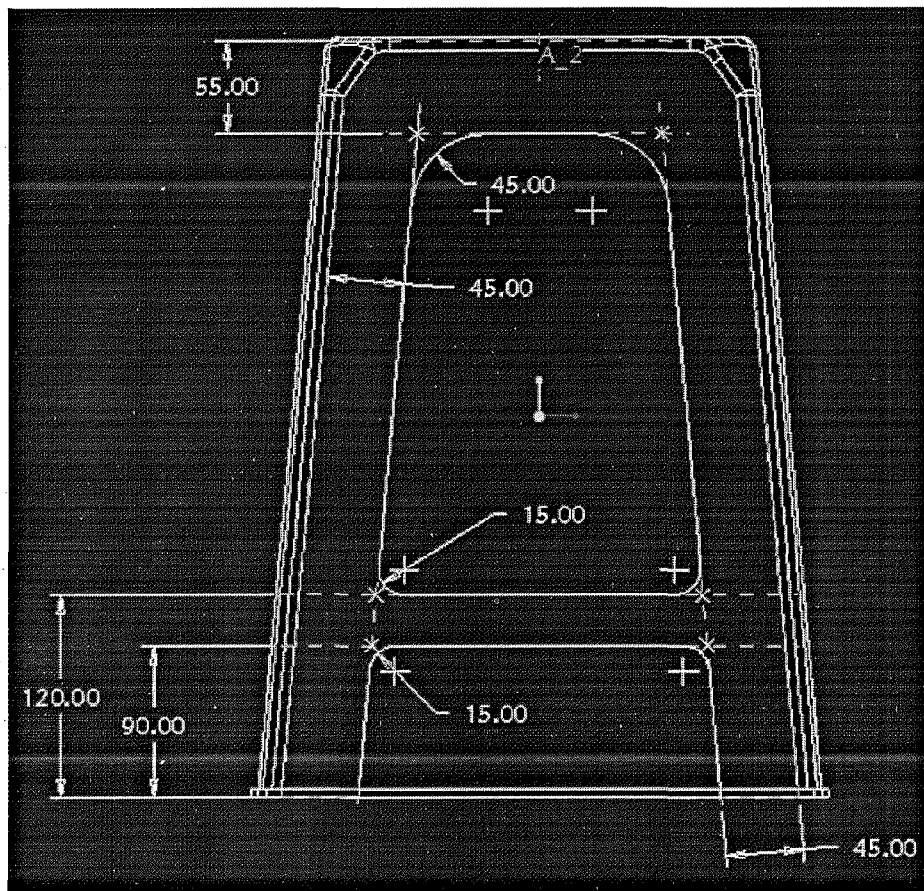
Bước 10: Sử dụng lệnh Shell để tạo thành mỏng 2mm với 02 mặt phẳng bỏ vật liệu là mặt đáy của ghế và mặt đáy của lỗ $\varnothing 30$ sâu 15



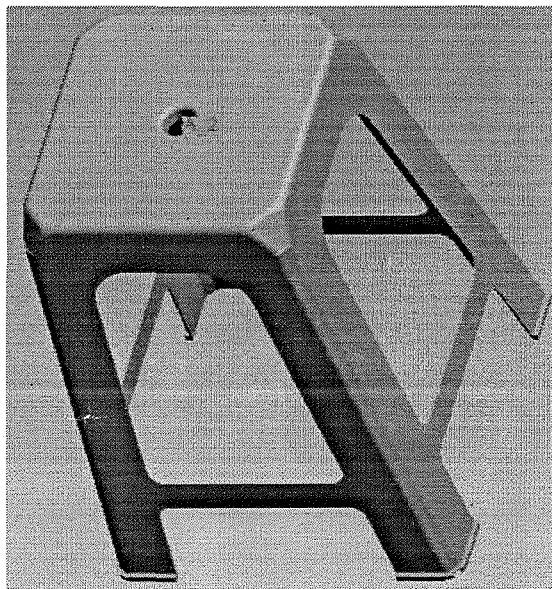
Bước 11: Sử dụng lệnh Sweep để tạo đường viền chân ghế



Bước 12: Sử dụng lệnh Cut, Extrude để cắt tạo thành các chân ghế, Cắt Thru All

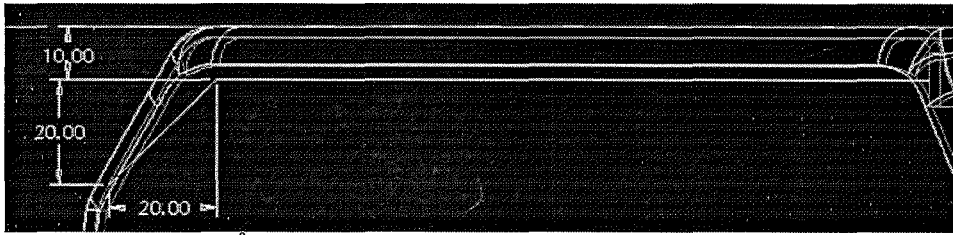


Bước 13: Sử dụng lệnh Copy, Move, Rotate để tạo chân còn lại

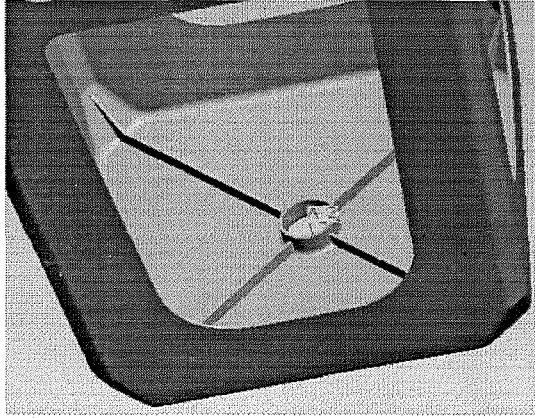


Bước 14: Sử dụng lệnh Rib hay Extrude để tạo gân (phải tạo các mặt phẳng hợp với mặt phẳng đứng chính giữa 45^0)

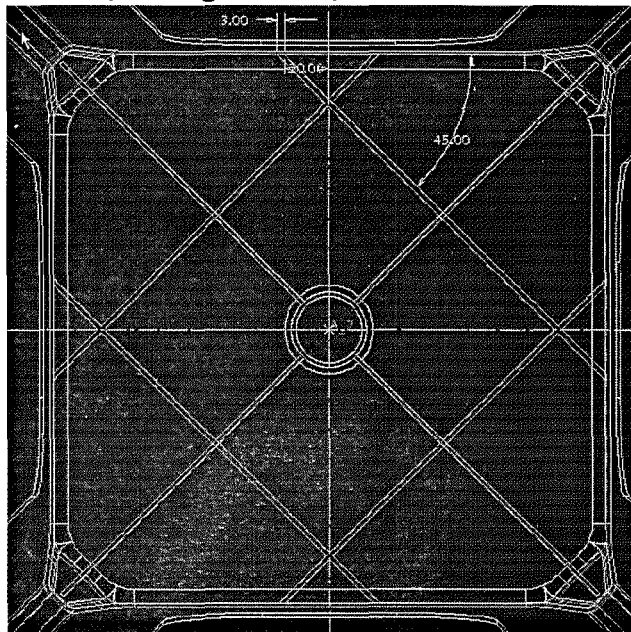




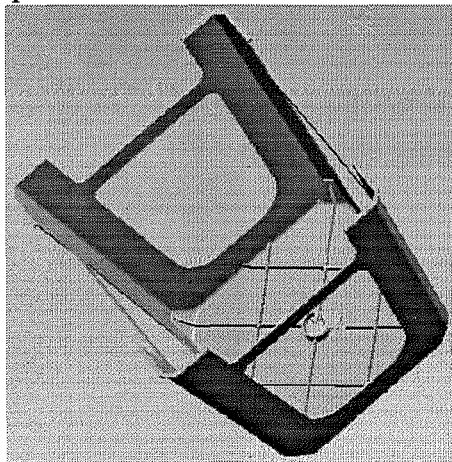
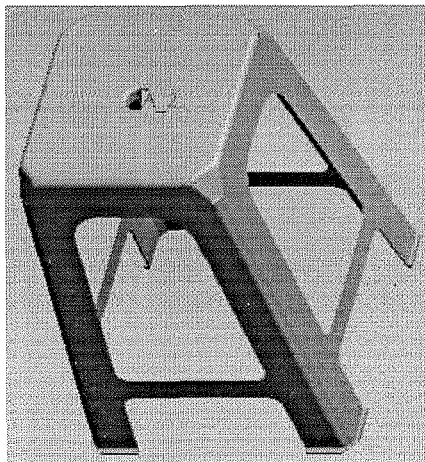
Sử dụng lệnh Copy, Mirror để tạo các gân còn lại



Bước 15: Sử dụng Extrude để tạo các gân còn lại



Kết quả



Bước 16: Lưu kết quả

BÀI 3: THIẾT KẾ BƠM LÒNG SỐC – CHI TIẾT CÁNH BƠM VÀ THÂN TRÊN

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế sản phẩm bơm lồng sóc trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế sản phẩm bơm lồng sóc theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài học trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế

- Theo bản vẽ - vật mẫu


III. Lựa chọn các lệnh thiết kế


- Theo hướng dẫn


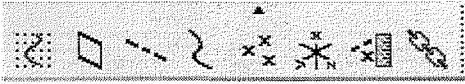
IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế Bơm lồng sóc – chi tiết cánh bơm và thân trên

1. Cánh bơm

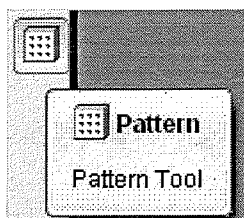
Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

Bước 2: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** tạo khối $\varnothing 110 \times 5$ với mặt phẳng vẽ phác là Front

Bước 3: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** tạo khối lá bơm với chiều cao đùn là 65mm


Bước 4: Tạo trục xoay  trên thanh công cụ  để tạo trục xoay là giao tuyến của hai mặt phẳng

Bước 5: Sử dụng lệnh Copy, Move, Rotate để tạo thêm một lá hợp với lá đầu tiên một góc 60°



Bước 6: Sử dụng lệnh tạo dãy để tạo 5 lá còn lại (tính luôn lá Copy)


Bước 7: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** tạo khối $\varnothing 110, \varnothing 80 \times 5$ (Mặt bích)

Bước 8: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** tạo khối $\varnothing 30, \varnothing 15 \times 50$ (Ngõng trục)

Bước 9: Lưu kết quả

2. Thân trên

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

Bước 2: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** tạo khối $\frac{1}{2} \varnothing 120 \times 80$ (Both side)

Bước 3: Sử dụng lệnh **Sweep** để tạo cửa ra liệu (hình 9)

Bước 4: Sử dụng lệnh **Blend** để tạo tiếp cửa ra liệu (hình 10)


Bước 5: Sử dụng lệnh bo tròn các cạnh **Round**  để bo tròn các cạnh (hình 11) theo thứ tự

- 4 cạnh x R40


- 2 cạnh x R15 (phía dưới)


- 1 cạnh x R5

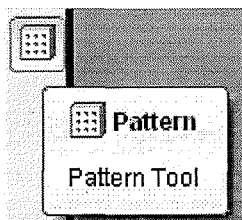
- 2 cạnh x R15 (phía trên)

Bước 6: Sử dụng lệnh tạo thành mỏng Shell  để tạo thành mỏng từ mặt đáy và mặt miệng của thân trên với bề dày thành mỏng là 2.5mm (hình 12)

Bước 7: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** tạo khối tai cho thân trên (hình 13)

Bước 8: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** với chức năng Cut để khoét vách ($\varnothing 97.5$ và 30×2.5) cho thân (hình 14)

Bước 9: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** với chức năng Cut để cắt lỗ $\varnothing 4.1 \times 4.1$ cho tai (hình 15)



Bước 10: Sử dụng lệnh tạo dãy để tạo 03 lỗ còn lại

Bước 11: Sử dụng lệnh Copy, Mirror để hoàn chỉnh khối tai cho thân trên

Bước 12: Lưu kết quả

BÀI 4: THIẾT KẾ BƠM LÒNG SỐC – THÂN DƯỚI

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế sản phẩm bơm lồng sóc trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế sản phẩm bơm lồng sóc theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế


- Theo bản vẽ - vật mẫu

III. Lựa chọn các lệnh thiết kế


- Theo hướng dẫn


IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế Bơm lồng sóc – thân dưới

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị


Bước 2: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** tạo khối cho thân dưới (hình 16)

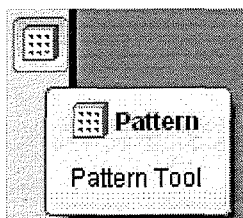
Bước 3: Sử dụng lệnh Extrude với chức năng Cut (both side – $\varnothing 115 \times 75$) hay lệnh Revolve

 với chức năng Cut để tạo lòng trong cho thân dưới

Bước 4: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** với chức năng Cut để khoét vách ($\varnothing 97.5$ và 30×2.5) cho thân dưới

Bước 5: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** tạo khối tai cho thân dưới

Bước 6: Sử dụng lệnh  hay **Extrude** với chức năng Cut để cắt lỗ $\varnothing 4.1 \times 4.1$ cho tai



Bước 7: Sử dụng lệnh tạo dây để tạo 03 lỗ còn lại

Bước 8: Sử dụng lệnh Copy, Mirror để hoàn chỉnh khối tai cho thân dưới

Bước 9: Sử dụng lệnh tạo mặt phẳng song song để tạo mặt phẳng cách mặt hông của thân dưới 12.5mm (hình 17)

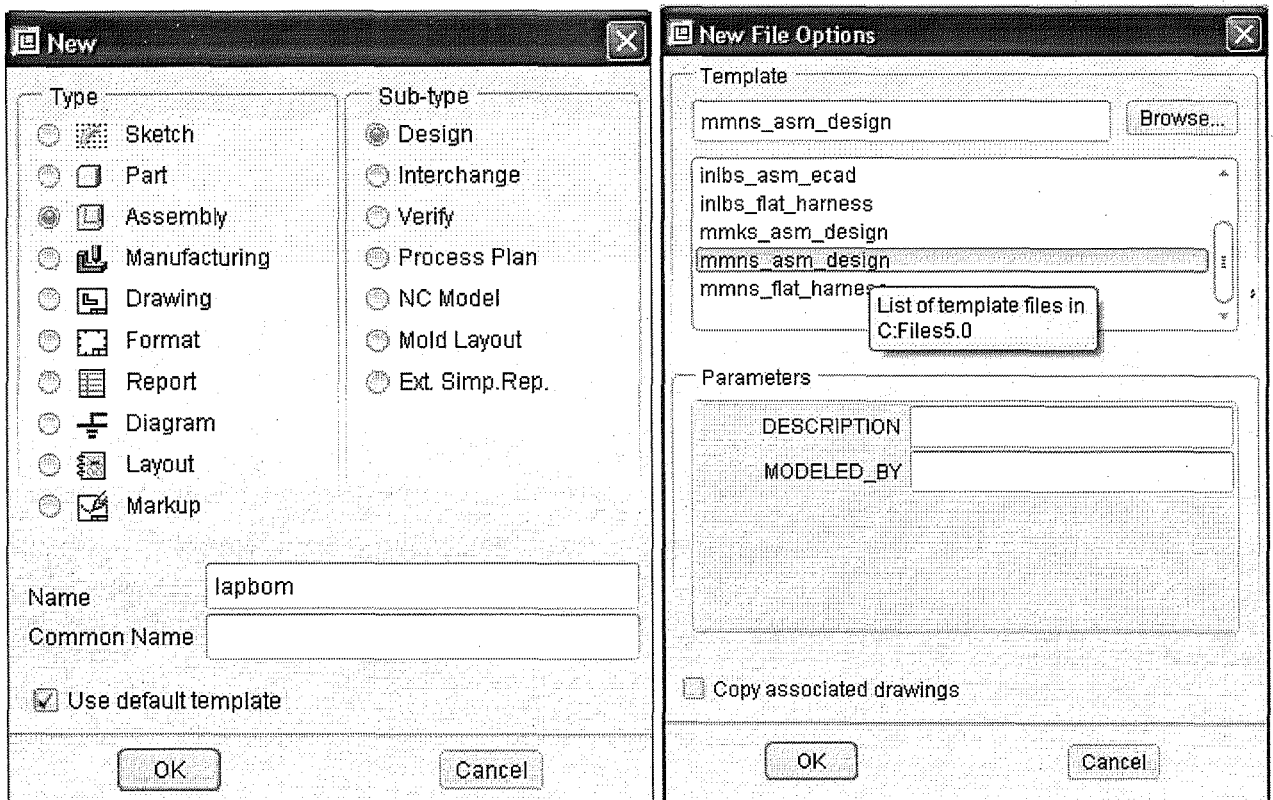
Bước 10: Sử dụng lệnh Rib để tạo gân có kích thước như hình 17

Bước 11: Sử dụng lệnh Copy, Mirror để hoàn chỉnh thân dưới

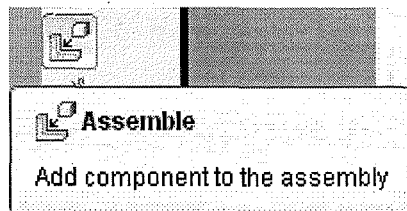
Bước 12: Lưu kết quả

V. Lắp ráp, khai triển và mô phỏng chuyển động

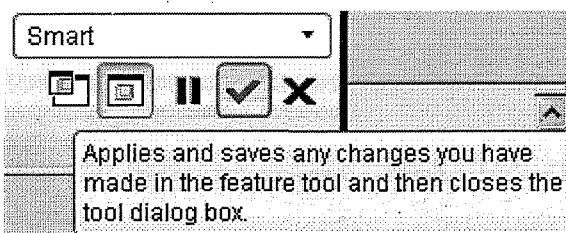
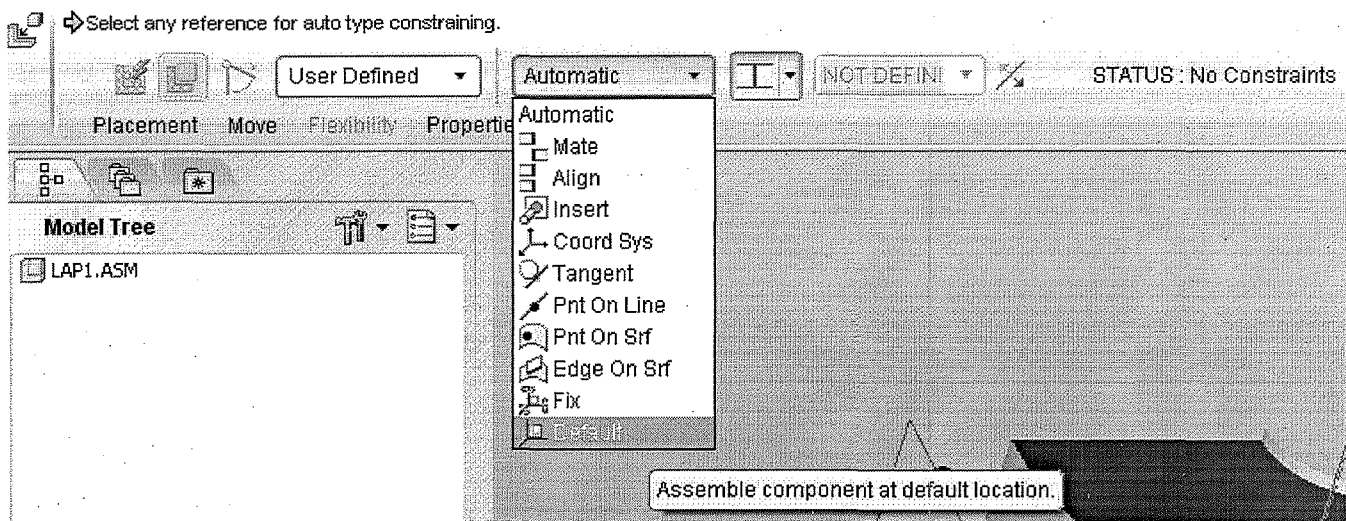
Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị



Bước 2: Gọi chi tiết thứ nhất, ví dụ: Thanduoi



Chọn vào biểu tượng → xuất hiện hộp thoại → Chọn thanduoi
→ Open → xuất hiện thanh công cụ

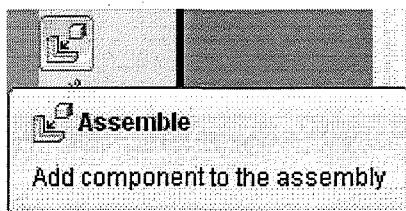


Chọn Default →

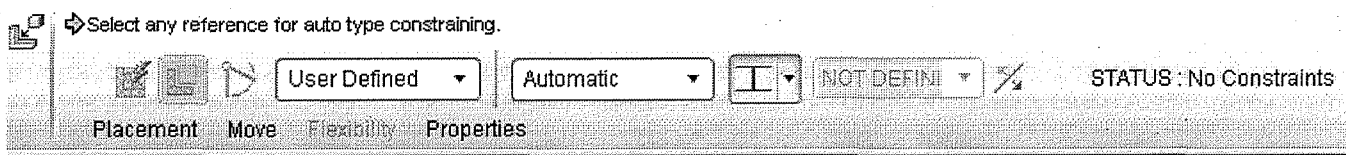
chọn chấp nhận

* Có thể ẩn mặt phẳng, ... để dễ dàng quan sát đối tượng

Bước 3: Tương tự gọi chi tiết tiếp theo, ví dụ; canhbom

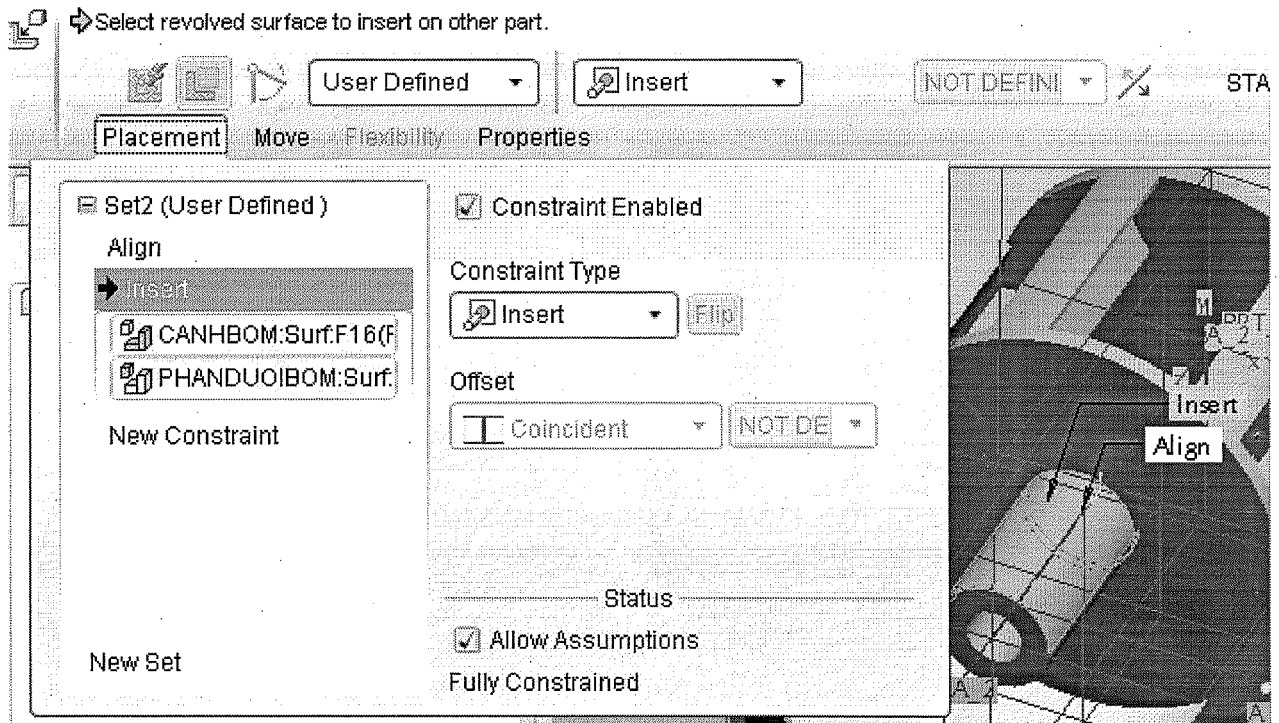


chọn Canhbom → Xuất hiện thanh công cụ

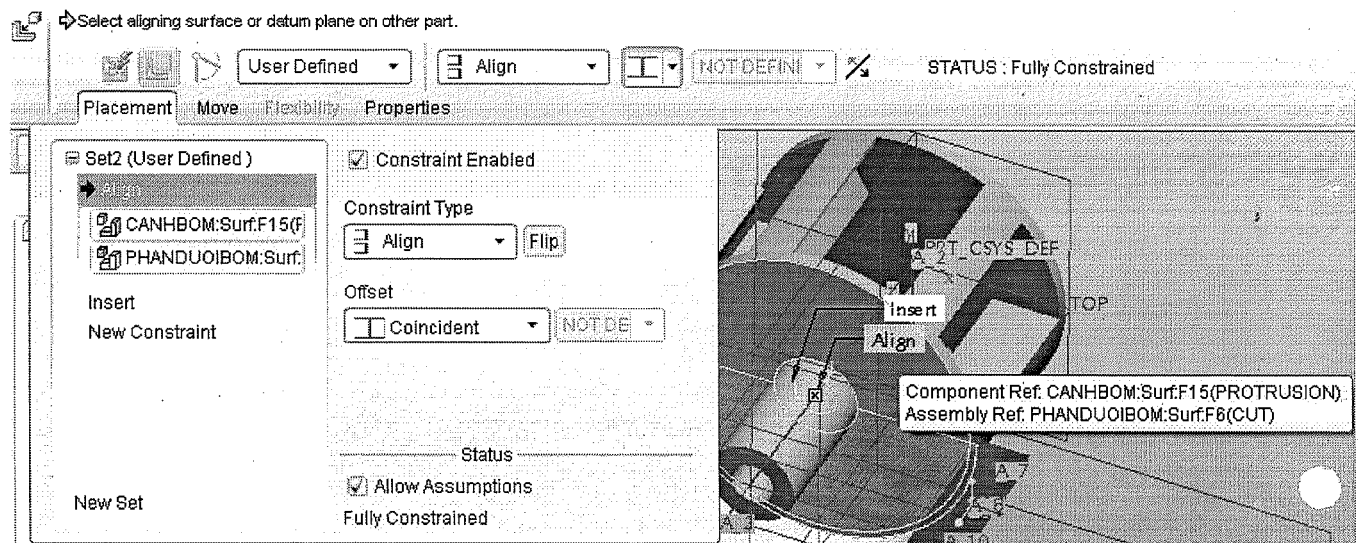


Lần lượt chọn ít nhất 02 cặp mặt phẳng từng đôi một lắp với nhau

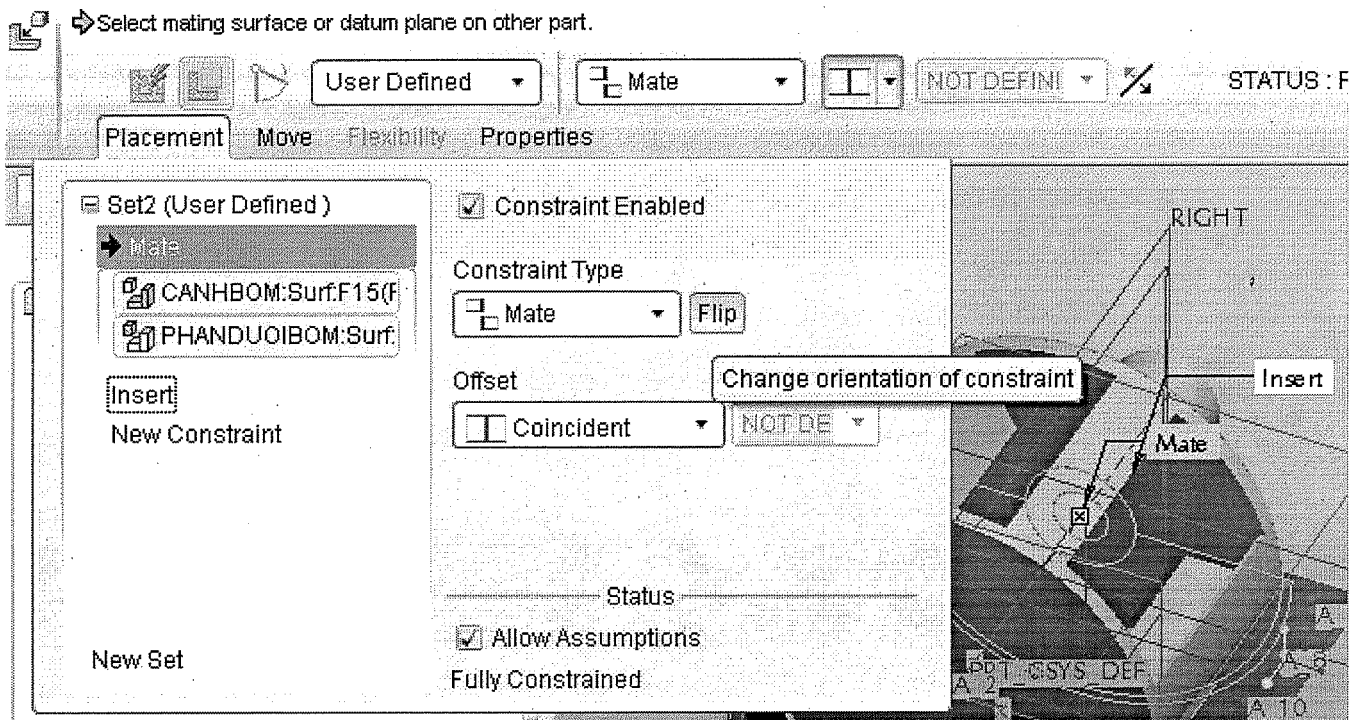
* Trong trường hợp chi tiết bị ngược chiều → để đổi chiều → chọn Placement



Chọn Align trên chi tiết



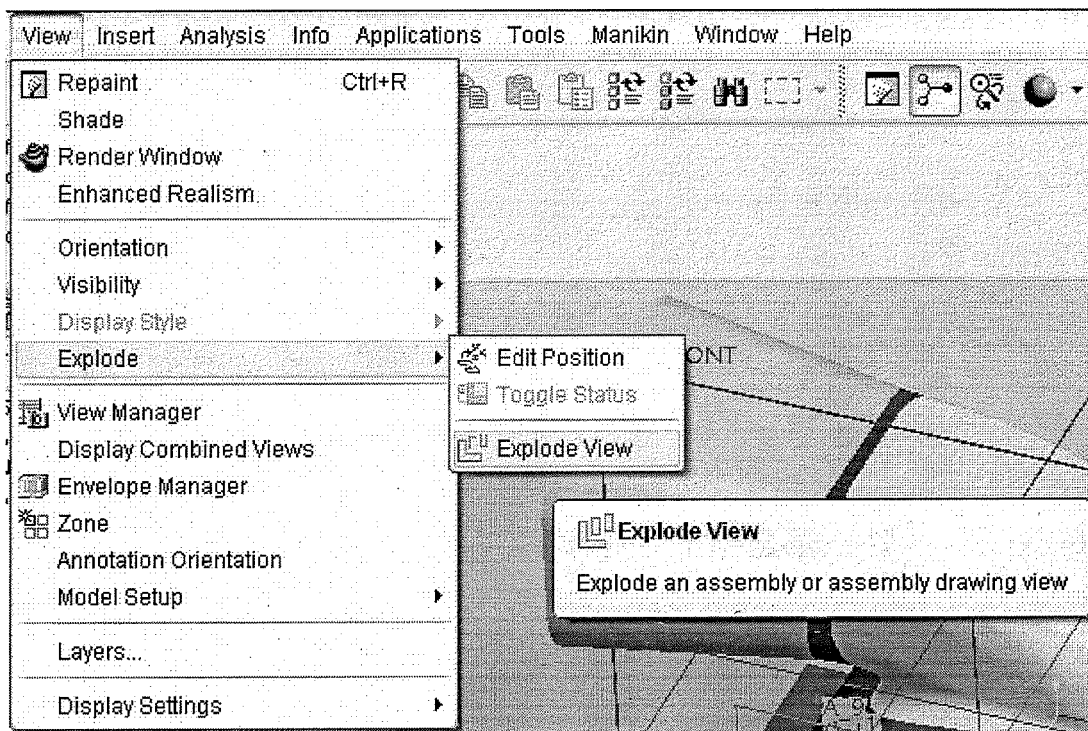
Chọn Flip trên hộp thoại để Align chuyển thành Mate (hoặc ngược lại)



Chọn để chấp nhận

* **Tương tự cho các chi tiết tiếp theo**

Xem quá trình lắp ráp và có thể khai triển vị trí mới cho khối lắp ráp, có thể chọn



Bước 4: Lưu kết quả

VI. Trình bày bản vẽ

- Theo hướng dẫn

BÀI 5: THIẾT KẾ SẢN PHẨM KHAY ĐÁ VÀ NẮP HỘP XÀ PHÒNG

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế sản phẩm khay đá và nắp hộp xà phòng trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế sản phẩm khay đá và nắp hộp xà phòng theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế

- Theo bản vẽ - vật mẫu

III. Lựa chọn các lệnh thiết kế

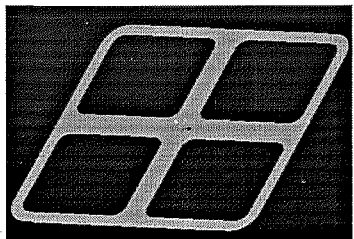
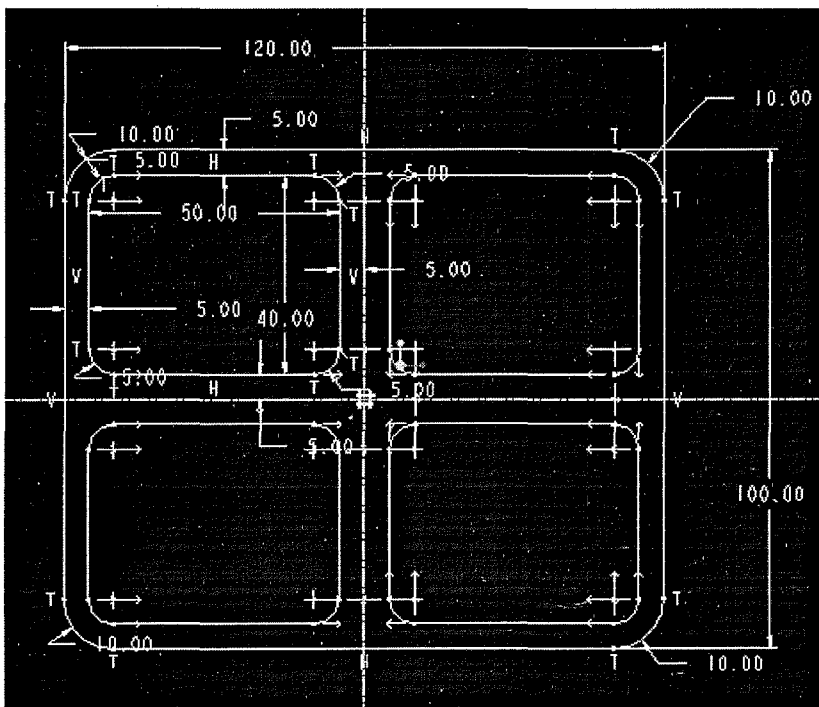
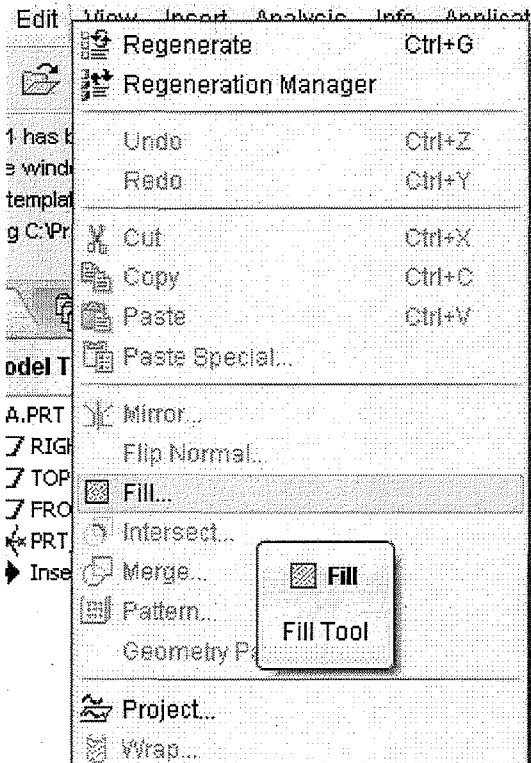
- Theo hướng dẫn

IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế sản phẩm Khay đá và Nắp hộp xà phòng

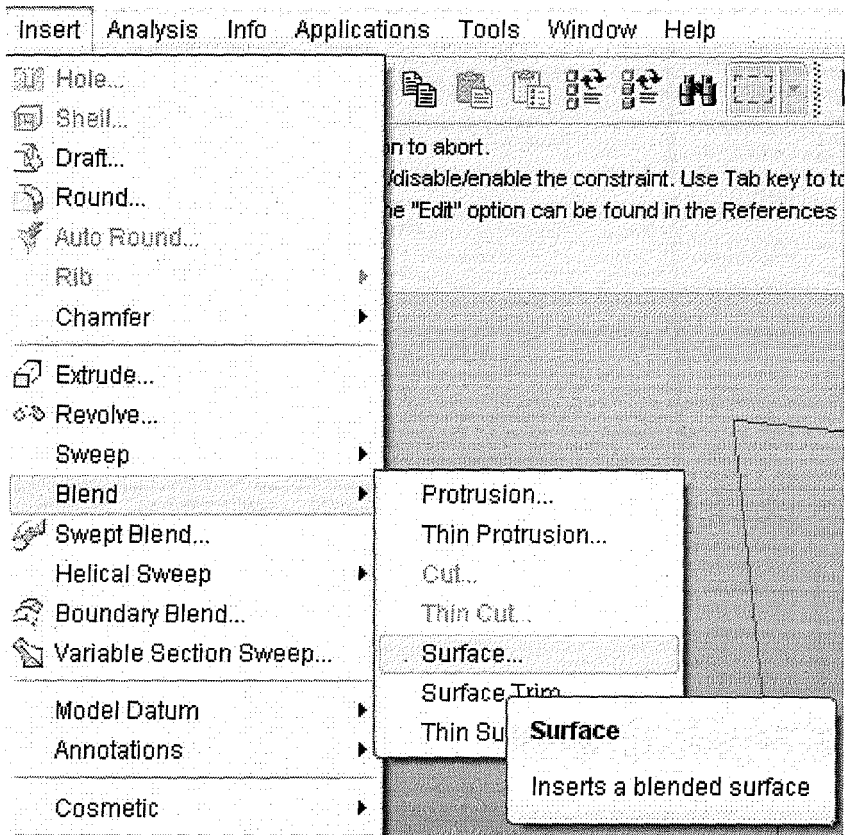
1. Khay đá

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

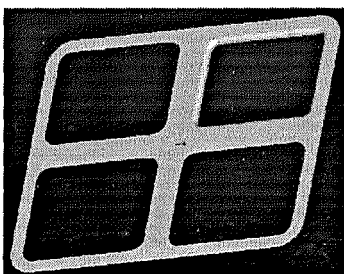
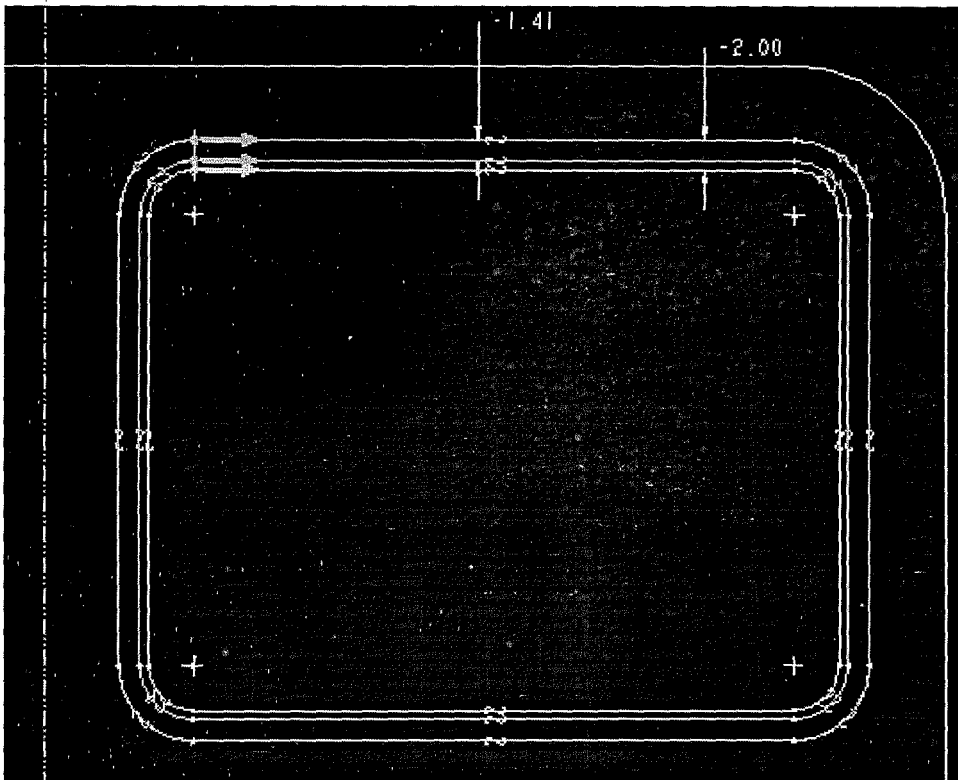
Bước 2: Sử dụng lệnh Fill để tạo chi tiết sau

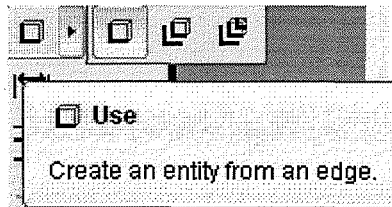


Bước 3: Sử dụng lệnh Surface Blend



Để tạo chi tiết sau





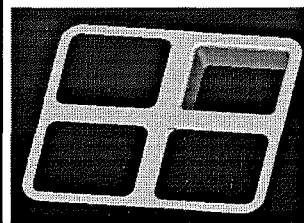
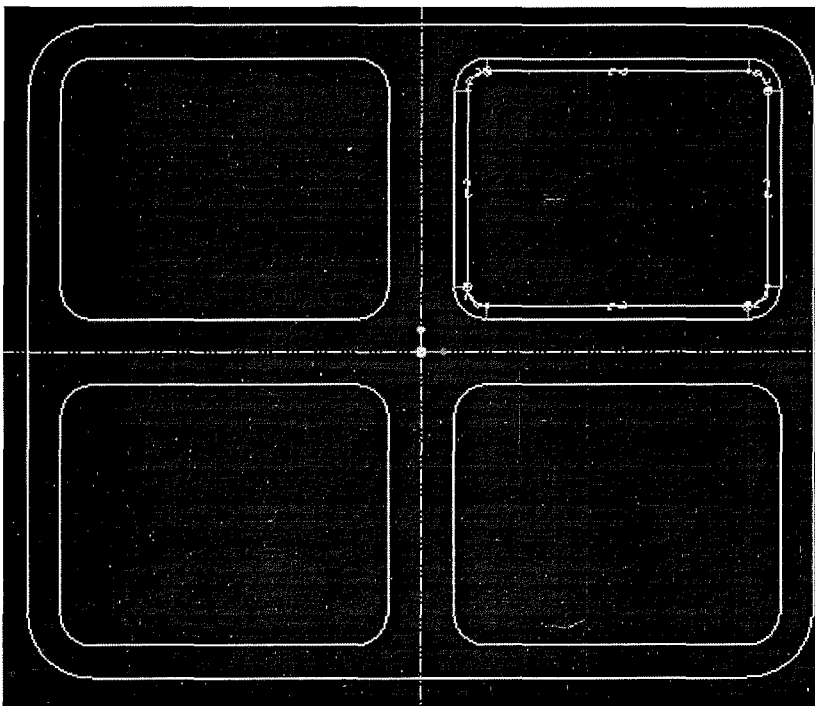
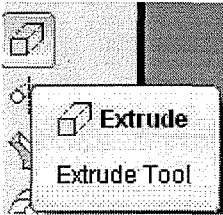
Sử dụng lệnh Copy và Offset để tạo các tiết diện

+ Copy 1 đối tượng

+ Offset 2 đối tượng lần lượt là 1.41 và 2mm

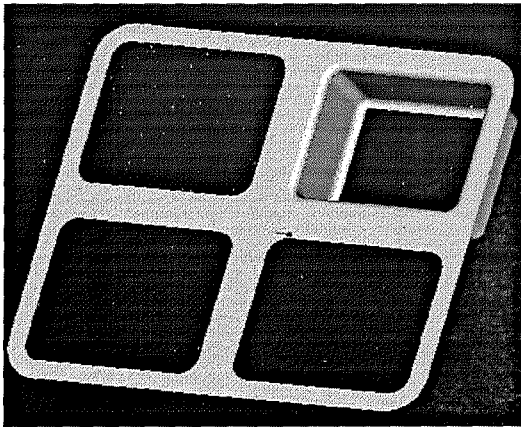
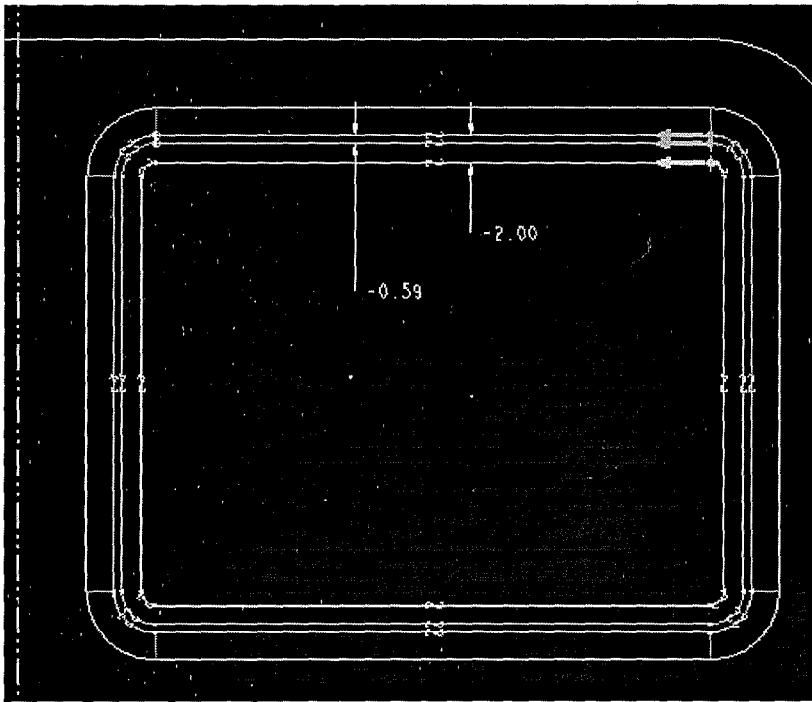
+ Khoảng cách giữa các tiết diện là 0.59 và 1.41 mm

Bước 4: Sử dụng lệnh Extrude với chức năng Surface và tạo mặt phẳng mới (Offset mặt trên xuống dưới 2mm) để tạo chi tiết như sau



Sử dụng lệnh Copy trong quá trình tạo biên dạng, khoảng cách đùn là 16mm

Bước 5: Tương tự như bước 3 (kết hợp tạo mặt phẳng song song với mặt trên 18 mm) để tạo chi tiết sau



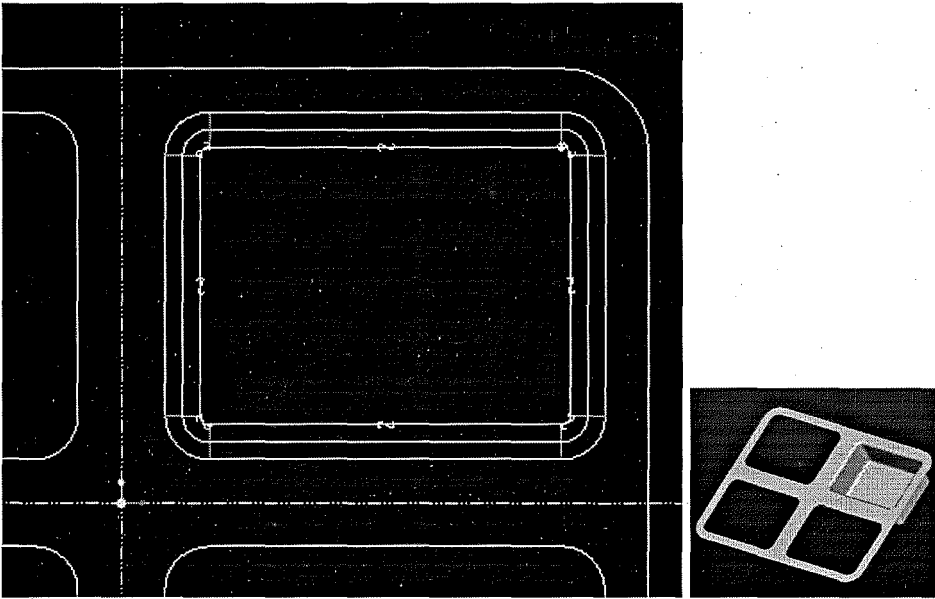
Sử dụng lệnh Copy và Offset trong quá trình tạo các biên dạng

+ Copy 1 đối tượng

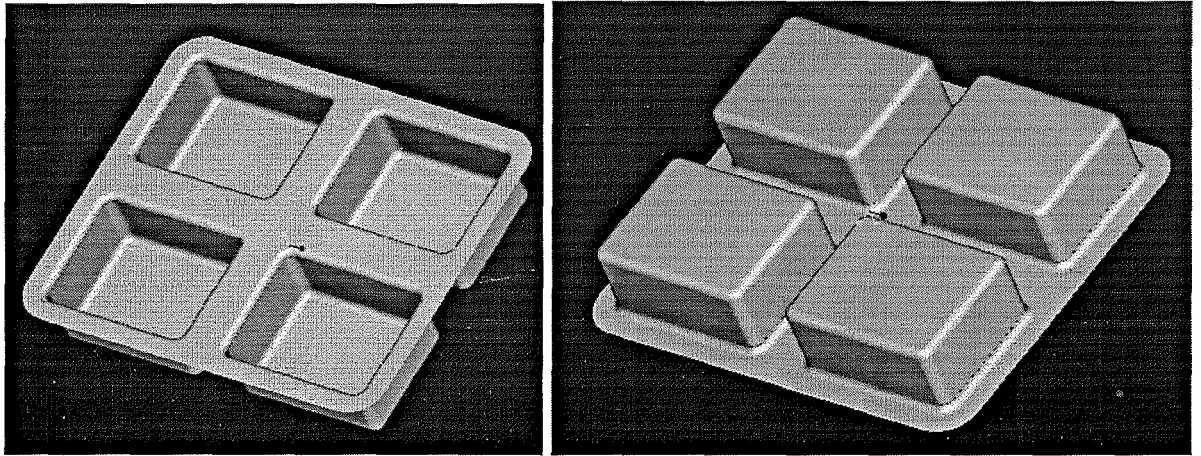
+ Offset 2 đối tượng lần lượt là 0.59 và 2mm

+ Khoảng cách giữa các tiết diện là 1.41 và 0.59 mm

Bước 6: Tương tự như bước 2 để tạo chi tiết như sau (kết hợp tạo mặt phẳng song song với mặt trên 20 mm)




Bước 7: Sử dụng lệnh Copy, Mirror để hoàn chỉnh sản phẩm

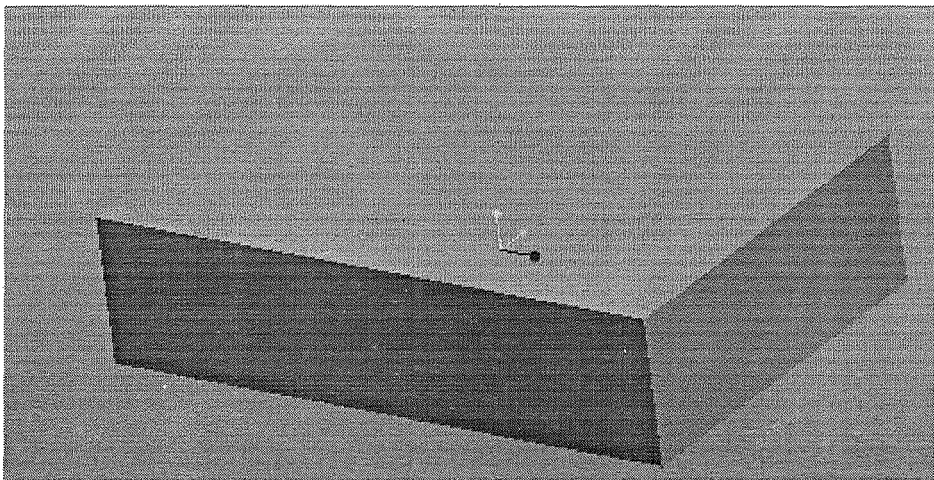



Bước 8: Lưu kết quả

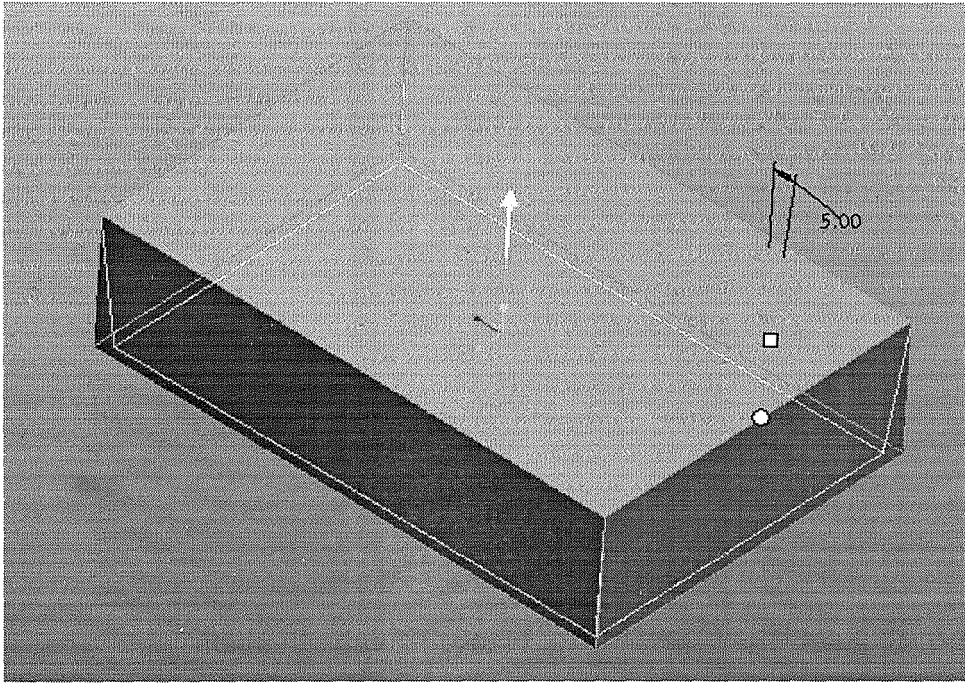
2. Nắp hộp xà phòng


Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

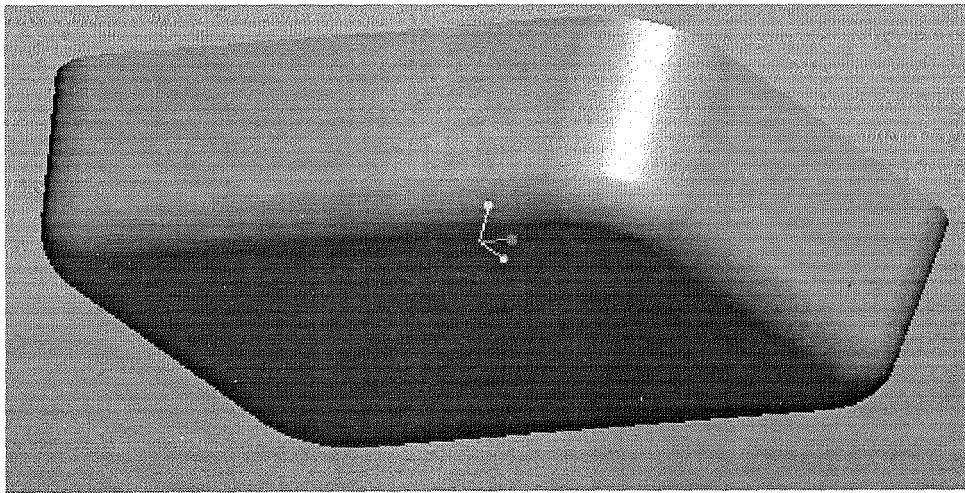
Tạo khối 120 x 80 x 30 với lệnh Extrude , kết quả




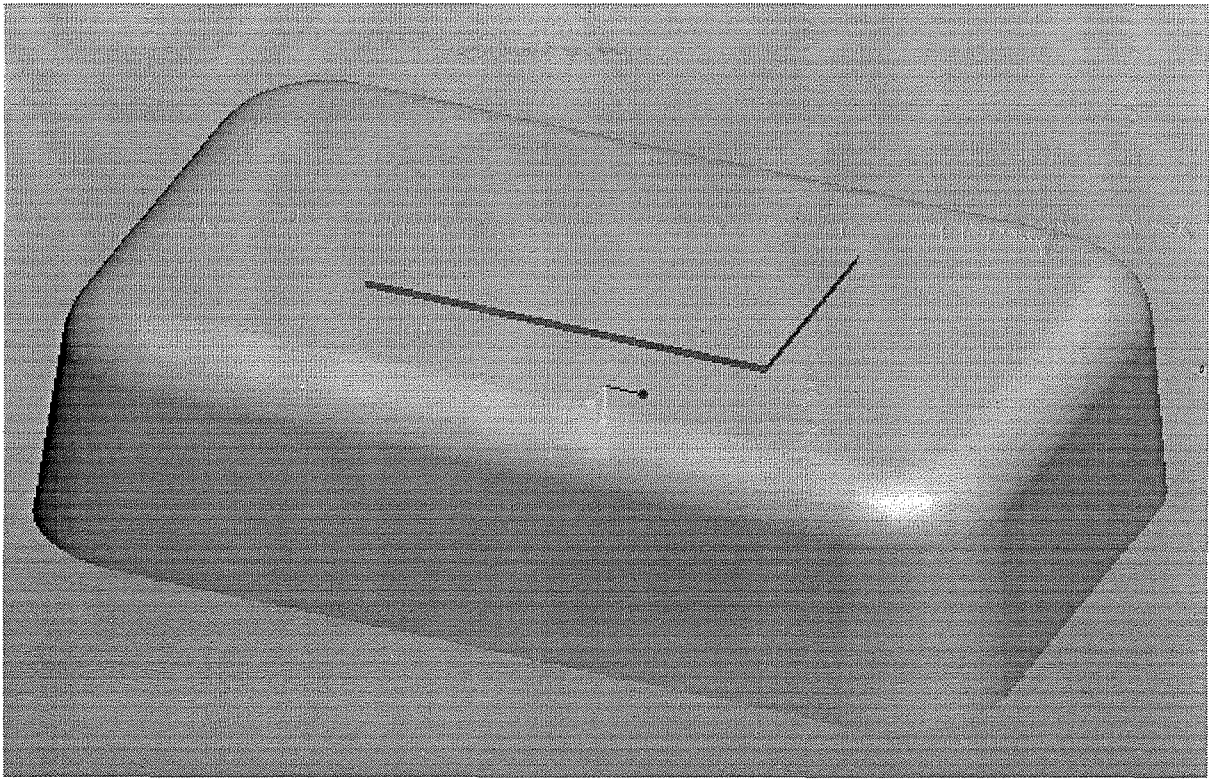
Bước 2: Tạo mặt nghiêng cho 04 mặt hông với lệnh Draft  với góc nghiêng 5°




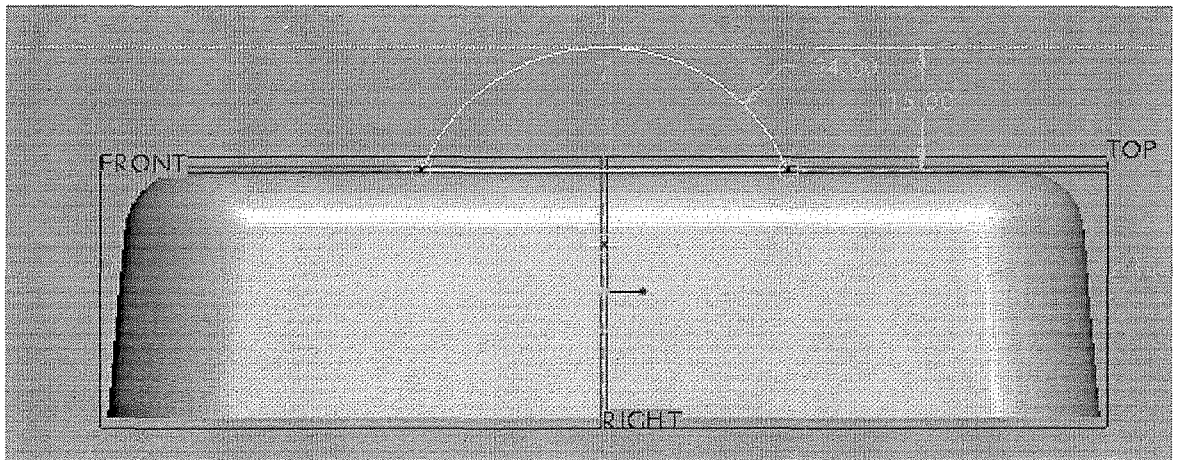
Bước 3: Bo tròn các cạnh đứng R15, các cạnh đáy R8 với lệnh Round 



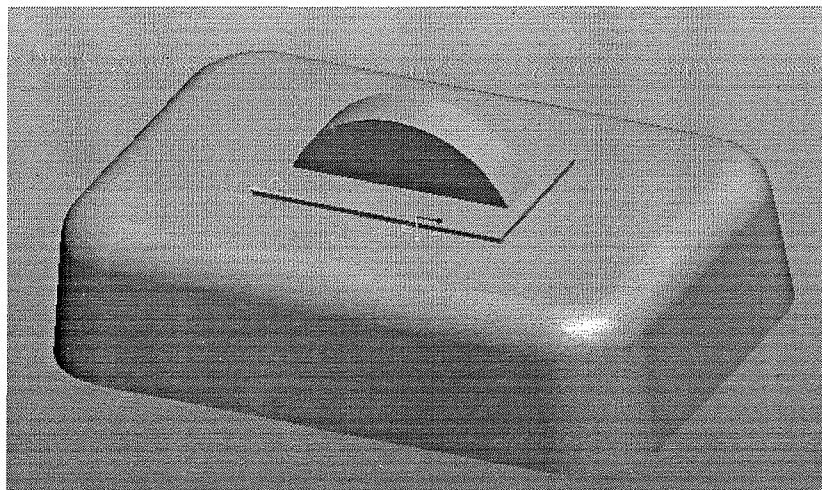
Bước 4: Tạo thêm phần đáy có kích thước 50 x 30 x 1 với lệnh Extrude 




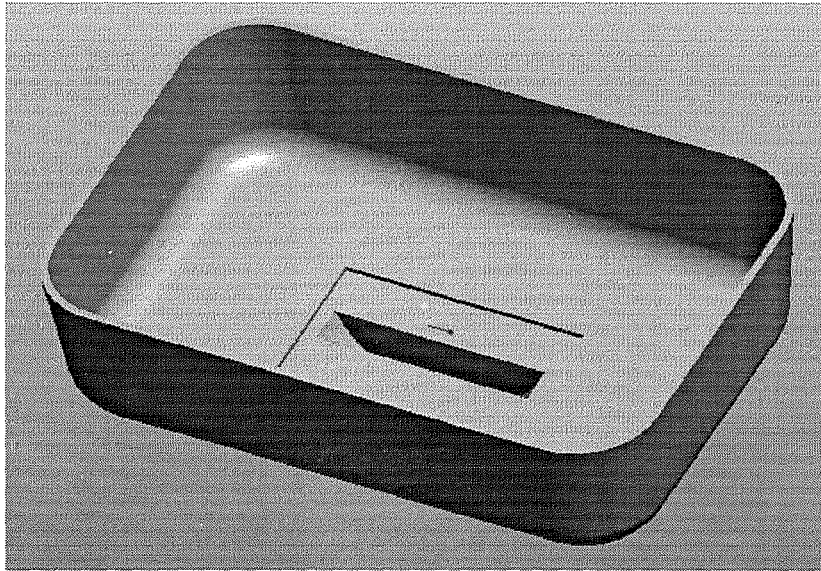
Bước 5: Tạo tay cầm với lệnh Extrude  Both side, khoảng cách đùn là 10mm và tiết diện như sau



Kết quả



Bước 6: Tạo thành mỏng từ mặt đáy, bề dày 1.5mm với lệnh Shell 



Bước 7: Lưu kết quả

BÀI 6: THIẾT KẾ KHUÔN ÉP 2 TẦM

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế khuôn ép 2 tầm cho sản phẩm ly suông trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế khuôn ép 2 tầm cho sản phẩm ly suông theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế

- Theo bản vẽ - vật mẫu

III. Lựa chọn các lệnh thiết kế

- Theo hướng dẫn

IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế khuôn 2 tầm cho sản phẩm ly suông

1. Thiết kế sản phẩm

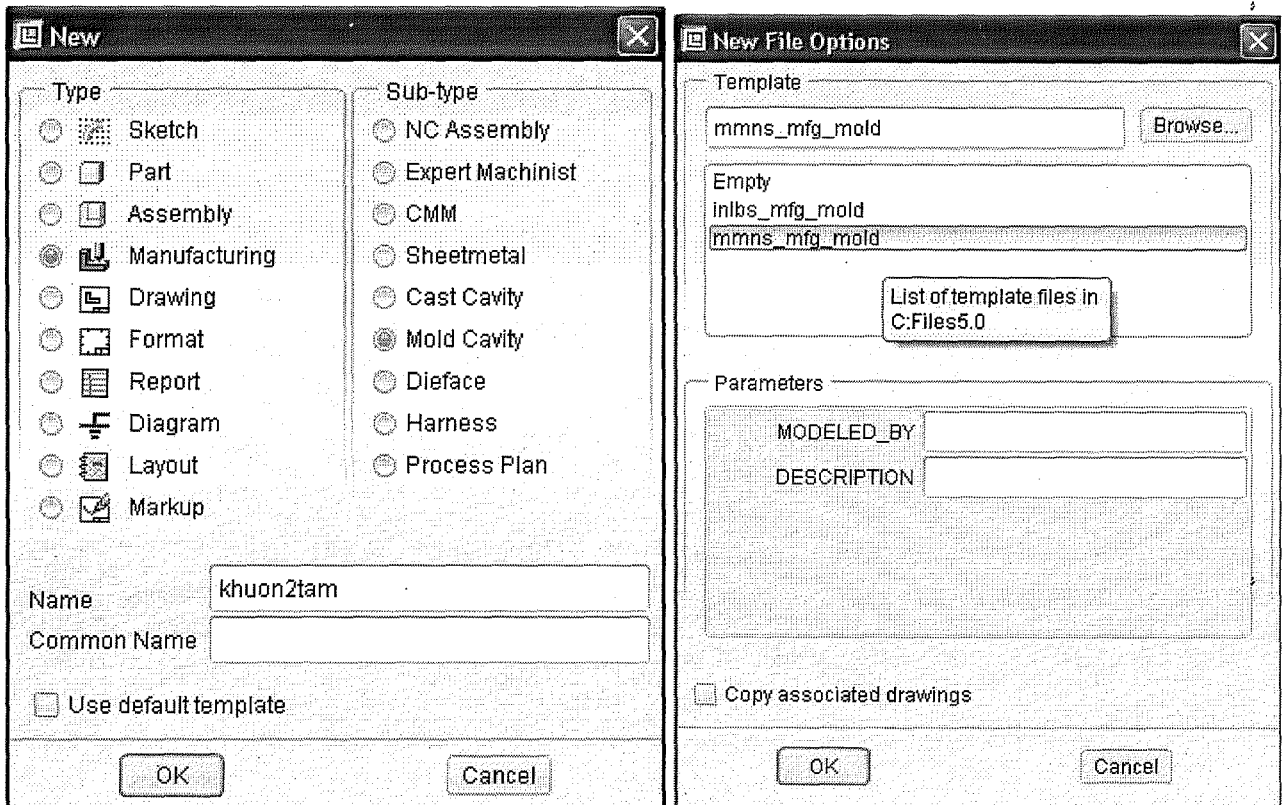
- Sử dụng lệnh Revolve và lệnh Shell để thiết kế chi tiết mẫu theo bản vẽ

2. Thiết kế khuôn

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

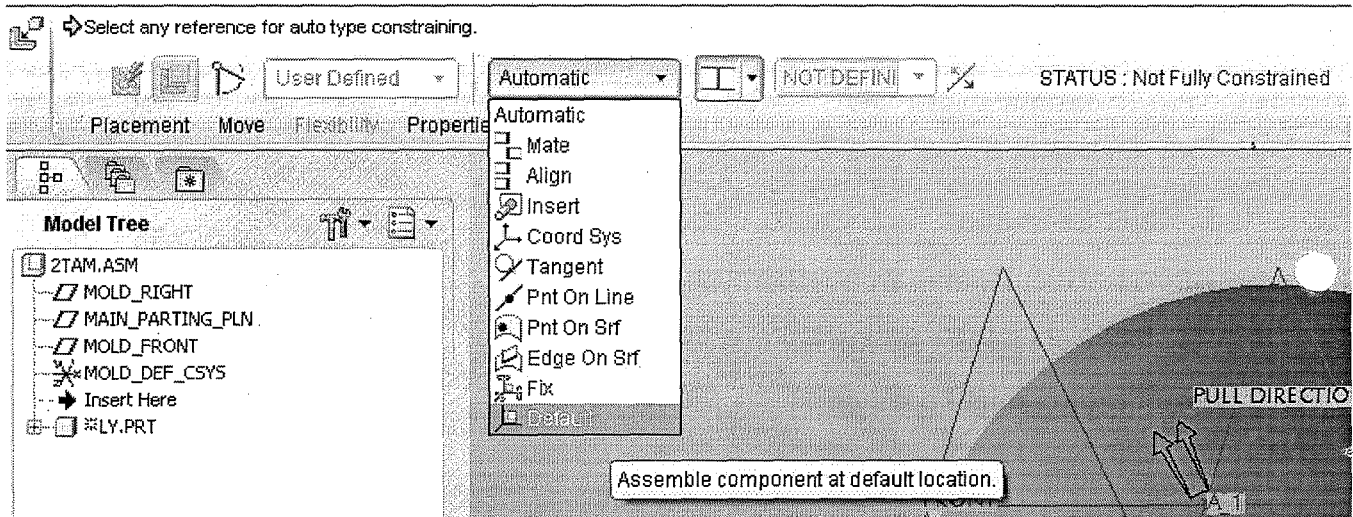
* Thiết kế chi tiết Ly và lưu kết quả

* Môi trường thiết kế khuôn



Bước 2: Gọi chi tiết mẫu

Menu Mold → Mold Model → Assemble → Ref Model → Xuất hiện hộp thoại → Chọn chi tiết mẫu → Open → Xuất hiện thanh công cụ sau




Chọn Default → Chọn và Ok để kết thúc thao tác

Bước 3: Tạo phi

Sau bước trên chọn Create → Workpiece → Manual → Name: Phoi → Ok → Create First Feature

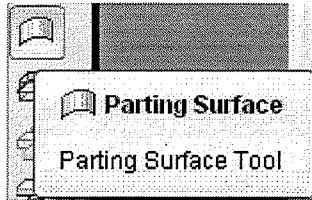
→ Ok → Protrusion → Sử dụng lệnh Extrude (Both side) với mặt phẳng vẽ phác là mặt giữa và song song với miệng ly, tiết diện phi là hình chữ nhật 140 x 140, chiều cao đùn là 160mm

→  → Done/Return(2 lần)

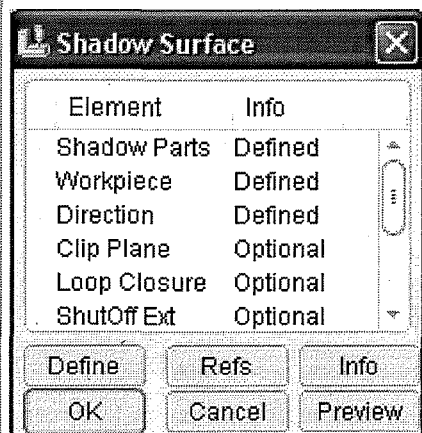
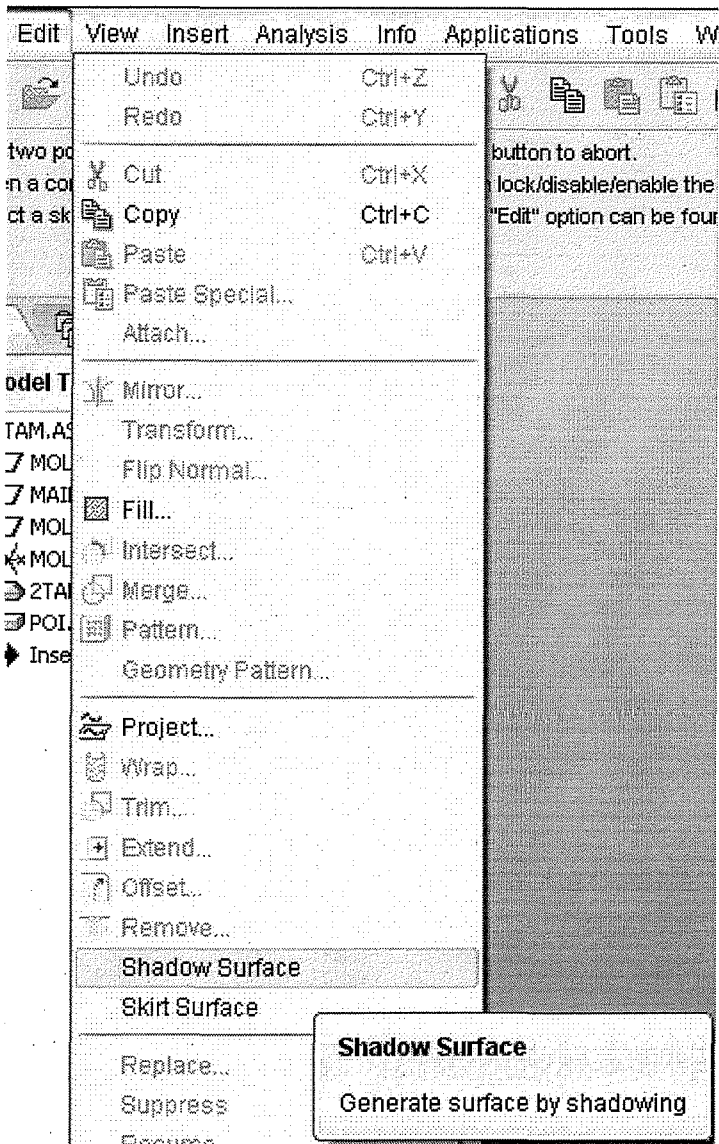
+ Kết quả xuất hiện phôi màu xanh

Bước 4: Tạo mặt phân khuôn

a. Cách 1



Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ bên phải giao diện



Vào Edit → Shadow Surface → Xuất hiện hộp thoại → Ok



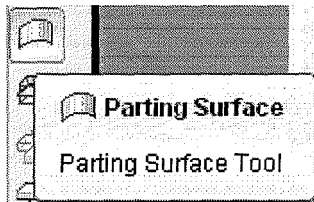
 OK

Applies and saves any changes you have made in the tool and then closes the tool.

Chọn  để chấp nhận

* Kết quả được mặt phân khuôn

b. Cách 2



Chọn biểu tượng trên thanh công cụ bên phải giao diện

+ Bấm phải chuột để lựa chọn mẫu ly → mẫu ly chuyển sang màu xanh

+ Bấm trái chuột để chọn mẫu ly → mẫu ly chuyển sang màu đỏ

+ Sử dụng chuột trái để lựa và chọn mặt phẳng lòng của ly

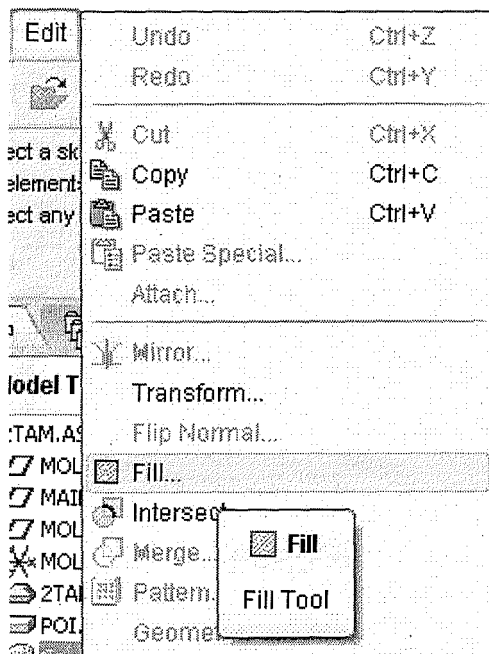
+ Sử dụng chuột phải để lựa mặt phẳng miệng ly (Mặt phẳng miệng ly chuyển sang màu xanh)

+ Giữ phím Shift + chuột trái để chọn mặt phẳng miệng ly làm mặt phẳng giới hạn (mặt phẳng chặn)

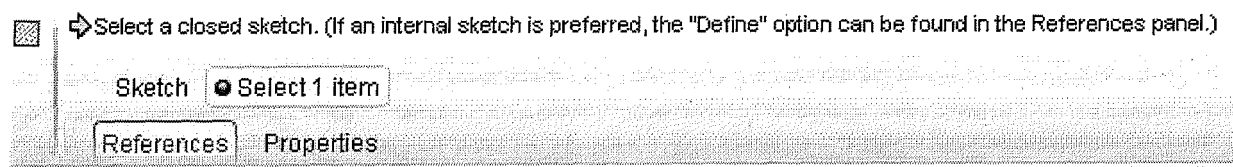
+ Bấm Ctrl C và Ctrl V

+ Chọn 

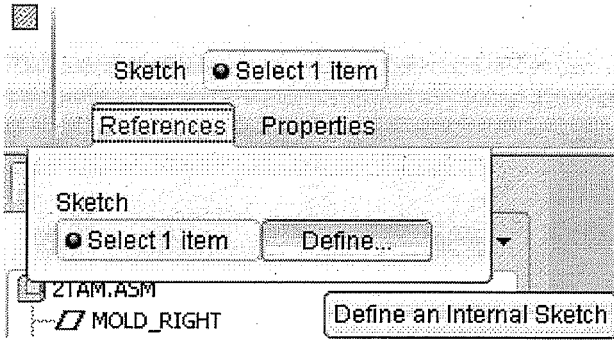
Vào Edit → Fill



→ xuất hiện công cụ → chọn References →



→ Chọn Define



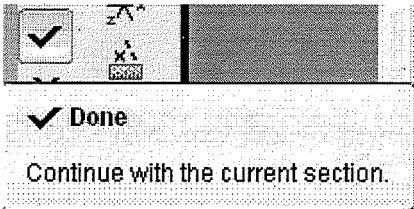
→ Chọn mặt phẳng miệng ly làm mp vẽ phác

→ Chấp nhận bằng cách bấm chuột giữa hay chọn Sketch trên hộp thoại

+ Tham chiếu lại biên dạng phôi màu xanh

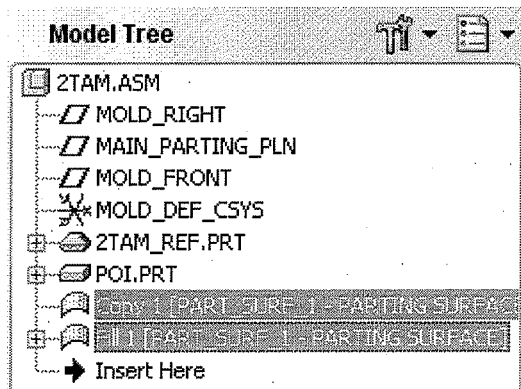
+ Vẽ HCN trùng biên dạng phôi

→ Chọn Done

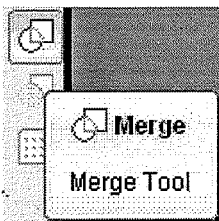


Chọn 

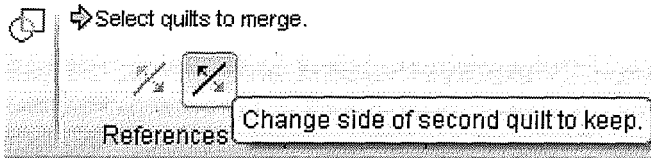
→ Giữ Ctrl và chuột trái để chọn mp Copy và Fill vừa tạo trên Model Tree bên trái giao diện



→ Chọn Merge bên phải giao diện

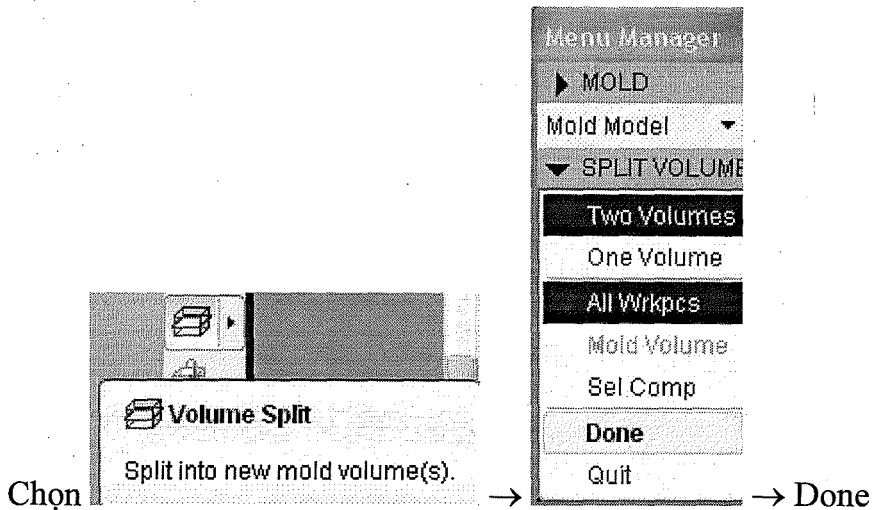


→ Có thể lựa chọn hướng Merge phù hợp



Chọn → → kết thúc thao tác tạo mặt phân khuôn

Bước 5: Chia cắt khuôn



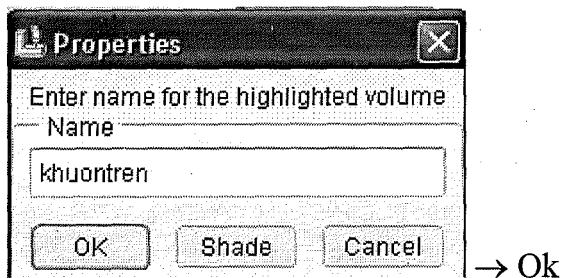
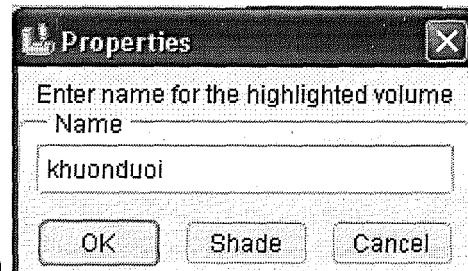
→ Chọn mặt phân khuôn bằng chuột trái (mặt phân khuôn chuyển sang màu đỏ)

→ Chấp nhận bằng chuột giữa

+ Phần dưới đổi màu và xuất hiện hộp thoại → đặt tên

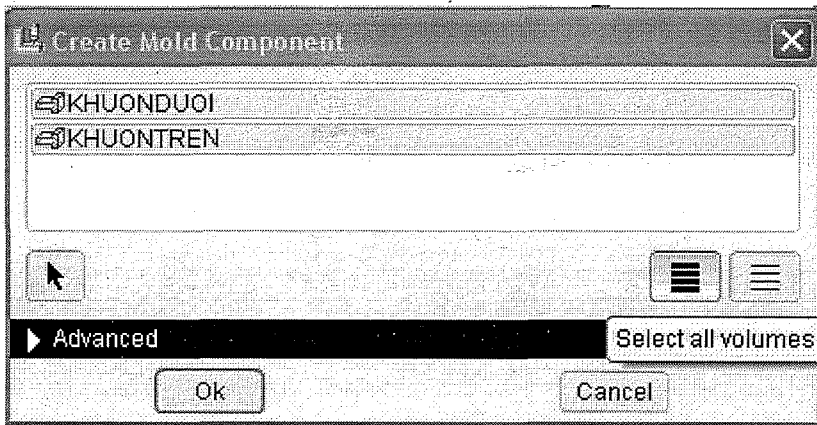
Ok

+ Tương tự phần trên đổi màu và xuất hiện hộp thoại → đặt tên



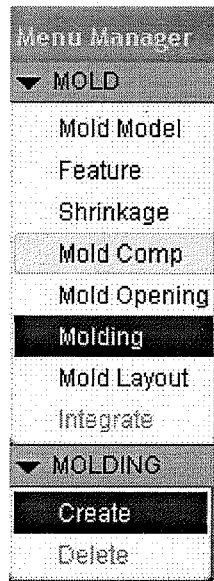
Bước 6: Tách khuôn

Từ Menu Mold → Mold Comp → Extract → Xuất hiện hộp thoại → đánh dấu chọn tất cả

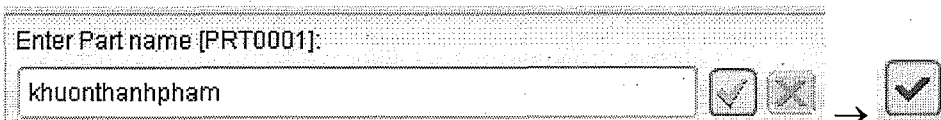


→ Ok → Done/Return

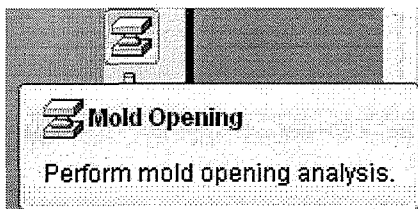
Bước 7: Tạo tập tin thành phẩm



Từ Menu Mold → Molding → Create →



Bước 8: Mở khuôn

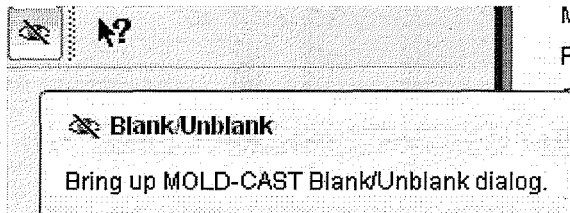


Chọn

Chọn Define step → Define move → lựa và chọn khối khuôn cần mở, ví dụ: khuontren →
 Chấp nhận → Chọn cạnh định hướng phương mở khuôn → nhập khoảng cách mở khuôn, ví
 dụ: 200 ↵ → Done → Done/Return

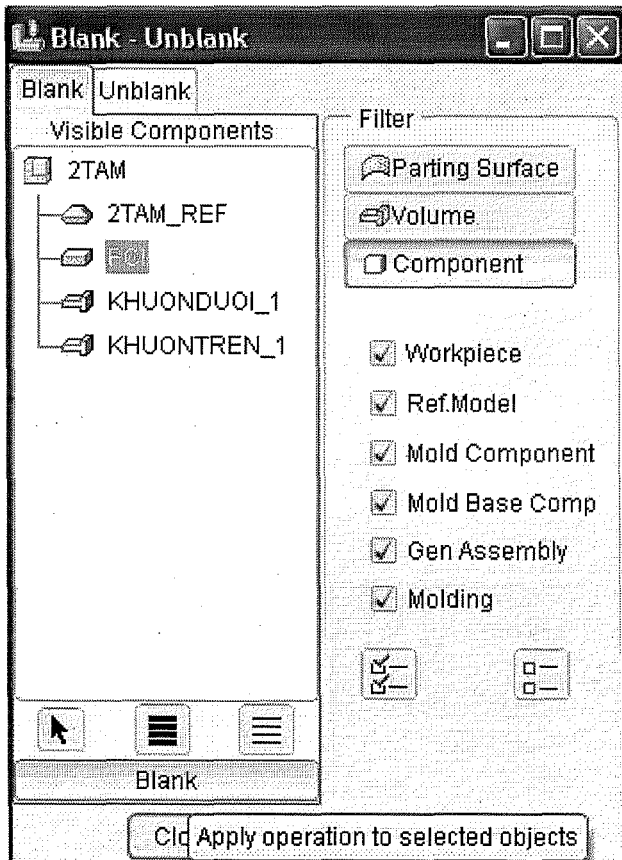
* Tương tự cho khối khuôn còn lại

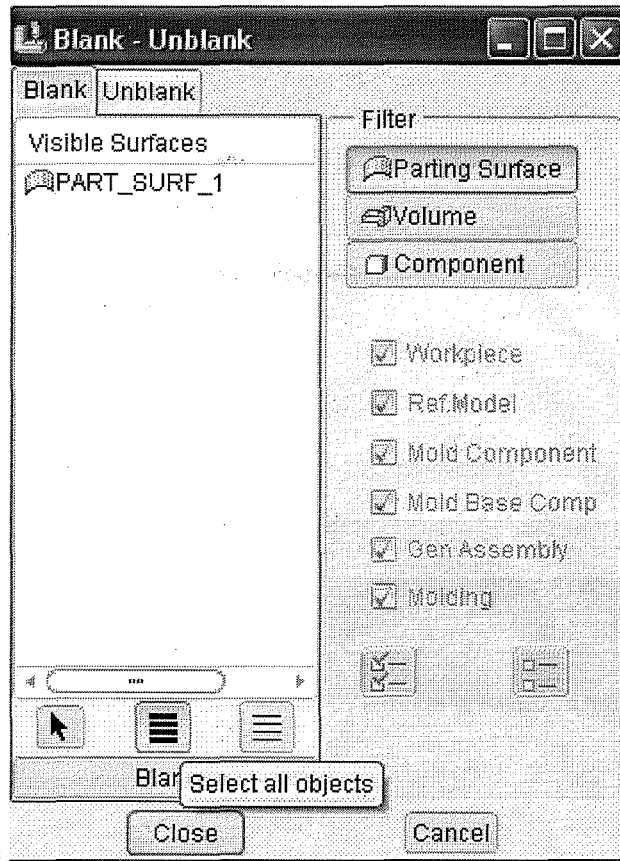
Bước 9: Ấn phôi và mặt phân khuôn



Chọn

Xuất hiện hộp thoại → chọn phôi → Blank

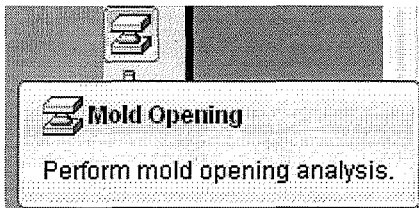




Chọn Parting Surface
cả → chọn Blank → Close

chọn biểu tượng chọn tất

Bước 10: Xem kết quả



Chọn → Explode → Open Next, ... → Xem → Done/Return.

Bước 11: Lưu kết quả

BÀI 7: THIẾT KẾ KHUÔN ÉP 3 TẦM

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế khuôn ép 3 tầng cho sản phẩm ly suông trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế khuôn ép 3 tầng cho sản phẩm ly suông theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế

- Theo bản vẽ và vật mẫu

III. Lựa chọn các lệnh thiết kế

- Theo hướng dẫn

IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế khuôn ép 3 tầng cho sản phẩm ly có quai

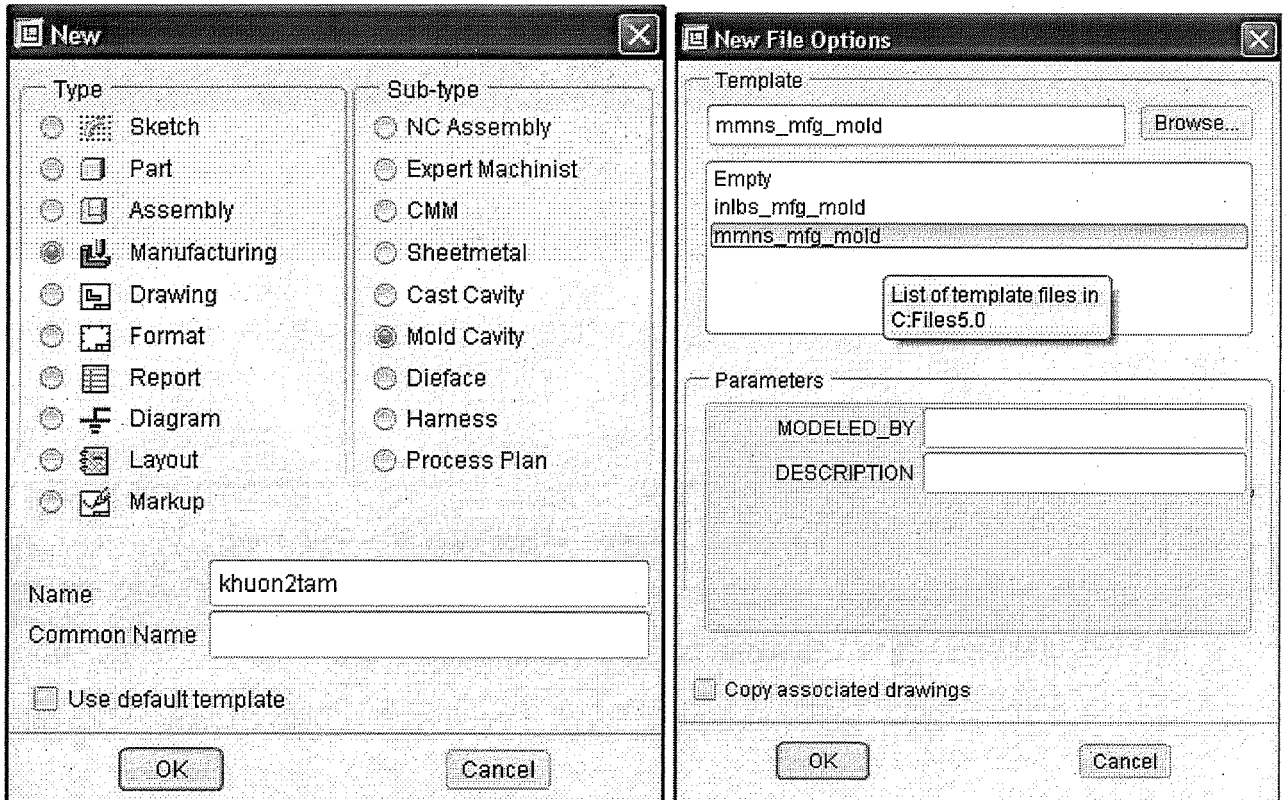
1. Thiết kế sản phẩm

- Sử dụng lệnh Revolve, Shell, Sweep, Round, ... để thiết kế sản phẩm

2. Thiết kế khuôn

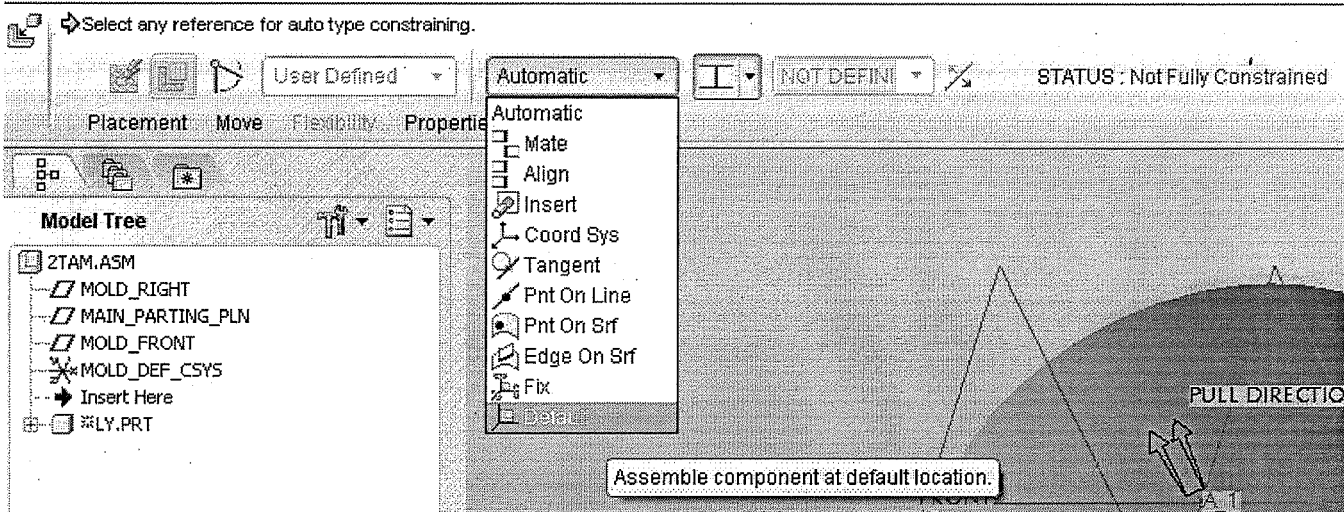
Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

- * Thiết kế chi tiết Ly và lưu kết quả
- * Môi trường thiết kế khuôn



Bước 2: Gọi chi tiết mẫu

Menu Mold → Mold Model → Assemble → Ref Model → Xuất hiện hộp thoại → Chọn chi tiết mẫu → Open → Xuất hiện thanh công cụ sau




Chọn Default → Chọn và Ok để kết thúc thao tác

Bước 3: Tạo phôi

Sau bước trên chọn Create → Workpiece → Manual → Name: Phoi → Ok → Create First Feature

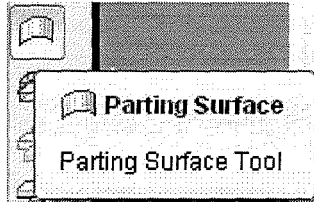
→ Ok → Protrusion → Sử dụng lệnh Extrude (Both side) với mặt phẳng vẽ phác là mặt giữa và song song với miệng ly, tiết diện phôi là hình chữ nhật 140 x 140, chiều cao đùn là 160mm


→  → Done/Return(2 lần)

+ Kết quả xuất hiện phôi màu xanh

Bước 4: Tạo mặt phân khuôn

a. Tạo phân khuôn 1



Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ bên phải giao diện

+ Bấm phải chuột để lựa chọn mẫu ly → mẫu ly chuyển sang màu xanh

+ Bấm trái chuột để chọn mẫu ly → mẫu ly chuyển sang màu đỏ

+ Sử dụng chuột trái để lựa và chọn mặt phẳng lòng trong của ly

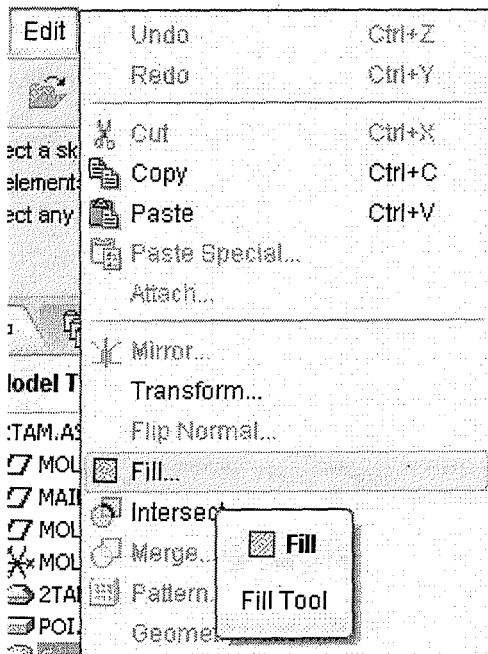
+ Sử dụng chuột phải để lựa mặt phẳng miệng ly (Mp miệng ly chuyển sang màu xanh)

+ Giữ phím Shift + chuột trái để chọn mặt phẳng miệng ly làm mặt phẳng giới hạn (mp chặn)

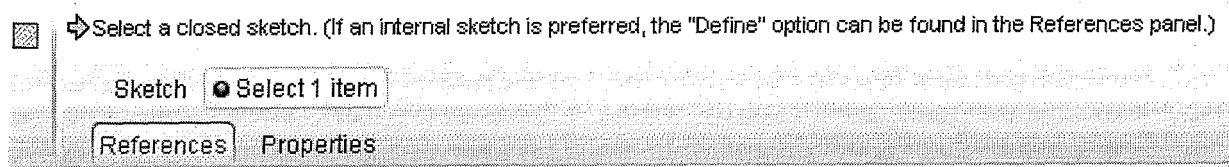
+ Bấm Ctrl C và Ctrl V

+ Chọn 

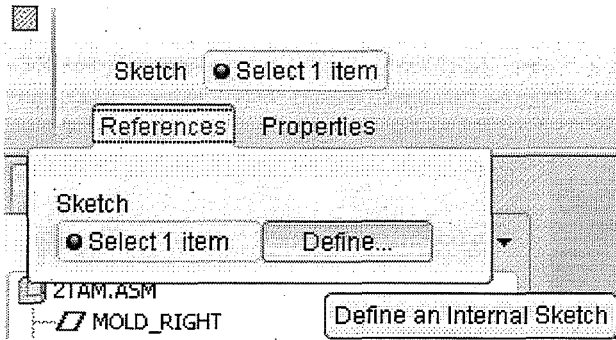
Vào Edit → Fill



→ xuất hiện công cụ → chọn References →



→ Chọn Define



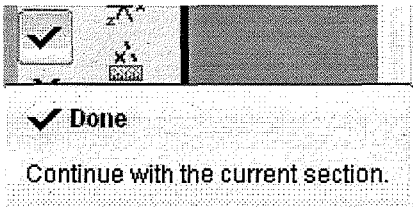
→ Chọn mặt phẳng miệng ly làm mp vẽ phác

→ Chấp nhận bằng cách bấm chuột giữa hay chọn Sketch trên hộp thoại

+ Tham chiếu lại biên dạng phôi màu xanh

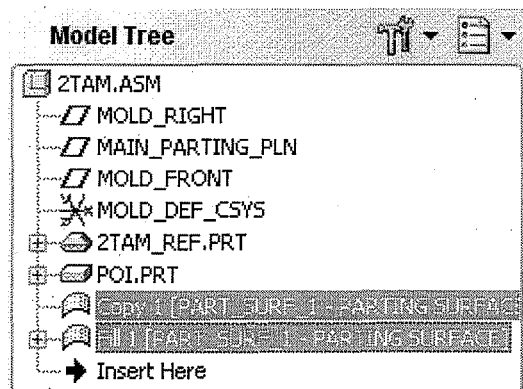
+ Vẽ HCN trùng biên dạng phôi

→ Chọn Done

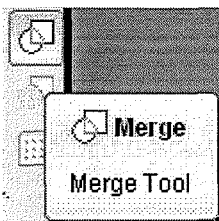


Chọn 

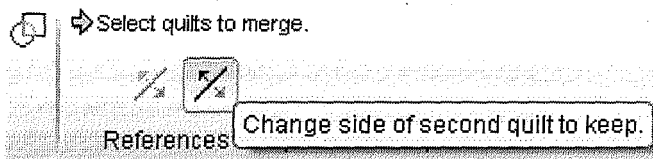
→ Giữ Ctrl và chuột trái để chọn mp Copy và Fill vừa tạo trên Model Tree bên trái giao diện



→ Chọn Merge bên phải giao diện

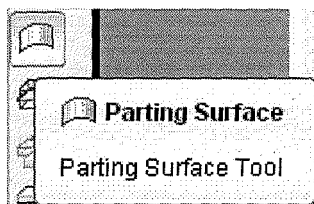


→ Có thể lựa chọn hướng Merge phù hợp



Chọn → → kết thúc thao tác tạo mặt phân khuôn

b. Tạo phân khuôn 2

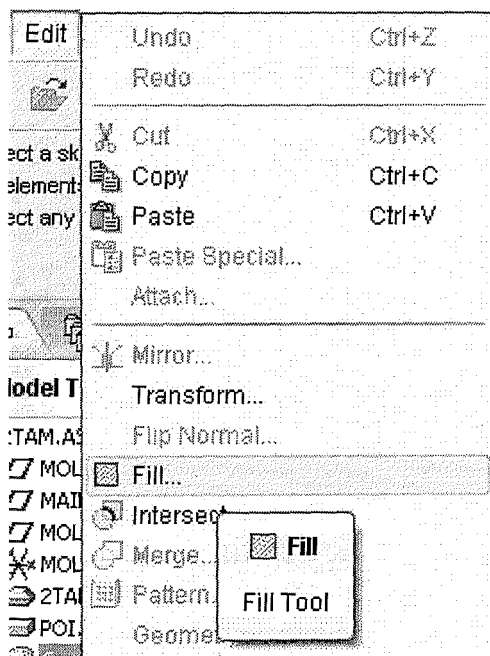


Chọn biểu tượng  trên thanh công cụ bên phải giao diện

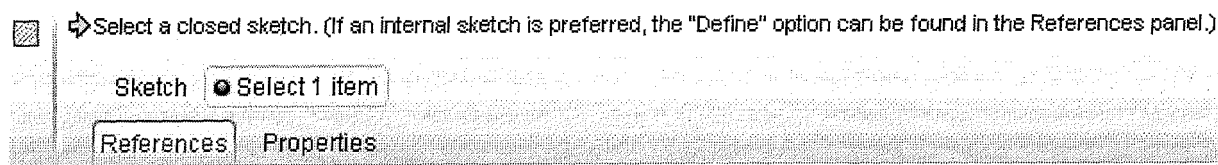
- + Bấm phải chuột để lựa chọn mẫu ly → mẫu ly chuyển sang màu xanh
- + Bấm trái chuột để chọn mẫu ly → mẫu ly chuyển sang màu đỏ
- + Sử dụng chuột trái để lựa và chọn mặt phẳng lòng ngoài của ly
- + Sử dụng chuột phải để lựa mặt phẳng miệng ly (Mp miệng ly chuyển sang màu xanh)
- + Giữ phím Shift + chuột trái để chọn mặt phẳng miệng ly làm mặt phẳng giới hạn (mp chặn)
- + Bấm Ctrl C và Ctrl V

+ Chọn

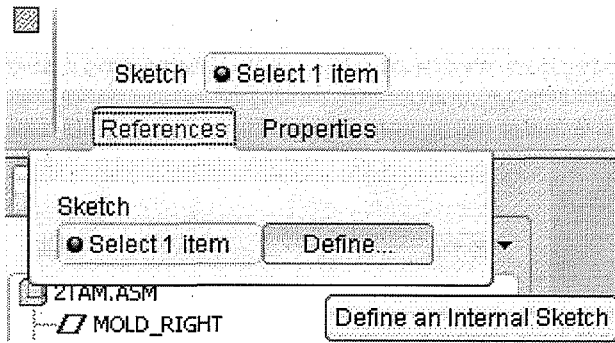
Vào Edit → Fill



→ xuất hiện công cụ → chọn References →



→ Chọn Define



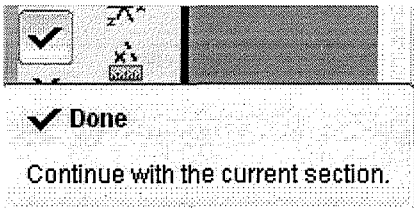
→ Chọn mặt phẳng dọc, đứng, giữa (hoặc mặt phẳng chứa quai) làm mp vẽ phác

→ Chấp nhận bằng cách bấm chuột giữa hay chọn Sketch trên hộp thoại

+ Tham chiếu lại biên dạng phôi màu xanh từ miệng ly trở xuống

+ Vẽ HCN trùng biên dạng phôi từ miệng ly trở xuống

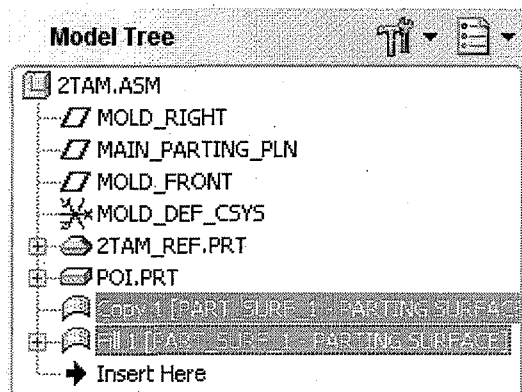
→ Chọn Done



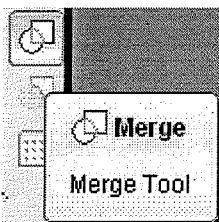
Chọn



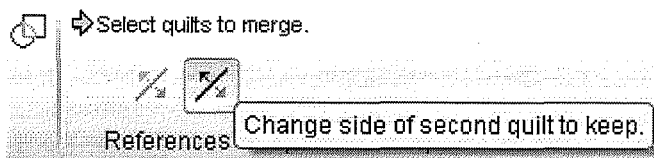
→ Giữ Ctrl và chuột trái để chọn mp Copy và Fill vừa tạo trên Model Tree bên trái giao diện



→ Chọn Merge bên phải giao diện

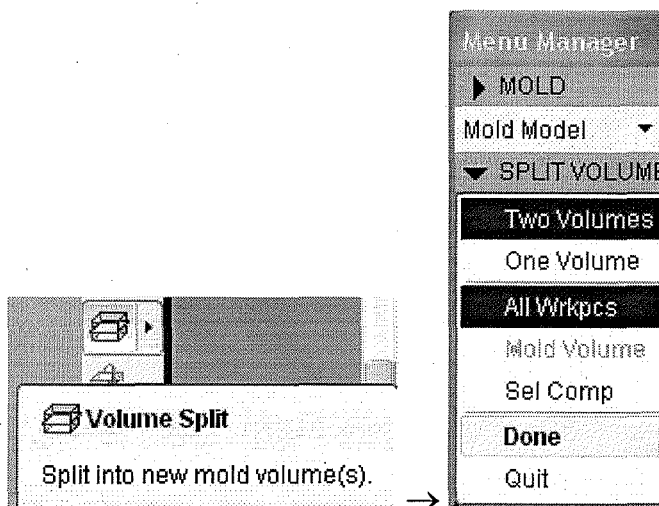


→ Có thể lựa chọn hướng Merge phù hợp (hướng ra ngoài)



Chọn → → kết thúc thao tác tạo mặt phân khuôn

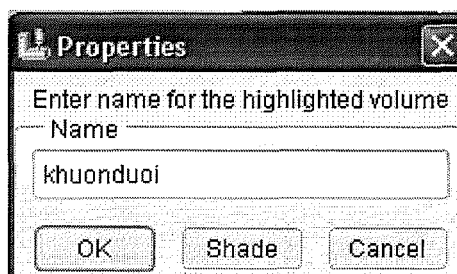
Bước 5: Chia cắt khuôn



Chọn → → Done

→ Chọn mặt phân khuôn 1 bằng chuột trái (mặt phân khuôn chuyển sang màu đỏ)

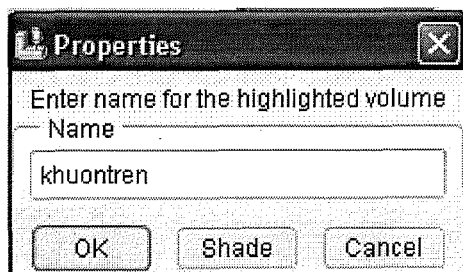
→ Chấp nhận bằng chuột giữa



+ Phần dưới đổi màu và xuất hiện hộp thoại → đặt tên

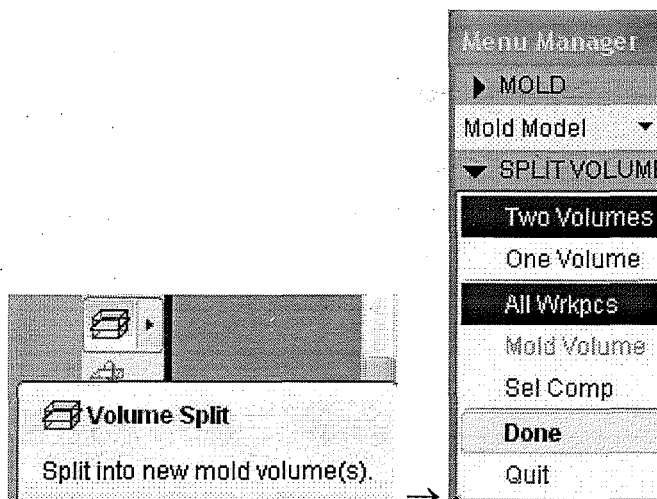
Ok

+ Tương tự phần trên đổi màu và xuất hiện hộp thoại → đặt tên



→ Ok

* Tương tự:



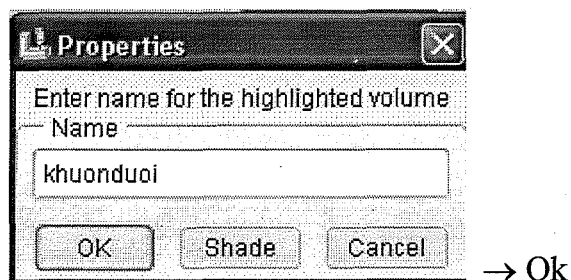
Chọn → chọn Two Volumes + Mold Volume →

Done, xuất hiện hộp thoại, chọn KHUÔN DƯỚI trên hộp thoại, chọn biểu tượng >>, Close, lựa và chọn lại KHUÔN DƯỚI trên giao diện

→ Lựa và chọn mặt phân khuôn 2 (mặt phân khuôn chuyển sang màu đỏ)

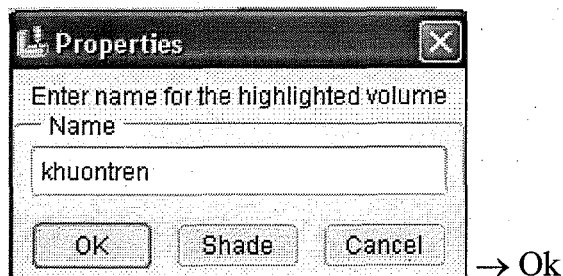
→ Chấp nhận bằng chuột giữa

+ Phần dưới đổi màu và xuất hiện hộp thoại → đặt tên KHUÔN TRÁI



→ Ok

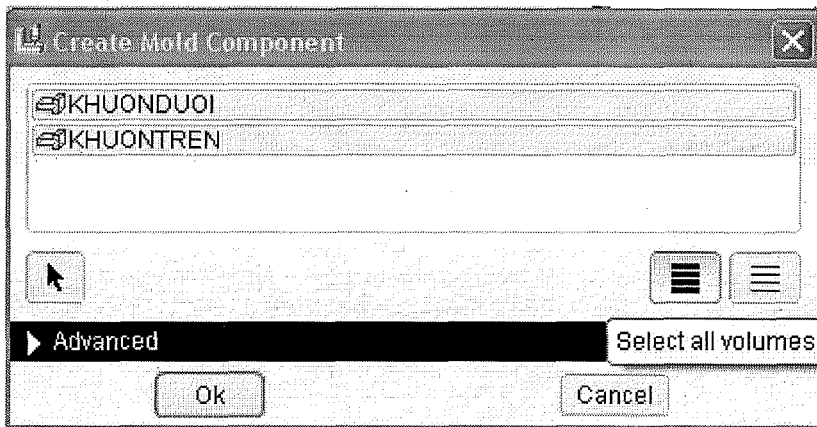
+ Tương tự phần trên đổi màu và xuất hiện hộp thoại → đặt tên KHUÔN PHẢI



→ Ok

Bước 6: Tách khuôn

Từ Menu Mold → Mold Comp → Extract → Xuất hiện hộp thoại → đánh dấu chọn tất cả

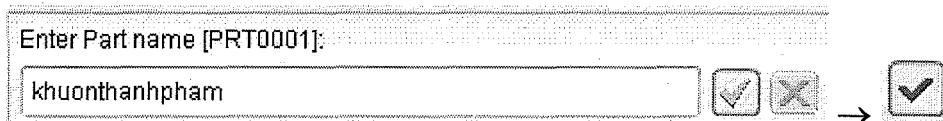


→ Ok → Done/Return

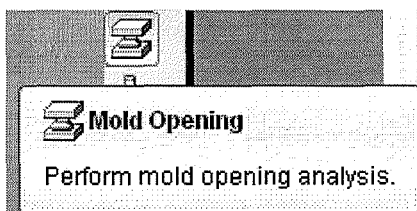
Bước 7: Tạo tập tin thành phẩm



Từ Menu Mold → Molding → Create →



Bước 8: Mở khuôn

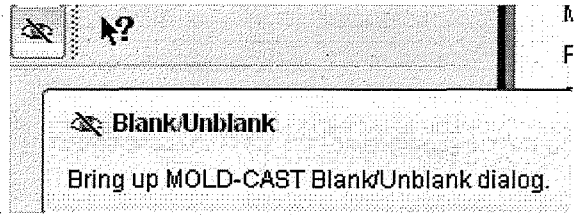


Chọn

Chọn Define step → Define move → lựa và chọn khối khuôn cần mở, ví dụ: khuontren →
 Chấp nhận → Chọn cạnh định hướng phương mở khuôn → nhập khoảng cách mở khuôn, ví
 dụ: 200 ↵ → Done → Done/Return

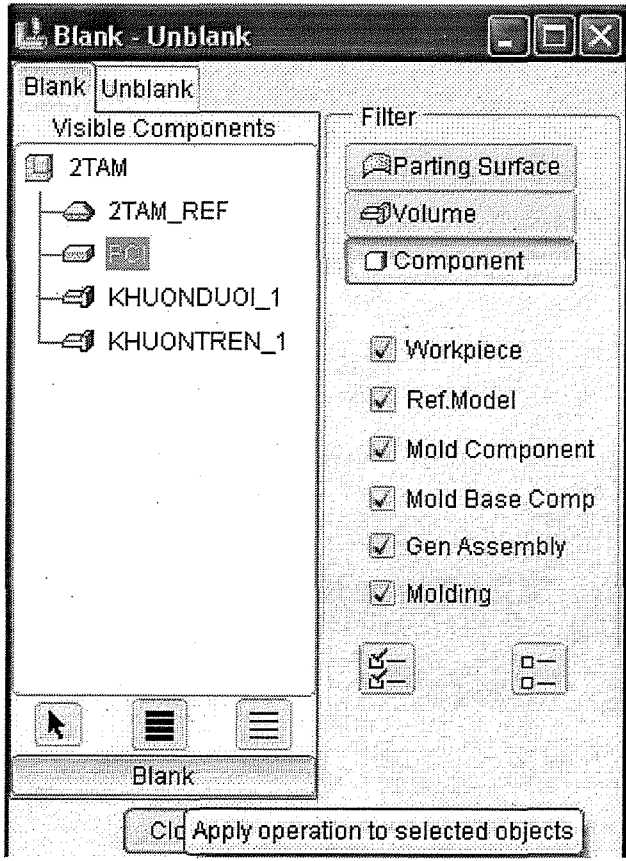
* Tương tự cho khối khuôn còn lại

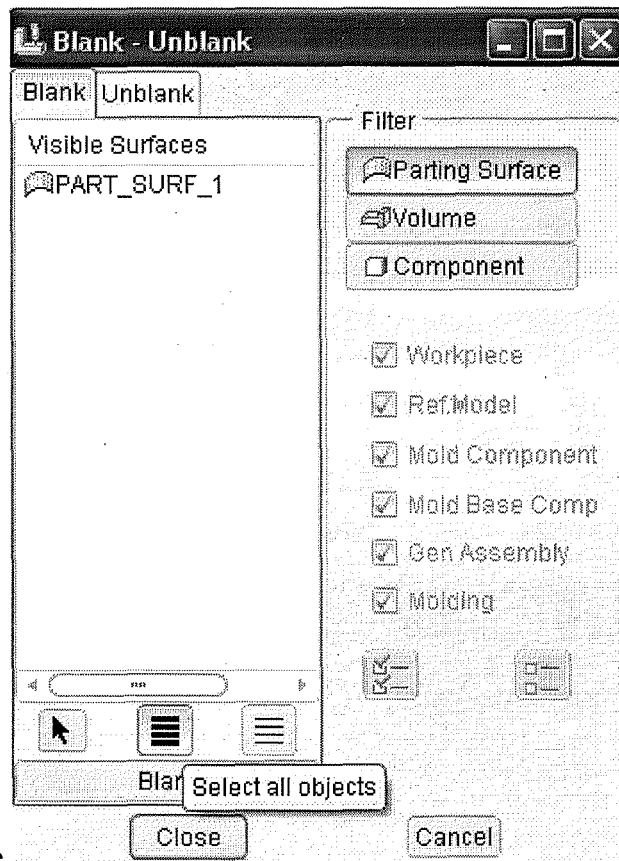
Bước 9: Ấn phôi và mặt phân khuôn



Chọn

Xuất hiện hộp thoại → chọn phoi → Blank



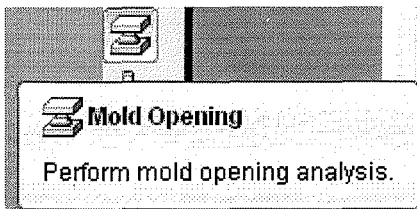


Chọn Parting Surface

chọn biểu tượng chọn tất

cả → chọn Blank → Close

Bước 10: Xem kết quả



Chọn

→ Explode → Open Next, ... → Xem → Done/Return.

Bước 11: Lưu kết quả

BÀI 8: THIẾT KẾ KHUÔN ÉP 4 TẦM

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế khuôn ép 4 tầng cho sản phẩm ly suông trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế khuôn ép 4 tầng cho sản phẩm ly suông theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế

- Theo bản vẽ - vật mẫu

III. Lựa chọn các lệnh thiết kế

- Theo hướng dẫn

IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế để thiết kế khuôn ép 4 tầng cho sản phẩm ly suông

1. Thiết kế sản phẩm

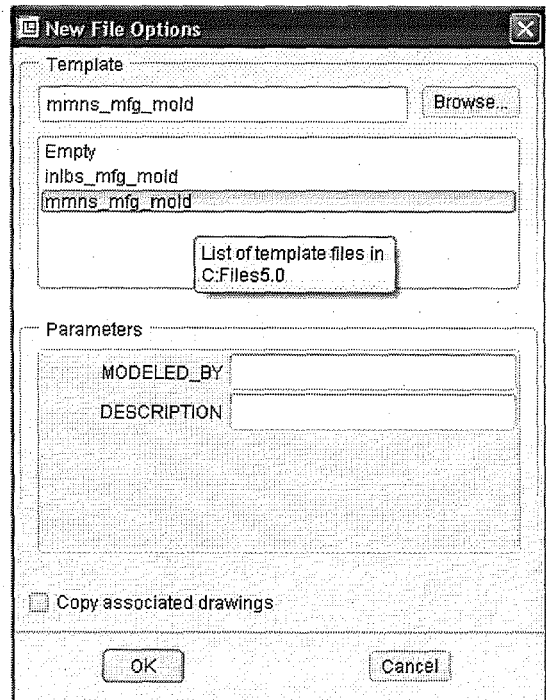
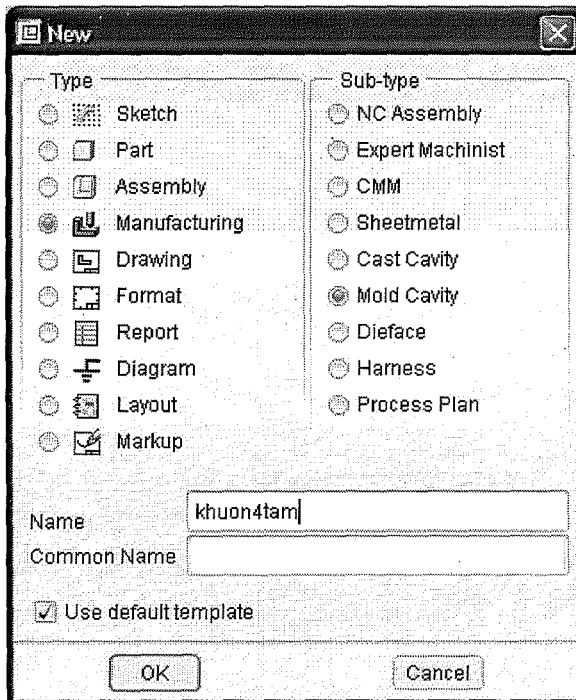
- Sử dụng lệnh Revolve, lệnh Round, ... để thiết kế mẫu

2. Thiết kế khuôn

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

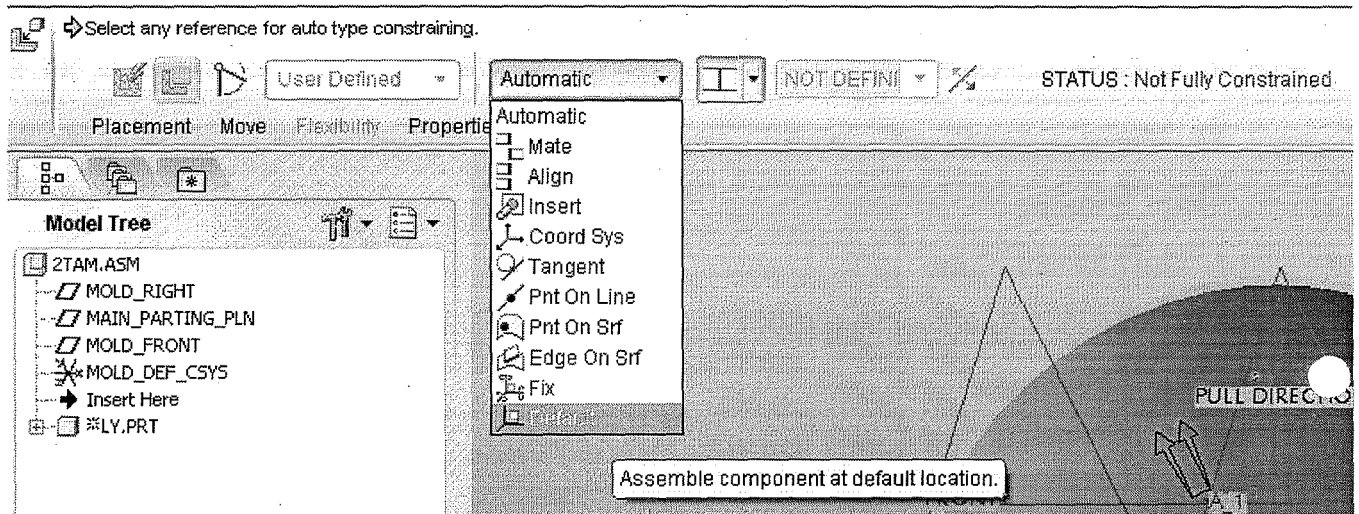
* Thiết kế chi tiết Ly và lưu kết quả

* Môi trường thiết kế khuôn



Bước 2: Gọi chi tiết mẫu

Menu Mold → Mold Model → Assemble → Ref Model → Xuất hiện hộp thoại → Chọn chi tiết mẫu → Open → Xuất hiện thanh công cụ sau



Chọn Default → Chọn và Ok để kết thúc thao tác

Bước 3: Tạo phôi

Sau bước trên chọn Create → Workpiece → Manual → Name: Phoi → Ok → Create First Feature → Ok → Protrusion → Sử dụng lệnh Extrude (Both side) với mặt phẳng vẽ phác là mặt giữa và song song với miệng ly, tiết diện phôi là hình chữ nhật 140 x 140, chiều cao đùn

là 160mm → → Done/Return(2 lần)

+ Kết quả xuất hiện phôi màu xanh

Bước 4: Tạo mặt phân khuôn

a. Phân khuôn trên:

- + Copy mp lòng trong của ly, chọn mp miệng ly để giới hạn
- + Vẽ mp Fill tại miệng ly và trùng phôi
- + Merge

b. Phân khuôn dưới:

- + Copy mp lòng trong của đáy ly, chọn mp miệng đáy ly để giới hạn
- + Vẽ mp Fill tại miệng đáy ly và trùng phôi
- + Merge

c. Phân khuôn giữa:

- + Copy mp lòng ngoài của ly, chọn mp miệng ly và đáy ly để giới hạn
- + Vẽ mp Fill là mp giữa theo mặt cắt dọc của ly, vẽ trùng phôi từ miệng ly đến đáy ly
- + Merge(chọn các Side để chọn mặt phân khuôn thích hợp)

Bước 5: Chia cắt khuôn

- a. Từ phân khuôn trên: chia thành: khuôn trên và khuôn dưới chung
- b. Từ phân khuôn dưới + khuôn dưới chung: chia thành: khuôn dưới và khuôn giữa chung
- c. Từ phân khuôn giữa + Khuôn giữa chung: chia thành: Khuôn trái và khuôn phải

Bước 6: Tách khuôn**Bước 7: Tạo tập tin thành phẩm****Bước 8: Mở khuôn****Bước 9: Ấn phôi và mặt phân khuôn****Bước 10: Xem kết quả****Bước 11: Lưu kết quả**

BÀI 9, 10: THIẾT KẾ KHUÔN ÉP 4 TẤM NHIỀU SẢN PHẨM

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế khuôn ép 4 tấm nhiều sản phẩm cho ly uống bia và co nước 90 độ trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế khuôn ép 4 tấm nhiều sản phẩm cho ly uống bia và co nước 90 độ theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế

- Theo bản vẽ - vật mẫu

III. Lựa chọn các lệnh thiết kế

- Theo hướng dẫn

IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế để thiết kế khuôn ép 4 tấm nhiều sản phẩm cho sản phẩm ly uống bia

1. Thiết kế sản phẩm

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

Bước 2: Thiết kế khối theo biên dạng để tạo tấm với lệnh Extrude x 270

Bước 3: Thiết kế 02 gân dọc với lệnh Extrude x 270

Bước 4: Thiết kế 01 gân ngang với lệnh Extrude x 124 và Pattern thành 09 gân

Bước 5: Thiết kế 02 nửa gân ngang với lệnh Extrude ở 02 đầu

Bước 6: Tạo mp song song với mp đáy: 4mm để thiết kế gờ nổi của lybia

Bước 7: Sử dụng lệnh tạo khối Revolve để tạo gờ nổi, chú ý hai kích thước 13.5 và 30 mm

Bước 8: Pattern cùng một lúc hai phương để tạo các gờ nổi cho lybia

+ Tham chiếu kích thước 13.5 để tạo dây 10 đối tượng, kích thước tạo dây là 27

+ Tham chiếu kích thước 30 để tạo dây 3 đối tượng, kích thước tạo dây là 35

Bước 9: Cắt bỏ phần dư của các gờ nổi

Bước 10: Uốn tấm với lệnh Toroidalbend: 360, Both side

Bước 11: Tạo 02 điểm tại tâm cung của miệng và đáy ly

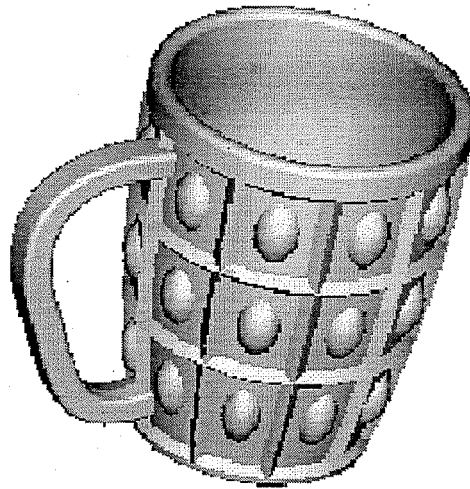
Bước 12: Tạo trục qua 02 điểm

Bước 13: Tạo mặt phẳng chứa trục và hợp với mp giữa song song với miệng, để được mp giữa dọc theo tiết diện ly, dùng để tạo đáy ly và quai

Bước 14: Tạo đáy ly với lệnh Revolve

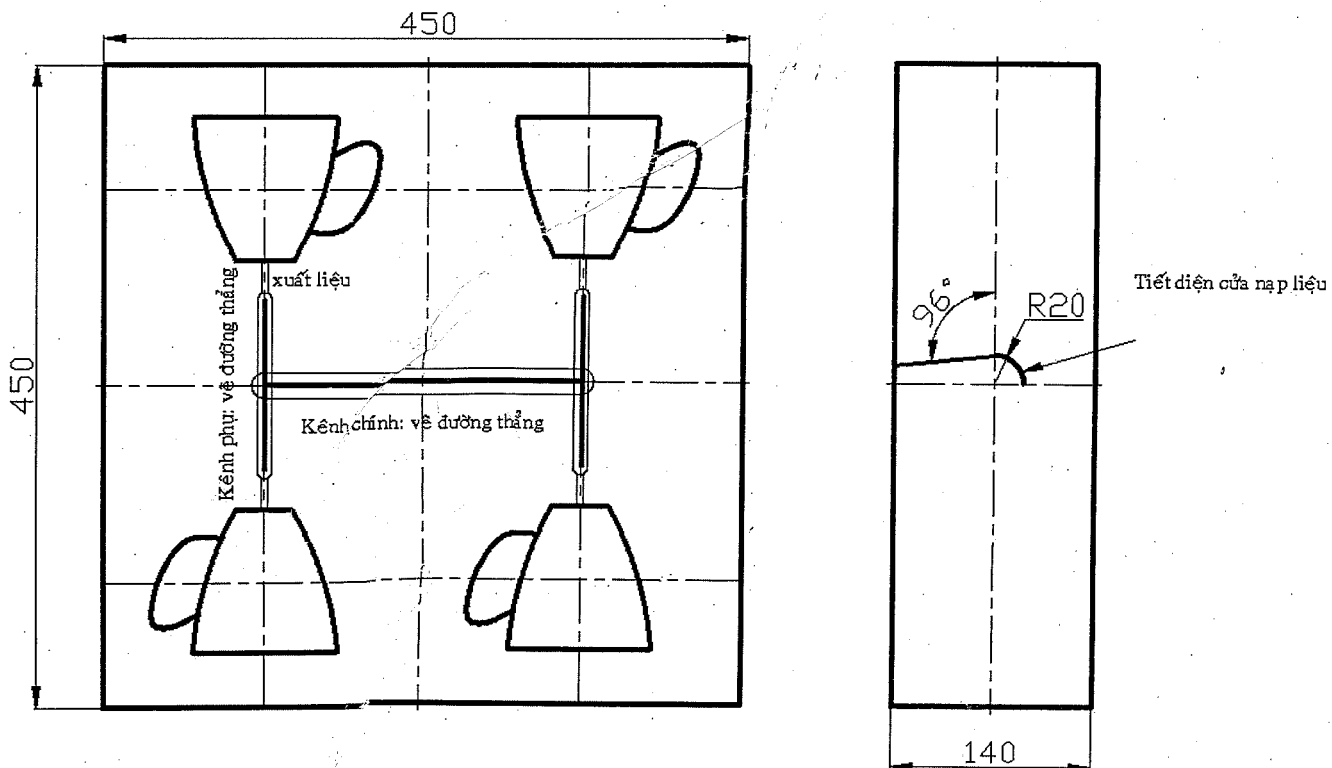
Bước 15: Tạo quai ly với lệnh Sweep

Kết quả



Bước 16: Lưu kết quả

2. Thiết kế khuôn



- Bước 1:** Tạo thư mục công tác, thiết lập môi trường làm việc, thiết kế lyquai, cài đặt góc tọa độ cho ly sao cho trục Y là trục của ly
- Bước 2:** Thao tác với hộp thoại New và định nghĩa hệ đơn vị
- Bước 3:** Khai triển ly thành nhiều chi tiết(04) với Locate Refpart
- Bước 4:** Tạo phôi
- Bước 5:** Xác lập hệ số co rút với Shrinkage, khuôn nhựa: 0.05
- Bước 6:** Tạo lỗ phun nhựa vào khuôn(cửa nạp liệu) với Feature, Workpiece, Cut Revolve
- Bước 7:** Tạo kênh dẫn nhựa chính Feature, Workpiece, Runner: 18
- Bước 8:** Tạo kênh dẫn nhựa phụ Feature, Workpiece, Runner: 10
- Bước 9:** Tạo cửa đùn cuối cùng – cửa xuất liệu với Feature, Workpiece, Cut Extrude
bothside: 5
- Bước 10:** Tạo mặt phân khuôn:
- a. Phân khuôn trên:
 - + Copy lòng trong của 01 ly, chọn mp miệng ly để giới hạn
 - + Vẽ mp Flat tại mp miệng ly: HCN trùng phôi.
 - + Merge: chọn mp Flat
 - + Add, Copy lòng trong của ly thứ 2(ly còn lại), chọn mp miệng ly để giới hạn
 - + Merge: chọn mp lòng trong của ly thứ 2 vừa tạo
 - b. Phân khuôn dưới: Thực hiện tương tự như phân khuôn trên cho cặp ly đối diện
 - c. Phân khuôn giữa:
 - + Copy lòng ngoài của ly thứ nhất, chọn mp miệng ly của ly thứ nhất để giới hạn
 - + Vẽ mp Flat tại mp chứa tiết diện quai: HCN trùng phôi từ miệng của cặp ly thứ nhất đến miệng của cặp ly thứ 2
 - + Merge: chọn mp Flat vừa tạo(chú ý: chọn các Side hợp lý để tạo mpk)
 - + Add, Copy lòng ngoài của ly thứ 2, chọn mp miệng ly của ly thứ hai để giới hạn
 - + Merge: chọn mp lòng ngoài của ly thứ 2 vừa tạo(chú ý: chọn các Side hợp lý để tạo mpk)
 - * **Tương tự:** Add, Copy lòng ngoài của ly thứ 3, chọn mp miệng ly của ly thứ ba để giới hạn
 - + Merge: chọn mp lòng ngoài của ly thứ 3 vừa tạo(chú ý: chọn các Side hợp lý để tạo mpk)
 - * **Tương tự:** Add, Copy lòng ngoài của ly thứ 4, chọn mp miệng ly của ly thứ tư để giới hạn
 - + Merge: chọn mp lòng ngoài của ly thứ 4 vừa tạo(chú ý: chọn các Side hợp lý để tạo mpk)
- Bước 11:** Thao tác chia cắt khuôn
- a. Từ phân khuôn trên: chia thành: khuôn trên và khuôn dưới chung
 - b. Từ phân khuôn dưới + khuôn dưới chung: chia thành: khuôn dưới và khuôn giữa chung

c. Từ phân khuôn giữa + Khuôn giữa chung: chia thành: Khuôn trái và khuôn phải

Bước 12: Thao tác tách khuôn

Bước 13: Thao tác tạo tập tin thành phẩm

Bước 14: Thao tác mở khuôn

Bước 15: Thao tác ẩn phôi và mặt phân khuôn

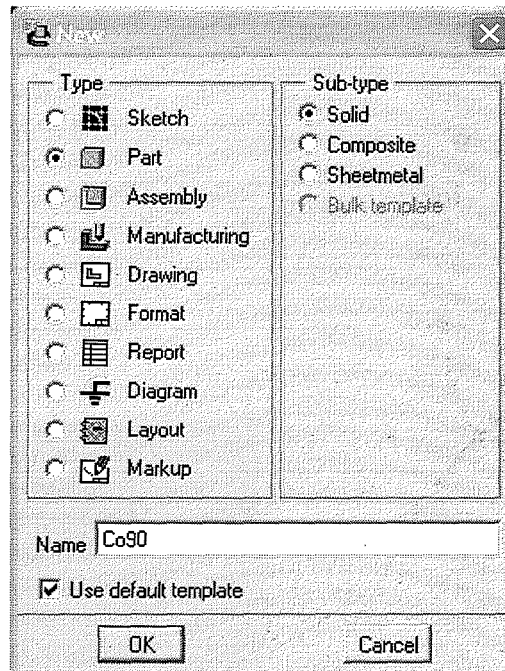
Bước 16: Xem mở khuôn và lưu kết quả

V. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế để thiết kế khuôn ép 4 tấm nhiều sản phẩm cho sản phẩm co nước 90 có ren

1. Thiết kế sản phẩm

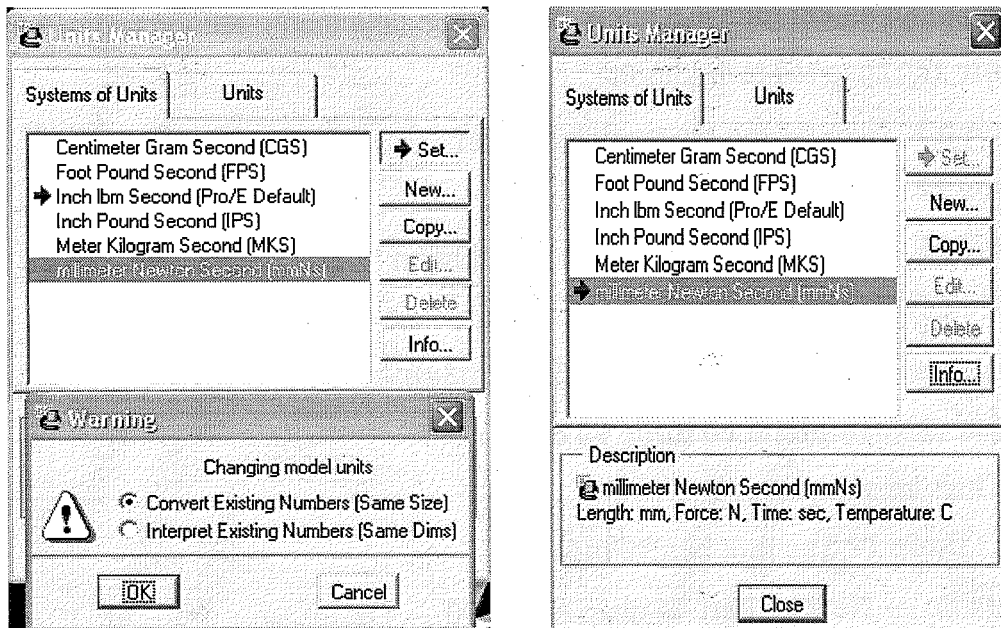
Bước 1 : Tạo một bản vẽ mới

Vào File → New → Part → nhập tên co 90 → OK



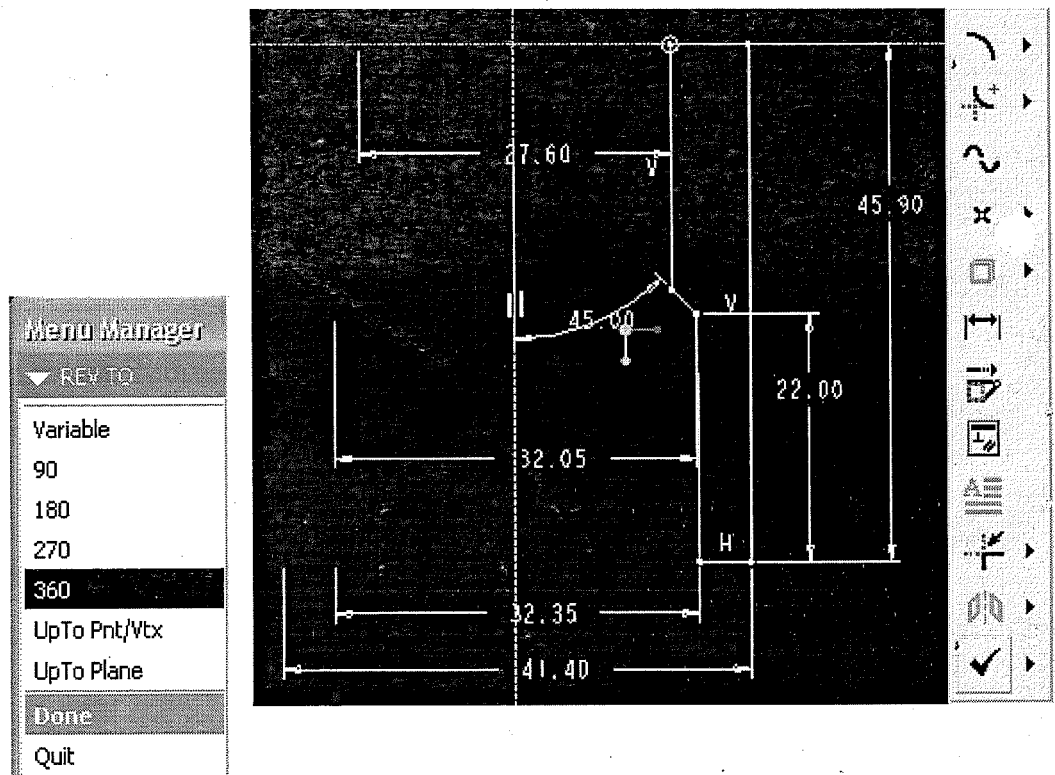
Thiết lập thông số ban đầu

Chọn đơn vị : Từ menu Part chọn Set Up → Units → millimeter Newton Second (mmNs) → Set → OK → Close

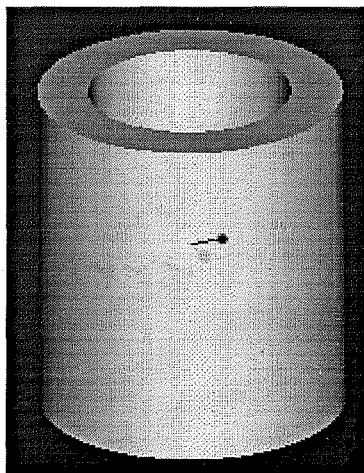


Tạo khối Solid cơ bản

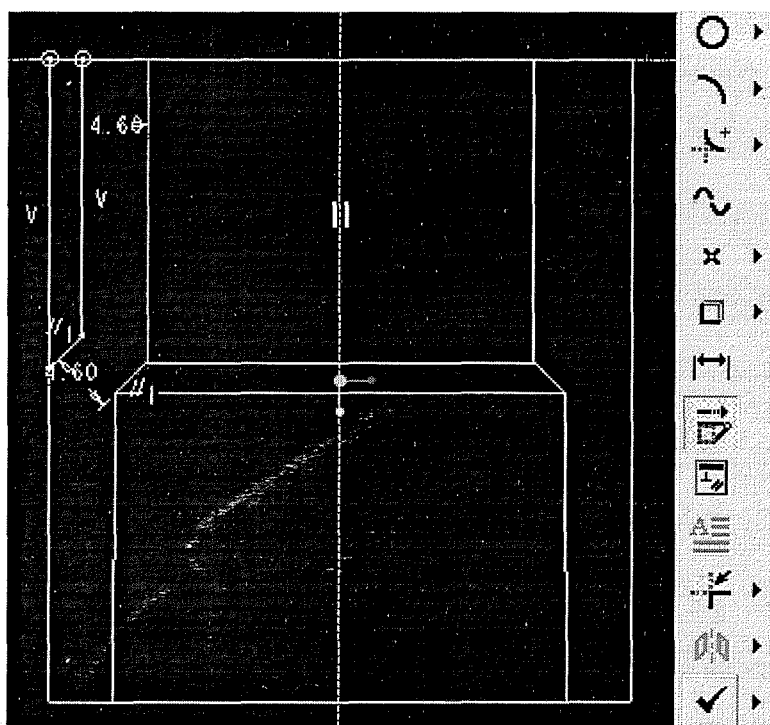
Bước 2 : Từ menu Part chọn Feature → Create → Solid → Protrusion → Revolve → Solid → Done → Attributes → One Side → Done → Section → Setup New → Plane → Pick → Dùng chuột trái nhấp vào mặt phẳng Front → Okay → Default, lập tức màn hình chuyển sang vùng Sketch cho ta vẽ phác tiết diện như hình dưới và chọn OK



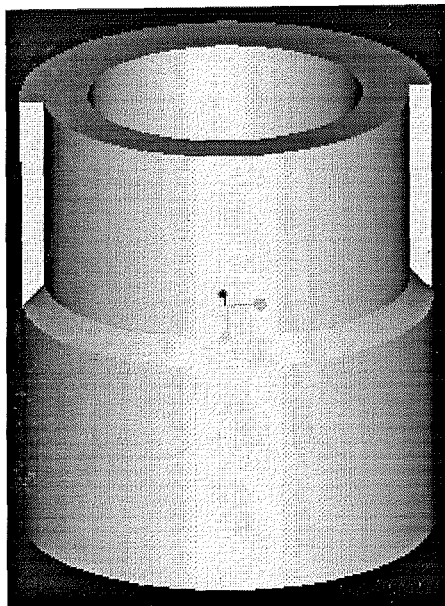
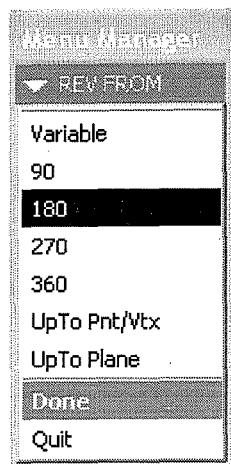
Từ menu REV TO chọn 360 → Done → OK → kết quả như hình



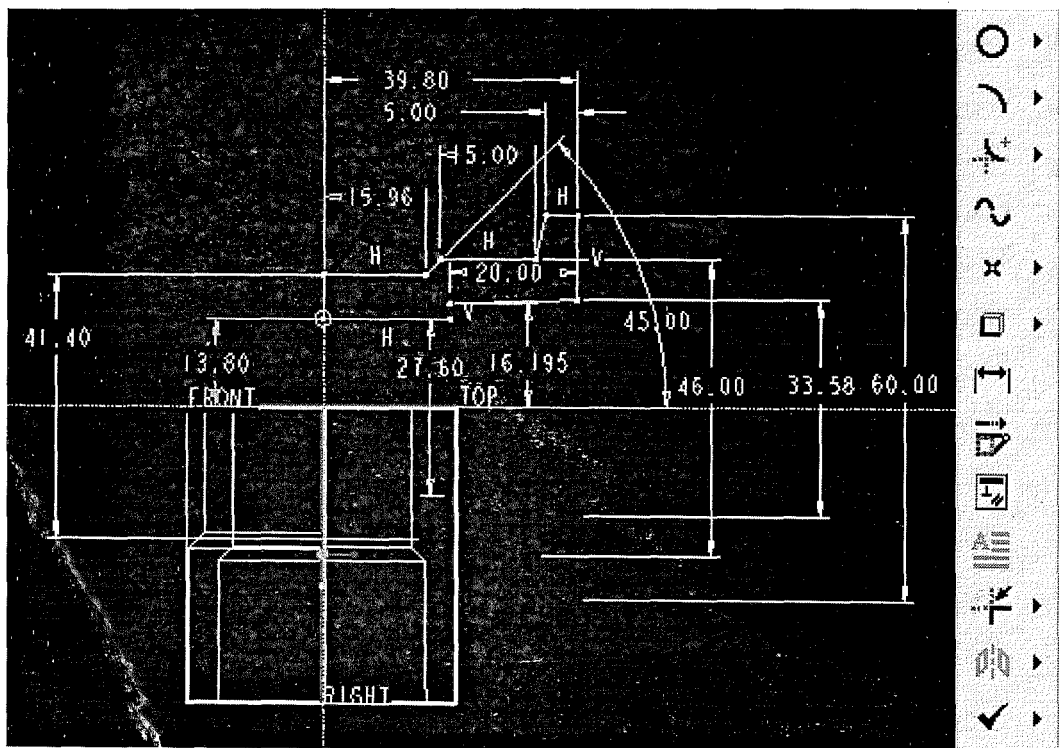
Bước 3 : Từ menu Part chọn Feature → Create → Solid → Cut → Revolve → Solid → Done → Attributes → One Side → Done → Section → Setup New → Plane → Pick → Dùng chuột trái nhấp vào mặt phẳng Top → Okay → Default, màn hình chuyển sang vùng Sketch cho ta vẽ phác tiết diện như hình dưới và chọn OK



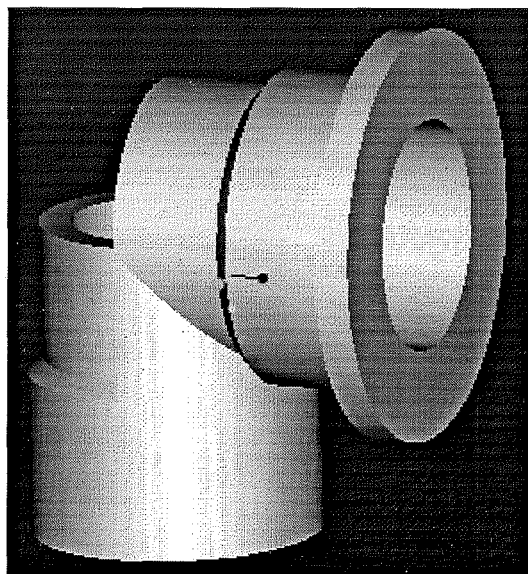
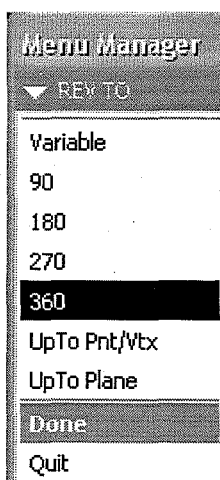
Từ menu REV FROM chọn 180 → Done → OK → kết quả như hình



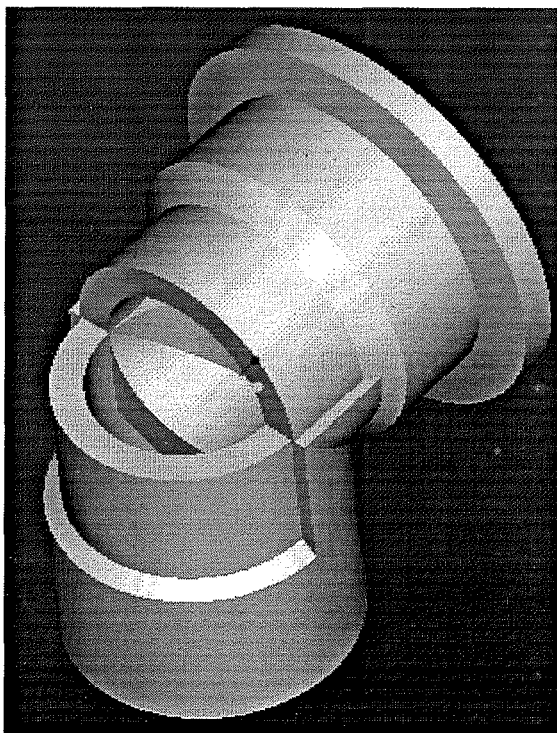
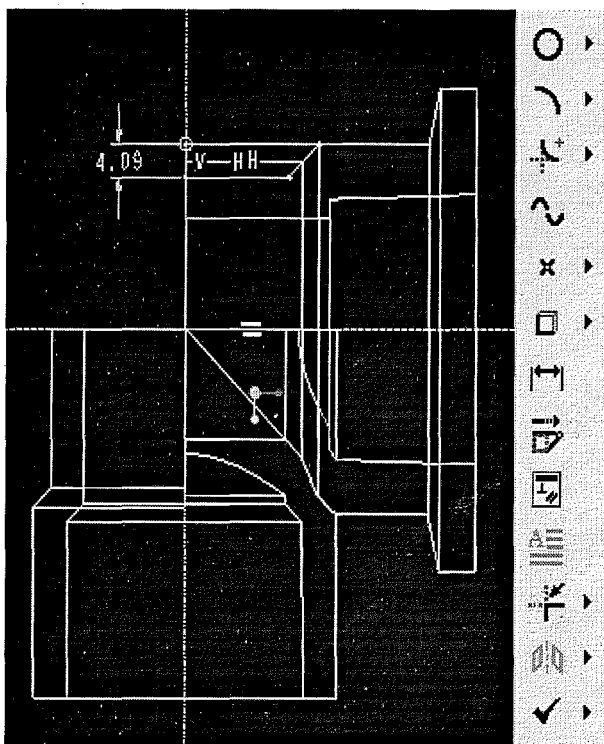
Bước 4 : Từ menu Part chọn Feature → Create → Solid → Protrusion → Revolve → Solid → Done → Attributes → One Side → Done → Section → Setup New → Plane → Pick → Dùng chuột trái nhấp vào mặt phẳng Right → Okay → Default, màn hình chuyển sang vùng Sketch cho ta vẽ phác tiết diện như hình dưới và chọn OK



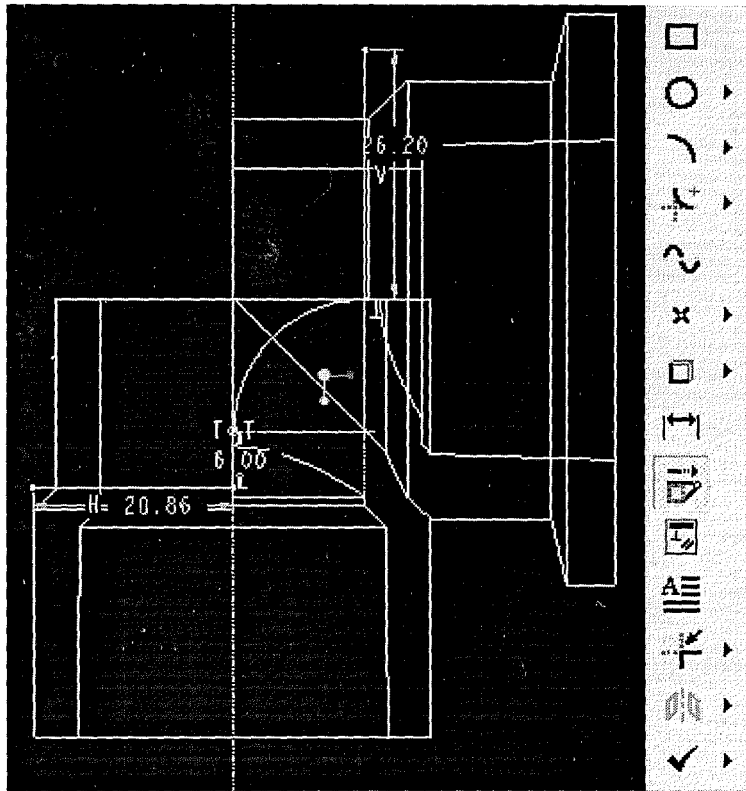
Từ menu REV TO chọn 360 → Done → OK → kết quả như hình



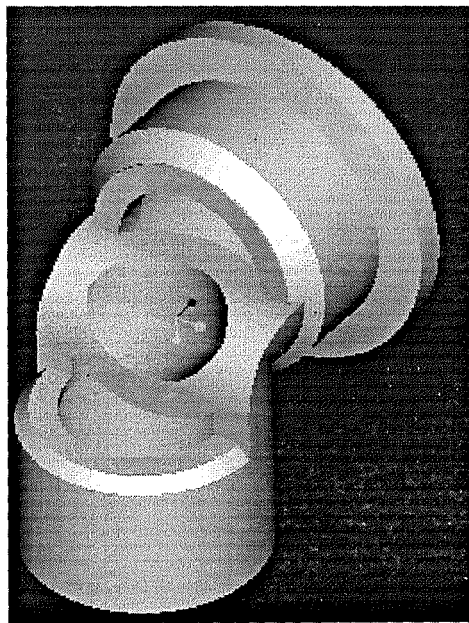
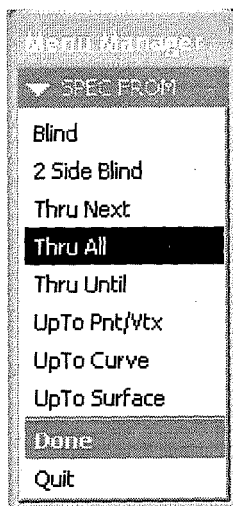
Bước 5 : Tương tự như bước 3, ta thực hiện lệnh Cut → Revolve với tiết diện cắt và kết quả sau khi cắt như sau



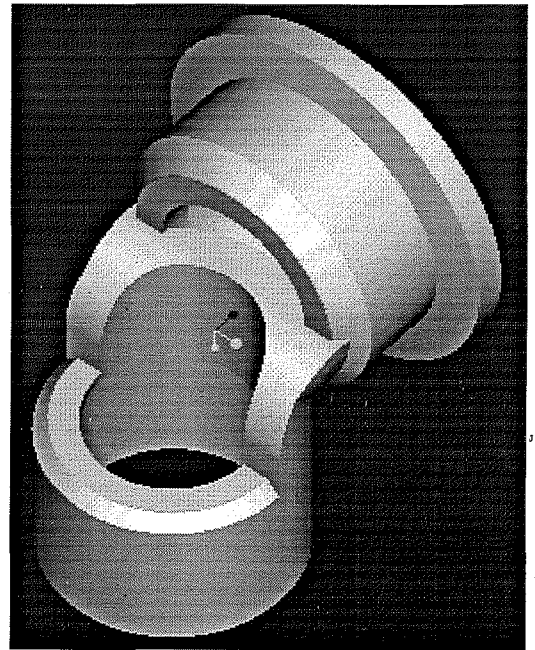
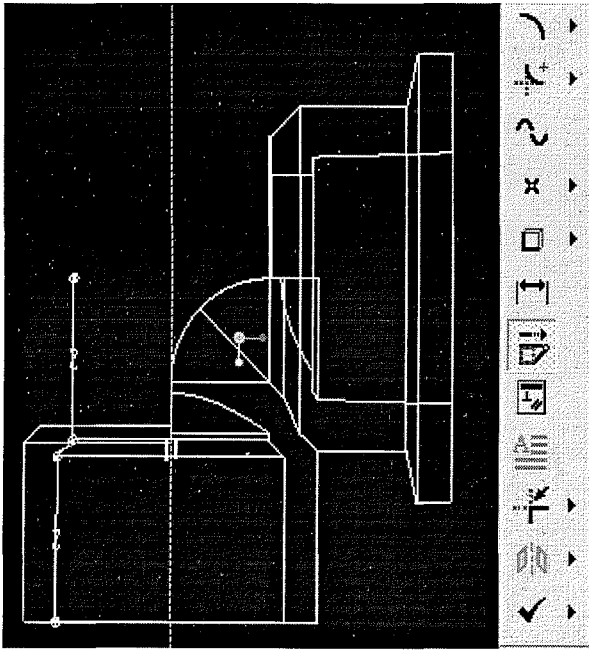
Bước 6 : Từ menu Part chọn Feature → Create → Solid → Cut → Revolve → Solid → Done → Attributes → One Side → Done → Section → Setup New → Plane → Pick → Dùng chuột trái nhấp vào mặt phẳng Top → Okay → Default, màn hình chuyển sang vùng Sketch cho ta vẽ phác tiết diện như hình dưới và chọn OK



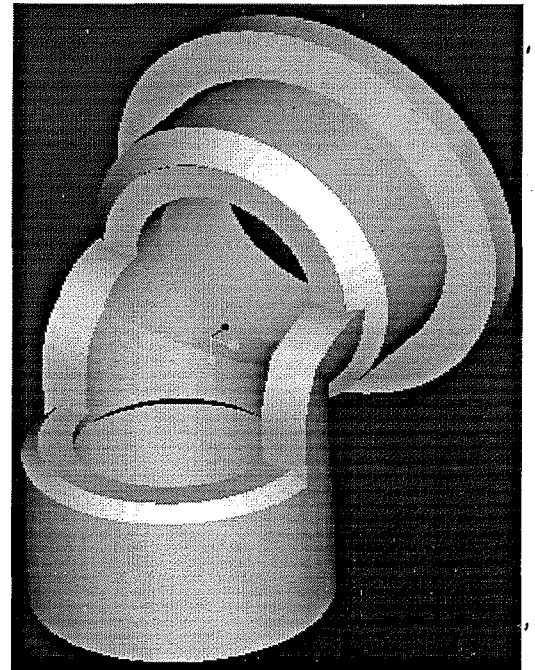
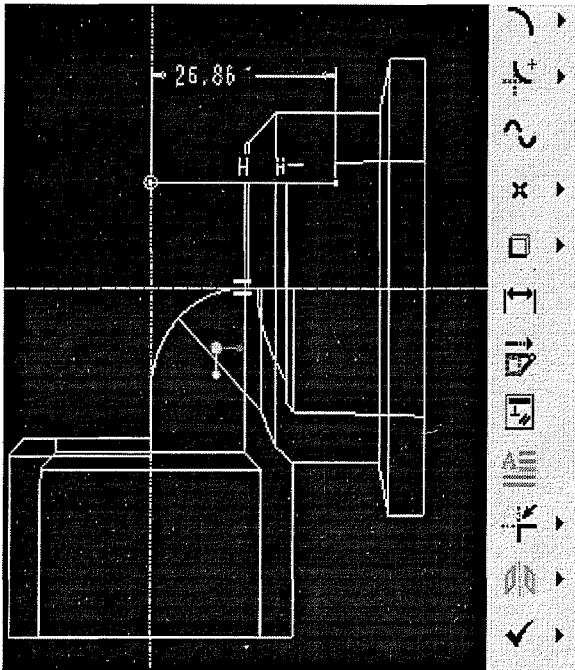
Từ menu SPEC FROM chọn Thru All → Done → OK → kết quả như hình



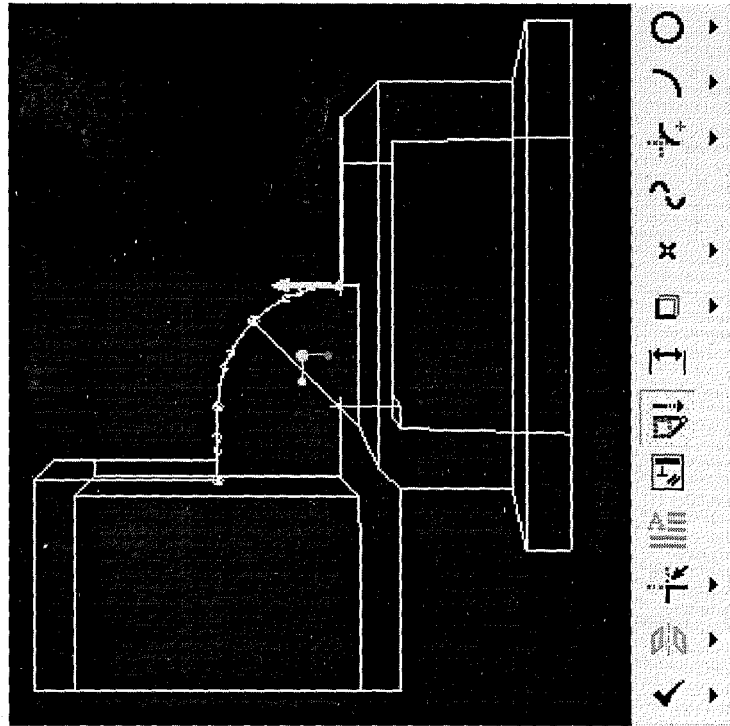
Bước 7 : Tiếp tục chọn mặt Top làm mặt phẳng vẽ phác tiết diện và thực hiện Feature → Create → Solid → Cut → Revolve → Solid → Done → Attributes → One Side → Done. Từ menu REV FROM chọn 360 → Done → OK → kết quả như hình



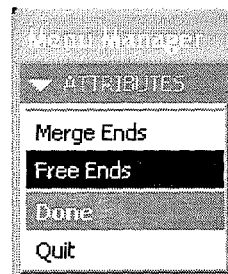
Bước 8 : Thực hiện tương tự như bước 7 với kết quả như sau

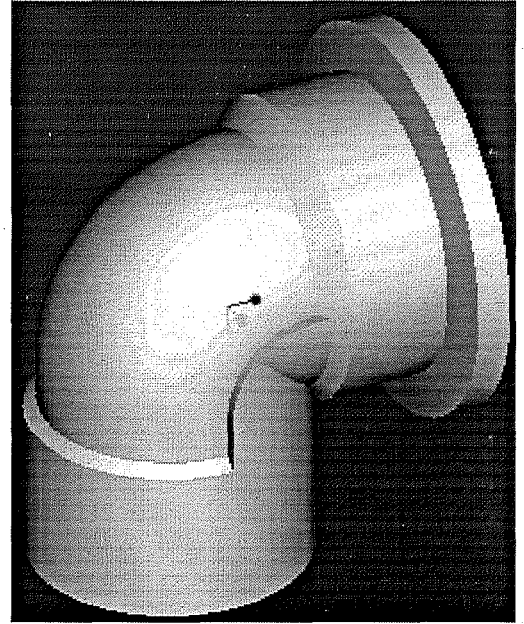
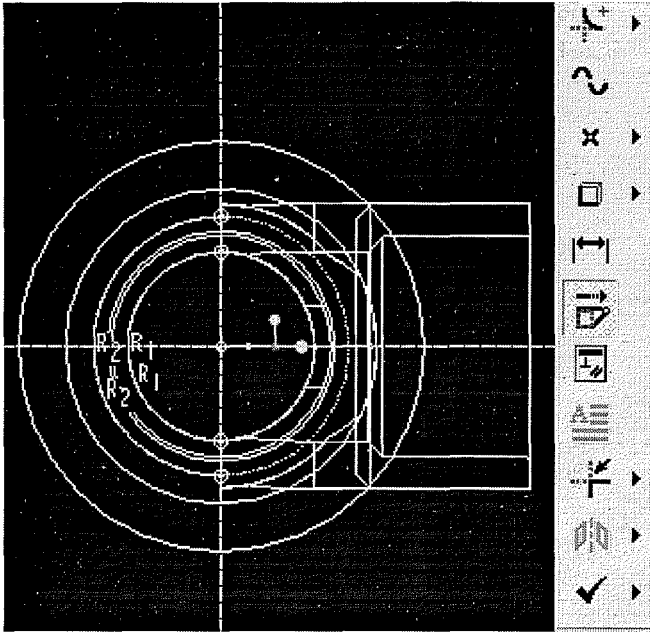


Bước 9 : Từ menu Part chọn Feature → Create → Solid → Protrusion → Sweep → Solid → Done → Sweep Traj → Sketch Traj → Done → SETUP SK PLN → Setup New → Plane → Pick → Dùng chuột trái nhấp vào mặt phẳng Top → Okay → Default, màn hình chuyển sang vùng Sketch cho ta vẽ phác tiết diện như hình dưới và chọn OK.

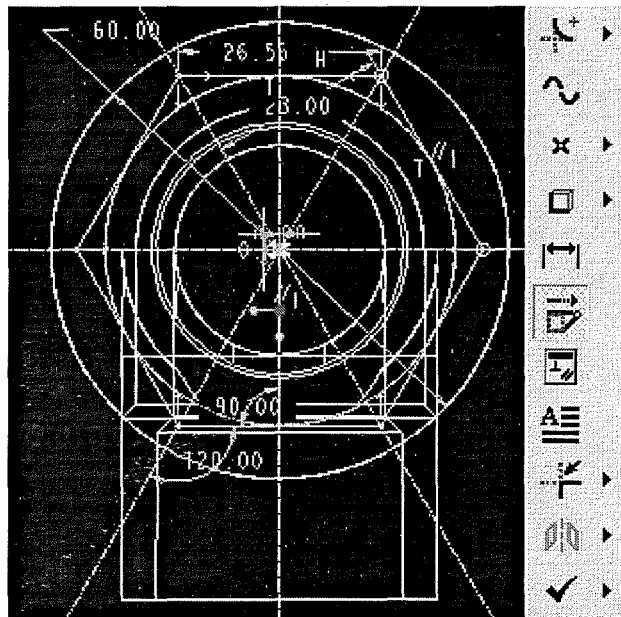


Từ menu ATTRIBUTES chọn Free Ends → Done → Sketch → vẽ tiết diện và kết quả như hình



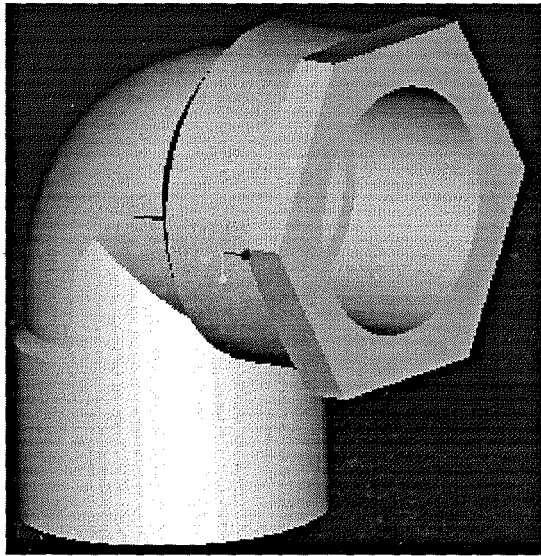


Bước 10 : Từ menu Part chọn Feature → Create → Solid → Cut → Extrude → Solid → Done → Attributes → One Side → Done → Section → Setup New → Plane → Pick → Chọn mặt đầu làm mặt phẳng vẽ phác và chọn OK

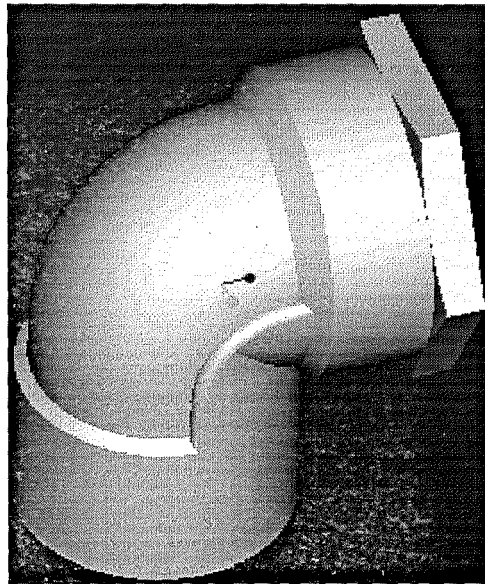


Từ menu SPEC TO chọn Blind → Done → nhập giá trị 8 vào ô Enter Depth → OK → OK → kết quả thu được

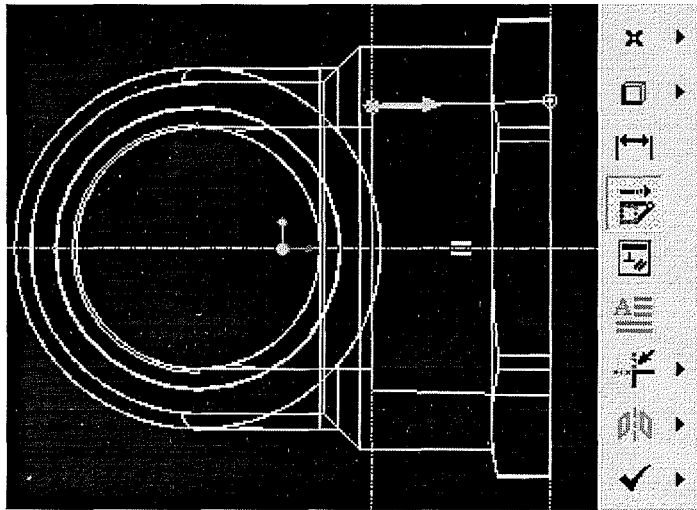
Enter depth



Bước 11 : Tương tự như bước 9 ta thực hiện Feature → Create → Solid → Protrution → Sweep → Solid → Done → Sweep Traj → Sketch Traj → Done và kết quả thu được như sau



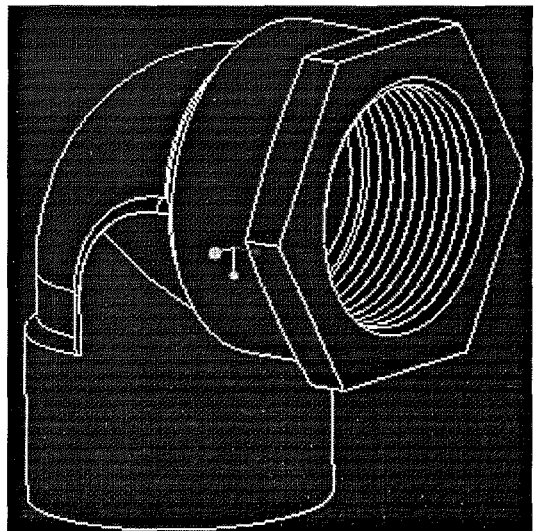
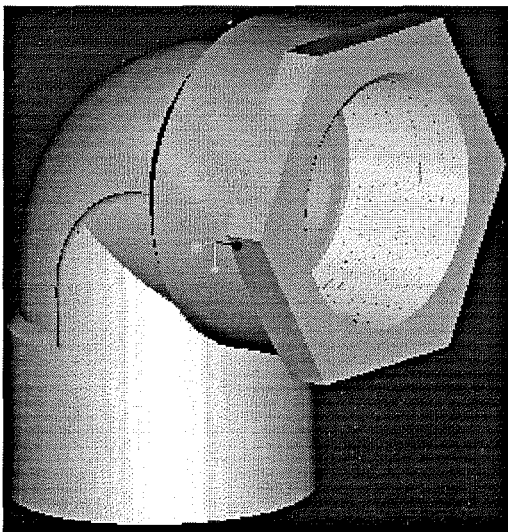
Bước 12 : Từ menu Part chọn Feature → Create → Solid → Cut → Advanced → Done → Helical Swp → Done → Constant → Thru Axis → Right Handed → Done → Setup New → Plane → Pick → Chọn mặt Front để vẽ chiều dài cần tạo ren → OK



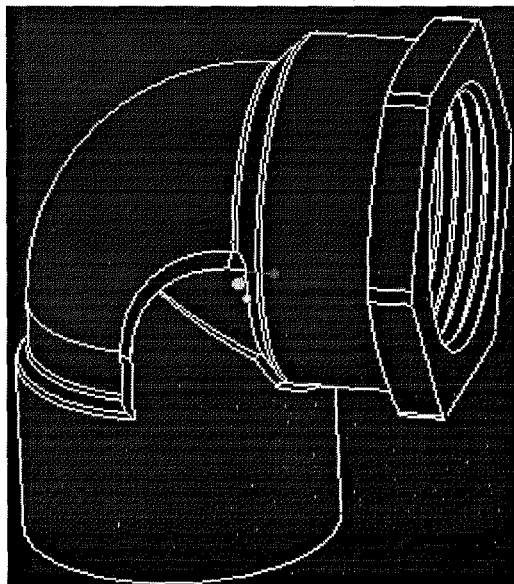
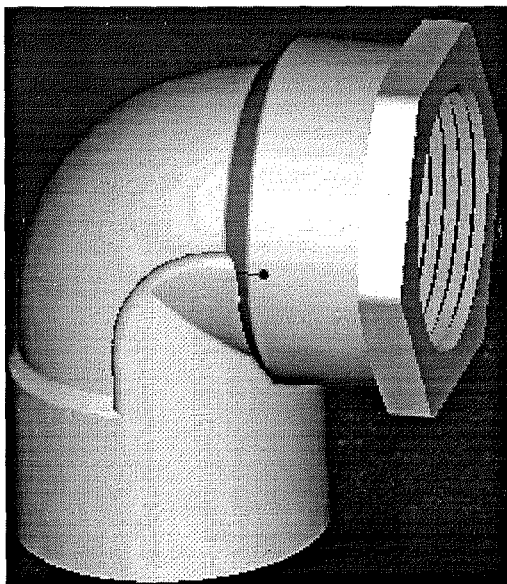
Nhập giá trị 2 vào ô Enter pitch value → OK



Màn hình sẽ chuyển sang vùng Sketch cho ta vẽ phác tiết diện, ta vẽ tiết diện hình tam giác → OK và kết quả như sau



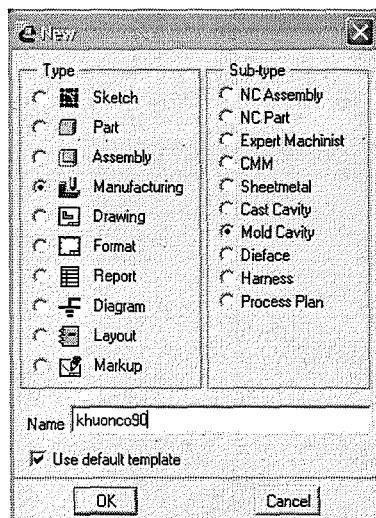
Bước 13 : Từ menu Part chọn Feature → Create → Solid → Round → Simple → Done → Constant → Edge Chain → Done → Tangnt Chain → Chọn các cạnh cần bo tròn và nhập đường kính ta thu được



Như vậy các bước xây dựng chi tiết đã được thiết lập hoàn chỉnh

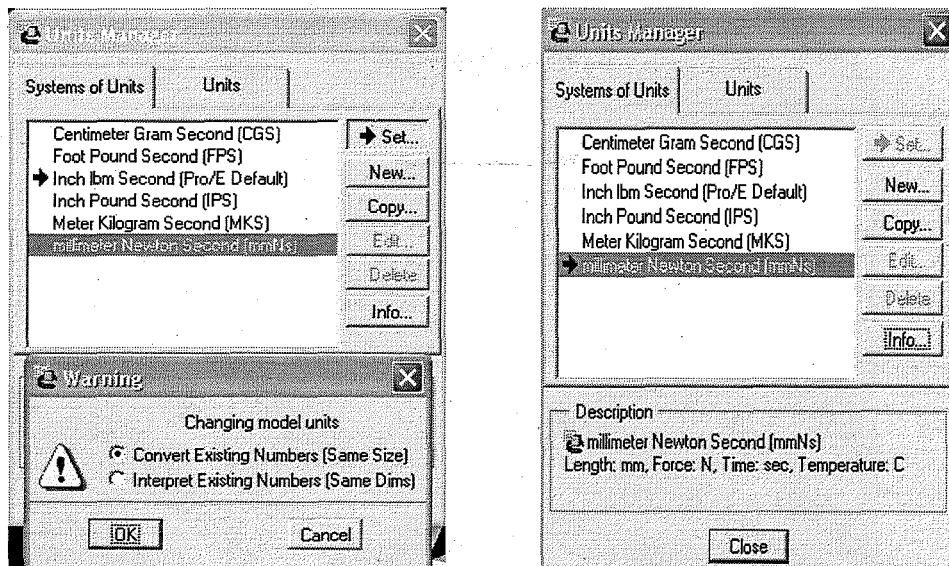
2. Thiết kế khuôn

Bước 1: Vào File → New → Manufacturing → Mold Cavity → nhập tên khuônco90 → OK



Thiết lập thông số ban đầu:

Chọn đơn vị : Từ menu Mold chọn Set Up → Units → millimeter Newton Second (mmNs) → Set → OK → Close

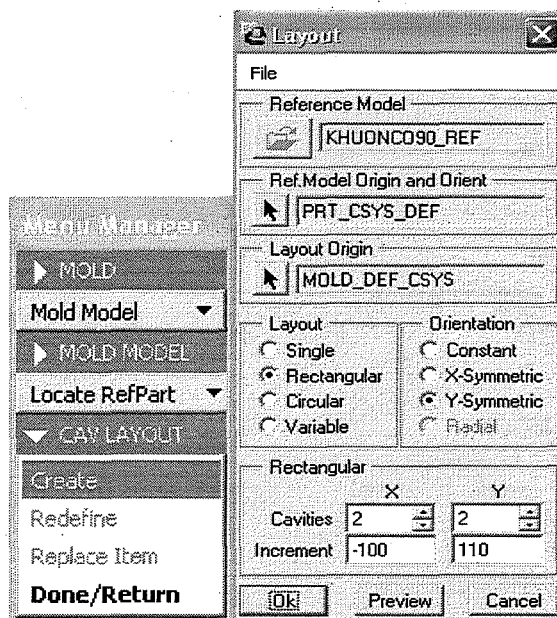


Bước 2: Nhập mô hình sản phẩm:

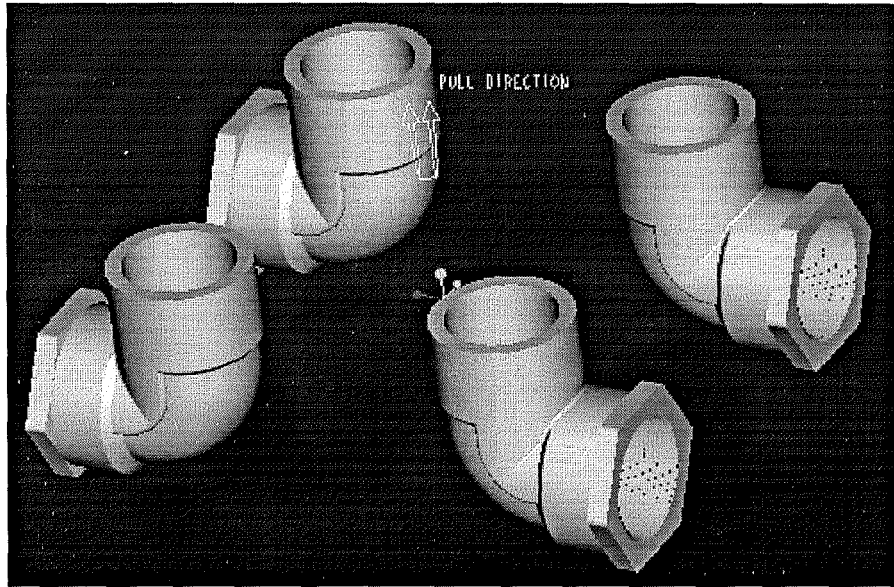
Chọn Mold Model → Locate RefPart → Create → xuất hiện Layout

Open chọn co 90

Bố trí vị trí các sản phẩm : trong ô Increment nhập -100 theo trục X, 110 theo trục Y

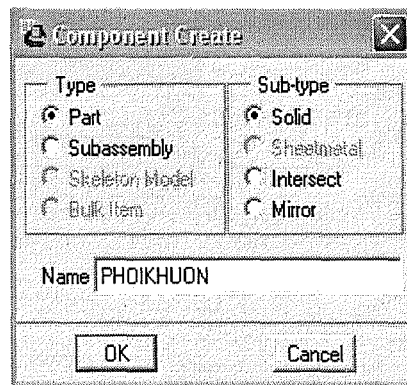


Các sản phẩm được bố trí như sau

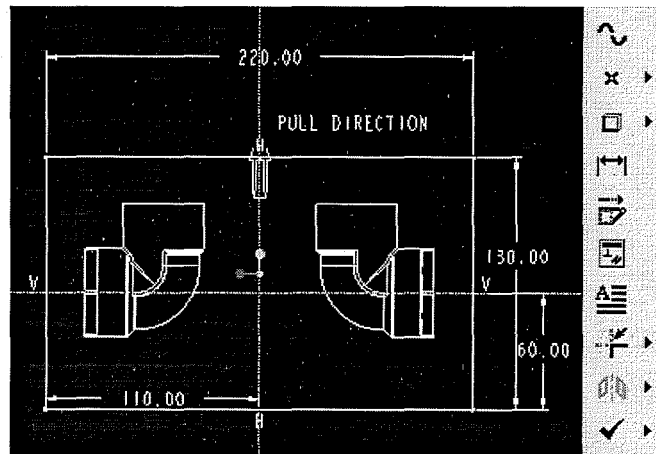


Bước 3: Tạo phôi cho khuôn :

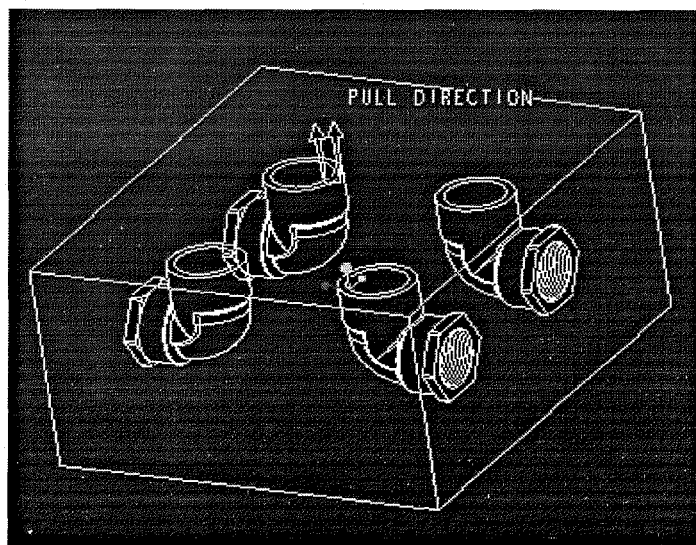
Chọn Mold Model → Create → Workpiece → Manual → Đặt tên PHOIKHUON vào ô Name



Chọn Extrude → Solid → Done → Chọn mặt MOLD-FRONT làm mặt phẳng vẽ phác tiết diện

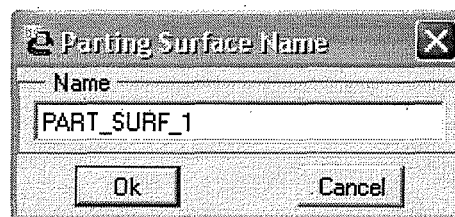


Phôi khuôn là khối hình hộp chữ nhật có kích thước 130 x 220 x 260

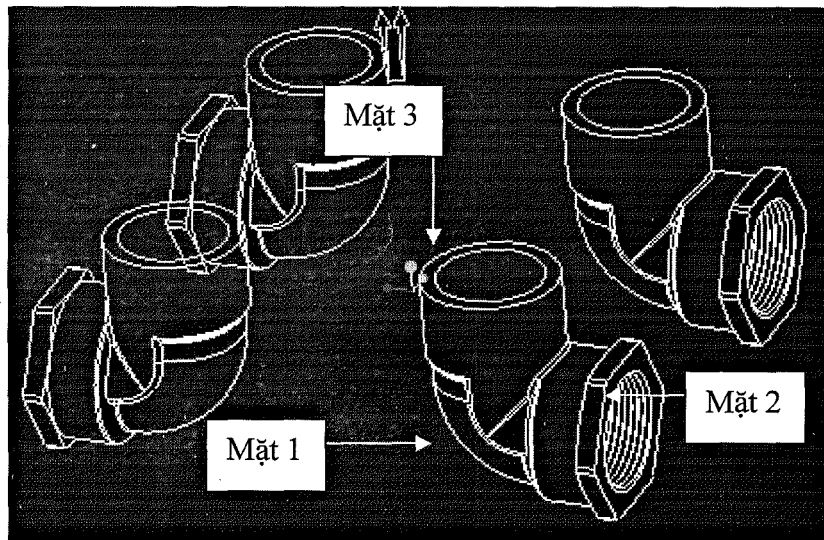


Bước 4: Tạo mặt phân khuôn thứ nhất:

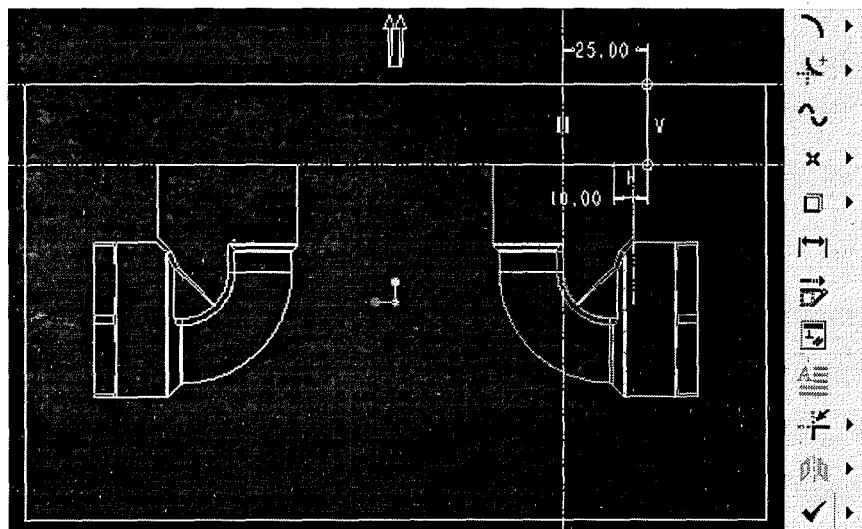
Từ Menu Mold chọn Mold Model → Parting Surf → Create → mặc định PART_SURF_1 → OK



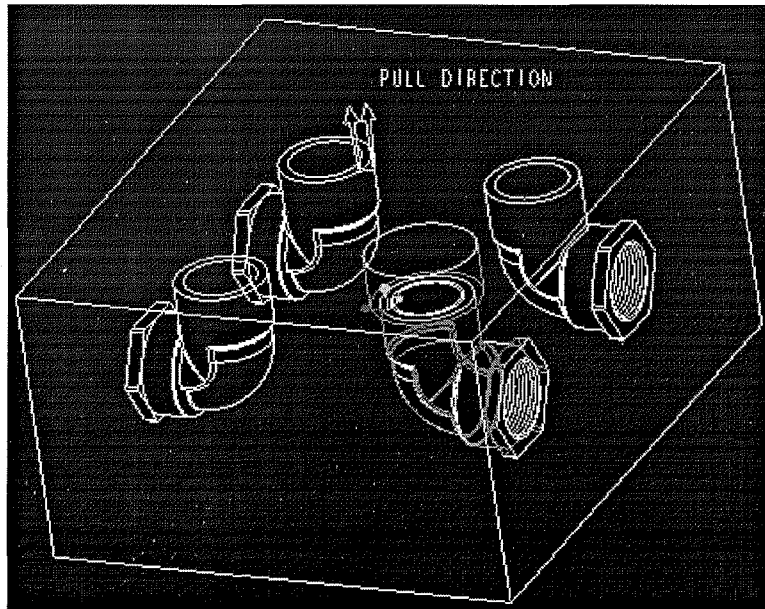
Từ SURF DEFINE chọn Add → Copy → Done → Surf & Bnd → Done → dùng chuột trái lần lượt chọn 3 mặt trên chi tiết → Done → Done → OK



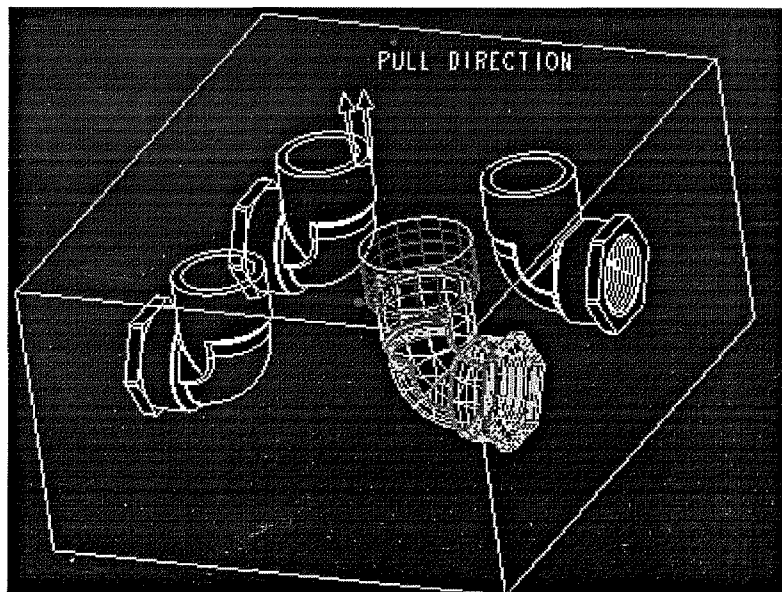
Add → Revolve → Done → chọn mặt phẳng đi qua đường tâm của chi tiết vừa thực hiện lệnh Copy ở trên làm mặt phẳng vẽ phác → 360^0 → Done → OK



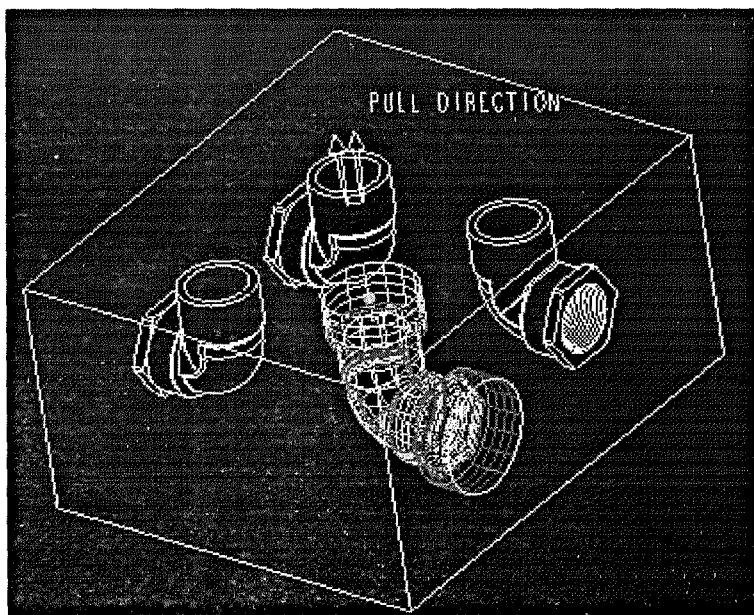
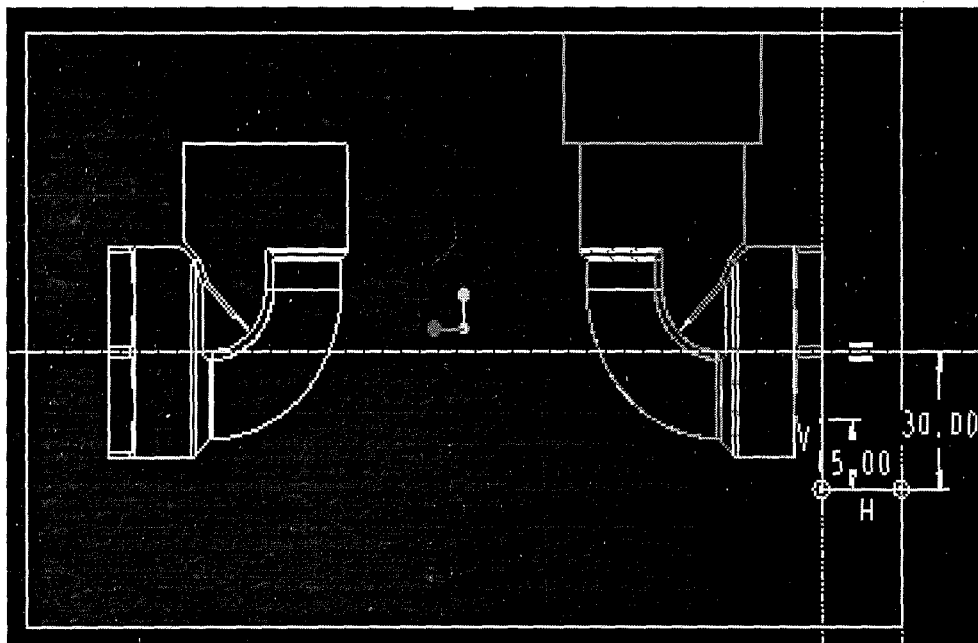
Ta được:



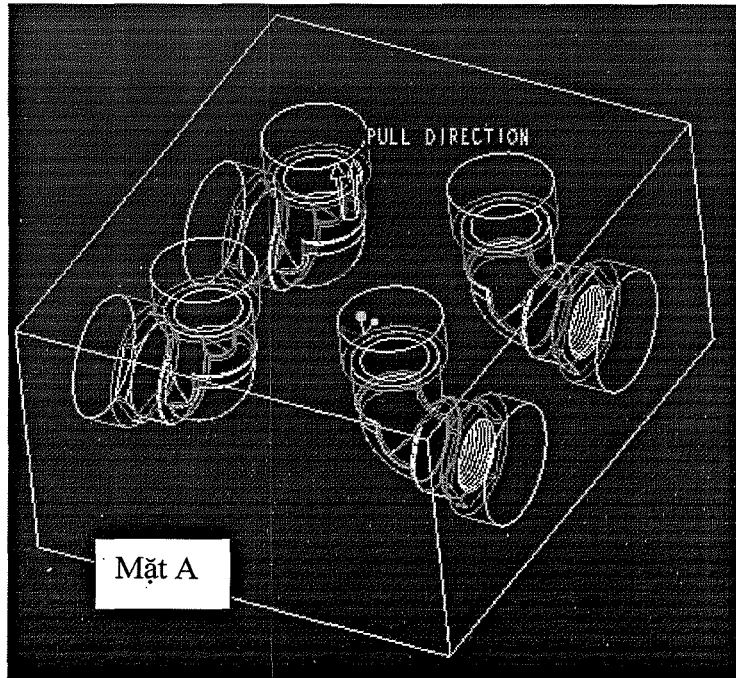
Merge → chọn mặt Revolve vừa thực hiện ở trên, kết quả :



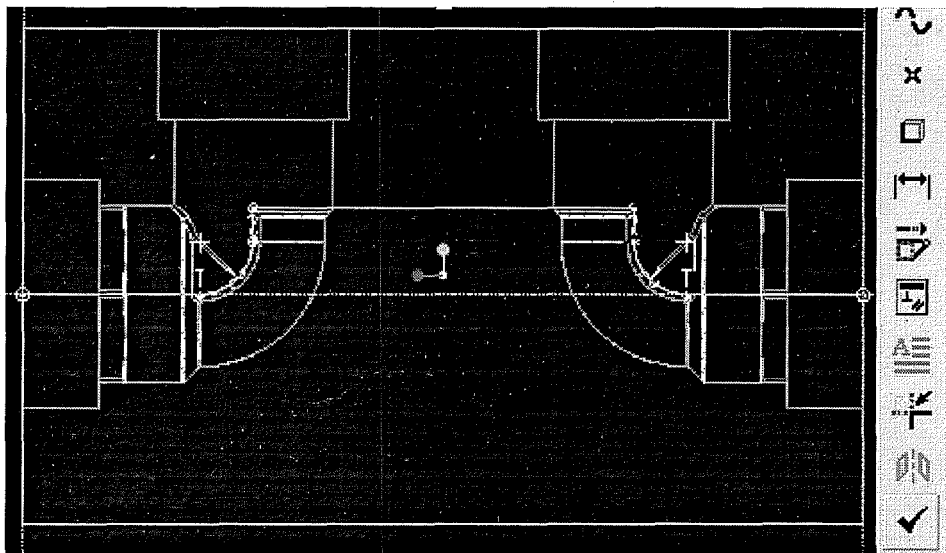
Add → Revolve → Done → chọn mặt phẳng vẽ phác của mặt Revolve ở trên để vẽ tiết diện sau đó Merge ta được:



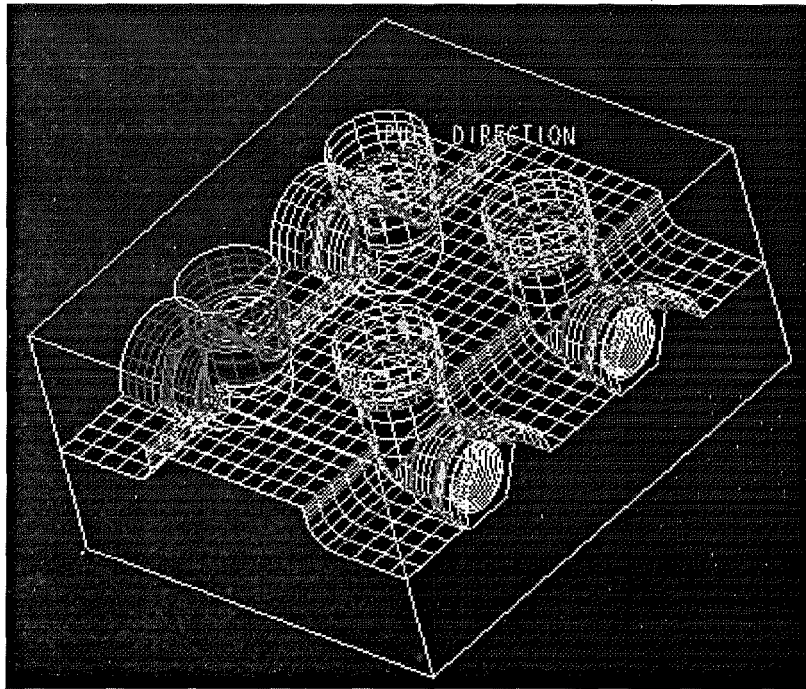
Transform → Mirror → Copy → Done → Copy đối xứng cho ba chi tiết còn lại



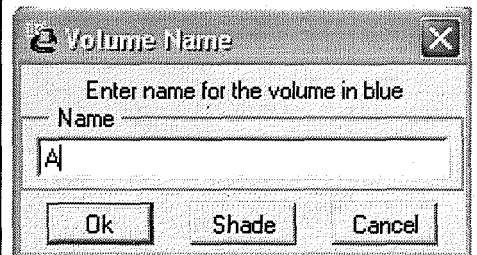
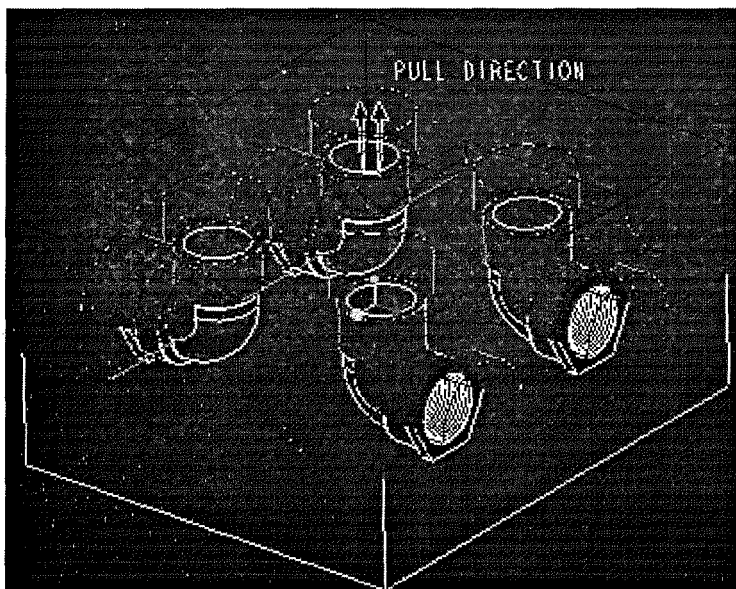
Add → Extrude → Done → Chọn mặt A làm mặt phẳng vẽ phác tiết diện → OK → Blind → Done → 260 → OK

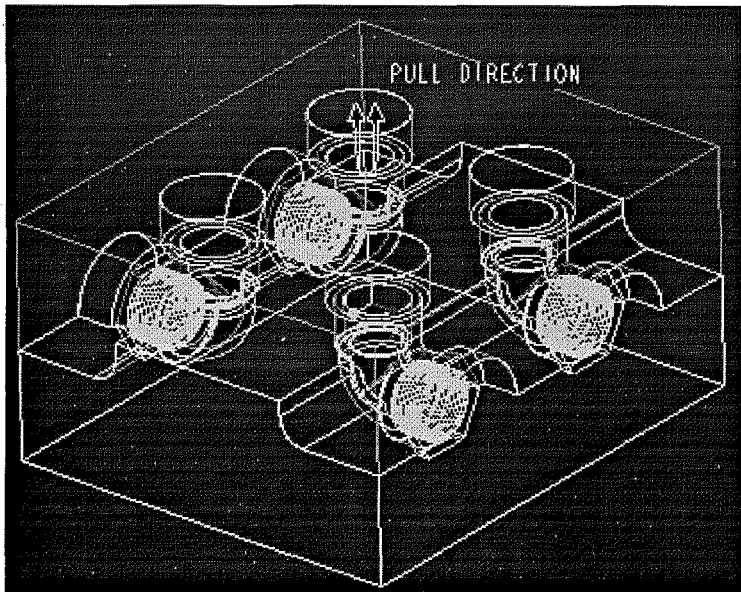


Merge → chọn mặt Extrude vừa vẽ lần lượt merge với 4 mặt bao của 4 chi tiết

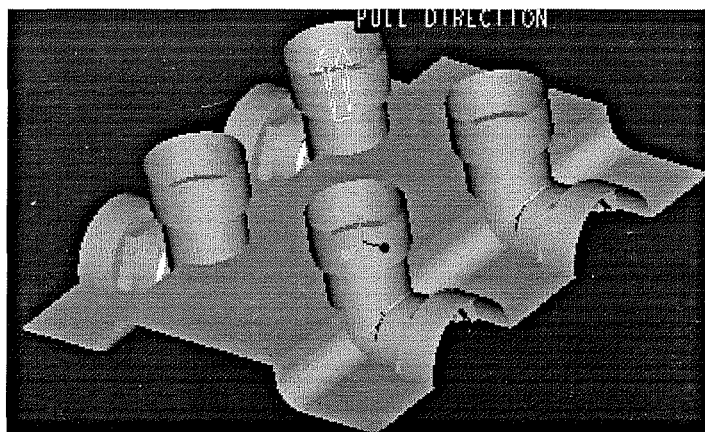
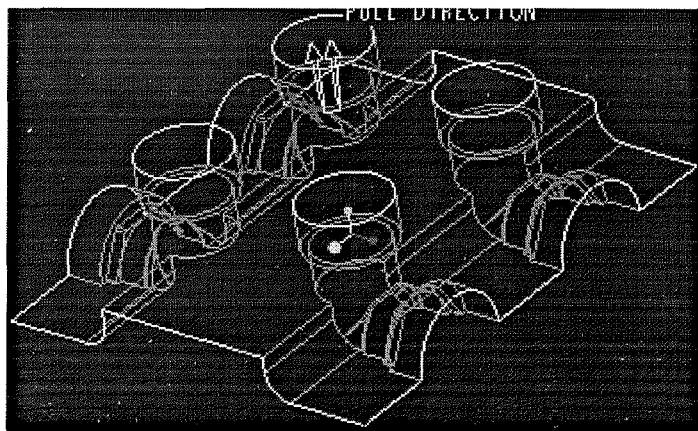


Từ Menu Mold chọn Mold Model → Mold Volume → Split → Two Volumes → All Wrkpcs → Done → Chọn mặt phân khuôn → OK





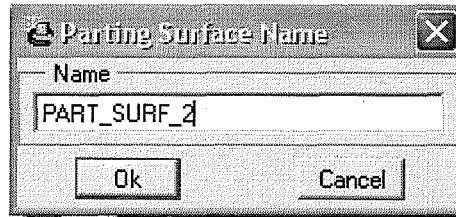
Kết quả ta được mặt phân khuôn thứ nhất như sau:



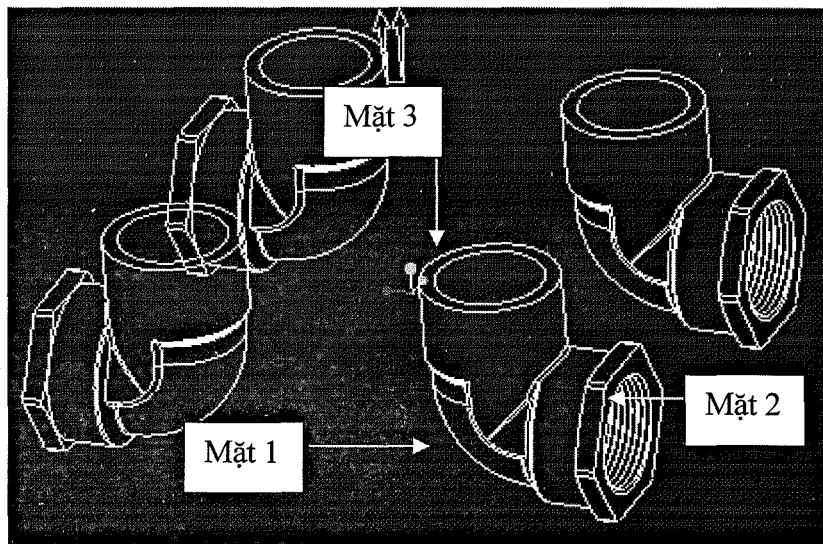
Bước5: Tạo mặt phân khuôn thứ hai :

Trình tự thực hiện như các bước của mặt phân khuôn thứ nhất:

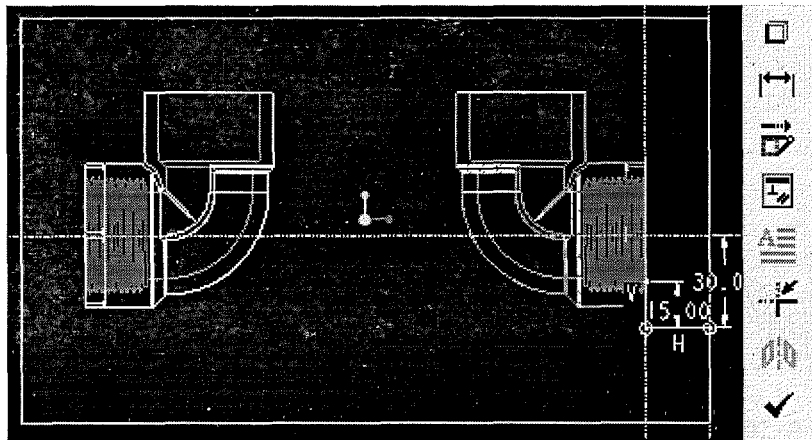
Từ Menu Mold chọn Mold Model → Parting Surf → Create → mặc định PART_SURF_2 → OK



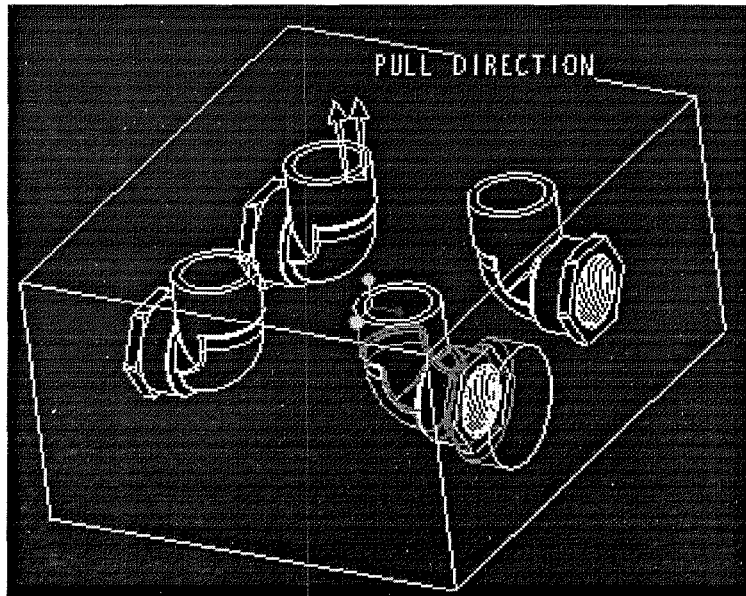
Từ SURF DEFINE chọn Add → Copy → Done → Surf & Bnd → Done → dùng chuột trái lần lượt chọn 3 mặt trên chi tiết → Done → Done → OK



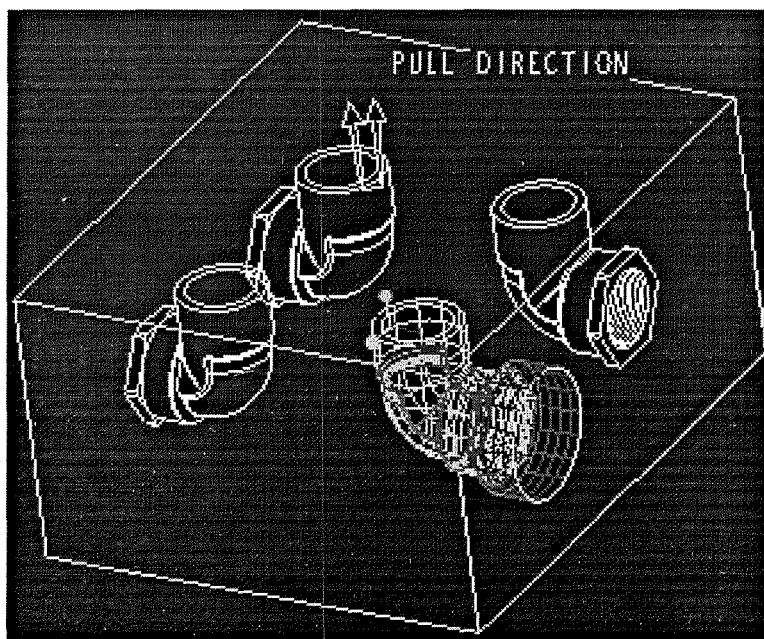
Add → Revolve → Done → chọn mặt phẳng đi qua đường tâm của chi tiết vừa thực hiện lệnh Copy ở trên làm mặt phẳng vẽ phác → 360° → Done → OK



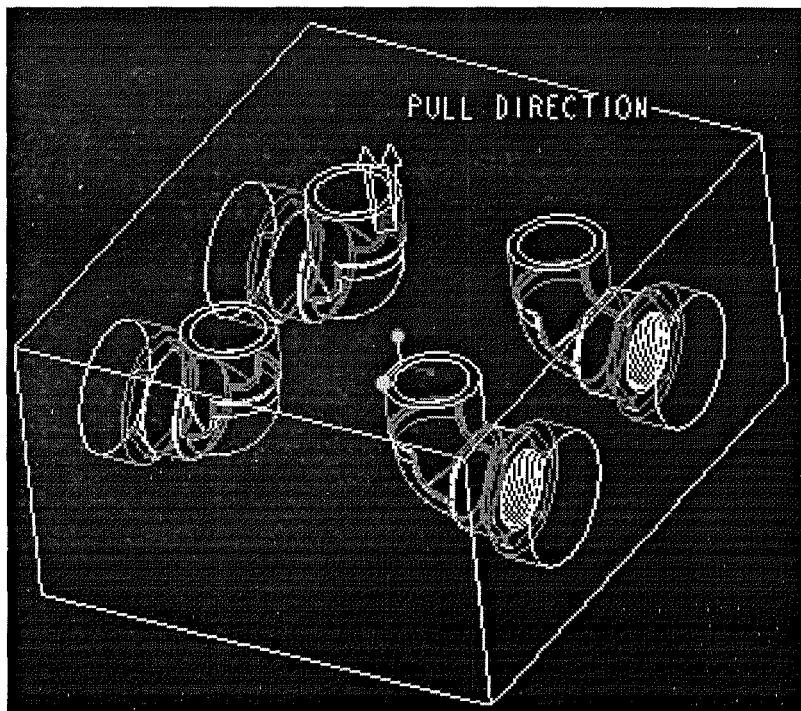
Kết quả:



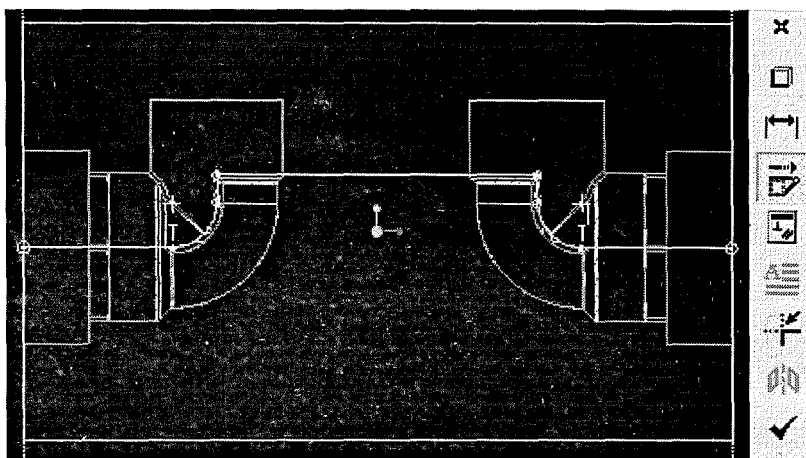
Merge → chọn mặt Revolve vừa thực hiện ở trên



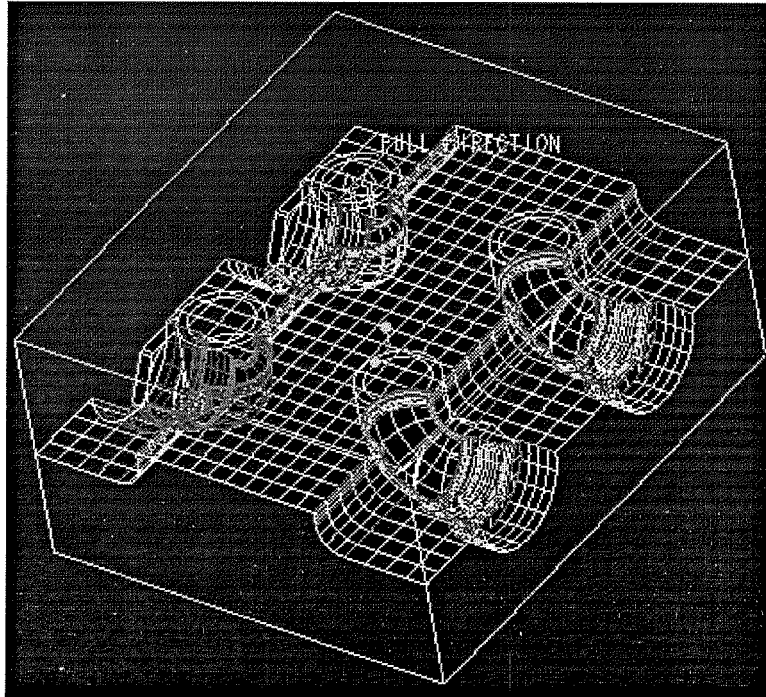
Transform → Mirror → Copy → Done → Copy đối xứng cho ba chi tiết còn lại



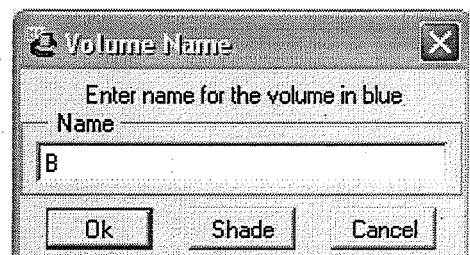
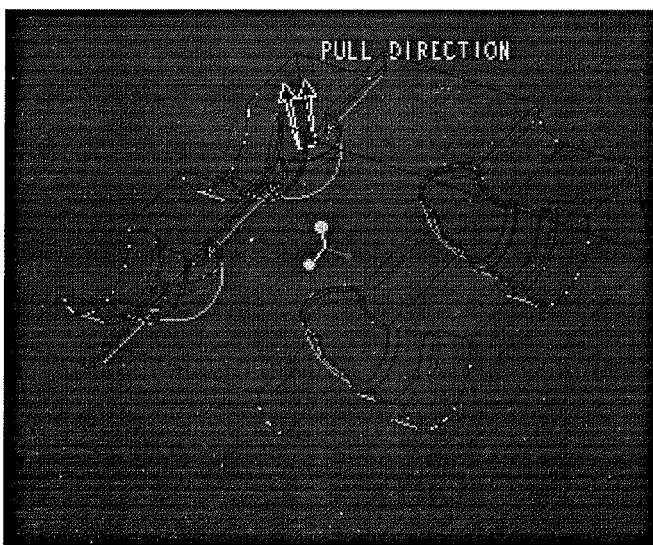
Vẽ mặt phân khuôn bằng lệnh Extrude với tiết diện như sau

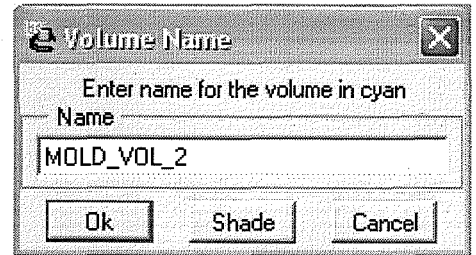
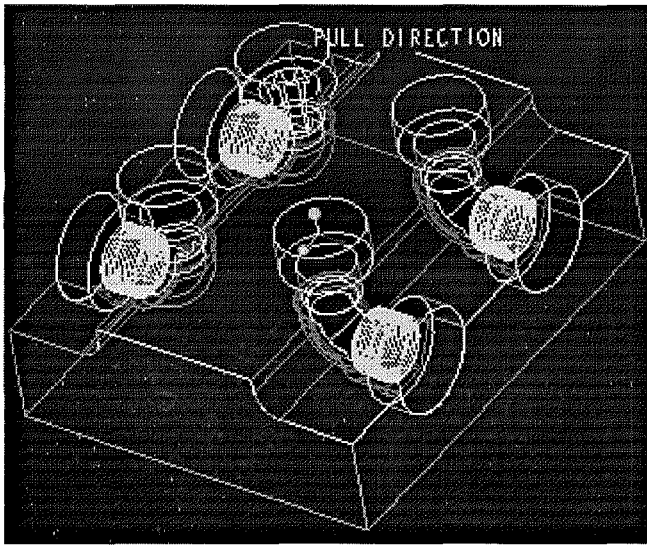


Merge → chọn mặt Extrude vừa vẽ lần lượt merge với 4 mặt bao của 4 chi tiết

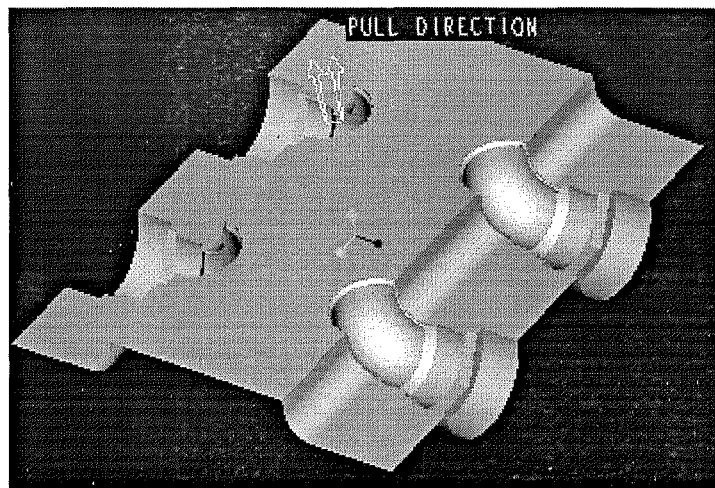
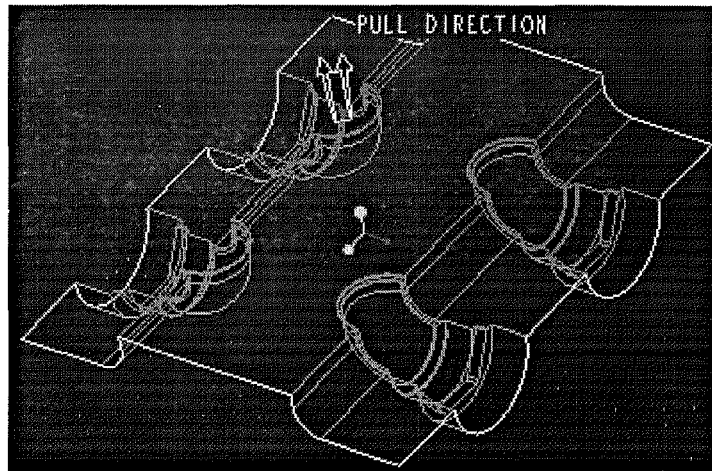


Từ Menu Mold chọn Mold Model → Mold Volume → Split → Two Volumes → All Wrkpcs → Done → Chọn mặt phân khuôn → OK

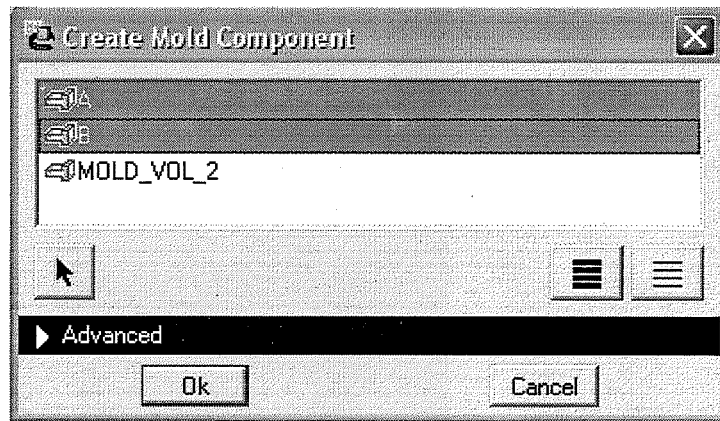




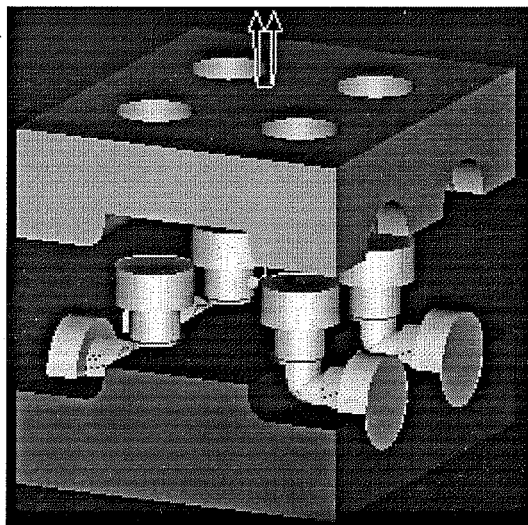
Kết quả ta được mặt phân khuôn thứ hai như sau:



Từ menu Mold chọn Mold Comp → Extract → chọn A và B → OK

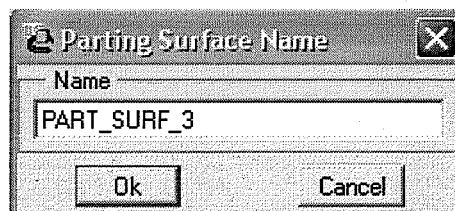


Ta được nửa khuôn trên, nửa khuôn dưới và lõi như sau

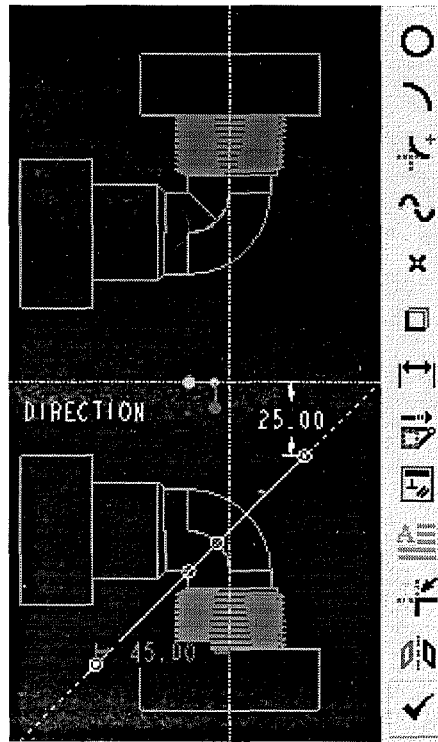


Bước 6: Tạo mặt tách lõi:

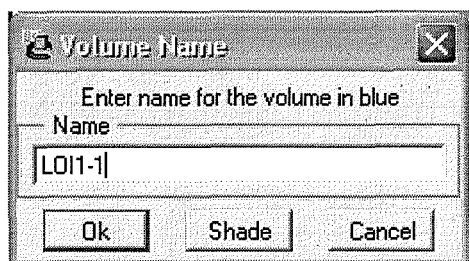
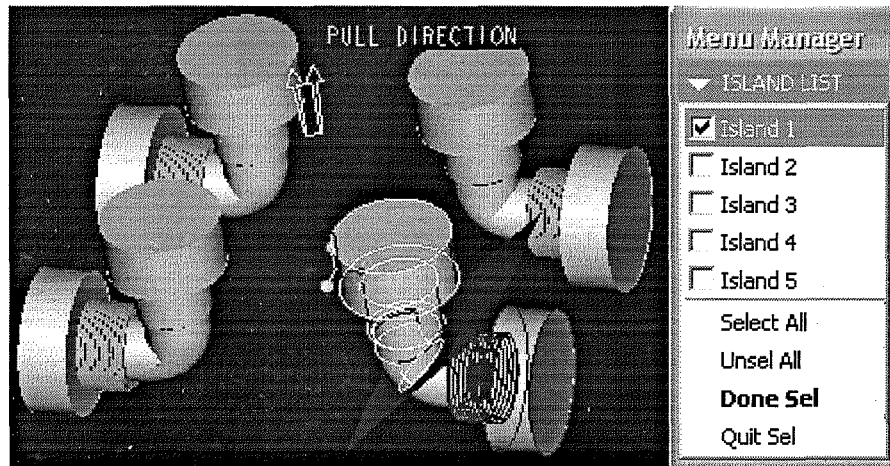
Từ Menu Mold chọn Mold Model → Parting Surf → Create → mặc định PART_SURF_3 → OK



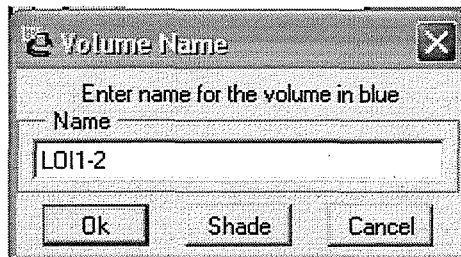
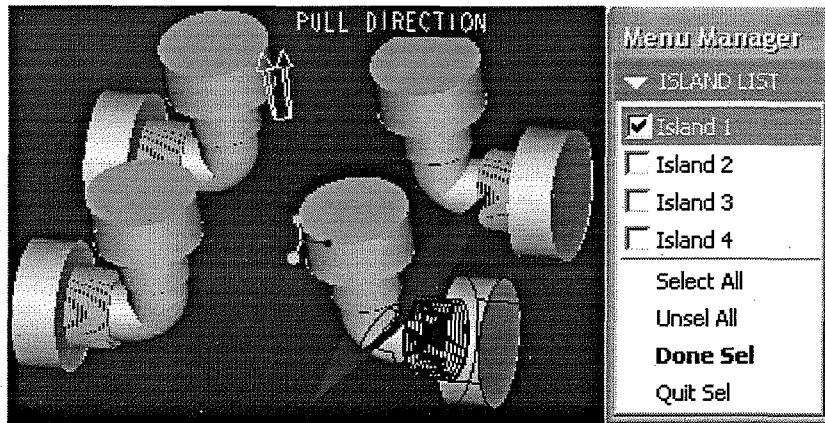
Add → Extrude → Done → Chọn mặt MOLD-FRONT làm mặt phẳng vẽ phác với tiết diện như hình dưới → Blind → Done → 80 → OK



Từ Menu Mold chọn Mold Volume → Split → One Volume → Mold Volume → Done → chọn mặt Extrude vừa vẽ → Chọn Island 1 trong ISLAND LIST → OK → Nhập tên loi1-1 vào ô Volume Name → OK

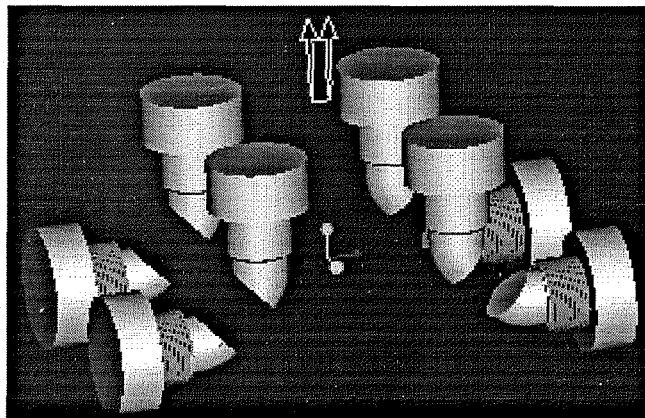


Tiếp tục chọn Mold Volume → Split → One Volume → Mold Volume → Done → chọn mặt Extrude vừa vẽ → Chọn Island 1 trong ISLAND LIST → OK → Nhập tên loi1-2 vào ô Volume Name → OK

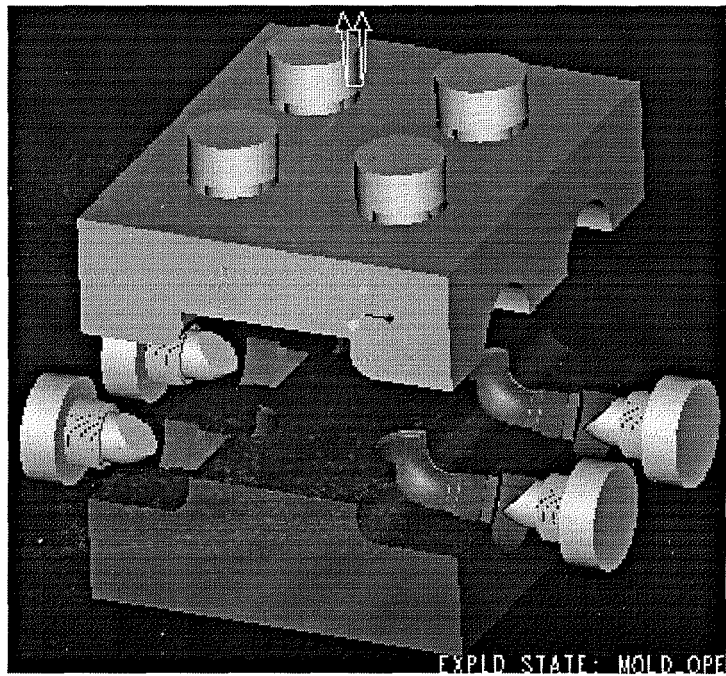


Mold → Mold Comp → Extract → Chọn LOI1-1 và LOI1-2 → OK

Chọn Mold Model từ menu Mold → Adv Utils → Copy → Chọn hệ trục tọa độ → Copy LOI1-1 và LOI1-2 sang lõi của ba chi tiết còn lại



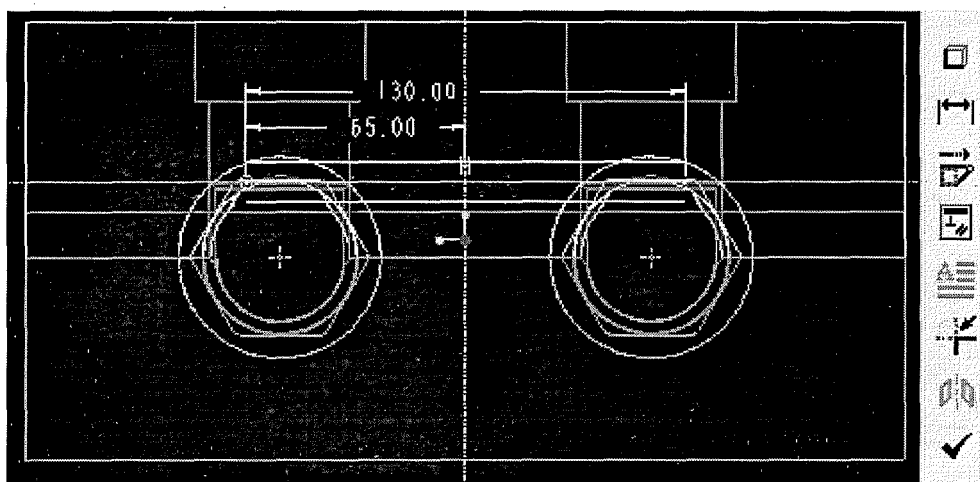
Từ Menu Mold chọn Mold Opening → Define Step → Define Move → chọn Component và khoảng cách mở → Ta được nửa khuôn trên, nửa khuôn dưới và lõi được tách như sau



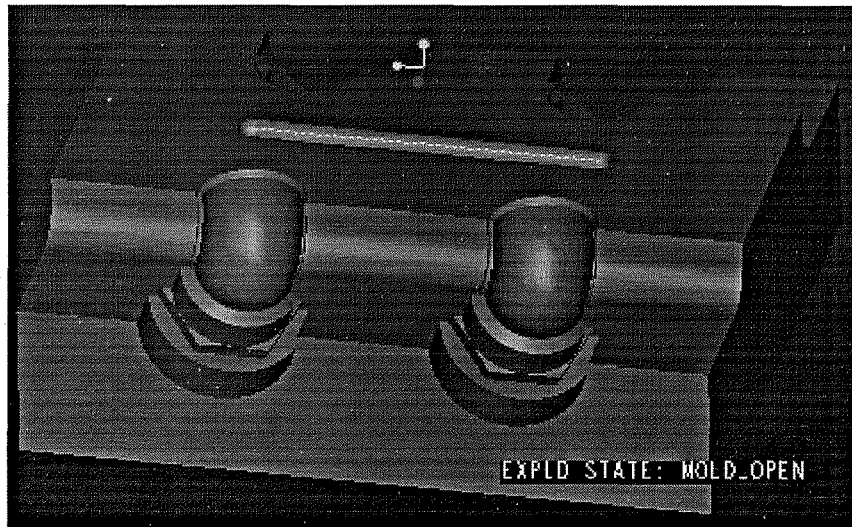
Bước 7:

a. Tạo kênh dẫn chính :

Từ Menu Mold chọn Feature → Cavity Assem → Mold → Runner → Round → nhập giá trị đường kính kênh dẫn chính là 12 → OK → Chọn mặt MOLD-RIGHT làm mặt phẳng vẽ phác

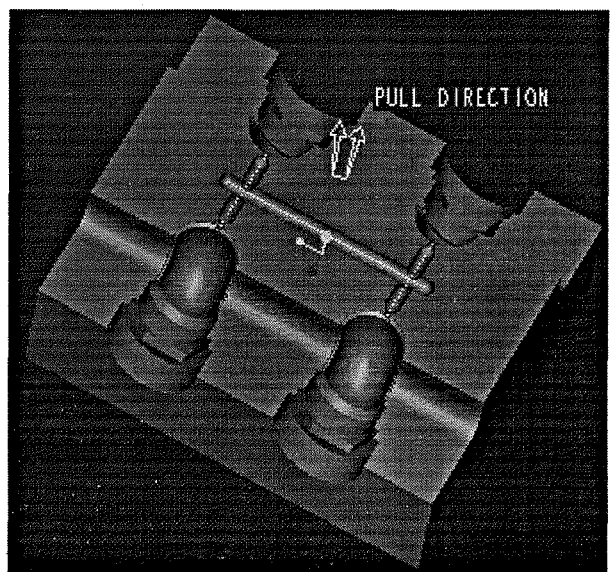
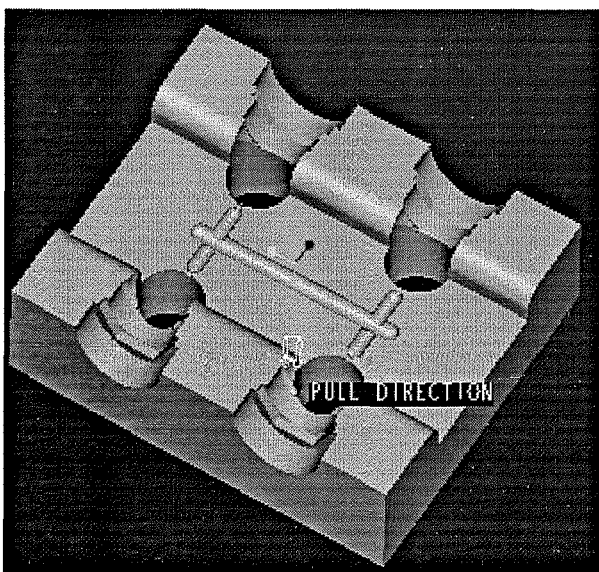


Kênh dẫn chính của nửa khuôn dưới như sau:



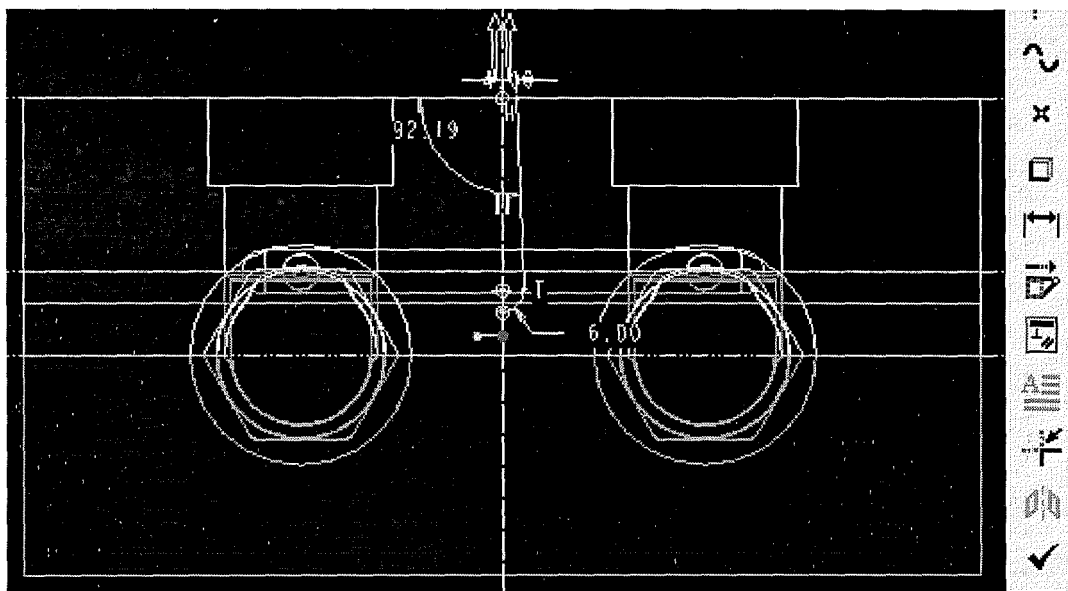
b. Tạo kênh dẫn nhánh và miệng phun:

Tương tự như tạo kênh dẫn chính, kênh dẫn nhánh có đường kính là 10mm và 4mm là đường kính miệng phun. Hệ thống kênh dẫn của hai nửa khuôn được thiết kế như sau.

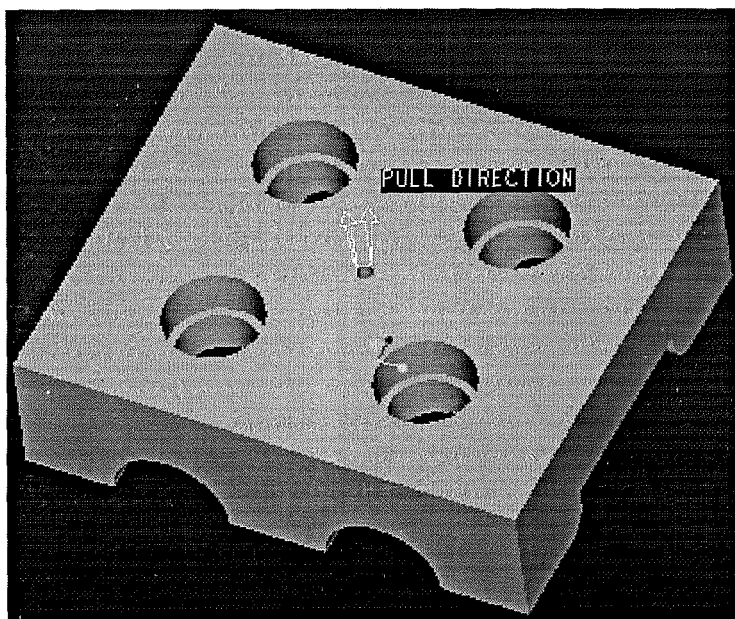


c. Tạo cổng phun:

Từ Menu Mold chọn Feature → Solid → Cut → Revolve → Done → Chọn mặt MOLD-RIGHT làm mặt phẳng vẽ phác

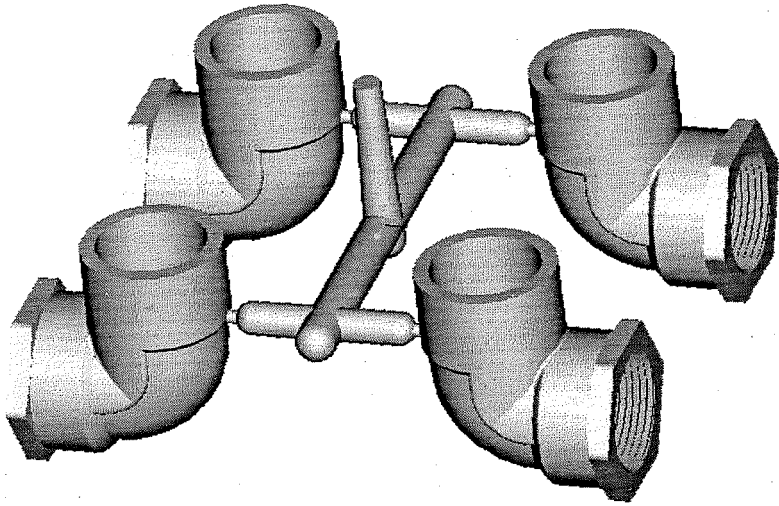


REV TO → 360 → Done → OK → Cường phun của nửa khuôn trên được thể hiện như sau



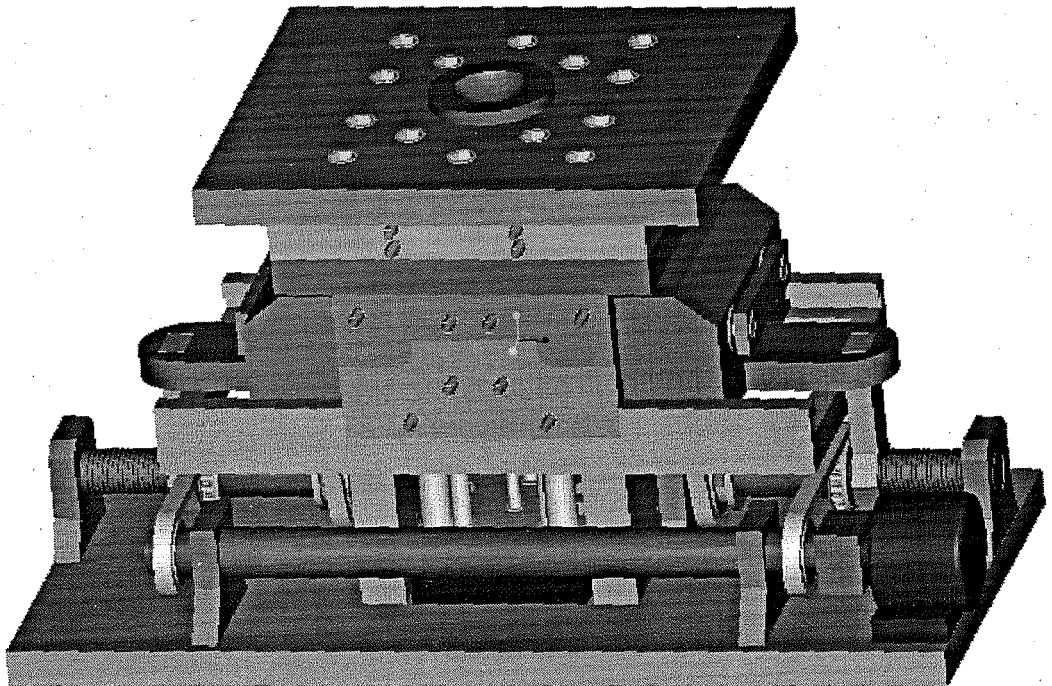
d. Tạo sản phẩm nhựa sau khi ép phun:

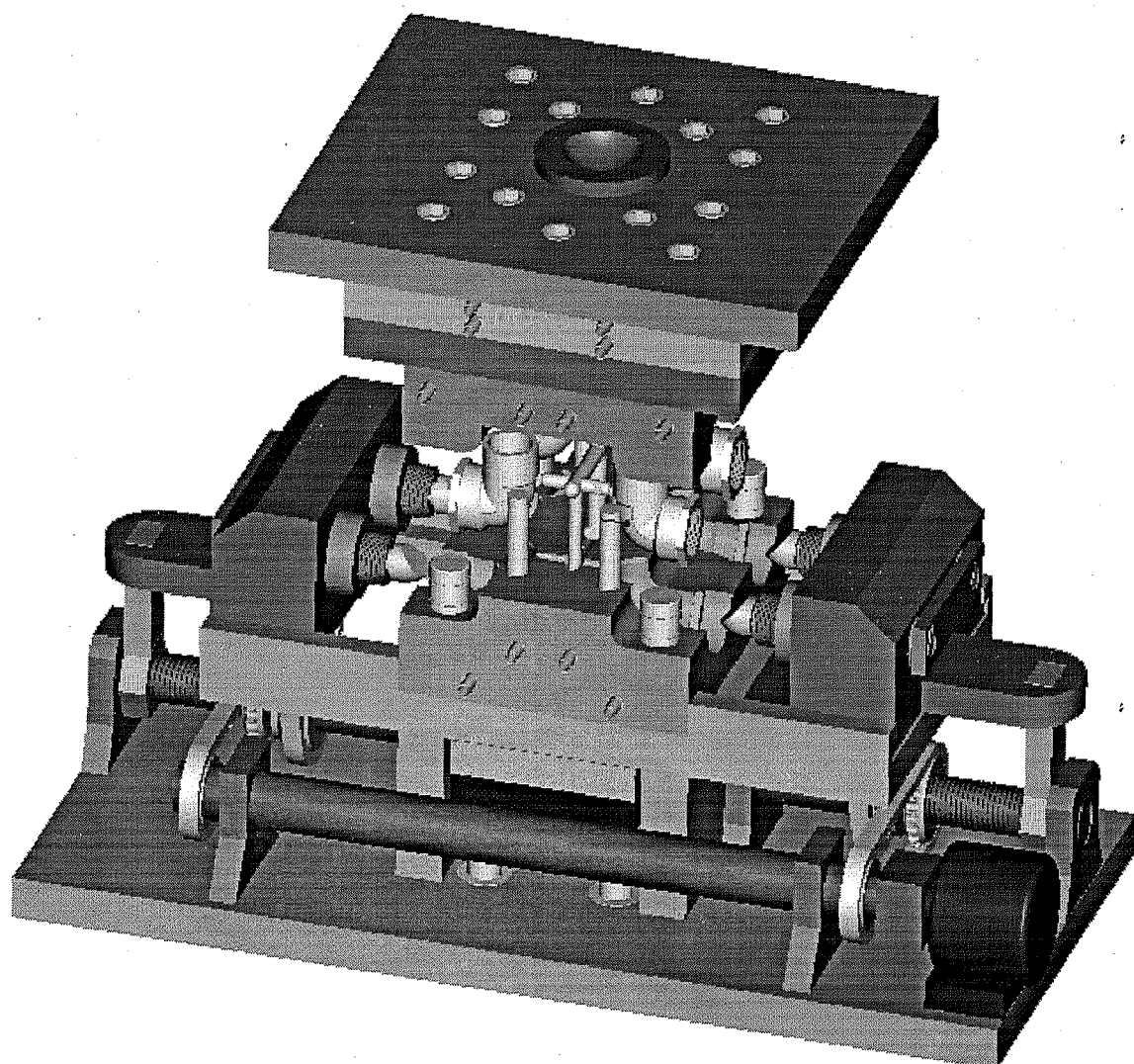
Từ Menu Mold chọn Molding → Create → ta được sản phẩm nhựa như sau



e. Hoàn thiện khuôn :

Tính toán bố trí hệ thống giải nhiệt, thiết kế hệ thống rút lõi và các bộ phận của khuôn ta được khuôn hoàn chỉnh như sau :



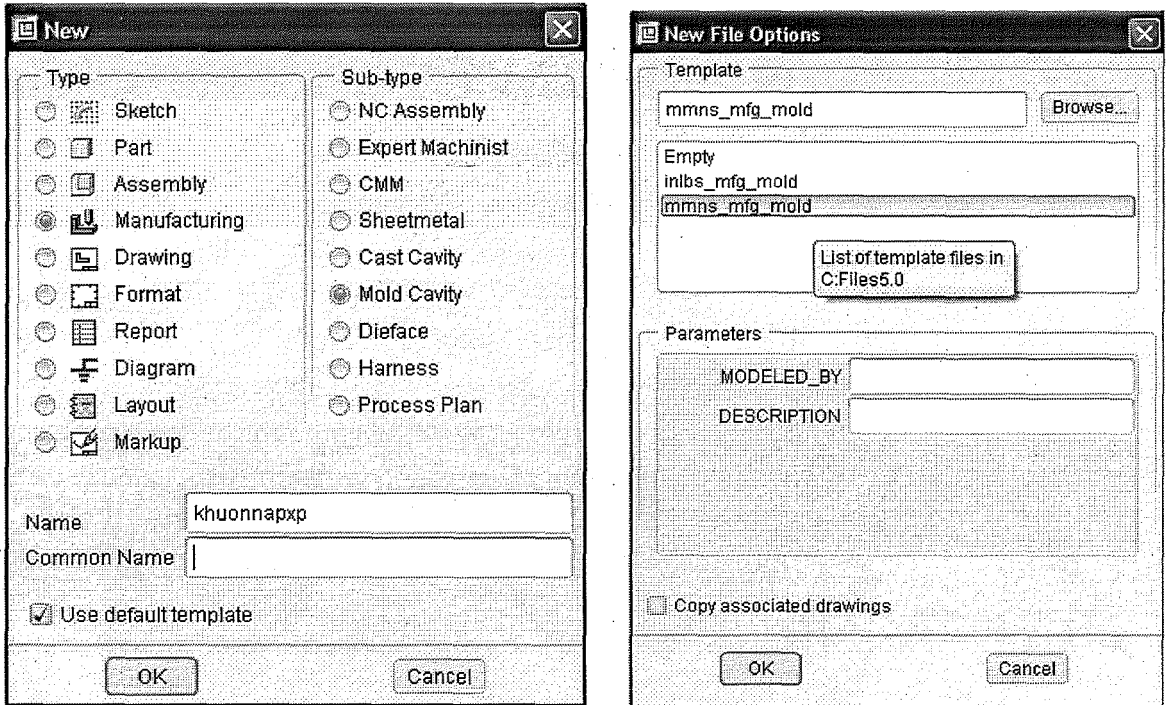


Hình 4-60 : Khuôn hoàn thiện

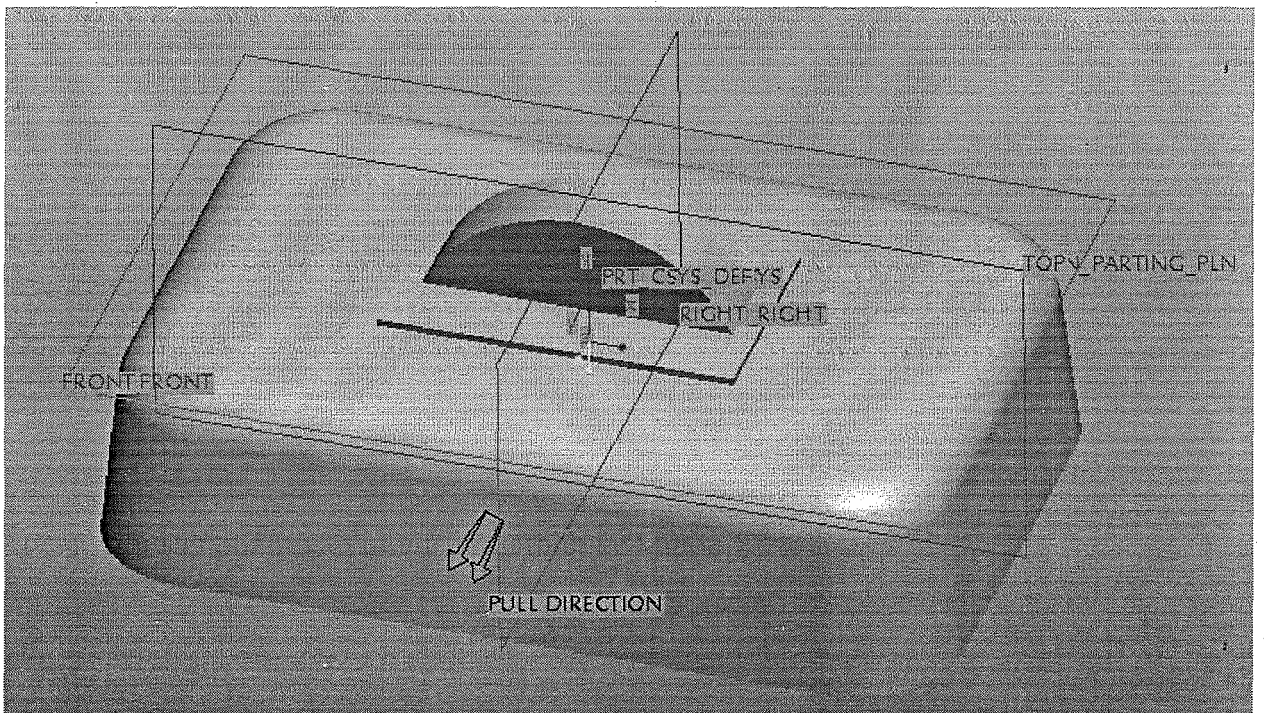
VI. Thiết kế khuôn cho sản phẩm nắp xà phòng

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

* Môi trường thiết kế khuôn



Bước 2: Gọi sản phẩm vào môi trường thiết kế khuôn

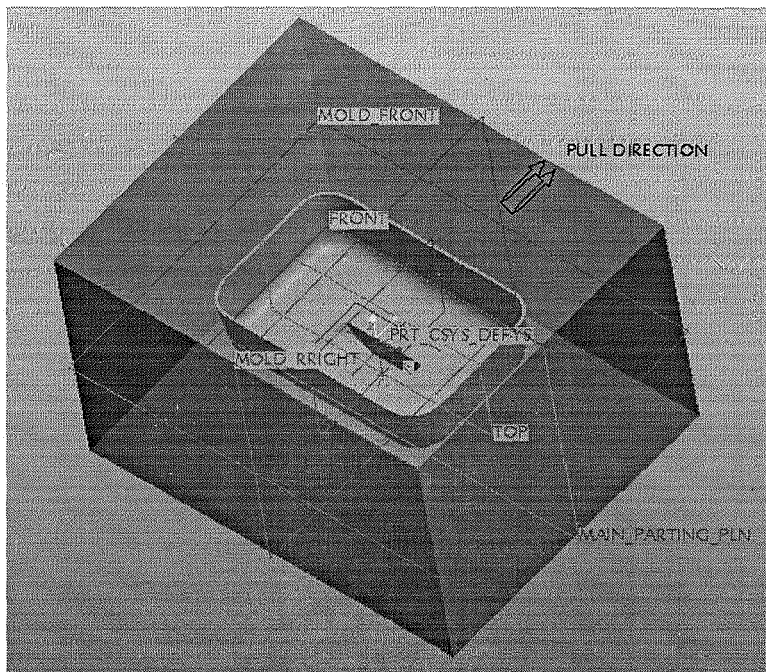


Bước 3: Tạo phôi có kích thước phù hợp với sản phẩm

Từ menu Mold Model → Create → Workpiece → Automatic → Chọn vào góc tọa độ PRT_CSYS_DEFYS → xuất hiện hộp thoại và nhập các thông số như sau

Offsets		
Uniform Offsets	0	
	-	+
X direction	40.000000	40.000000
Y direction	40.000000	40.000000
Z direction	40.000000	40.000000

Kết quả được phôi màu xanh

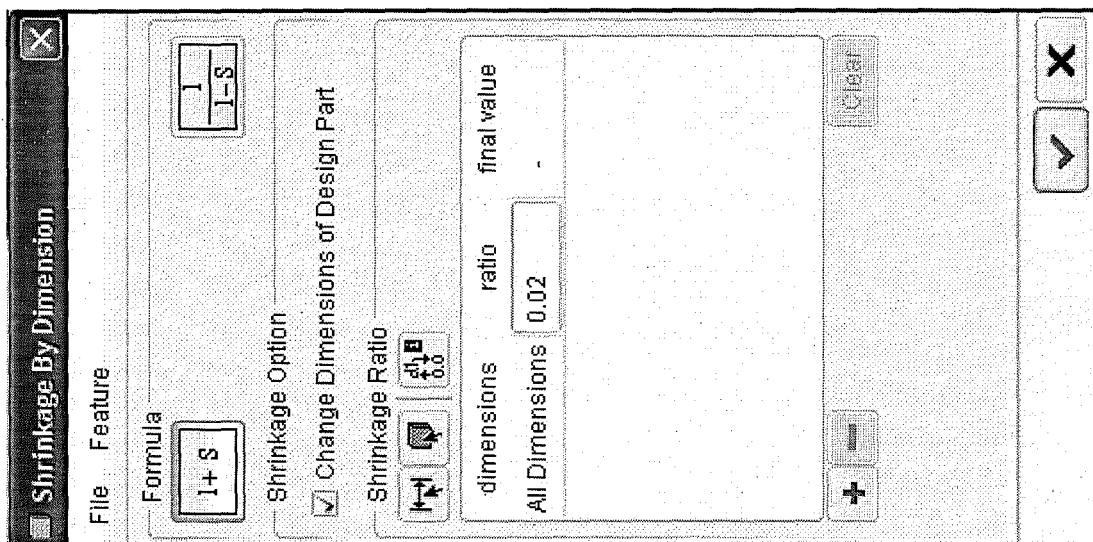


Bước 4: Xác định lại kích thước sản phẩm theo hệ số co rút (ví dụ hệ số co rút là 2%)

- Từ menu MOLD chọn Shrinkage → By Dimension → Xuất hiện hộp thoại, chọn mẫu →

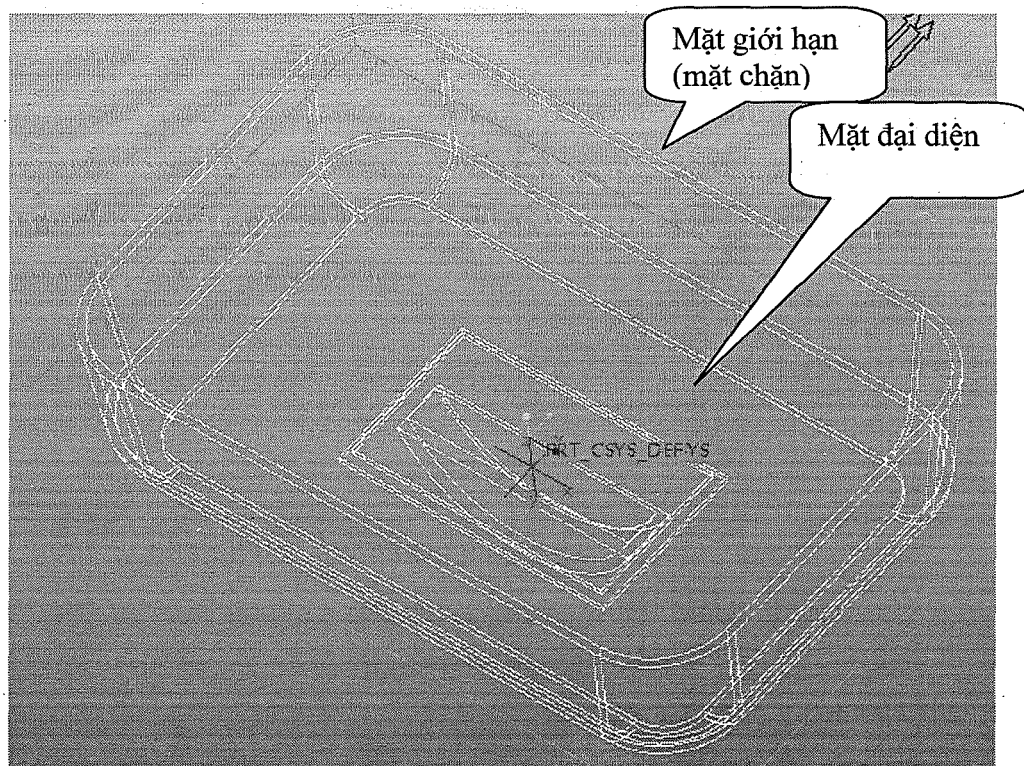
Open → Xuất hiện hộp thoại, nhập 0.02 vào ô ratio → → Done/Return

- Lúc này kích thước mẫu đã tăng lên 2%

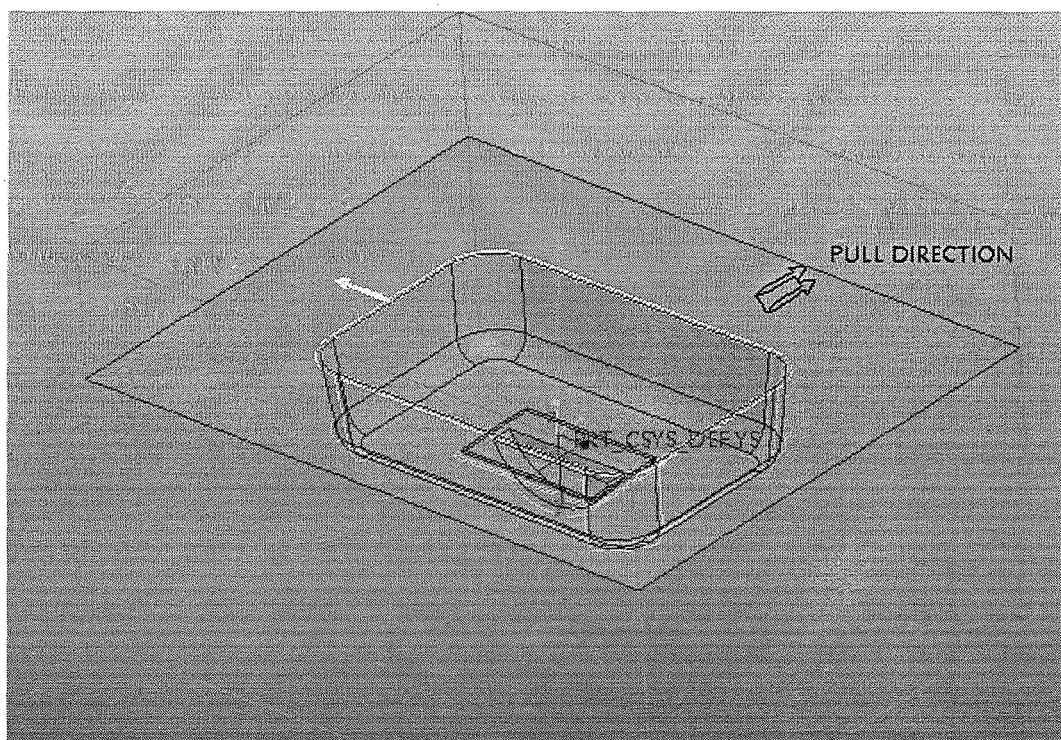


Bước 5: Tạo mặt phân khuôn

- Thực hiện tương tự như khuôn 2 tấm (sản phẩm ly)



Kết quả mặt phân khuôn



Bước 6: Chia cắt khuôn

- Thực hiện tương tự như khuôn 2 tấm (sản phẩm ly)

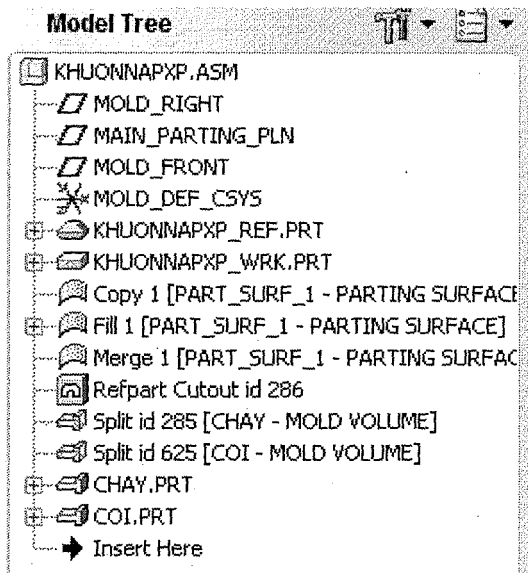
+ Phần lõi: đặt tên là **CHAY**

+ Phần lõm: đặt tên là **COI**

Bước 7: Tách khuôn

- Thực hiện tương tự như khuôn 2 tấm (sản phẩm ly)

- Trên Model tree xuất hiện các phần của khuôn dưới dạng file.prt

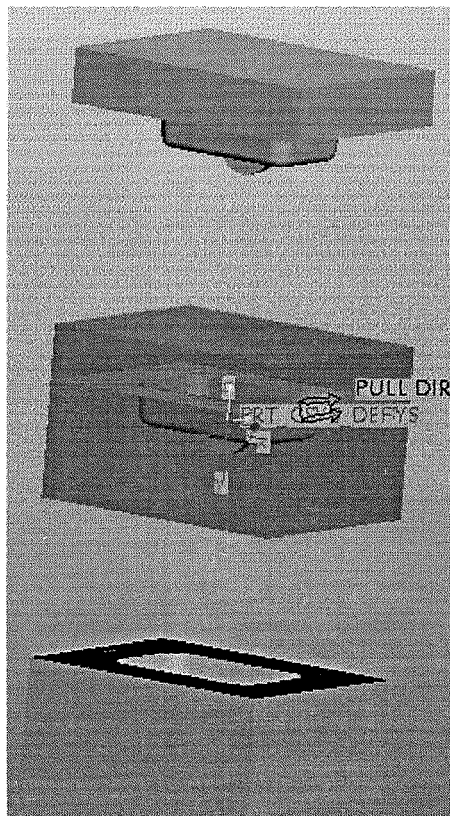


Bước 8: Tạo tập tin thành phẩm

- Thực hiện tương tự như khuôn 2 tấm (sản phẩm ly)

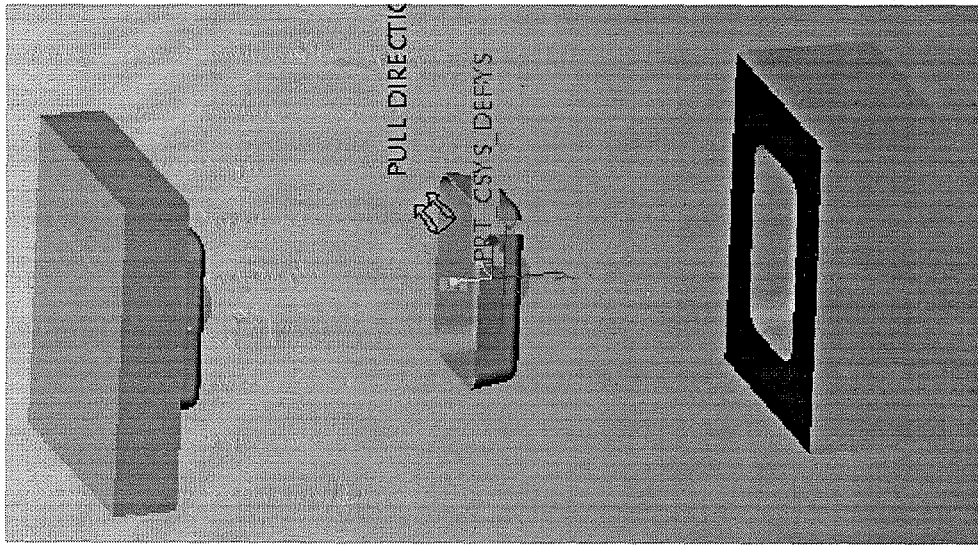
Bước 9: Mở khuôn

- Thực hiện tương tự như khuôn 2 tấm (sản phẩm ly)



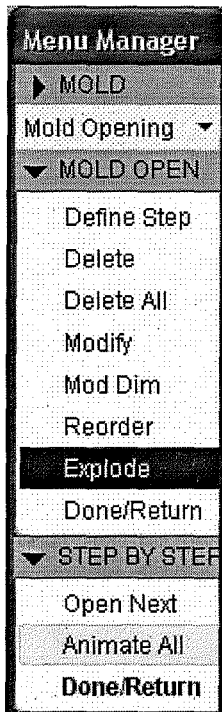
Bước 10: Ấn phôi và mặt phân khuôn

- Thực hiện tương tự như khuôn 2 tấm (sản phẩm ly)



Bước 11: Xem quá trình mở khuôn

- Từ menu MOLD → Mold Opening → Explode → Animate → xem xong → Done/Return (02 lần) để kết thúc



Bước 12: Hiệu chỉnh kích thước sản phẩm và cập nhật dữ liệu sang môi trường khuôn

- Để hiệu chỉnh kích thước sản phẩm, chúng ta có thể mẫu sản phẩm: File → Open → chọn mẫu → Open
- Hiệu chỉnh kích thước chiều cao sản phẩm từ 30 thành 25mm → Bấm Ctrl + G để cập nhật kích thước mới cho sản phẩm
- Kết thúc: File → Save → OK → Window → Close để đóng cửa sổ sản phẩm lại
- Chọn Window → Active để bật hiện hành môi trường thiết kế khuôn
- Bấm Ctrl+G để cập nhật dữ liệu khuôn (gồm mặt phân khuôn, CHAY và COI)

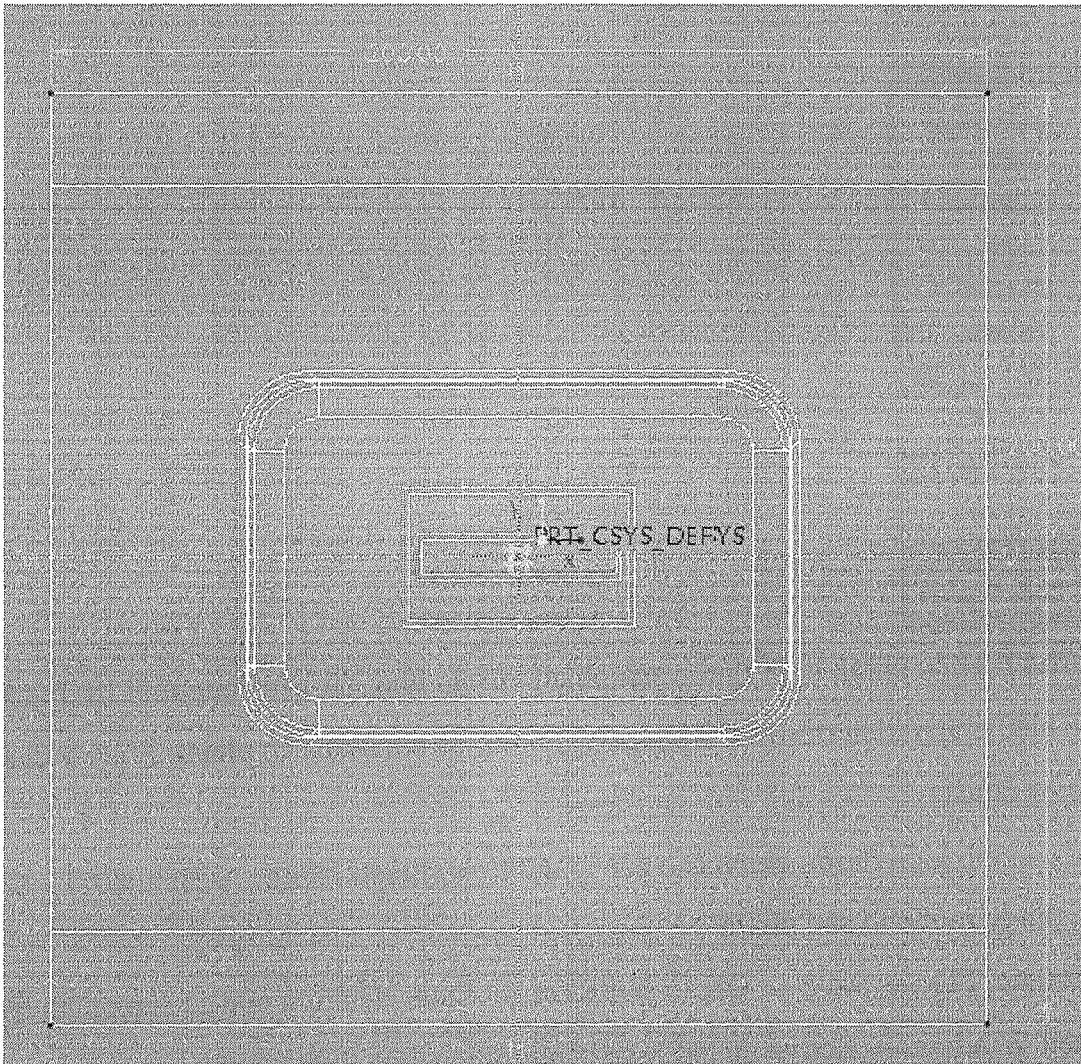
Bước 13: Thiết kế các thành phần của bộ khuôn**a. Thiết kế các tấm khuôn, bạc cuốn phun, vòng định vị**

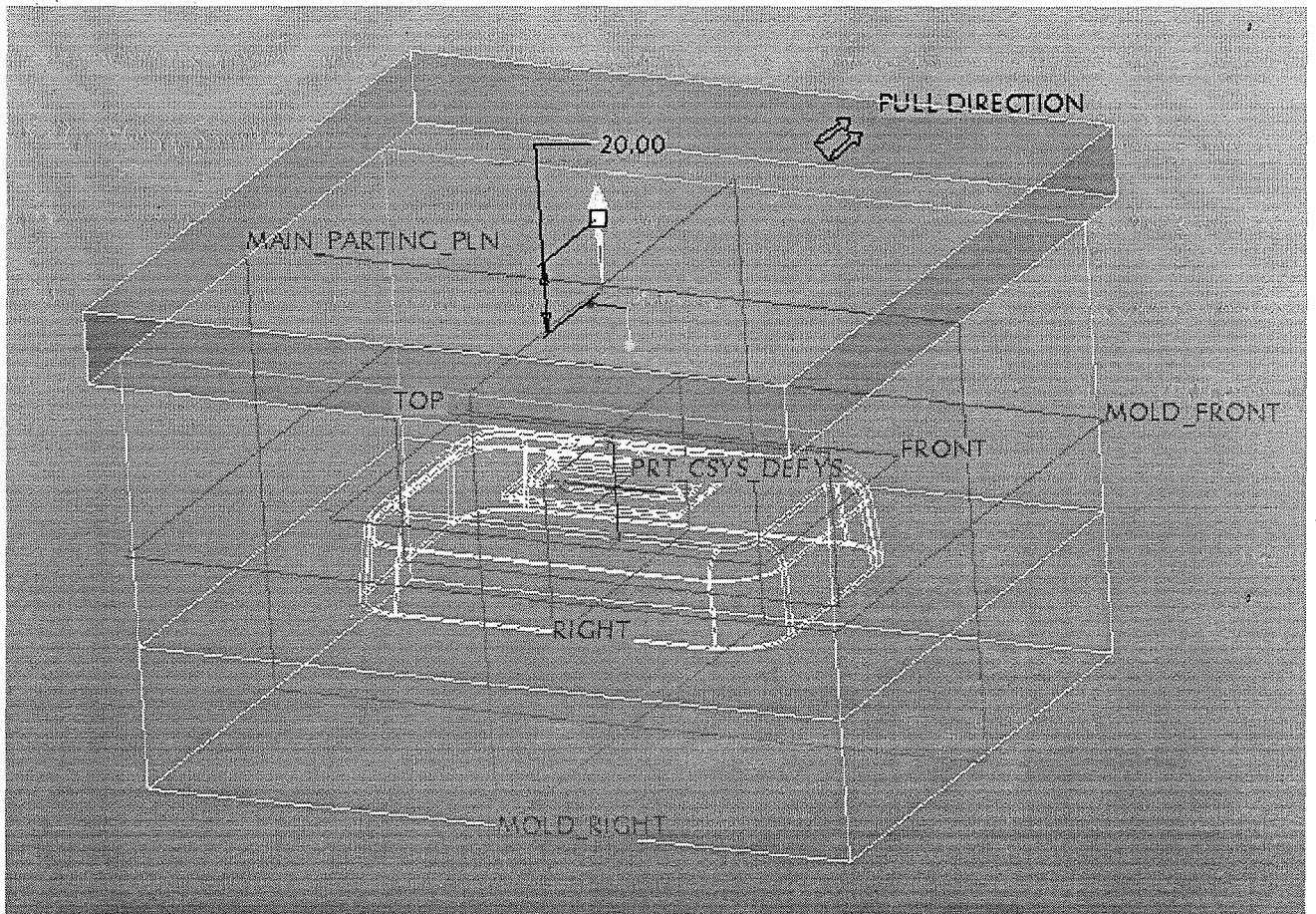
- Để tạo các thành phần của bộ khuôn, thực hiện theo trình tự sau: Từ menu MOLD → Mold Comp → Create → Part → Solid → đặt tên File → OK → Create features → OK → Solid → Protrusion

- Vẽ các tấm khuôn, bạc cuốn phun, vòng định vị như đối tượng solid bình thường

*** Thiết kế tấm khuôn trên (200 x 200 x 20)**

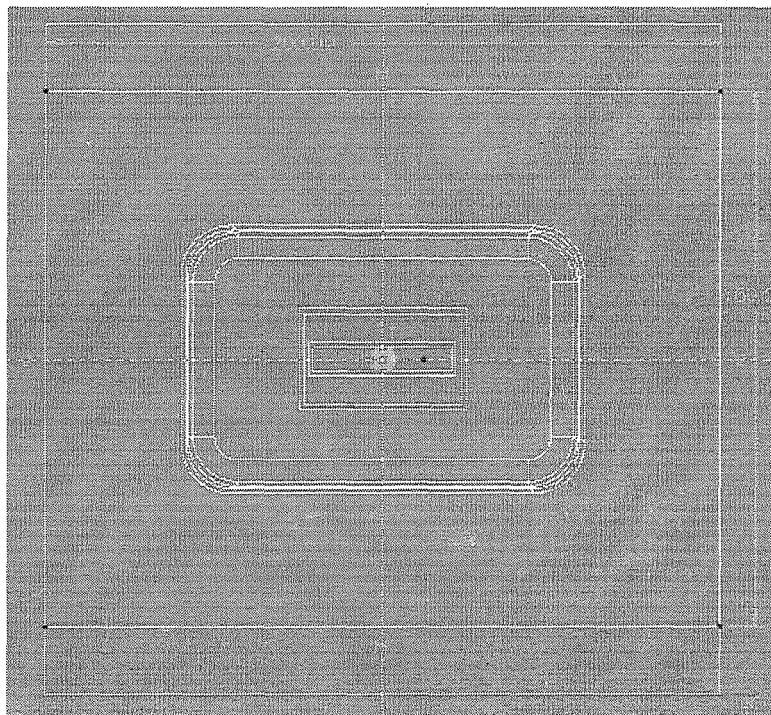
- Từ menu MOLD → Mold Comp → Create → Part → Solid → đặt tên File: tam_tren → OK → Create features → OK → Solid → Protrusion → Extrude → Solid → Done → Placement → Define: chọn mặt trên của tấm COI để làm mặt phẳng vẽ phác → Sketch → tham chiếu các đối tượng: hệ trục → vẽ hai đường tâm trùng với hệ trục tham chiếu và biên dạng 200 x 200 → → Blind 15.00 → nhập bề dày 20 → Enter → → Done/Return (02 lần)

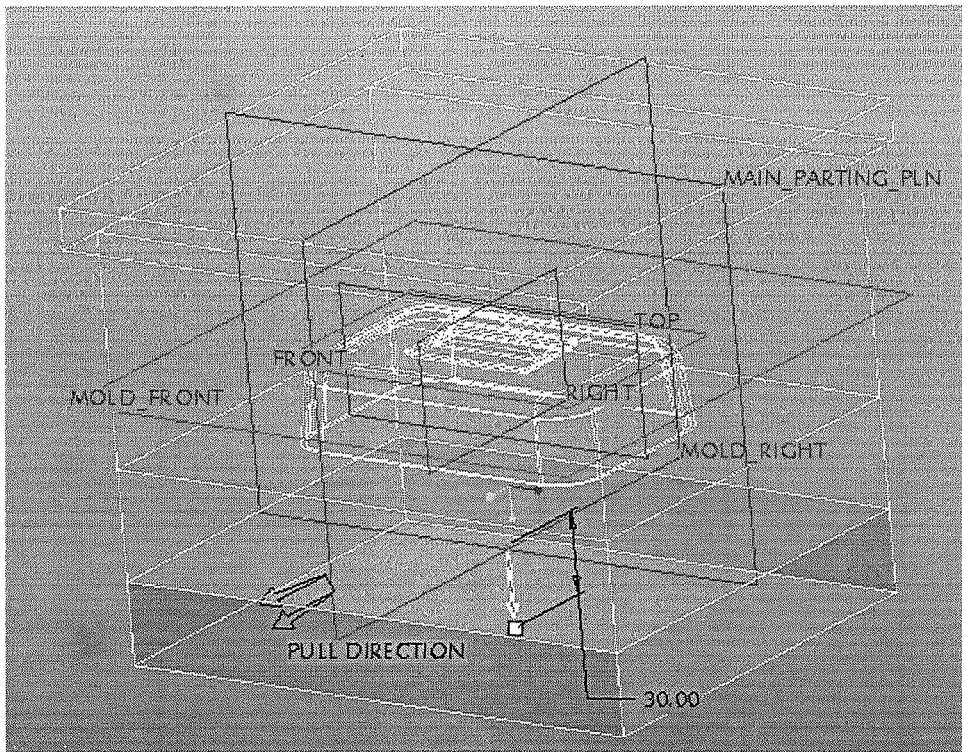




* Thiết kế tấm đỡ: 200 x 160 x 30

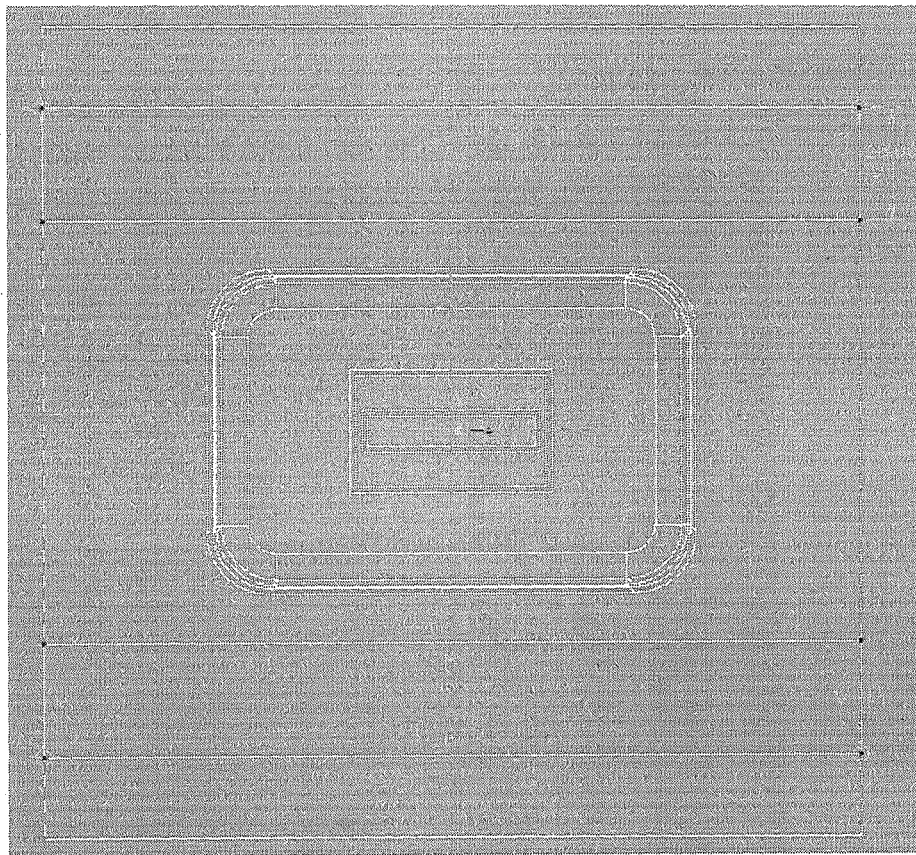
- Tương tự như trên, thiết kế tấm đỡ ngay dưới tấm CHAY (chú ý chiều), kết quả

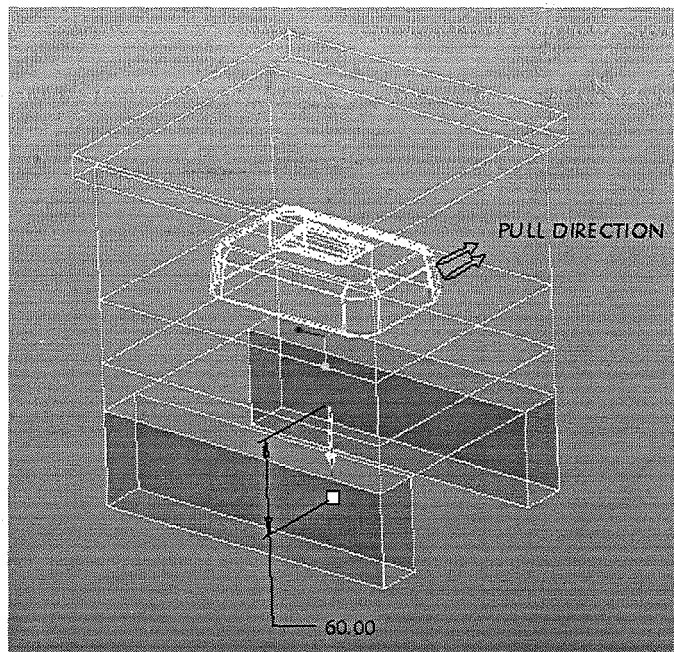




* **Thiết kế 02 gói đỡ: 200 x 28 x 60**

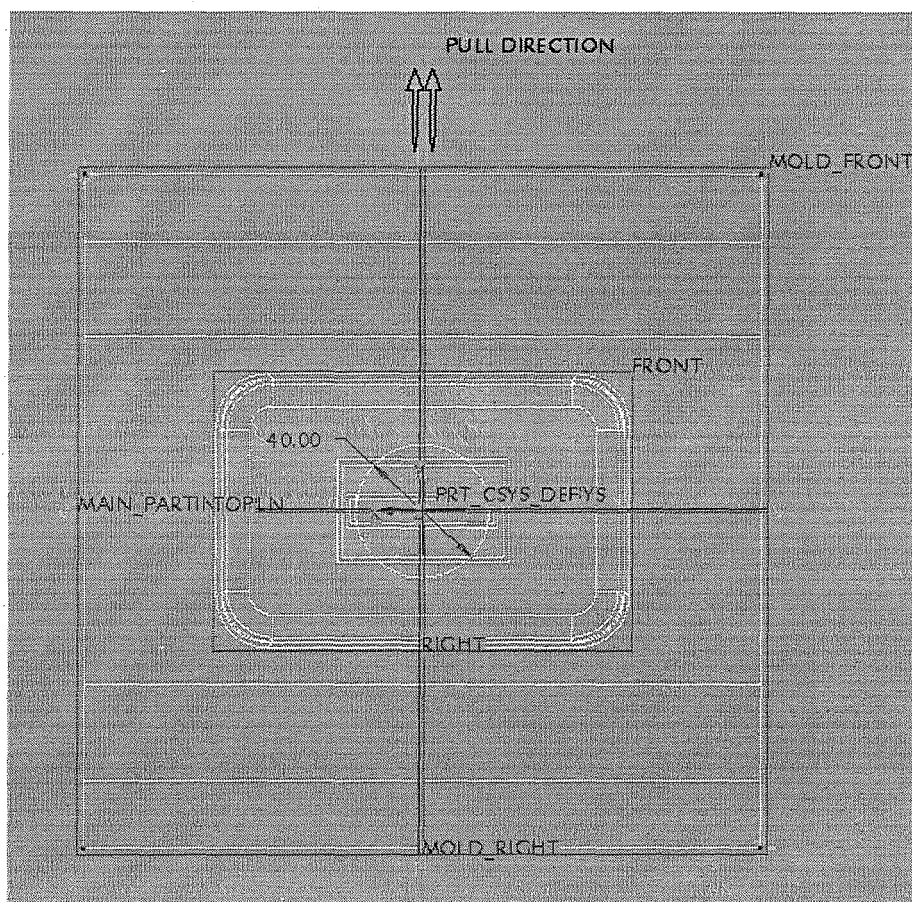
- Thực hiện tương tự như trên, tiếp theo phần tâm đỡ, kết quả



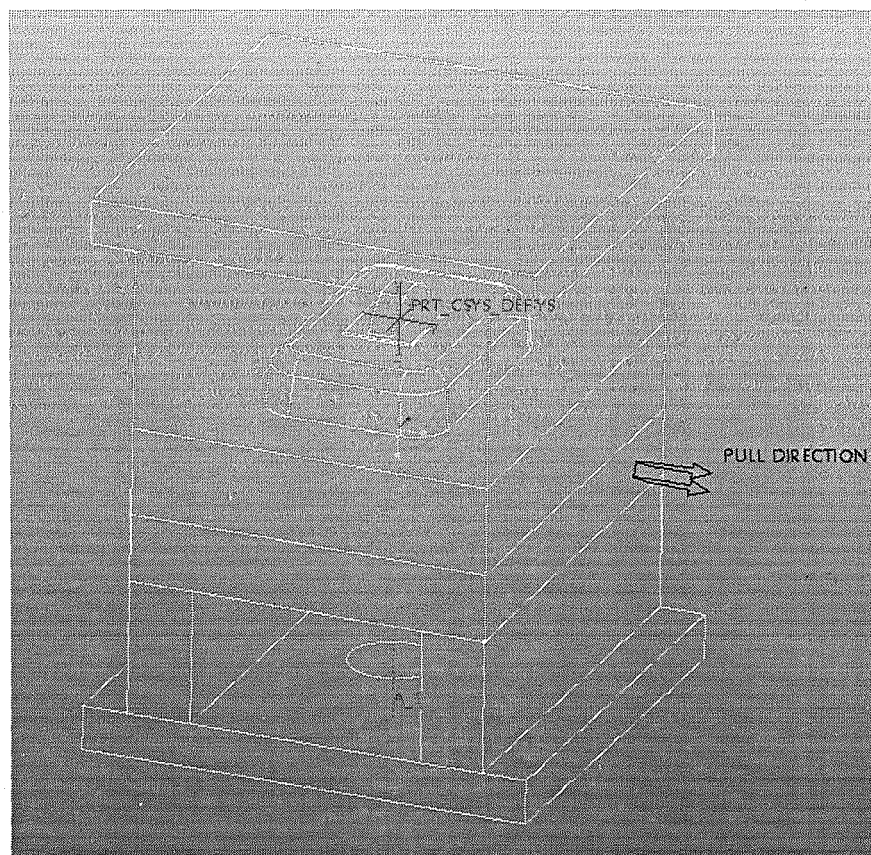
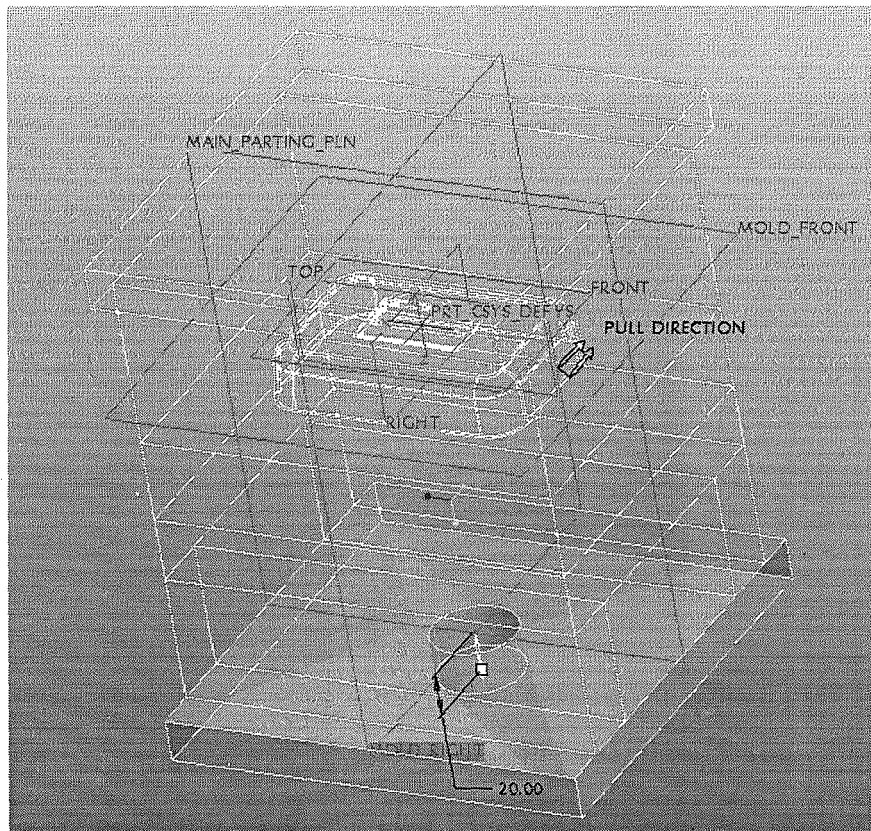


*** Thiết kế tấm khuôn dưới: 200 x 200 x 20**

- Tấm khuôn dưới được thiết kế ngay bên dưới 02 tấm gối đỡ, có kích thước như tấm khuôn trên và có thêm phần lỗ $\varnothing 40$ ở giữa, dùng cho hệ thống đẩy bằng thủy lực trên máy ép nhựa

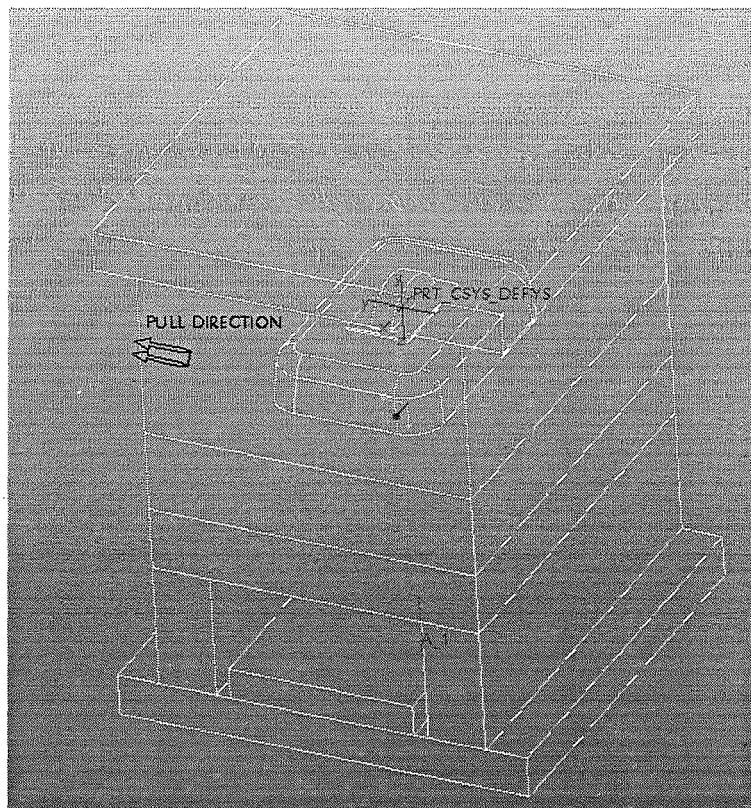
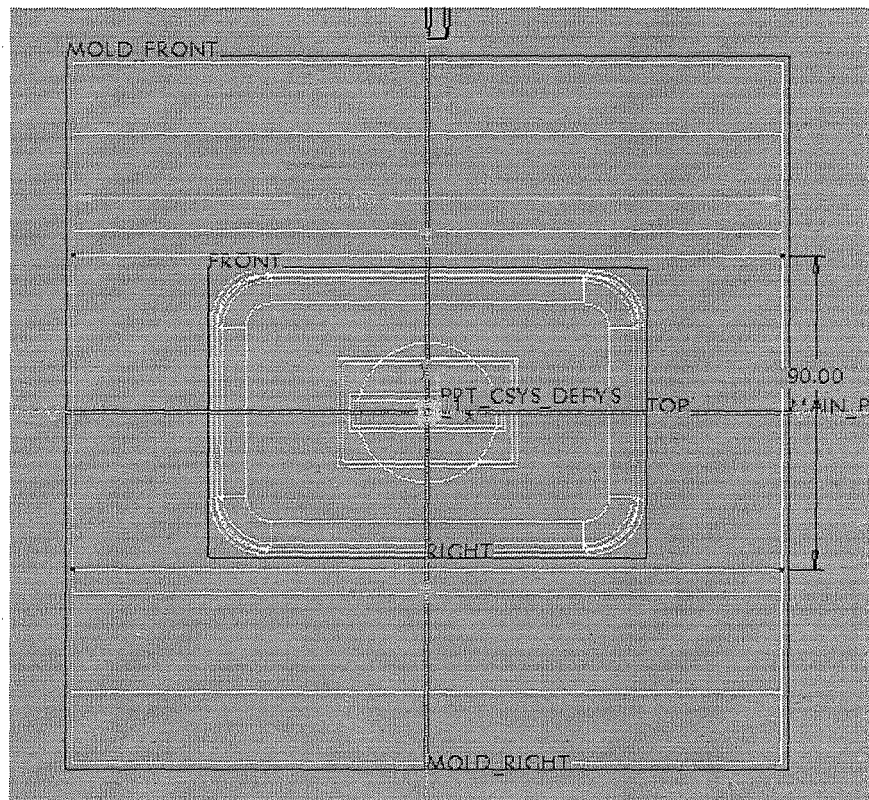


Kết quả



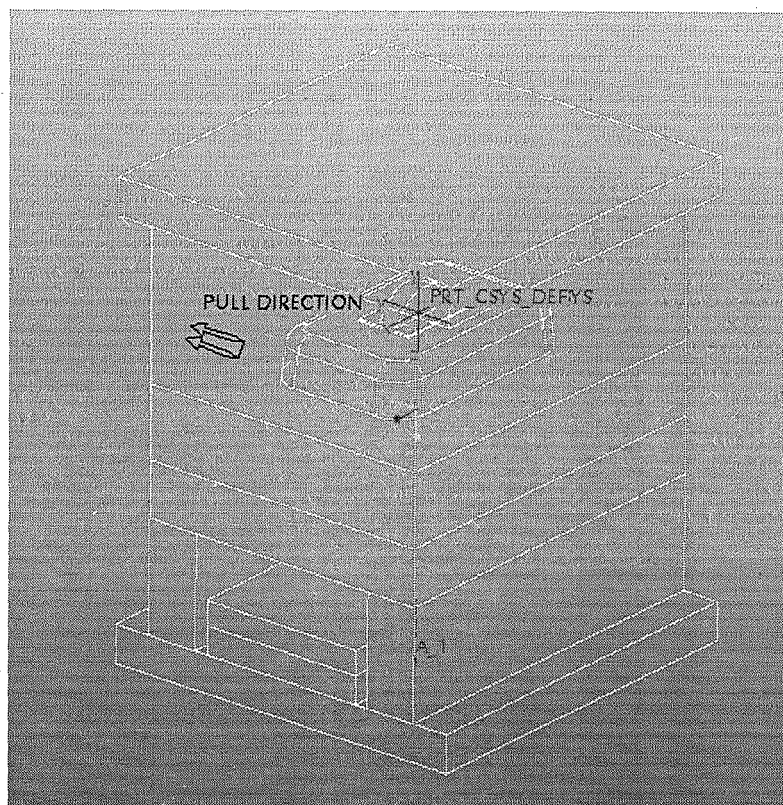
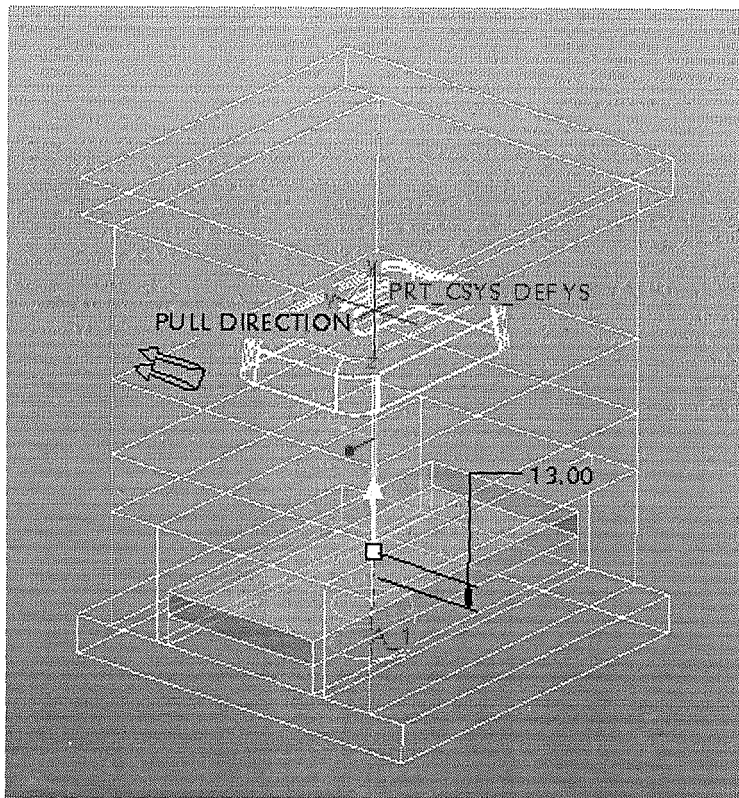
* **Thiết kế tấm đáy: 200 x 90 x 15**

- Thiết kế tấm đáy ngay trên tấm khuôn dưới với tiết diện 200 x 90 và bề dày 15mm, kết quả



* Thiết kế tấm giữ: 200 x 90 x 13

- Thiết kế tấm giữ ngay trên tấm đáy



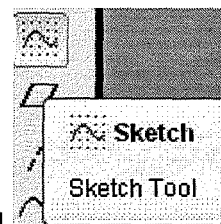
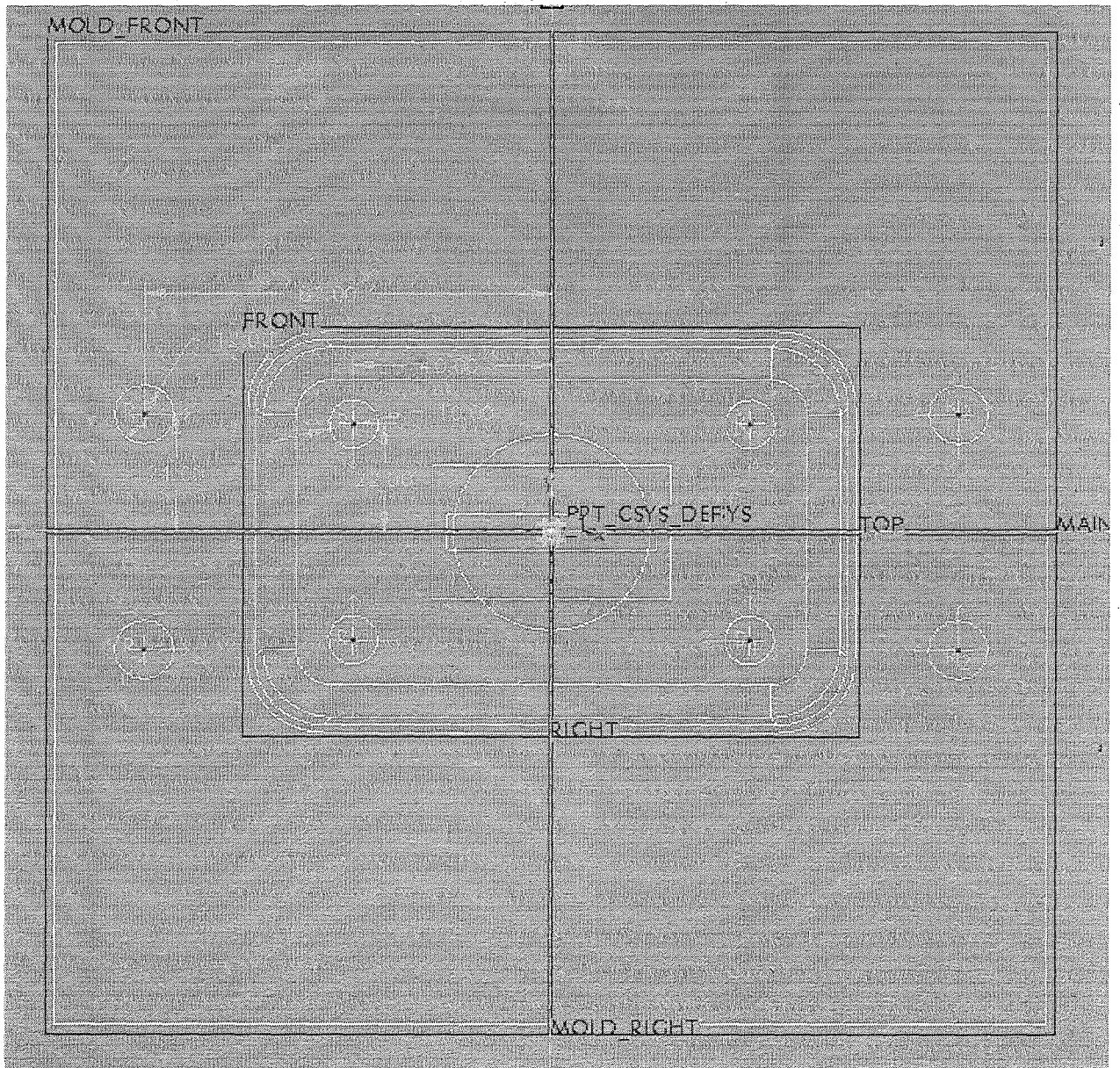
- Có thể thực hiện tương tự để vẽ bạc cuống phun, vòng định vị, chốt, bạc dẫn hướng, bu lông. Thông thường đây là các chi tiết tiêu chuẩn.



b. Thiết kế hệ thống kênh dẫn

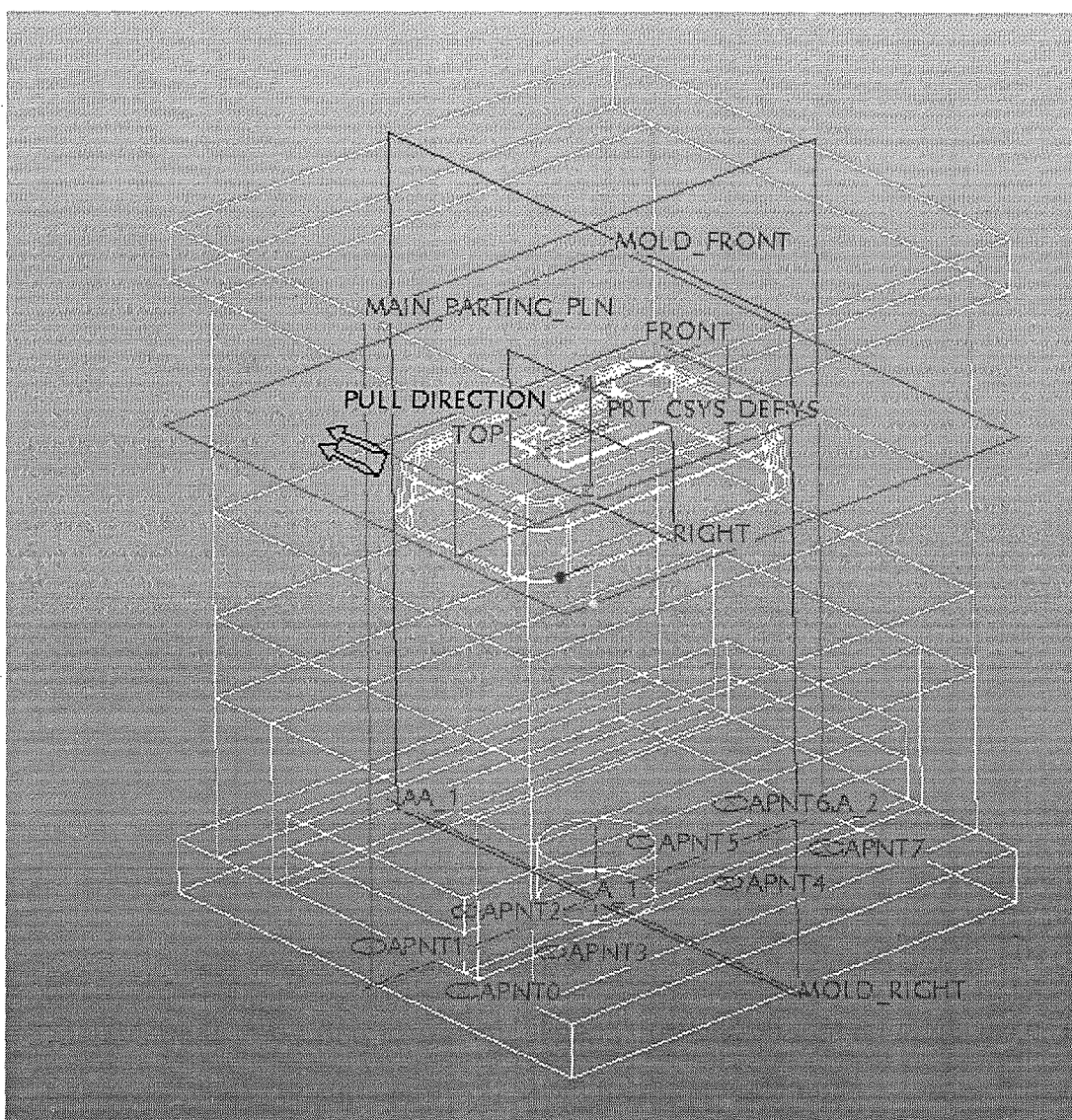
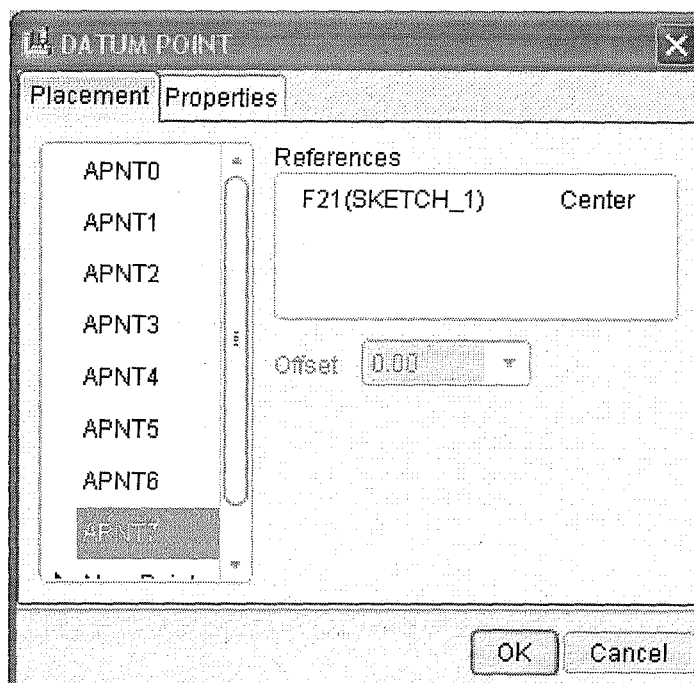
- Với khuôn 1 sản phẩm thì nhựa sẽ phun trực tiếp vào lòng khuôn nên không có hệ thống kênh dẫn.

- Hệ thống kênh dẫn sẽ được thiết kế cho khuôn nhiều sản phẩm

c. Thiết kế hệ thống đẩy



- Vẽ đường tròn tại những vị trí ty đẩy, ty hồi: chọn công cụ  Sketch Tool
- Chọn mặt phẳng vẽ là mặt dưới của tấm đế dưới, vẽ 04 đường tròn $\varnothing 10$ tại những vị trí ty đẩy, 04 đường tròn $\varnothing 12$ tại vị trí ty hồi, chọn **Done** để kết thúc
- Tạo các điểm tại tâm đường tròn bằng lệnh **Datum point** , chọn cung tròn, chọn **On** đổi thành **Center** → chọn **New point** và thực hiện tương tự cho các điểm còn lại



- Thiết kế ty đẩy: chọn **Mold Model** → **Catalog** → **Ejector Pin** → **Add Set** → Chọn mũi tên số 1 tại ô **Point Feature** → **Select Point** → Chọn các điểm đã tạo bằng lệnh **Datum**

Point → **Variable** → chọn **Datum Point** tương ứng các vị trí ty đẩy (APNT2 – 3 – 4 – 5) → chọn biểu tượng số 2 để chọn ty 10, dài 200 từ **Catalog** → đặt tên là **ty_10** → **OK**, các điểm tương ứng sẽ được gán ty đẩy 10

- Thiết kế ty hồi: tương tự chọn Datum point tương ứng với các vị trí ty hồi (APNT0 – 1 – 6 – 7) → chọn biểu tượng số 2 để chọn ty 12, dài 250 từ **Catalog** → đặt tên là **ty_12** → **OK**, các điểm tương ứng sẽ được gán ty đẩy 12

Define Parameters [X]

File

Filter

UNITS
MM

VENDOR
HASCO

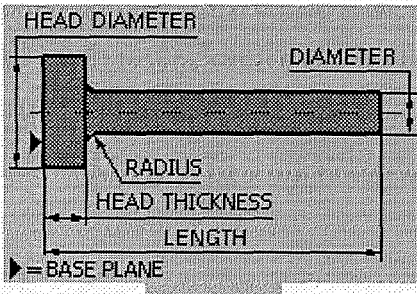
TYPE
Z-40

DIAMETER
10

LENGTH
200

HEAD
STANDARD

Parameters



Parameter	Value
PRO_UNIT_SYS	MMNS
VENDOR	HASCO
TYPE	Z-40
CLASS	REGULAR
DIAMETER	10.0000
HEAD_DIAMETER	16.0000
HEAD_THICKNESS	5.0000
RADIUS	0.5000
LENGTH	200.0000
ORDER_NUMBER	Z_40_/_10X2
HEAD	STANDARD

Component Name

AB ty_10

Ok Cancel

Define Set [X]

Point Feature
 x x

DATUM POINT

Set Type
 Identical Variable

Set Members

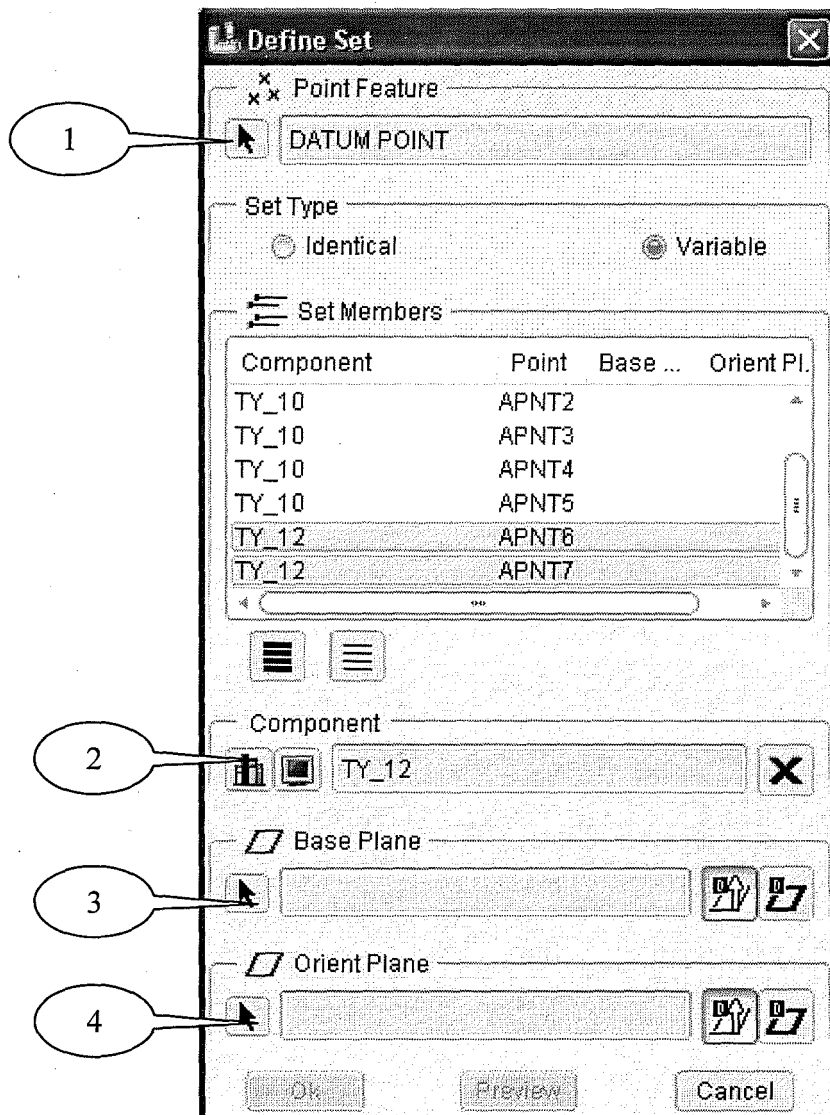
Component	Point	Base ...	Orient Pl.
None	APNT0		
None	APNT1		
TY_10	APNT2		
TY_10	APNT3		
TY_10	APNT4		
TY_10	APNT5		


Component
 TY_10 [X]

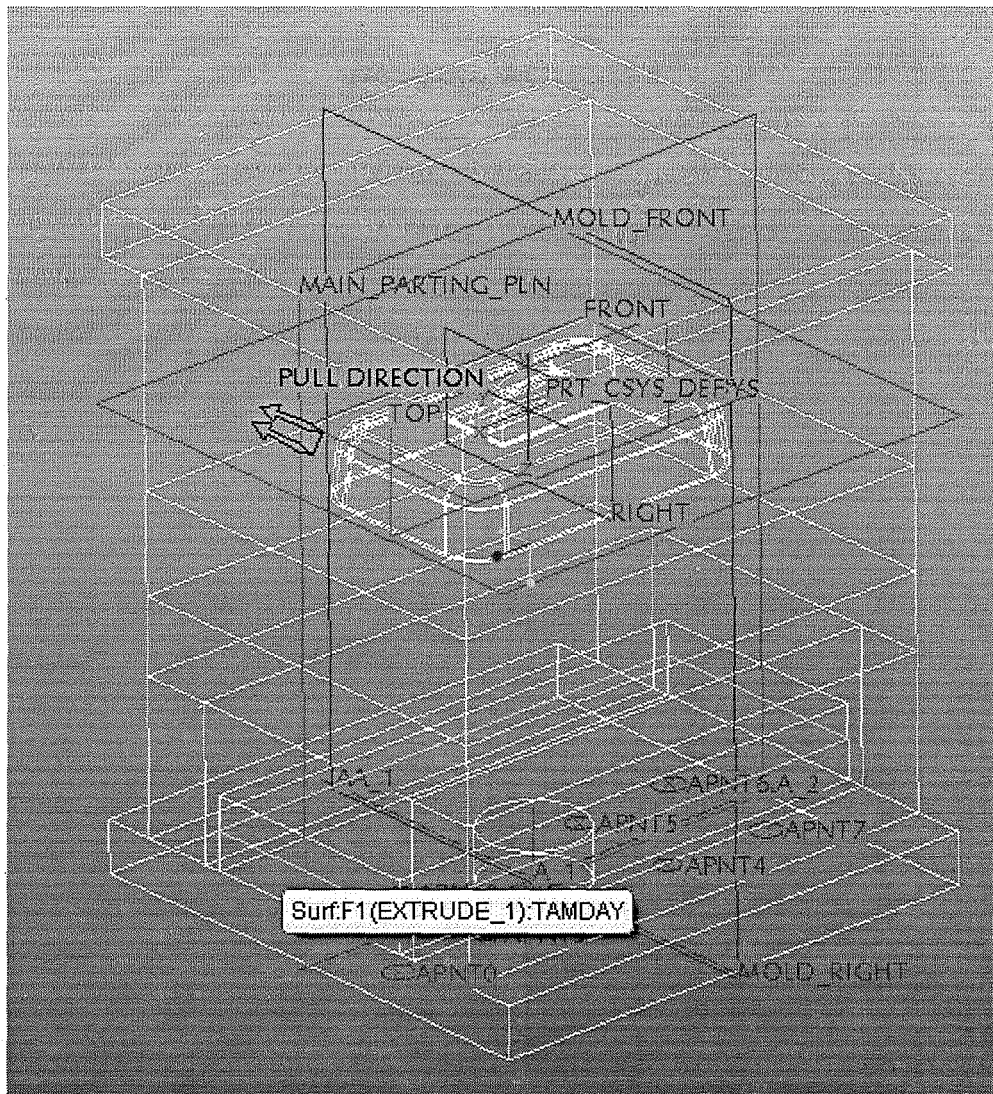
Base Plane
 [] [] []

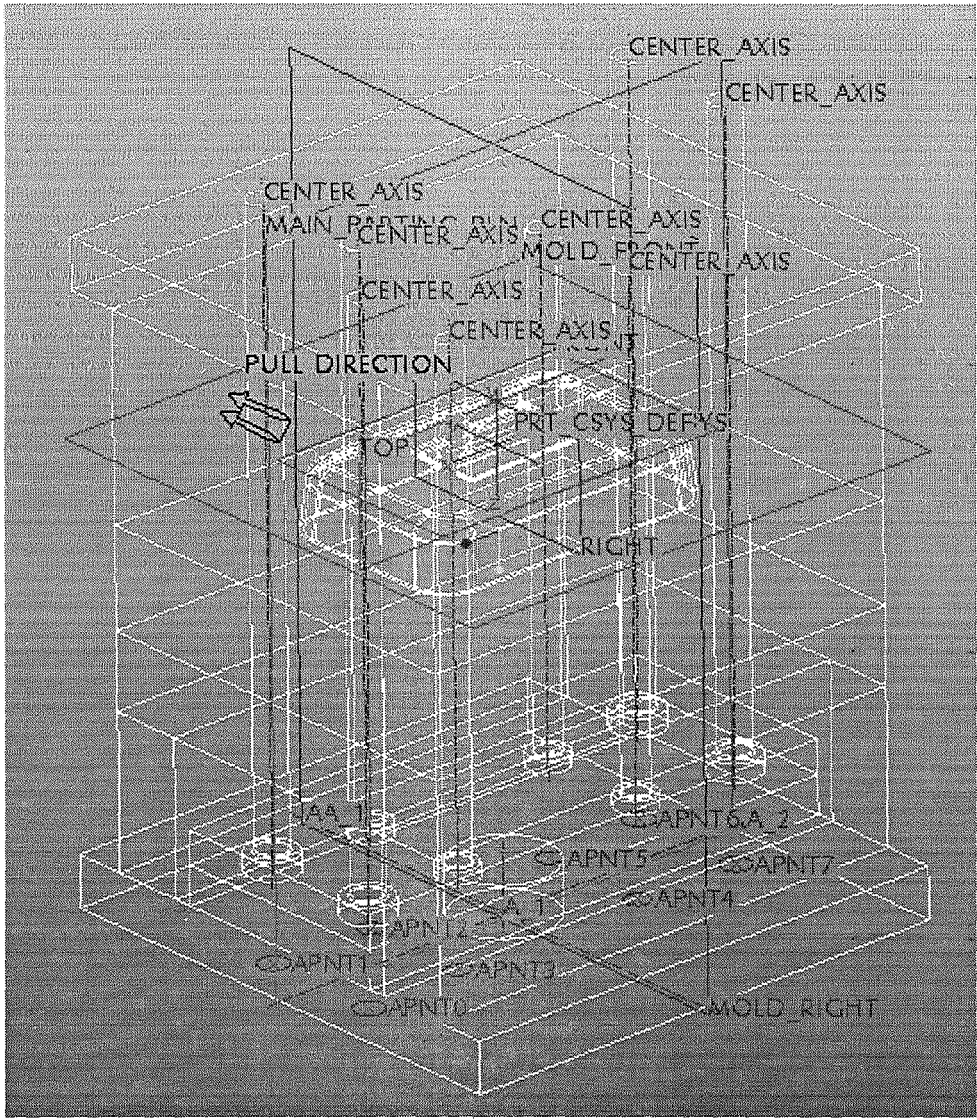
Orient Plane
 [] [] []

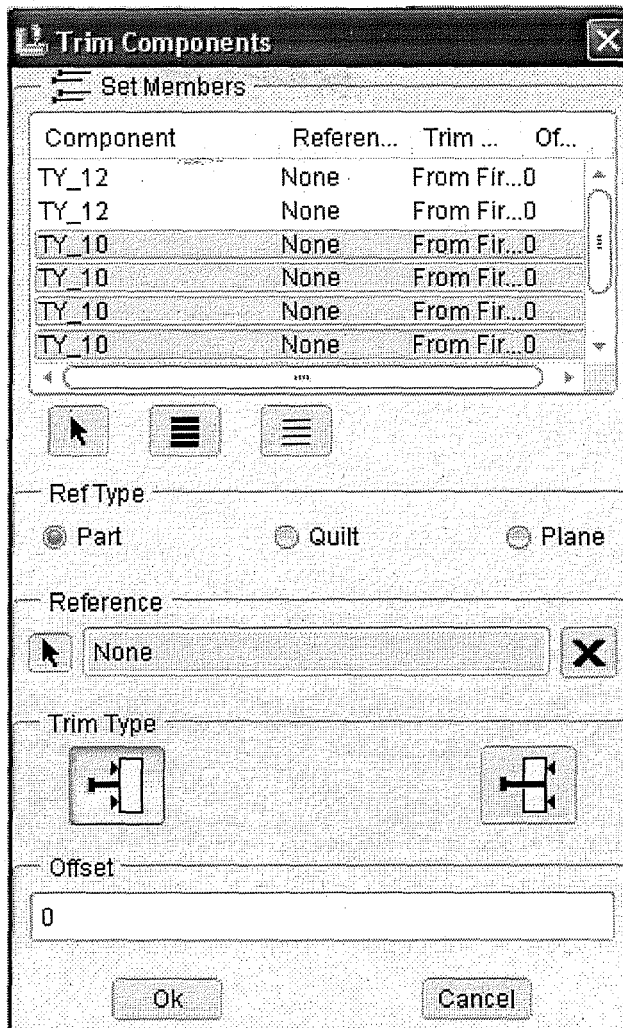
Ok Preview Cancel




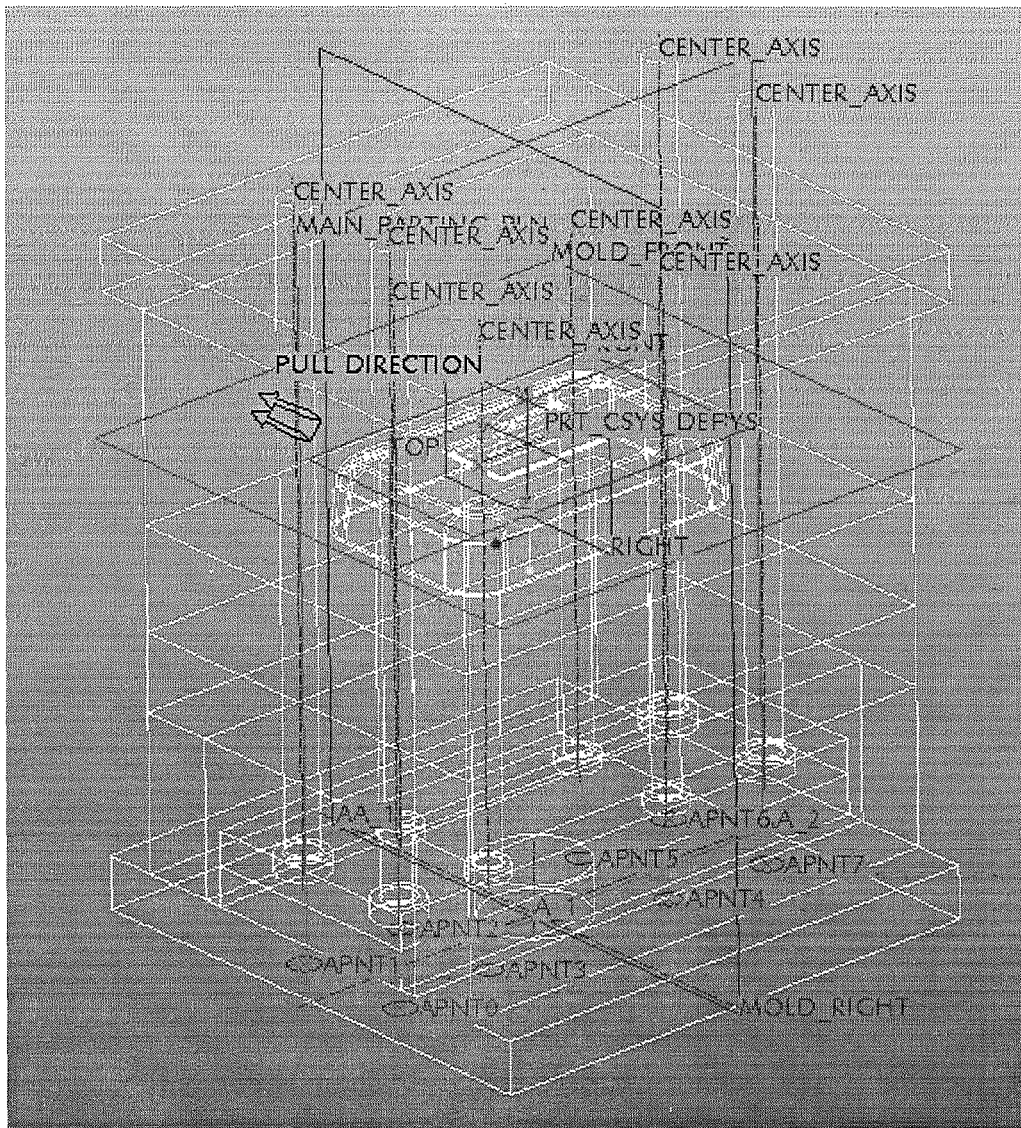
- Chọn tất cả các ty bằng cách pick biểu tượng  → chọn mũi tên số 3 → chọn mặt phẳng đặt ty đầy và ty hời (**mặt phẳng giữa tấm đầy và tấm giữ**) → chọn vào mũi tên số 4 → chọn mặt phẳng tham khảo (định hướng) là mặt phẳng bất kỳ vuông góc với mặt phẳng đặt ty → Preview → Ok, kết quả




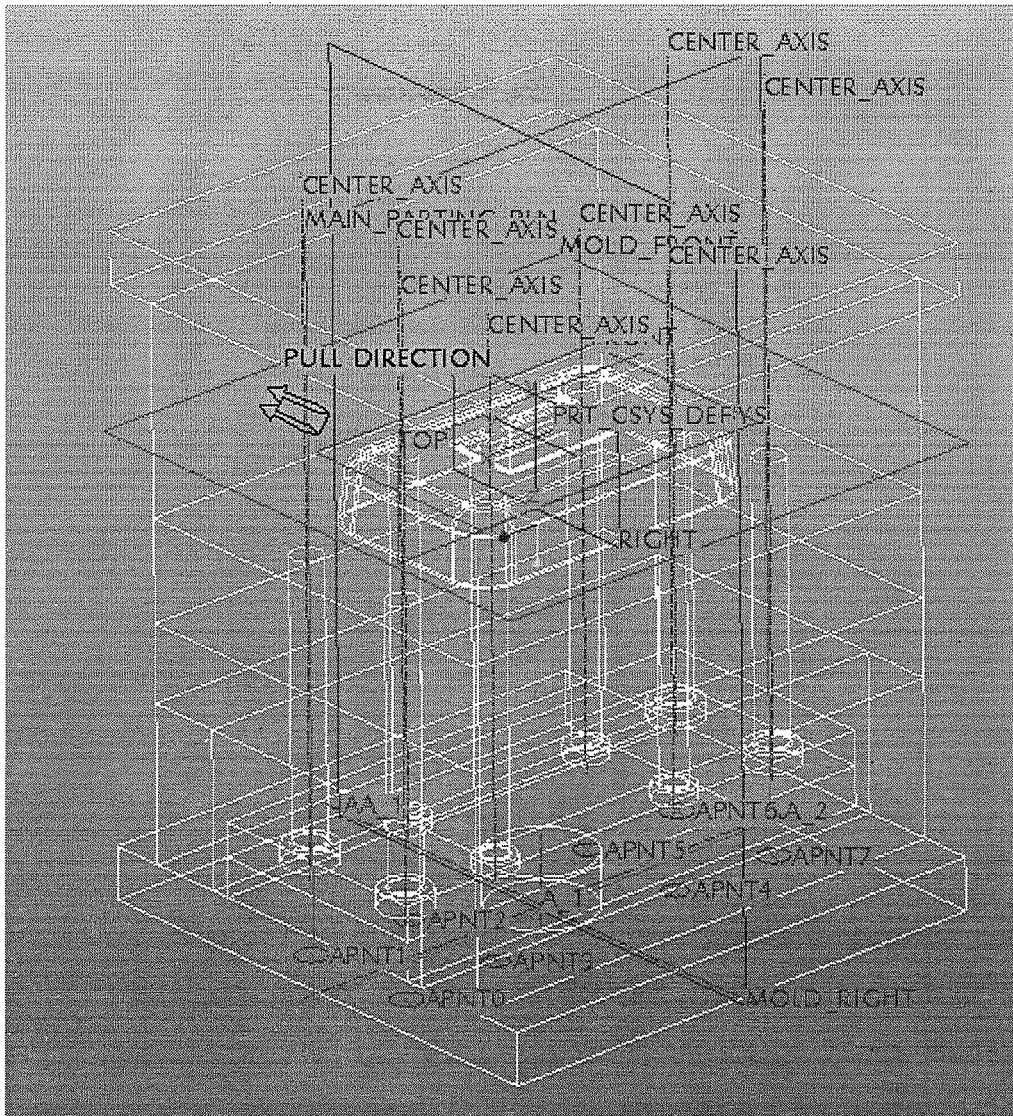





- Cắt chiều dài ty đẩy → chọn Trim To Geom → Chọn 04 ty đẩy (chọn vào một ty bất kỳ sẽ xuất hiện hộp thoại thao tác) → chọn biểu tượng  (cắt xong ty sẽ lộ lên mặt trên của đối tượng cắt) → chọn mũi tên tại ô Reference → chọn đối tượng cắt ty đẩy là **tâm chày** → OK, kết quả

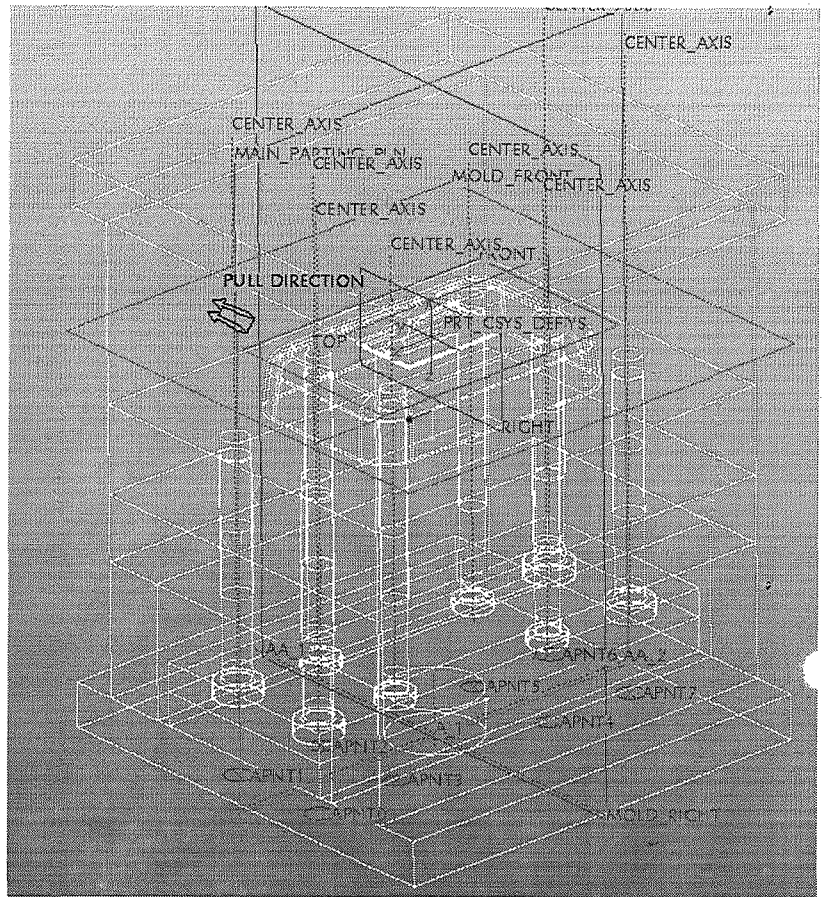
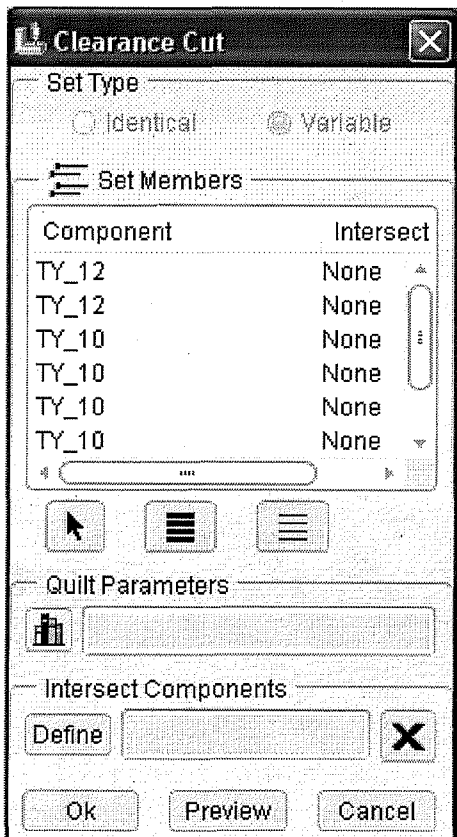


- Cắt chiều dài ty hồi → chọn Trim To Geom → Chọn 04 ty hồi (chọn vào một ty bất kỳ sẽ xuất hiện hộp thoại thao tác) → chọn biểu tượng  (cắt xong ty sẽ nằm ở phía dưới của đối tượng cắt) → chọn mũi tên tại ô Reference → chọn đối tượng cắt ty hồi là **tám cối** → OK, kết quả



- Cắt các tấm khuôn bằng ty đẩy → chọn Clearance Cut → chọn 1 ty bất kỳ → bảng

Clearance Cut xuất hiện → chọn biểu tượng  để chọn tất cả các ty → chọn Define → chọn Auto Update Intrsects → Ok → Preview → Ok, kết quả



- Done/ Return (2 lần)

d. Cắt lỗ để lắp bạc cuống phun, lỗ bulông, chốt, bạc dẫn hướng

- Để thực hiện việc cắt bỏ vật liệu của các thành phần khuôn, thực hiện theo trình tự sau →

Từ menu lệnh chọn Feature → Cavity Assem → Solid → Cut → vẽ biên dạng cần cắt →

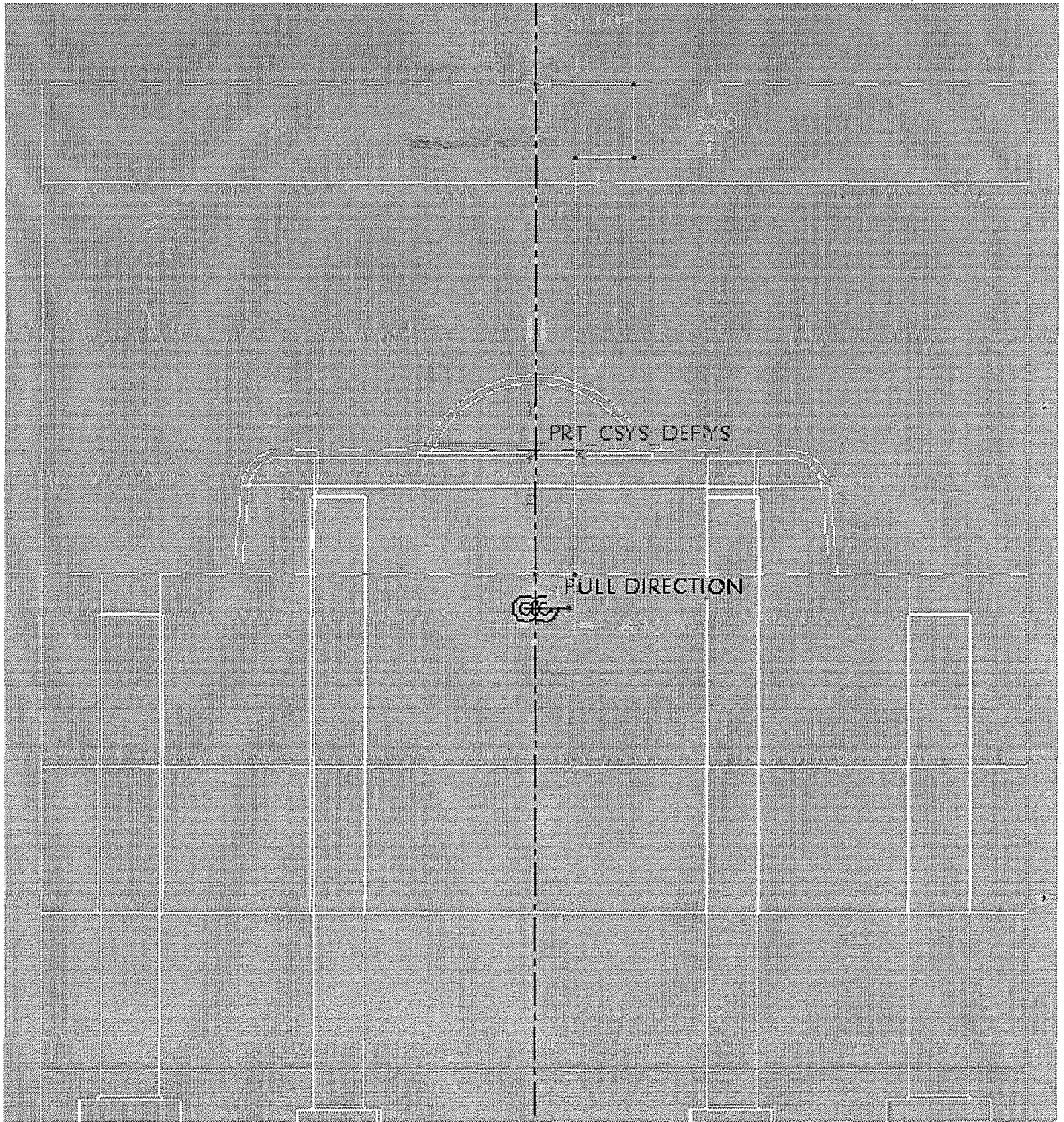
Auto Update Intrsects → Ok → Ok

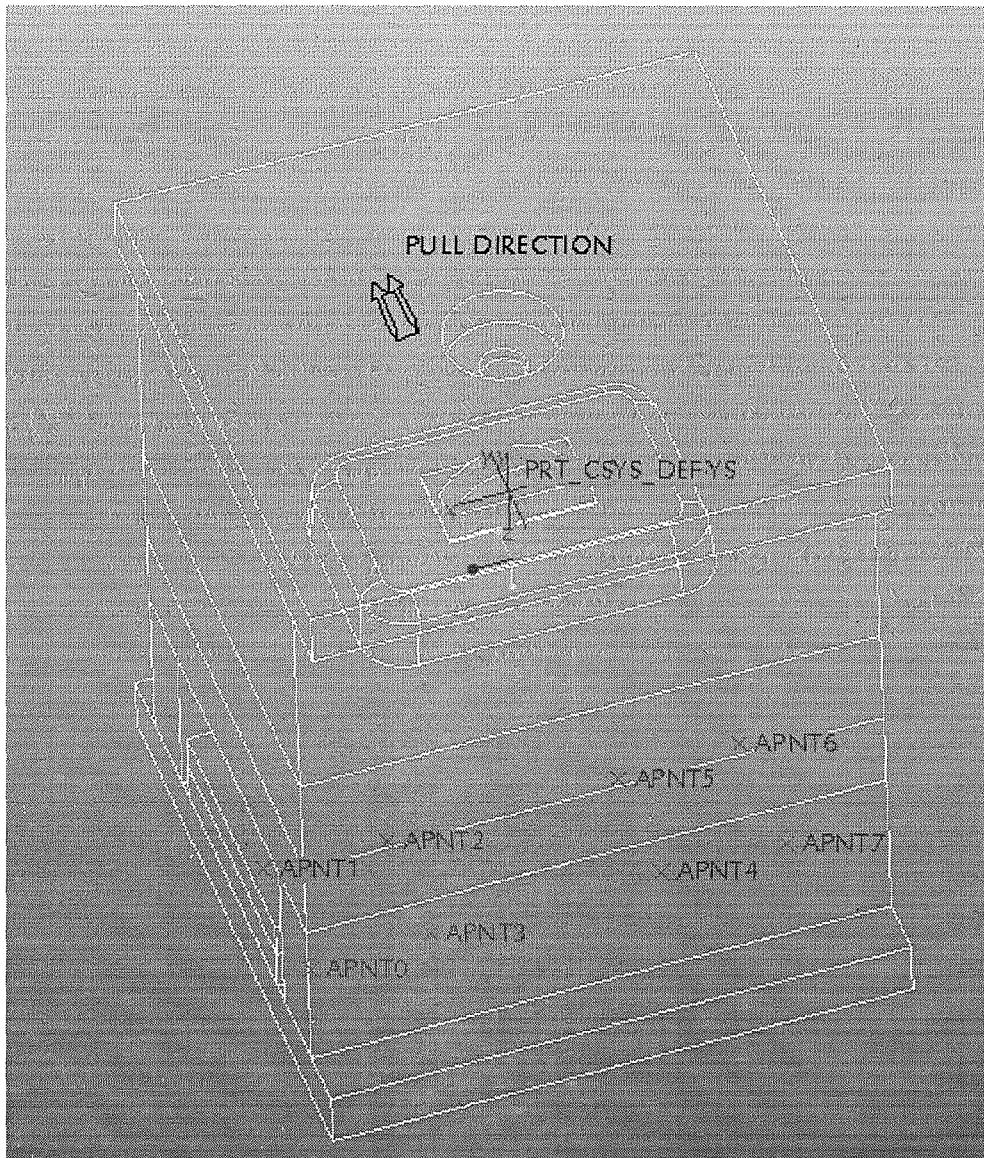
- Lần lượt thực hiện để cắt các đối tượng như lỗ lắp bạc cuống phun, lỗ bulông, lỗ chốt, bạc dẫn hướng, ...

* Tạo lỗ để lắp bạc cuống phun

Từ menu MOLD chọn Feature → Cavity Assem → Solid → Cut → Revolve → Solid →

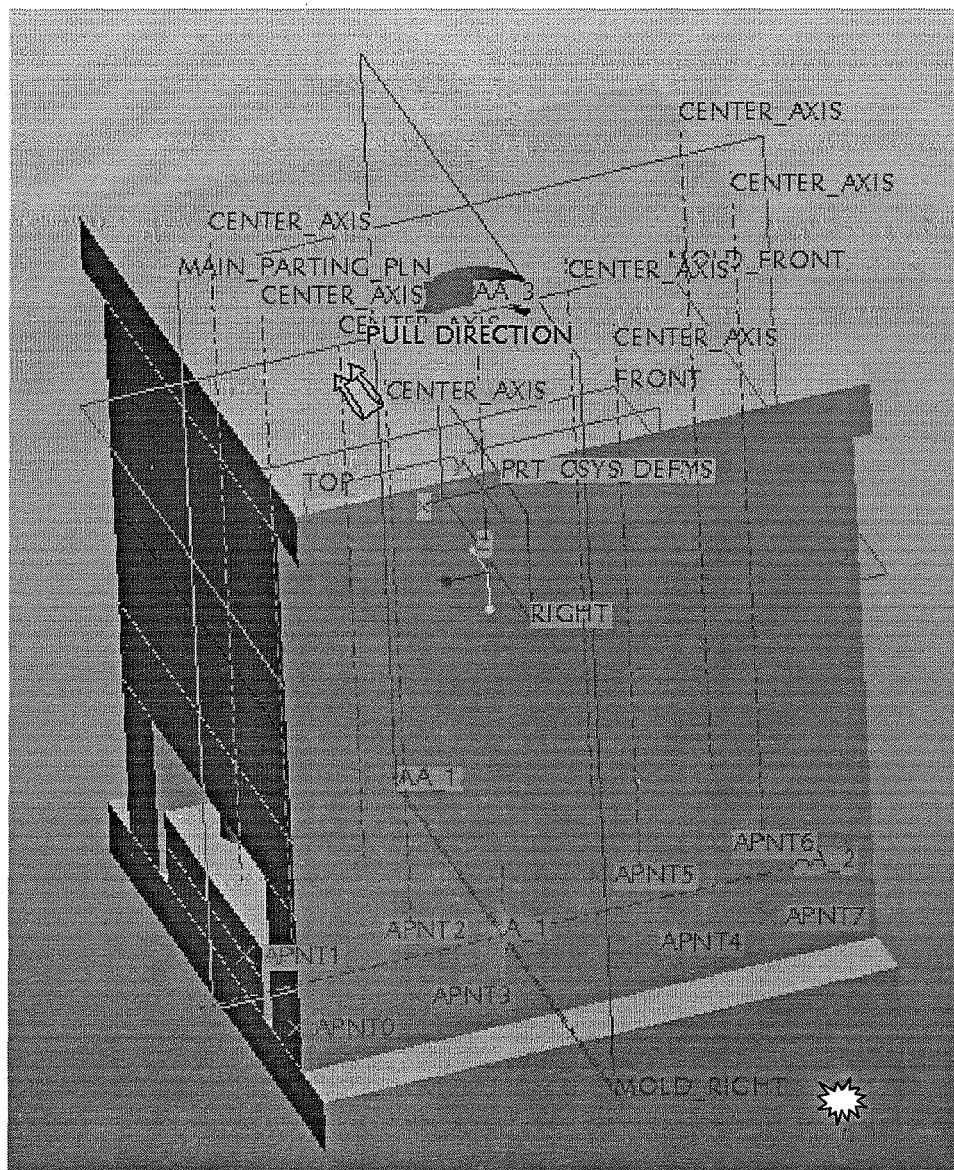
Done → Placement → Define: chọn mặt vẽ phác là mặt đối xứng của sản phẩm theo phương dọc (mặt giữa) → vẽ biên dạng như hình sau → và cắt tròn xoay 360° → chọn những tấm cần cắt qua – chọn Intersect và chọn khối cần cắt (gồm tấm khuôn trên và tấm cối), kết quả

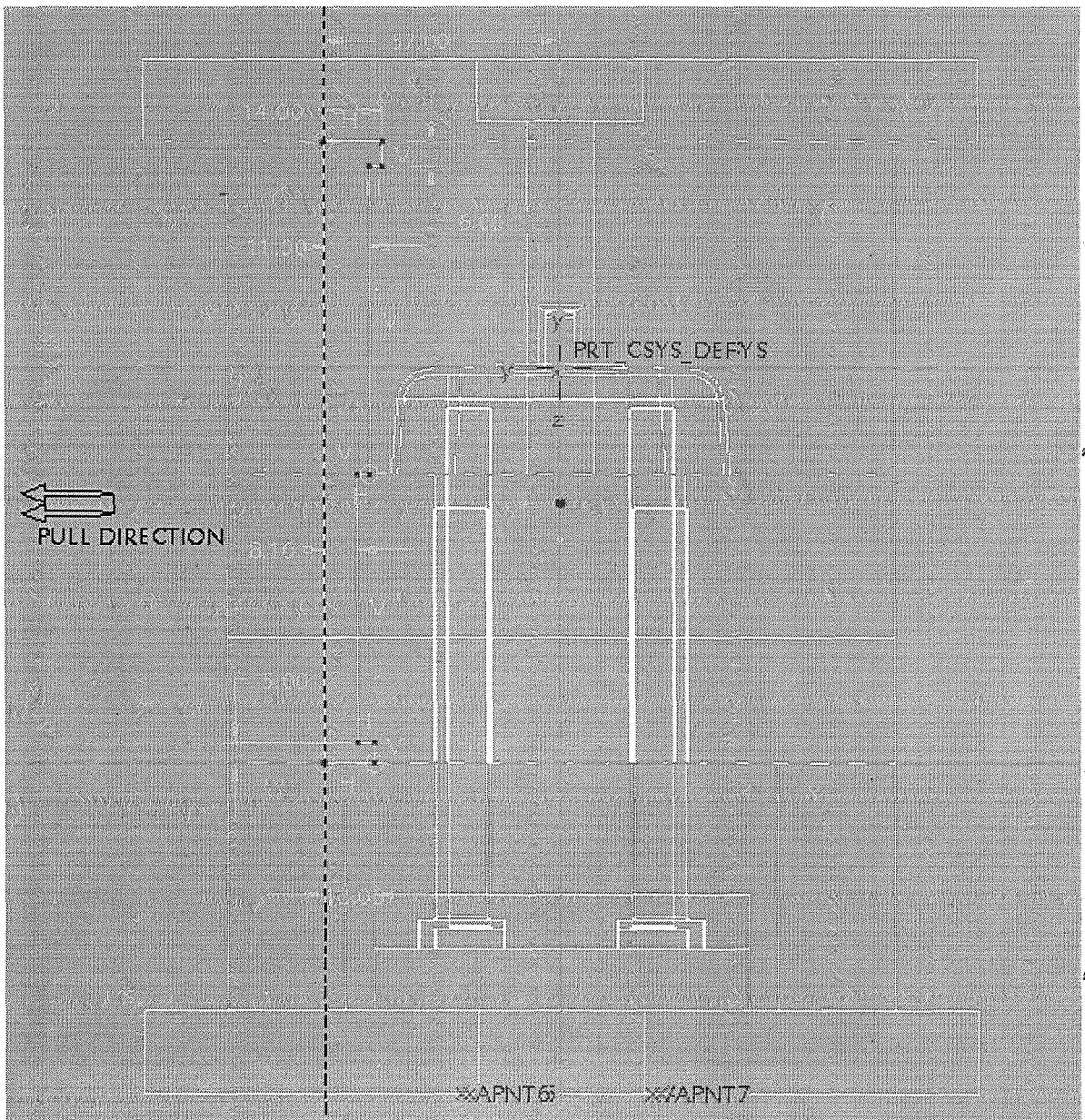


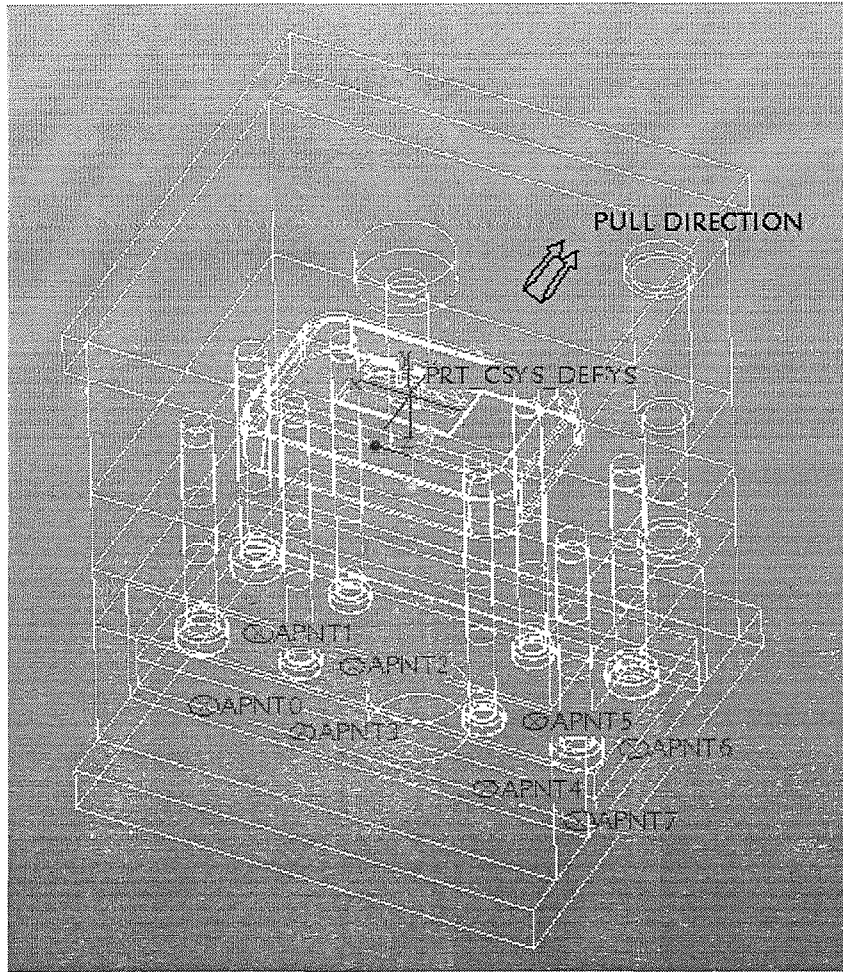


*** Cắt lỗ chốt, bạc dẫn hướng**

- Thực hiện tương tự như phần cắt lỗ để lắp bạc cường phun với mặt phẳng vẽ là mặt phẳng offset cách mặt Mold_Right 82mm và có tiết diện như hình sau







BÀI 11: THIẾT KẾ CHI TIẾT ỐNG NỐI TRONG THIẾT BỊ CƠ KHÍ, BÌNH CẮM HOA

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế chi tiết ống nối trong thiết bị cơ khí, bình cắm hoa trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế chi tiết ống nối trong thiết bị cơ khí, bình cắm hoa theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế

- Theo bản vẽ và vật mẫu

III. Lựa chọn các lệnh thiết kế

- Theo hướng dẫn

IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế để thiết kế chi tiết ống nối trong thiết bị cơ khí, bình cắm hoa

1. Chi tiết ống nối (theo bản vẽ)

Bước 1: Sử dụng lệnh Sweep để tạo khối theo đường dẫn, tiết diện $\varnothing 52$

Bước 2: Sử dụng lệnh Extrude tạo khối $\varnothing 115 \times 12$

Bước 3: Sử dụng lệnh Extrude tạo khối $\varnothing 52 \times 2$

Bước 4: Sử dụng lệnh Cut, Extrude cắt khối $\varnothing 14$ và lệnh Copy, Move, Rotate và lệnh Pattern để tạo 04 lỗ trên tiết diện $\varnothing 85 \times 12$

Bước 5: Sử dụng lệnh Extrude tạo khối theo biên dạng $\times 15$ (bao gồm 02 lỗ $\varnothing 14$)

Bước 6: Sử dụng lệnh Cut, Extrude cắt khối $\varnothing 52 \times 2$

Bước 7: Sử dụng lệnh Cut, Sweep cắt khối theo đường dẫn, tiết diện $\varnothing 40$

Bước 8: Sử dụng lệnh Round bo các cung R5 và R3

Bước 9: Lưu kết quả

2. Bình cắm hoa (theo bản vẽ)

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

Bước 2: Vẽ các tiết diện bằng đường Curve

Bước 3: Sử dụng lệnh Blend và có thể hiệu chỉnh các lựa chọn để làm xoắn hình dạng bình hoa

Bước 4: Sử dụng lệnh Shell để tạo thành mỏng

Bước 5: Sử dụng các lệnh hiệu chỉnh để trang trí

Bước 6: Lưu kết quả

BÀI 12: THIẾT KẾ SẢN PHẨM LY UỐNG BIA, BÌNH SỮA, BÁNH XE

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế sản phẩm ly uống bia, bình sữa, bánh xe trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế sản phẩm ly uống bia, bình sữa, bánh xe theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế

- Theo bản vẽ - vật mẫu

III. Lựa chọn các lệnh thiết kế

- Theo hướng dẫn

IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế để thiết kế sản phẩm ly uống bia, bình sữa, bánh xe

1. Ly bia

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

Bước 2: Thiết kế khối theo biên dạng để tạo tấm với lệnh Extrude x 270

Bước 3: Thiết kế 02 gân dọc với lệnh Extrude x 270

Bước 4: Thiết kế 01 gân ngang với lệnh Extrude x 124 và Pattern thành 09 gân

Bước 5: Thiết kế 02 nửa gân ngang với lệnh Extrude ở 02 đầu

Bước 6: Tạo mp song song với mp đáy: 4mm để thiết kế gờ nổi của lybia

Bước 7: Sử dụng lệnh tạo khối Revolve để tạo gờ nổi, chú ý hai kích thước 13.5 và 30 mm

Bước 8: Pattern cùng một lúc hai phương để tạo các gờ nổi cho lybia

+ Tham chiếu kích thước 13.5 để tạo dãy 10 đối tượng, kích thước tạo dãy là 27

+ Tham chiếu kích thước 30 để tạo dãy 3 đối tượng, kích thước tạo dãy là 35

Bước 9: Cắt bỏ phần dư của các gờ nổi

Bước 10: Uốn tấm với lệnh Toroidalbend: 360, Both side

Bước 11: Tạo 02 điểm tại tâm cung của miệng và đáy ly

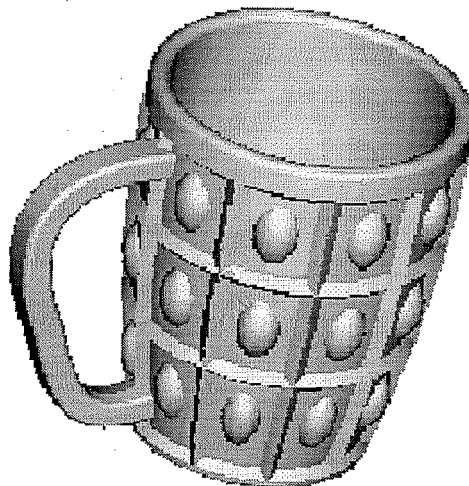
Bước 12: Tạo trục qua 02 điểm

Bước 13: Tạo mặt phẳng chứa trục và hợp với mp giữa song song với miệng, để được mp giữa dọc theo tiết diện ly, dùng để tạo đáy ly và quai

Bước 14: Tạo đáy ly với lệnh Revolve

Bước 15: Tạo quai ly với lệnh Sweep

Kết quả



Bước 16: Lưu kết quả

2. Bình sữa

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

Bước 2: Sử dụng lệnh Revolve để tạo thân bình

Bước 3: Sử dụng lệnh Sweep để tạo miệng rót

Bước 4: Sử dụng lệnh Cut, Extrude

Bước 5: Sử dụng lệnh Shell

Bước 6: Sử dụng lệnh Sweep để tạo quai

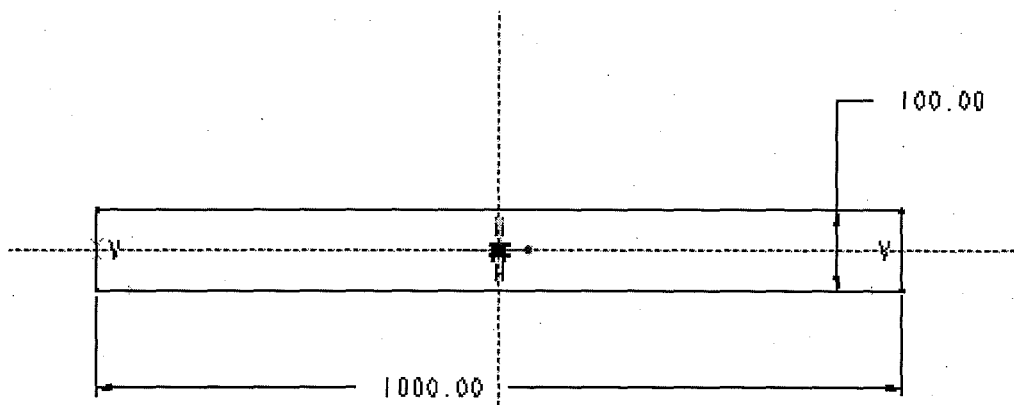
Bước 7: Sử dụng các lệnh hiệu chỉnh trang trí

Bước 8: Lưu kết quả

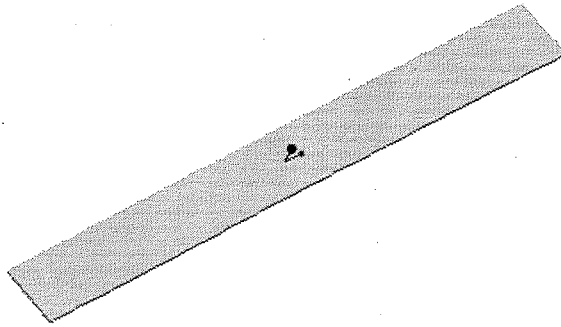
3. Bánh xe

Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

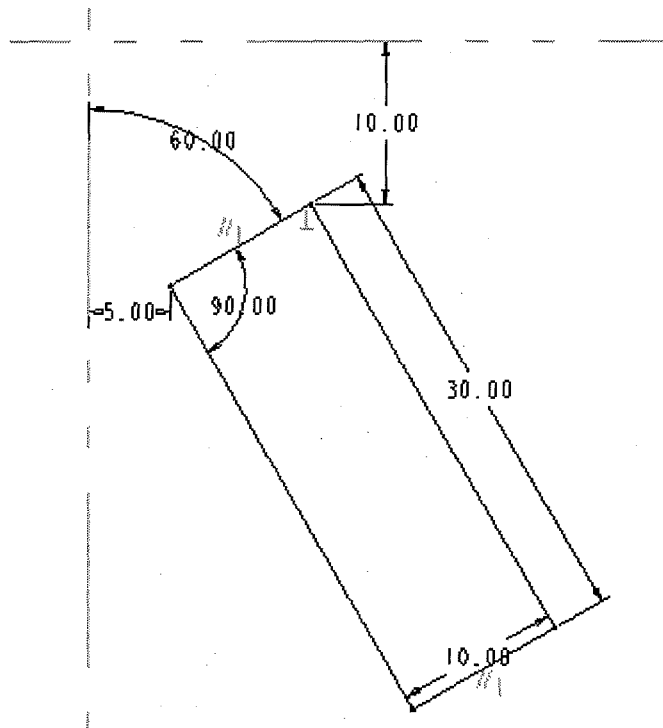
Bước 2: Tạo khối 1000 x 100 x 5 với lệnh Extrude



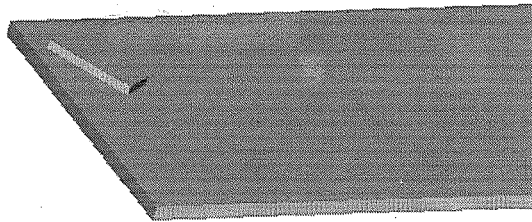
Kết quả



Bước 3: Tạo khối 35 x 10 x 3 với lệnh Extrude

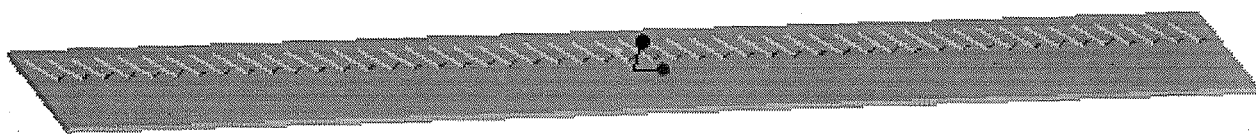


Kết quả

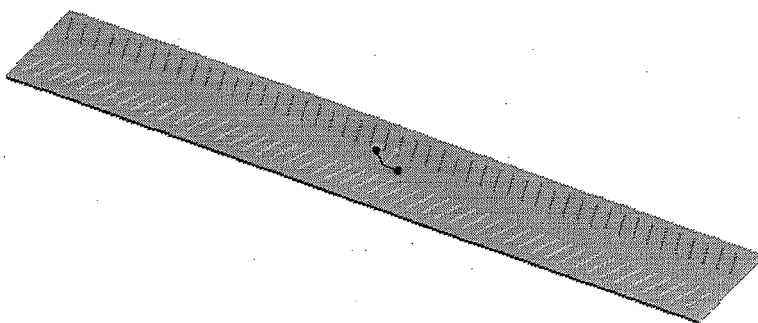


Bước 4: Sử dụng lệnh Pattern: kích thước tham chiếu là 5, kích thước tạo dãy giữa các đối tượng là 20, tổng số đối tượng cần tạo là 50

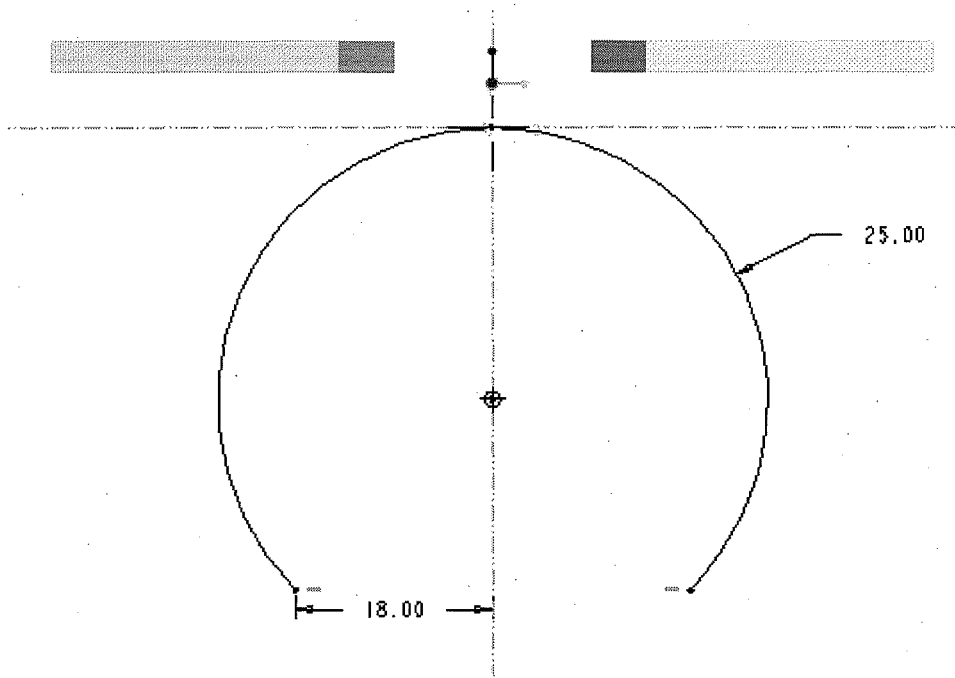
Kết quả



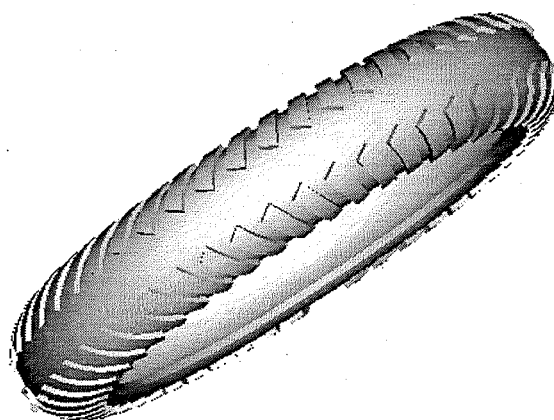
Bước 5: Sử dụng lệnh Copy, Mirror để tạo đối xứng



Bước 6: Sử dụng lệnh cuộn tấm ToroidalBend với lựa chọn 360, One Side và tiết diện uốn như sau



Kết quả



Bước 7: Lưu kết quả

BÀI 13: THIẾT KẾ SẢN PHẨM TUA VÍT PAKER, CHUỘT VI TÍNH

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế sản phẩm ly tua vít paker, chuột vi tính trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế sản phẩm tua vít paker, chuột vi tính theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế

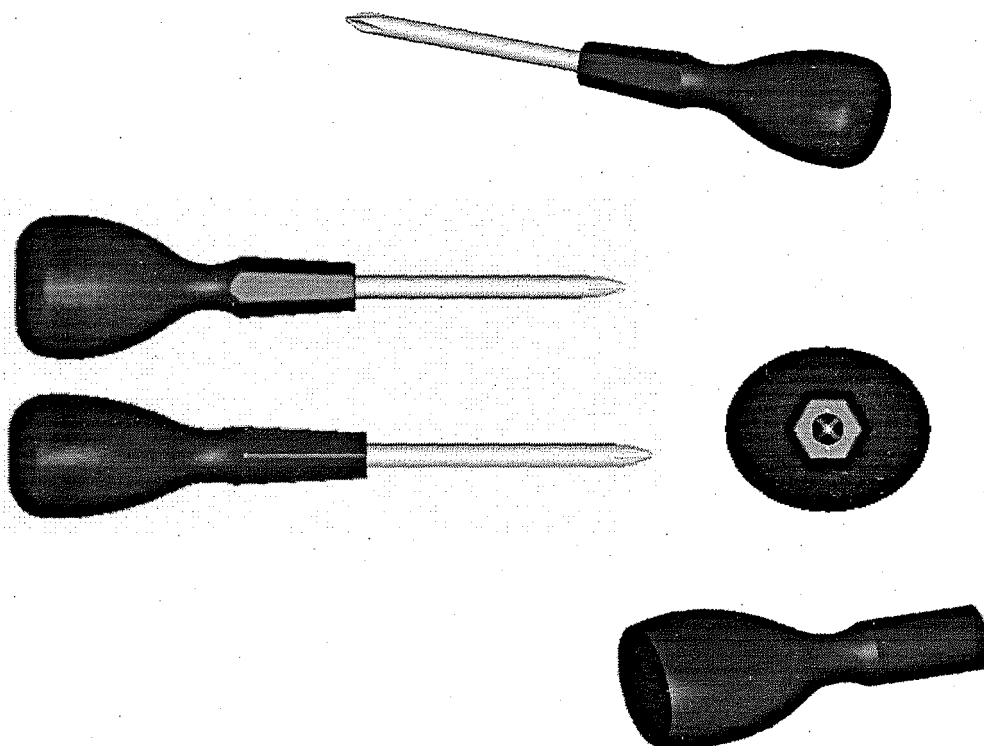
- Theo bản vẽ - vật mẫu

III. Lựa chọn các lệnh thiết kế

- Theo hướng dẫn

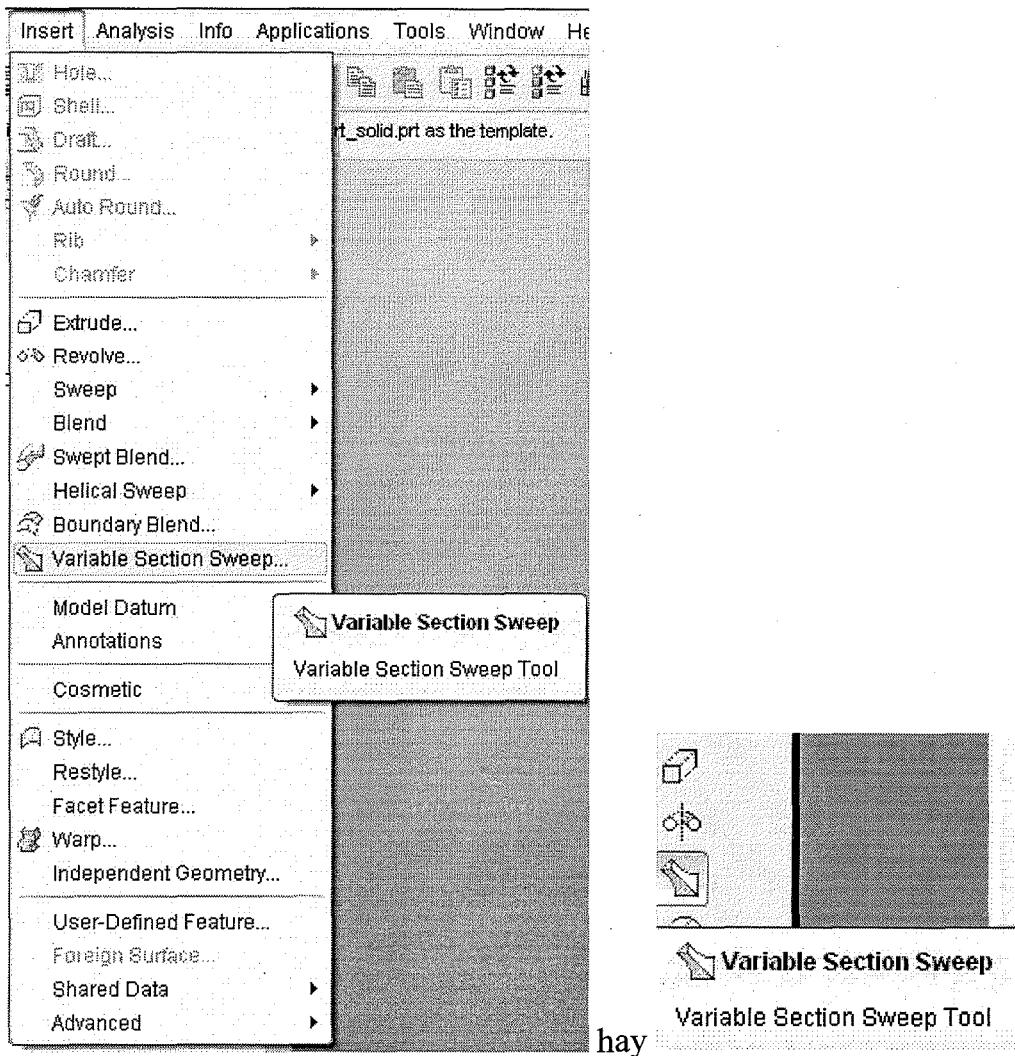
IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế để thiết kế sản phẩm tua vít paker, chuột vi tính

Sản phẩm



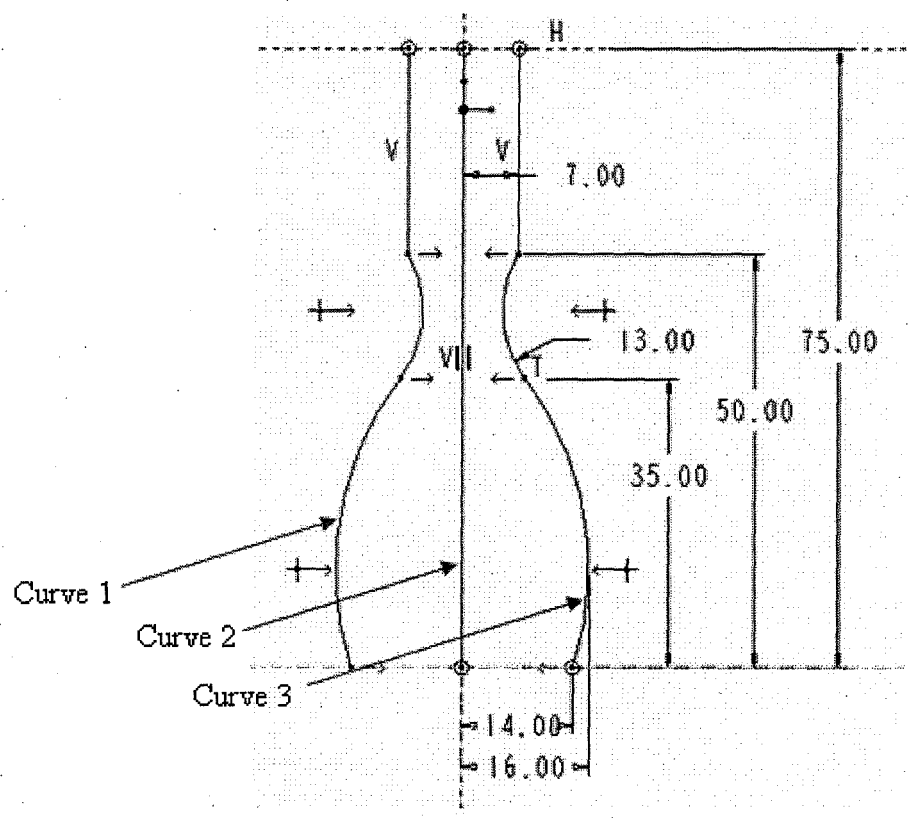
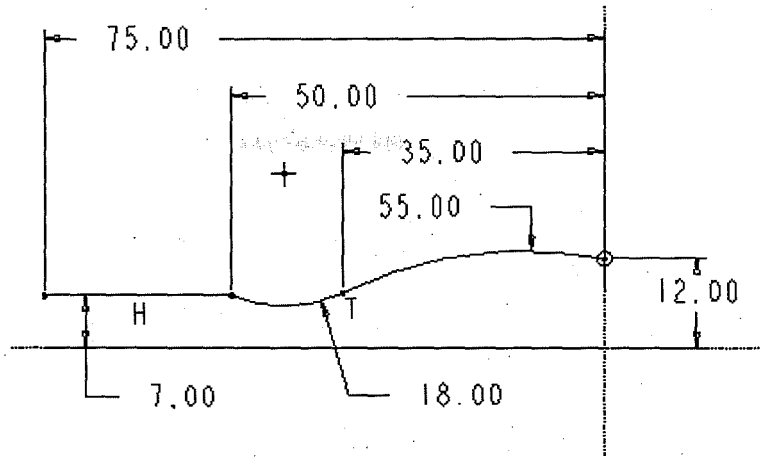
Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

Bước 2: Tạo phân thân với lệnh Var Sec Swp

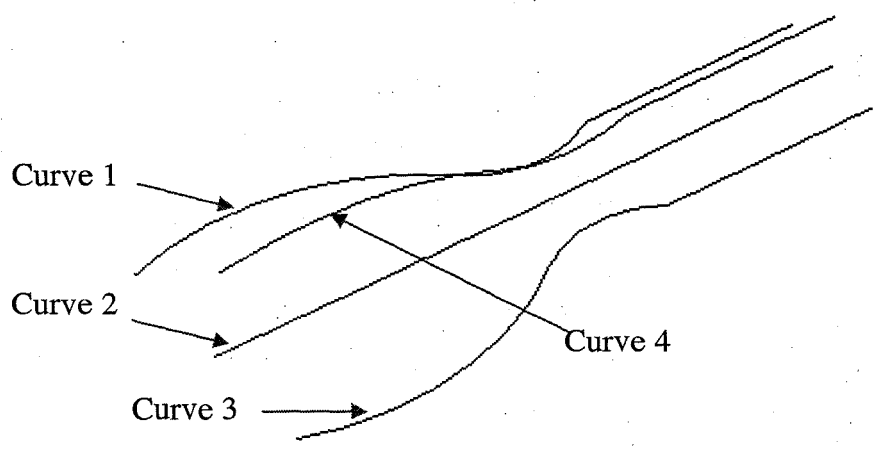


Ý nghĩa: Vuốt một biên dạng theo nhiều quỹ đạo (đường dẫn)

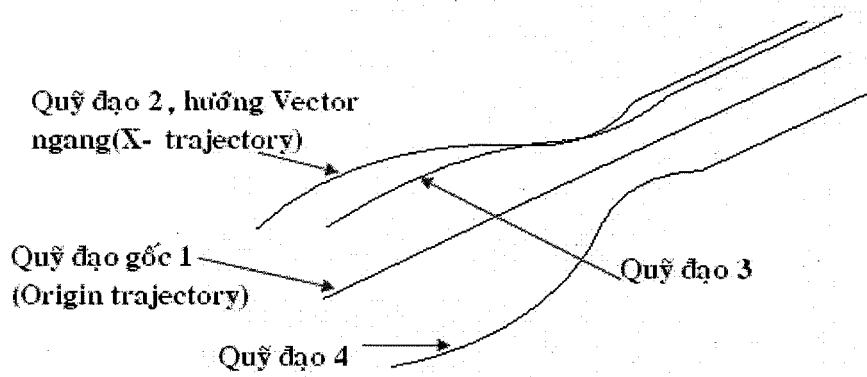
- Tạo các đường Curve 1, 2, 3 (Mặt phẳng vẽ phác là Front)
- Tạo đường Curve 4 theo tiết diện (Mặt phẳng vẽ phác là Right)



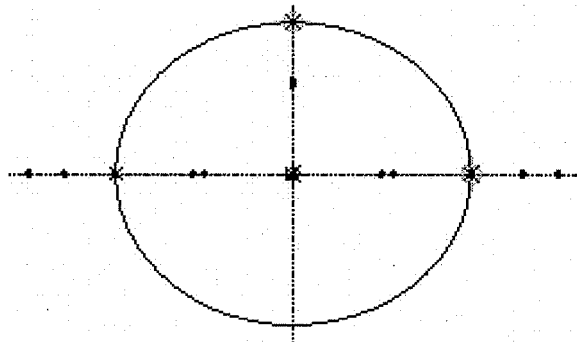
Thứ tự các đường Curve



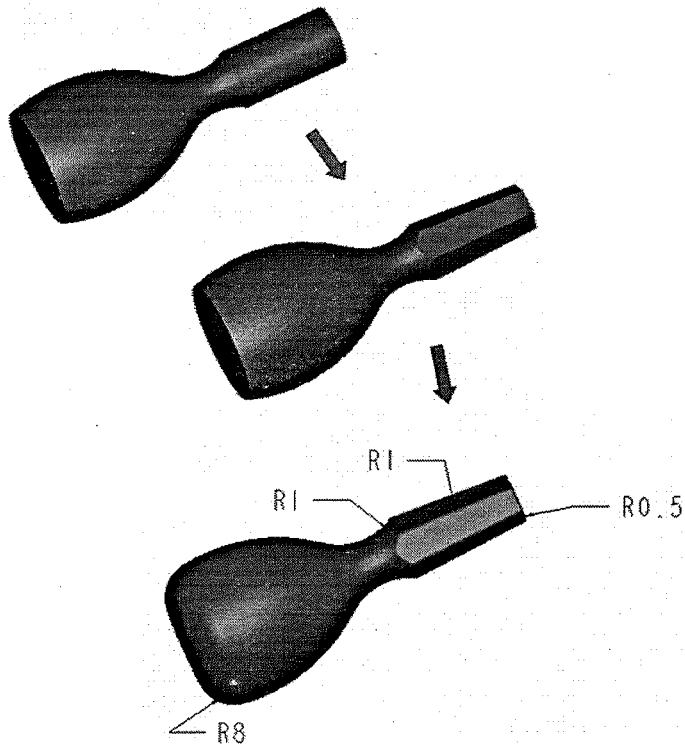
Thứ tự chọn các đường Curve

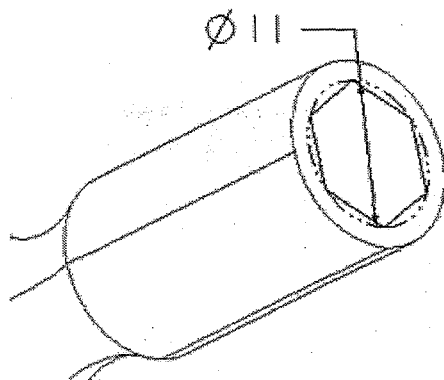
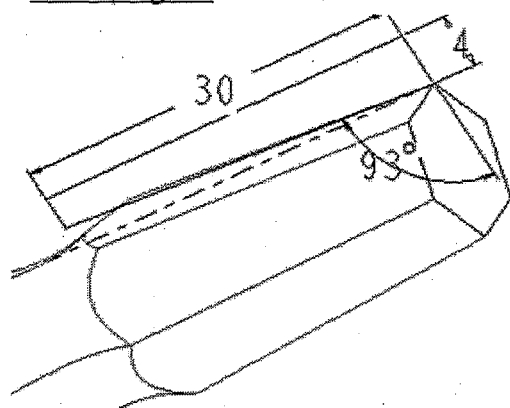


Tiết diện

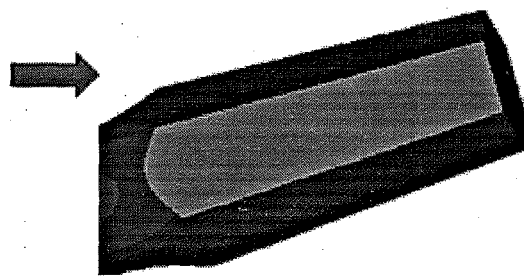
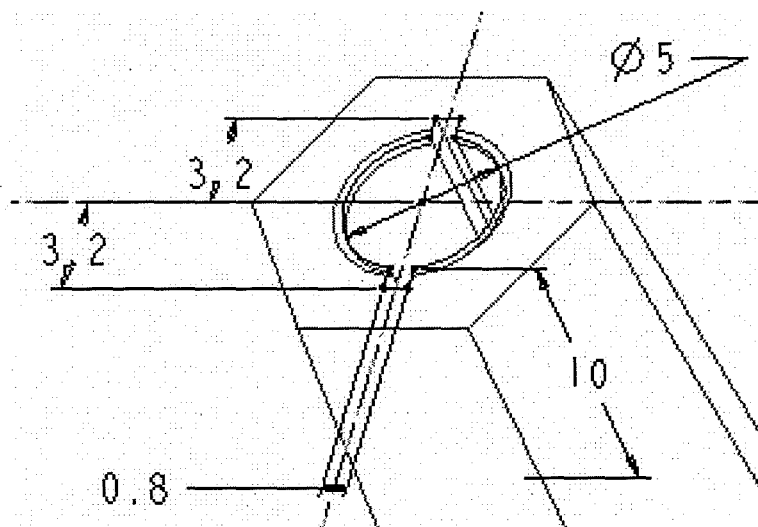


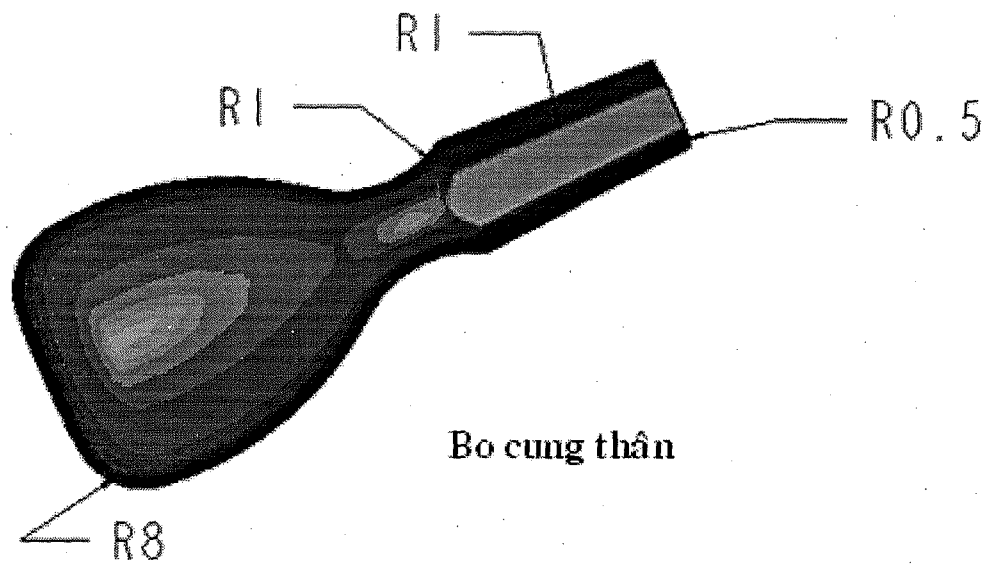
Bước 3: Tạo phần cắt lục giác và bo cung



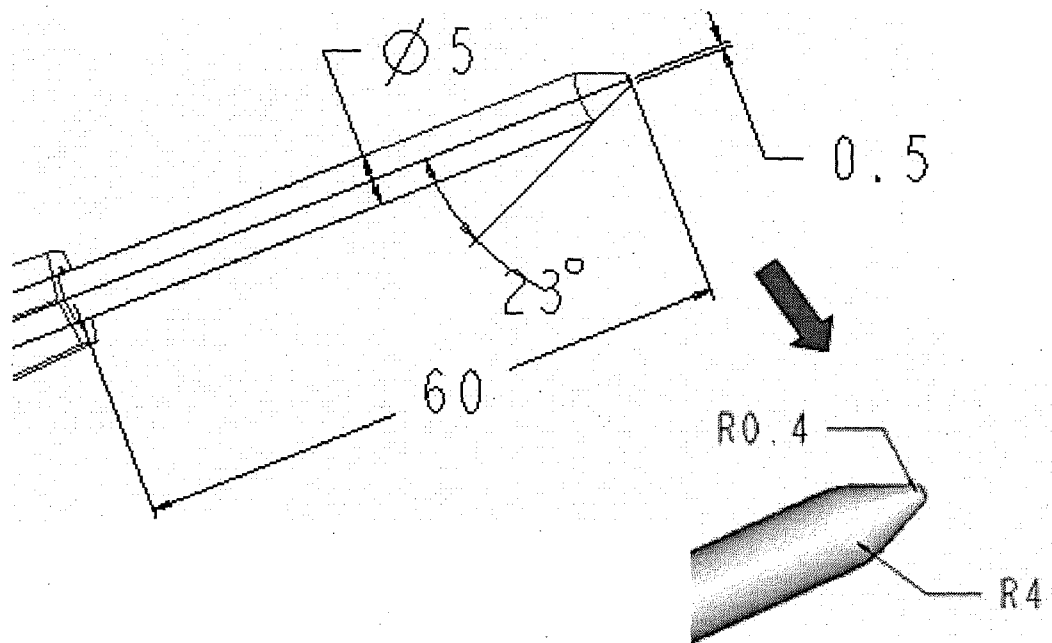
Tạo Curve lục giácCắt lục giác

Quỹ đạo cắt là Curve vừa tạo, biên dạng cắt như hình.

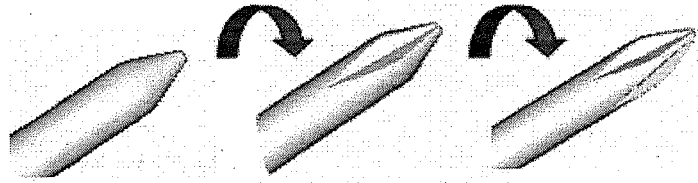
**Bước 4: Cắt lỗ****Bước 5: Bo cung**



Bước 6: Thiết kế phần thân vít

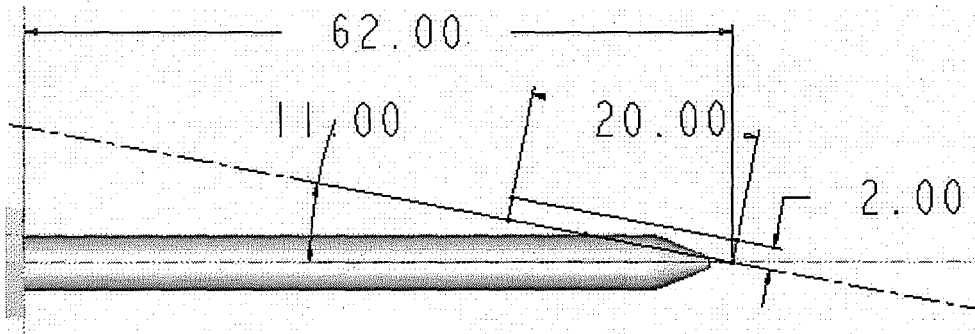


Bước 7: Thiết kế khía vít



Các bước tạo khía

Sử dụng lệnh Cut-Revolve để tạo khía, dùng Copy để tạo khía thứ hai lệch một góc 90° , dùng Pattern để tạo ra 4 khía.



Biên dạng khía

Bước 8: Lưu kết quả

BÀI 14: THIẾT KẾ SẢN PHẨM CHẤN BÙN (DÈ XE MÁY)

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế sản phẩm chấn bùn (dè xe máy) trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để thiết kế sản phẩm chấn bùn (dè xe máy) theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài trước

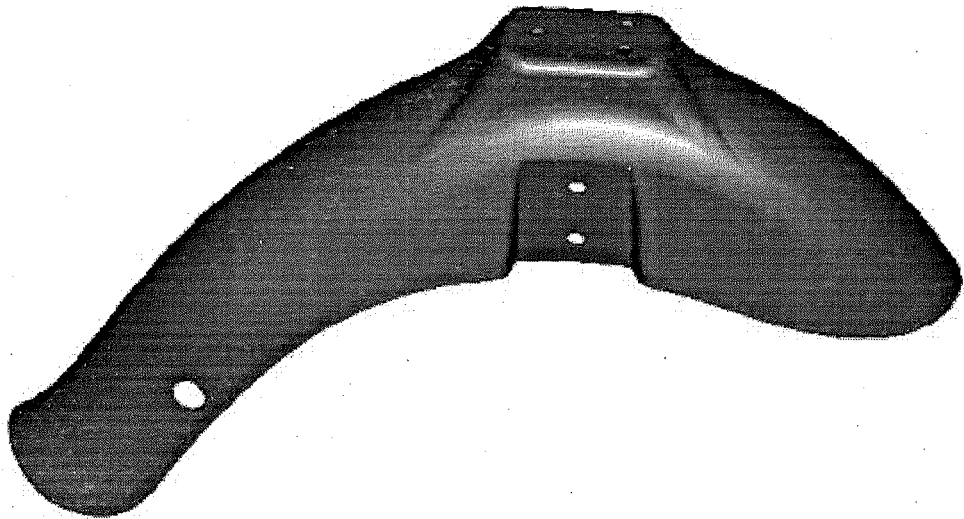
II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự thiết kế

- Theo bản vẽ - vật mẫu

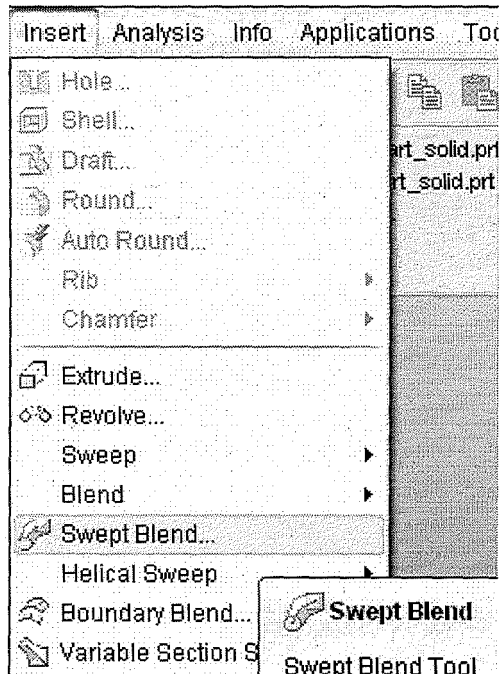
III. Lựa chọn các lệnh thiết kế

- Theo hướng dẫn

IV. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế sản phẩm chấn bùn (dè xe máy)

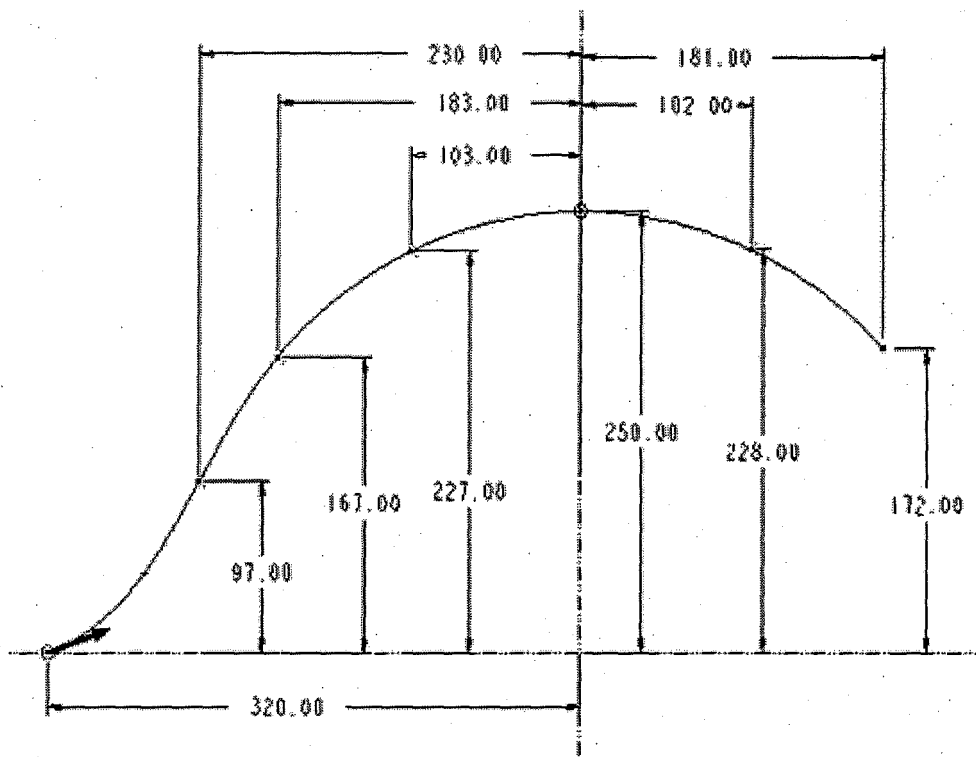


Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

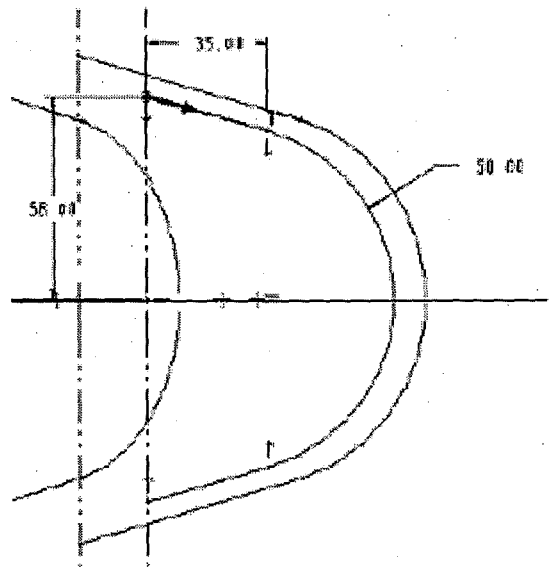
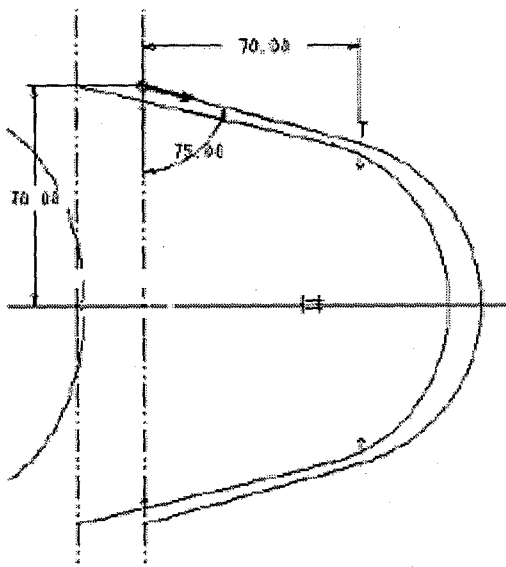
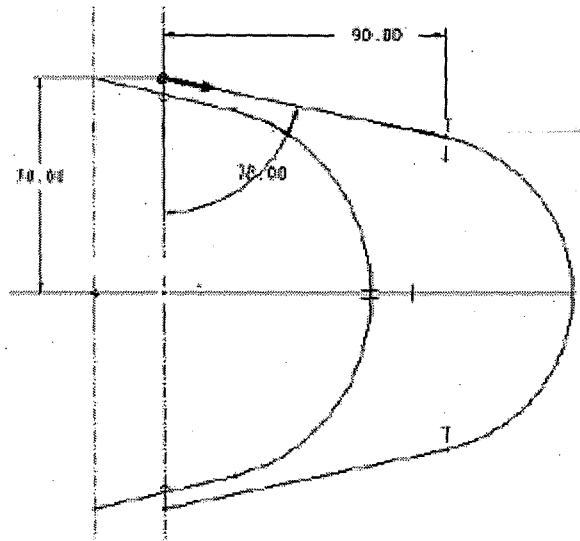
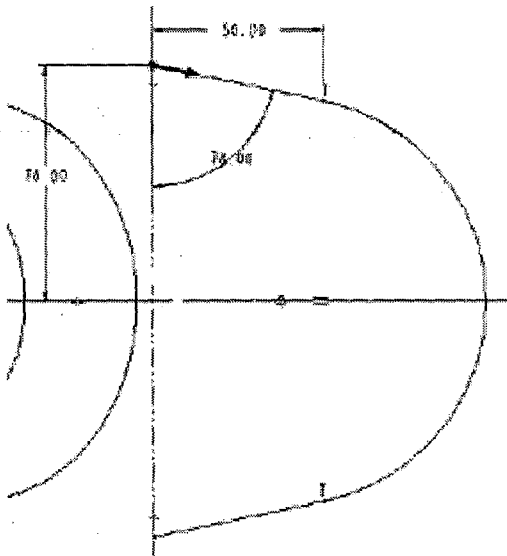
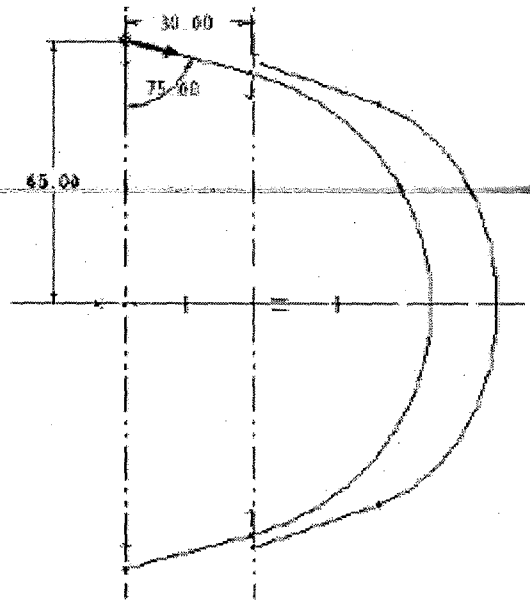
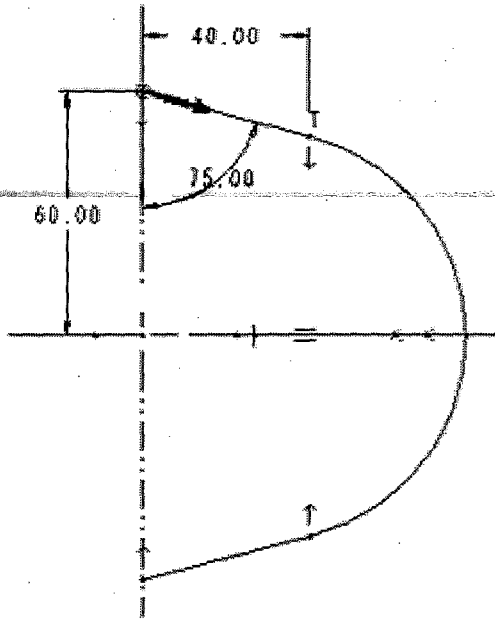


Bước 2: Dùng lệnh Swept Blend tạo mặt cong chính để tạo dáng cho chân bunn

- + Chọn Sketch Traj
- + Mp vẽ phác là Front
- + Tiết diện vẽ phác



- + Nhận điểm 3, 5, 6, 7 bằng cách chọn Accept, + Bỏ điểm 2, 4 bằng cách chọn Next
- + Enter để chấp nhận góc xoay
- + Lần lượt vẽ các tiết diện như sau



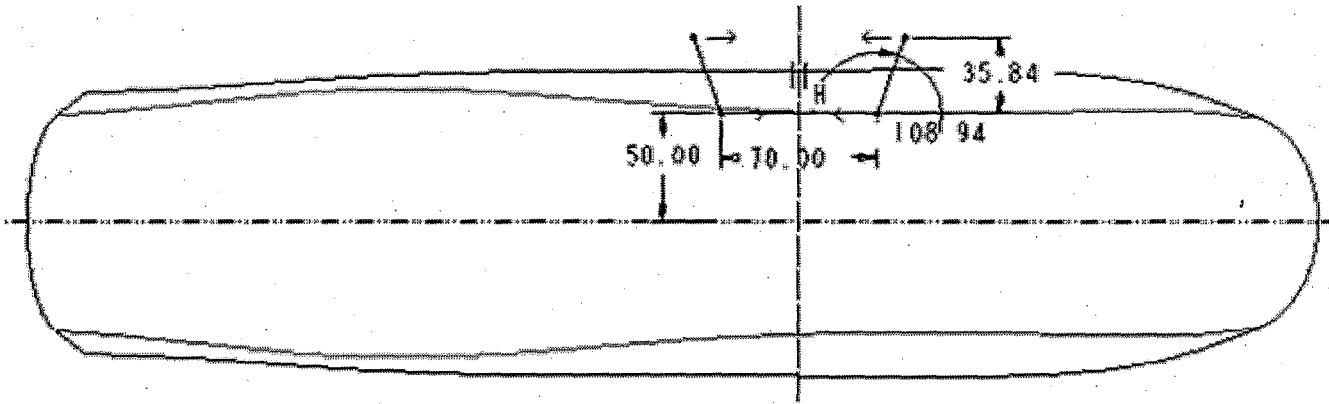
Kết quả



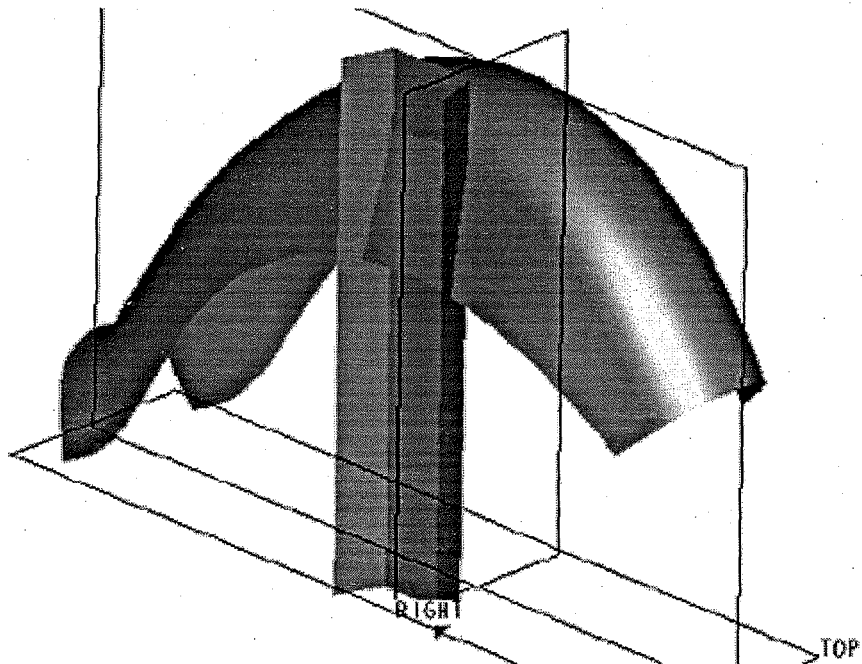
Bước 3: Sử dụng lệnh Extrude để tạo mặt

+ Mp vẽ phác: TOP

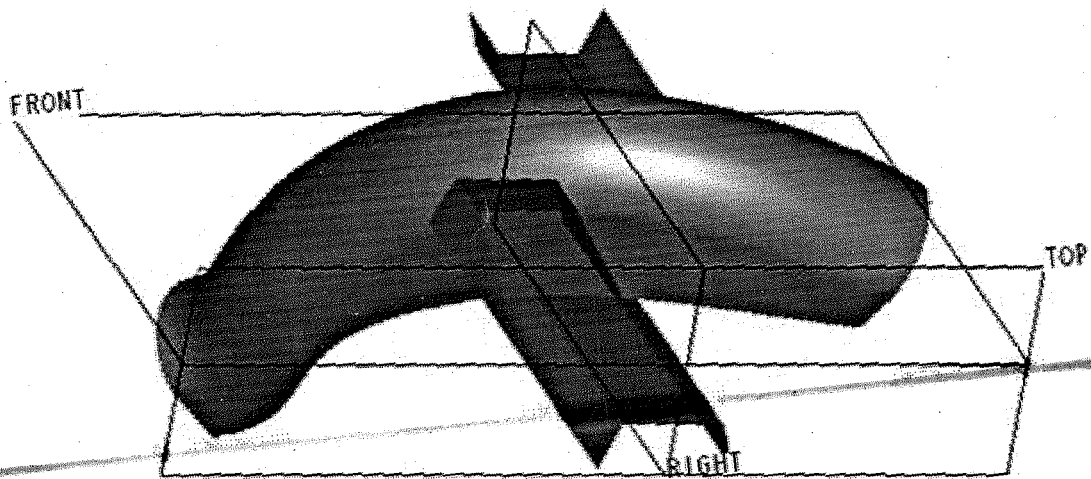
+ Tiết diện, chiều cao đùn 400



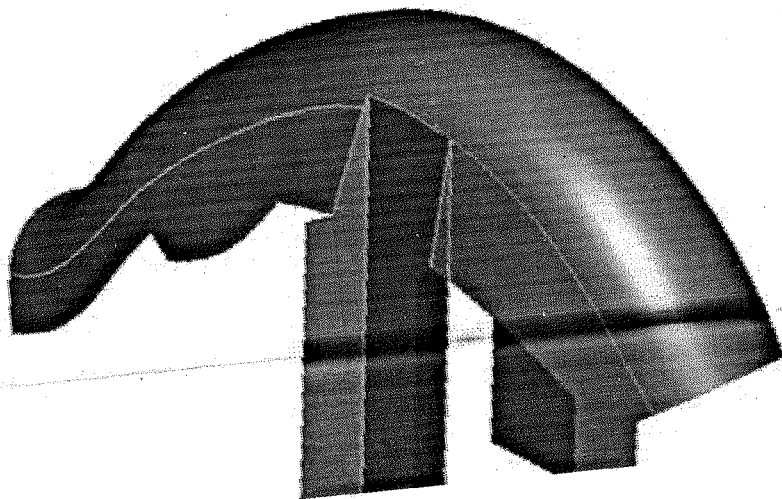
Kết quả



+ Sử dụng lệnh Copy, Mirror qua mặt Front

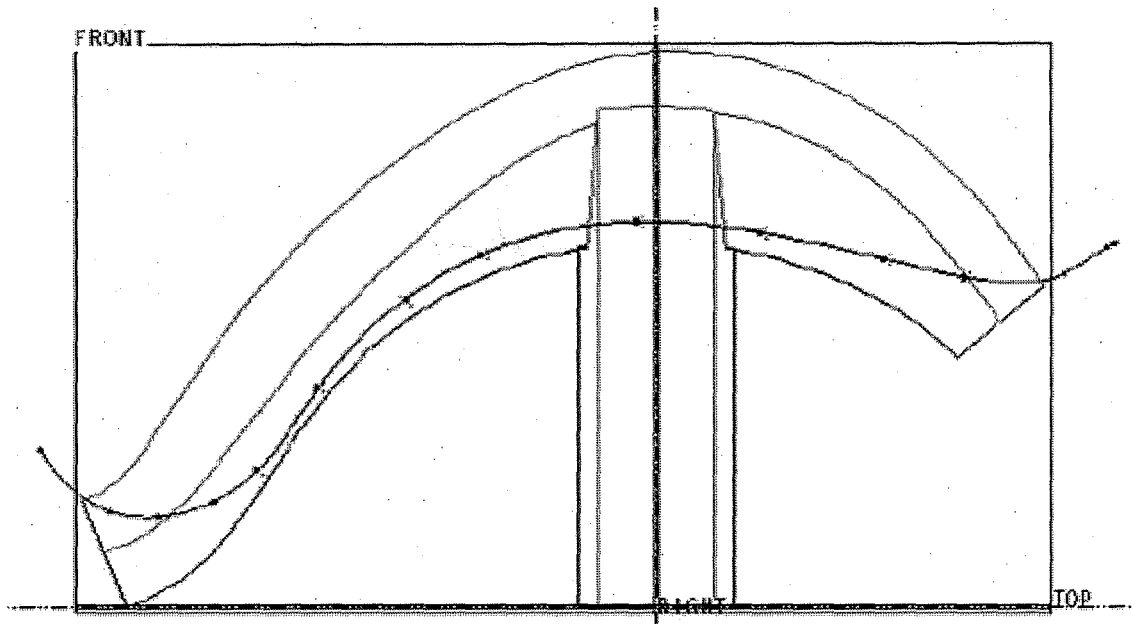


Bước 4: Sử dụng lệnh Merge

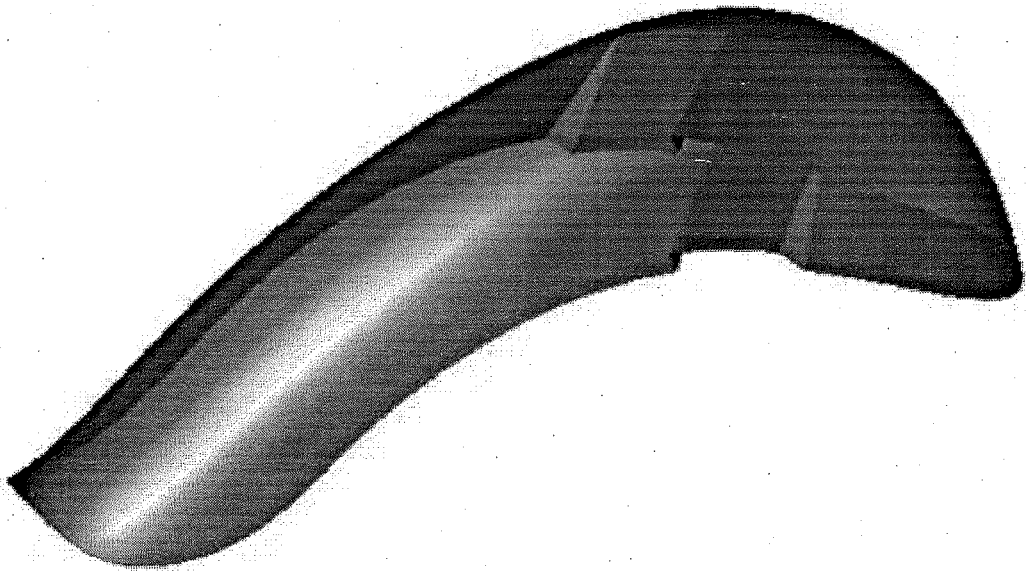


Bước 5: Sử dụng lệnh Trim

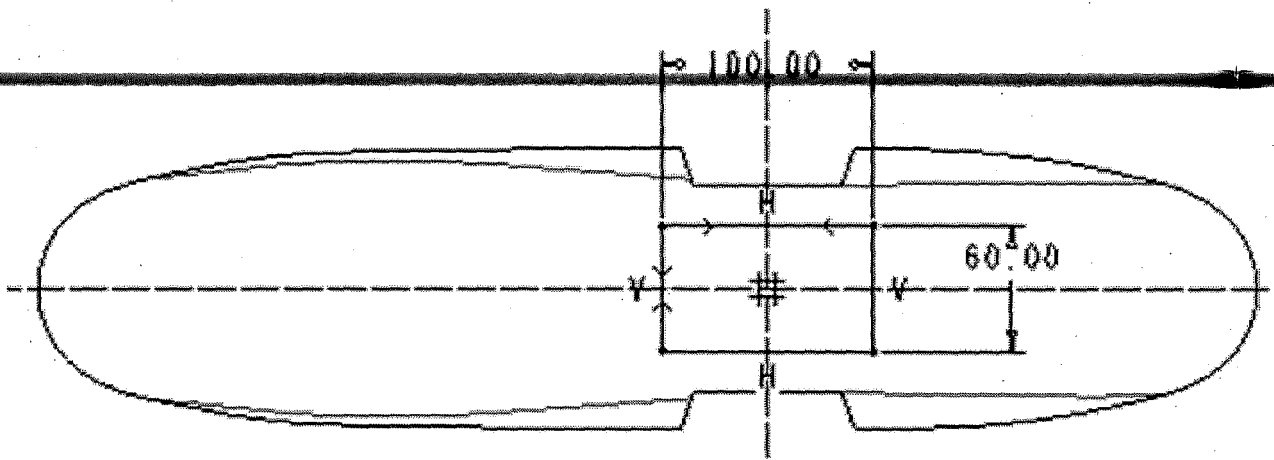
- + Mp vẽ phác la Front
- + Tiết diện, cắt xuyên suốt



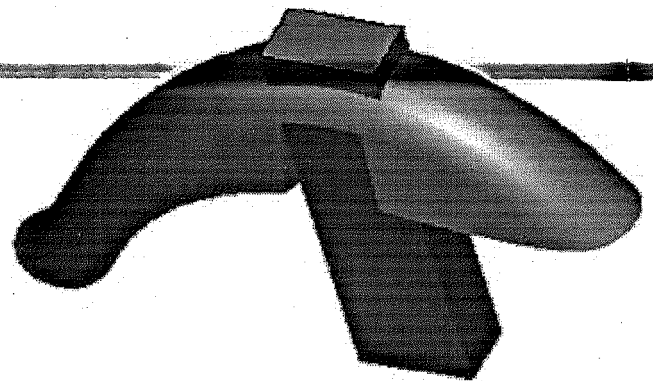
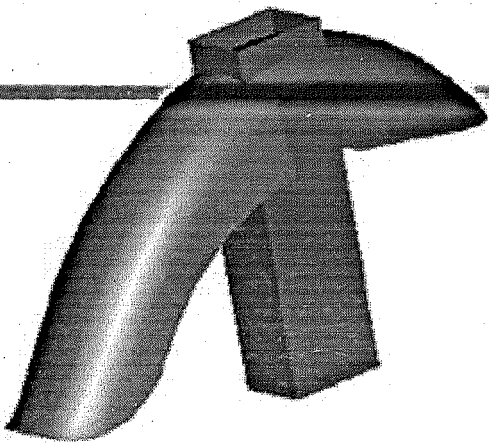
Kết quả

**Bước 6: Tạo mặt bằng Extrude**

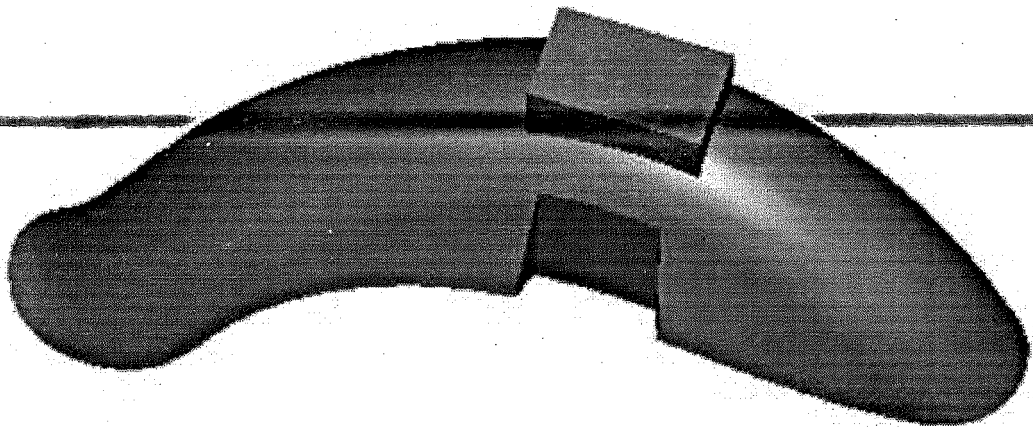
- + Mp vẽ phác: Top
- + Tiết diện, chiều cao đùn tự chọn, sau đó dùng lệnh vẽ mặt Flat, Dùng Merge, Join để liên kết



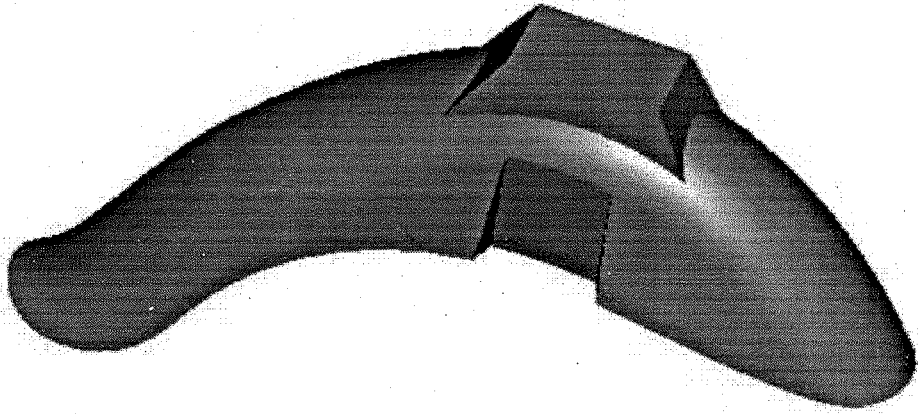
Kết quả



Bước 7: Dùng lệnh Merge để tạo



Bước 8: Sử dụng lệnh Draft để tạo mặt nghiêng: 2 mặt nhỏ 30 độ, 2 mặt lớn 10 độ

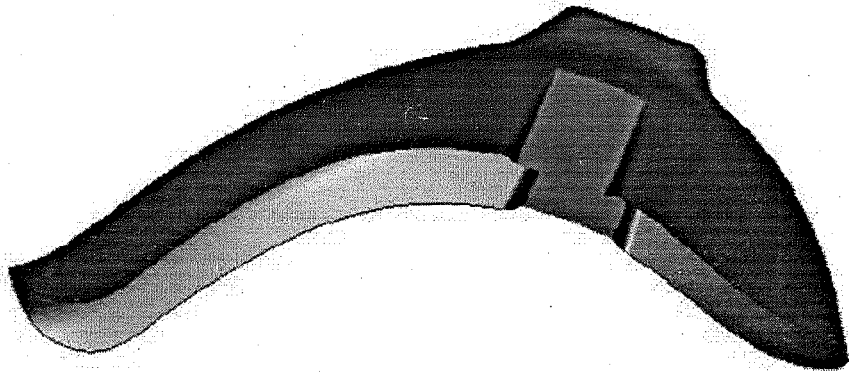


Bước 9: Bỏ cung

+ Dưới đáy: R30

+ Cạnh: R20

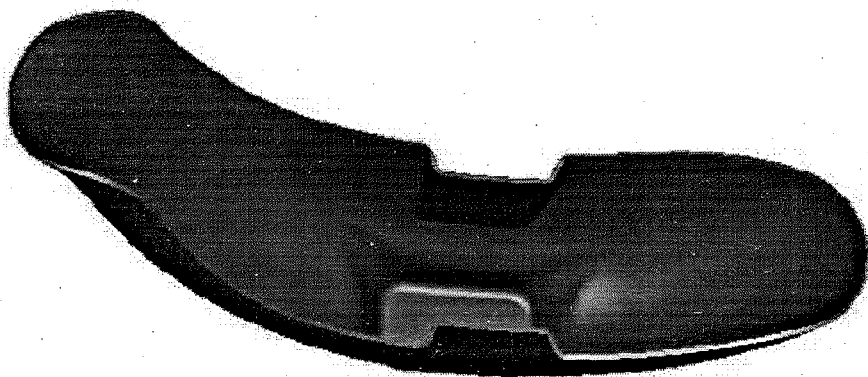
+ Trên: R10



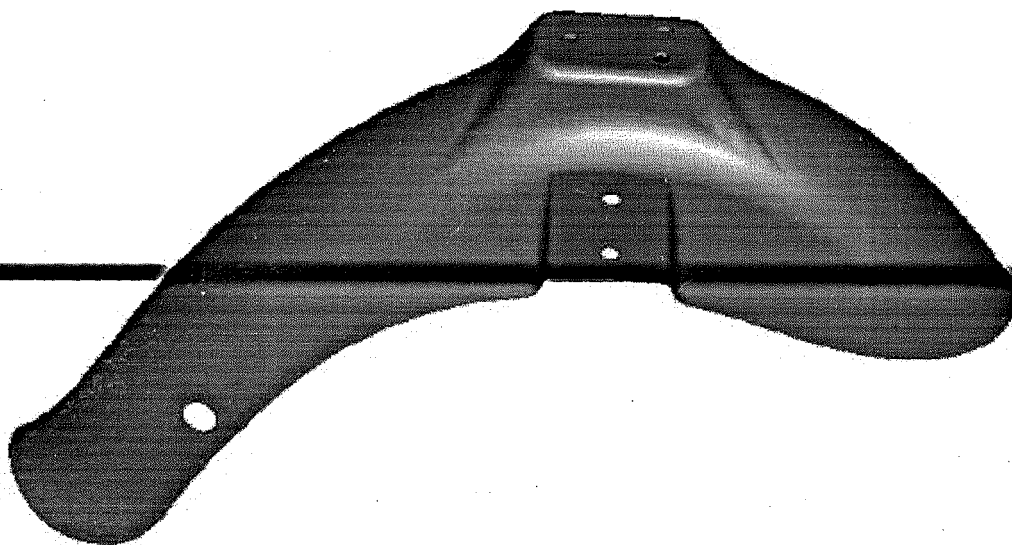
+ Bỏ cung 2 cạnh đứng của sườn R5, còn lại R10

Bước 10: Tạo khối có thành mỏng

+ Sử dụng Pro, Use Quilt, Thin, chiều hướng vào trong, 3mm



Bước 11: Tạo lỗ nhu hình sau



Bước 12: Lưu kết quả

BÀI 15, 16, 17: LẬP TRÌNH CAM GIA CÔNG CHI TIẾT 2D VÀ 2D ½

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để lập trình CAM gia công chi tiết 2D và 2D ½ trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để lập trình CAM
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để t lập trình CAM gia công chi tiết 2D và 2D ½ theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Theo hướng dẫn

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự gia công

- Theo bản vẽ chi tiết và vật mẫu

III. Lựa chọn chế độ gia công

- Theo hướng dẫn

IV. Lựa chọn các lệnh thiết kế và lập trình CAM

- Theo hướng dẫn

V. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế để thiết kế và lập trình CAM gia công sản phẩm 2D và 2D ½ - chi tiết số 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7

1. Thiết kế sản phẩm

- Theo bản vẽ chi tiết và vật mẫu

2. Lập trình CAM

* Tiêu chí chọn dao: Theo đường kính dao (và bán kính dao cầu)

- + Cắt được hay gia công được những chỗ có lượng dư lớn nhất sau 01 lần di chuyển dao
- + Cắt hay gia công được cung lồi
- + Chọn đường kính theo tiêu chuẩn
- + Tối thiểu về số lượng dao

* Cho trước bảng dao:

- + T1: Khoan. + T2: Ø50. + T3: Ø8. + T4: Khắc Ø 0.1 .
- + T5: Ø10 hay Ø 12. + T6: Ø4. + T7: Ø6.
- + T8 – T16: Tùy chọn.

* Ví dụ: Bài tập 01

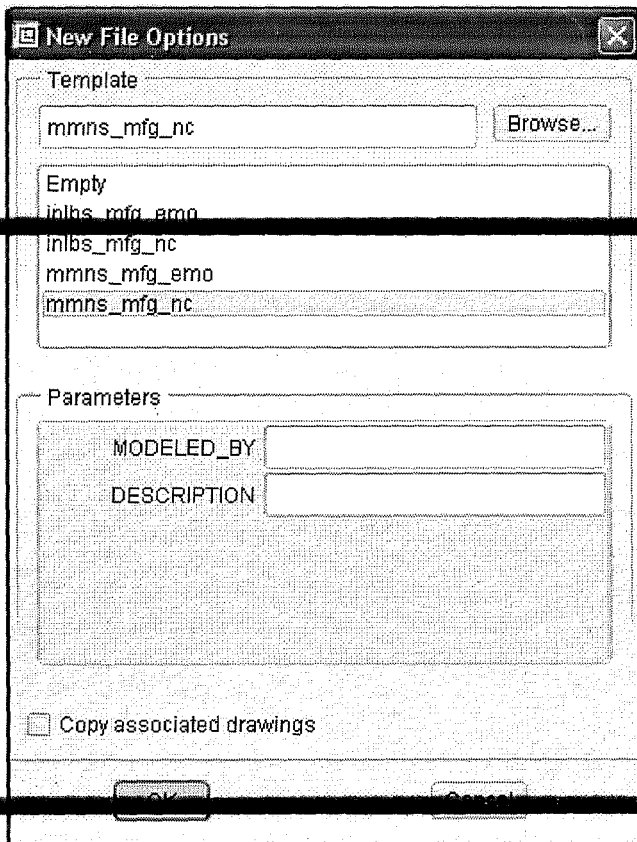
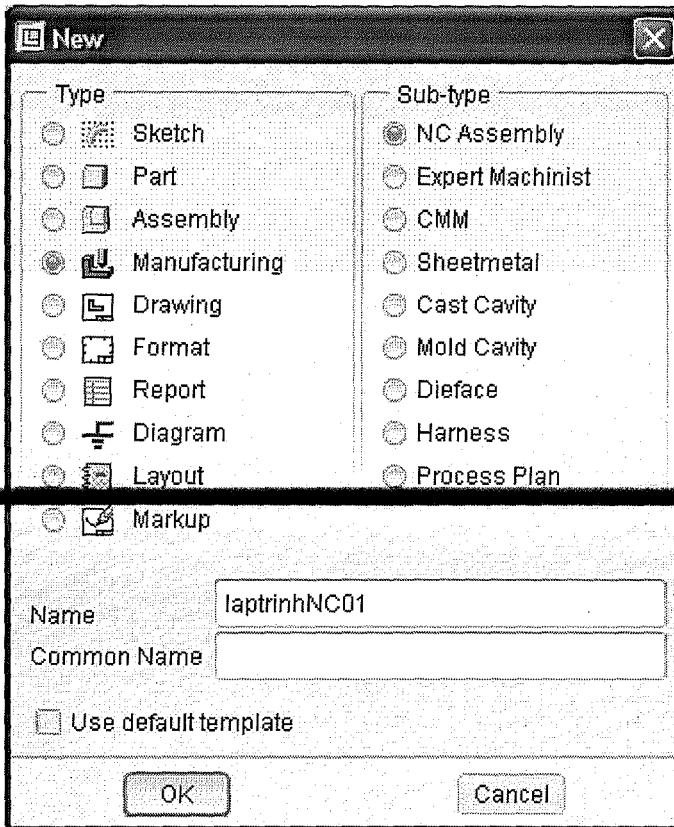
Dựa vào các tiêu chí trên, có thể chọn dao như sau

- + T2 để cắt biên ngoài sâu 5mm
- + T5 để cắt biên ngoài sâu 3mm ($11 < \text{Ø} < 16$)
- + T3 để cắt hai rãnh xiên và hốc vuông sâu 6mm
- + T1 để khoan 06 lỗ

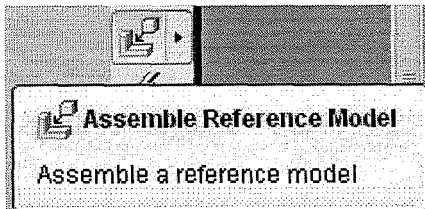
Bước 1: Thiết lập môi trường làm việc, chọn thư mục công tác và định nghĩa hệ đơn vị

* Thiết kế chi tiết và lưu kết quả

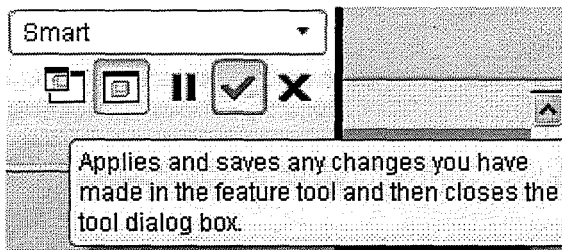
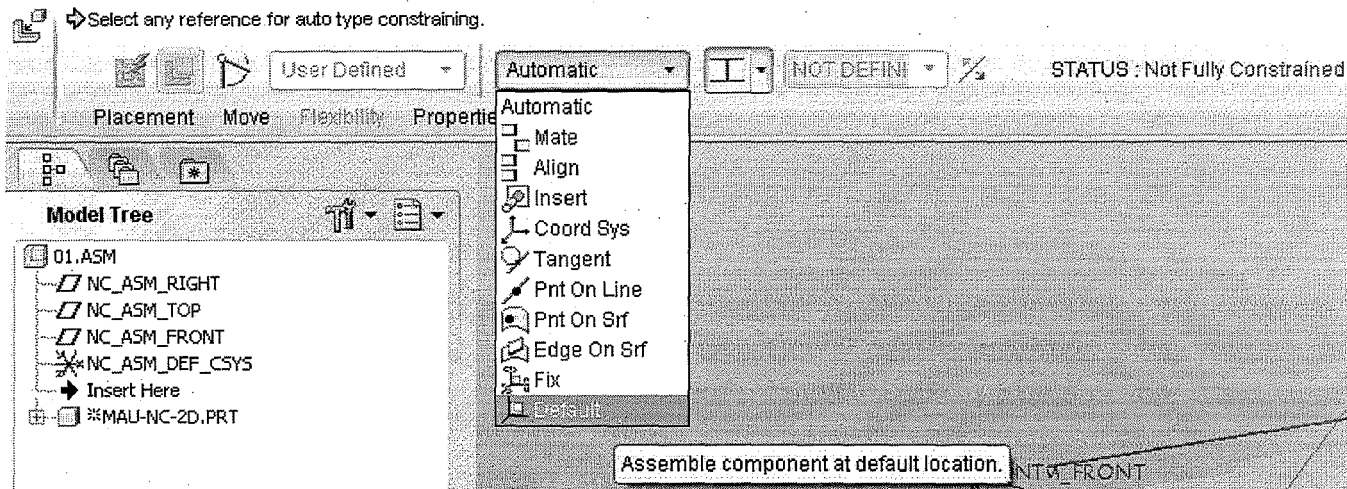
* Môi trường lập trình CAM



Bước 2: Gọi chi tiết mẫu

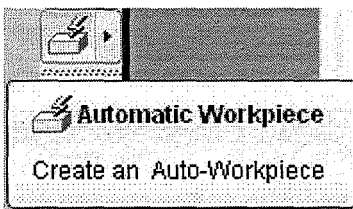


Chọn → Xuất hiện hộp thoại → chọn chi tiết cần lập trình CAM → Open → Xuất hiện thanh công cụ

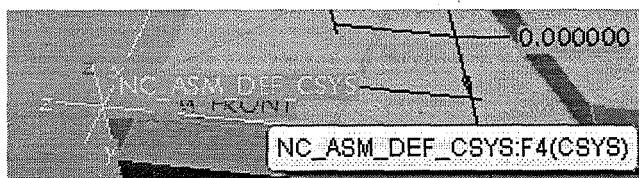
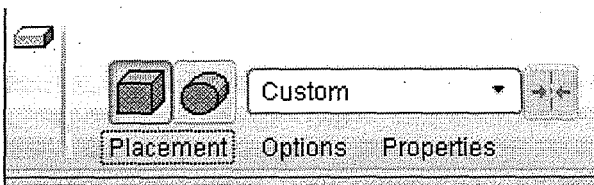


Chọn Default → để chấp nhận

Bước 3: Tạo phôi cho chi tiết gia công

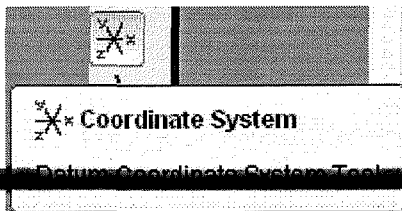
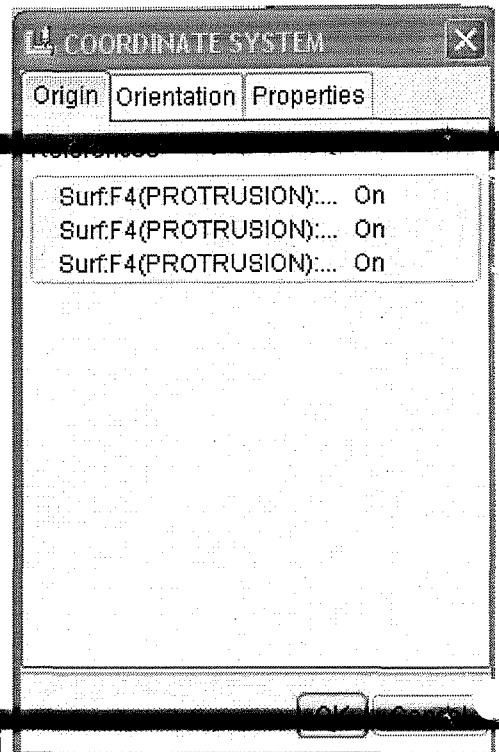


Chọn → xuất hiện công cụ



→ Chọn hệ trục tọa độ → → Kết quả xuất hiện phôi màu xanh

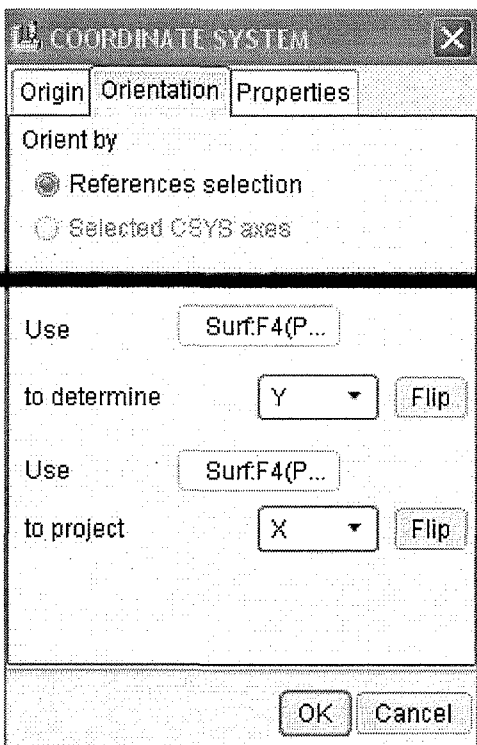
Bước 4: Tạo hệ trục tọa độ



Chọn  → xuất hiện hộp thoại

→ sử dụng Ctrl và chuột trái để lần lượt chọn 03 mặt phẳng giao nhau tại một điểm làm gốc tọa độ

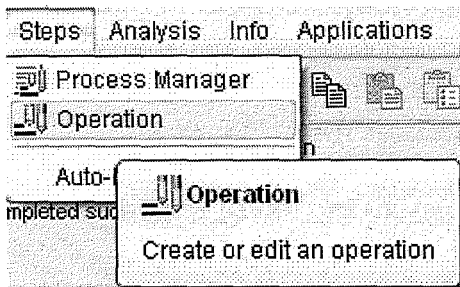
→ Chọn Orientation → lựa chọn và đổi chiều các trục X, Y, Z tuân theo quy tắc “ Bàn tay phải “



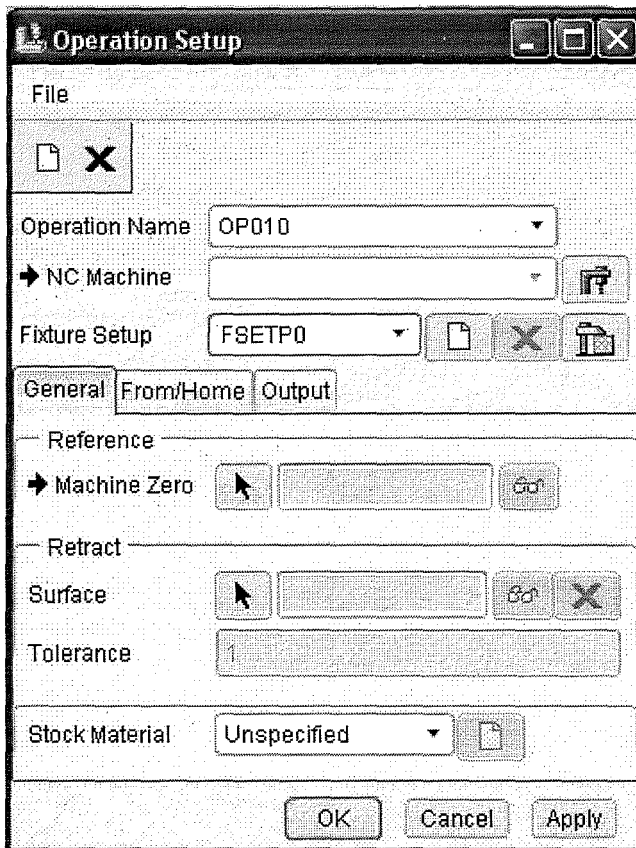
→ Ok

Bước 5: Chọn máy và gốc tọa độ cho chi tiết gia công

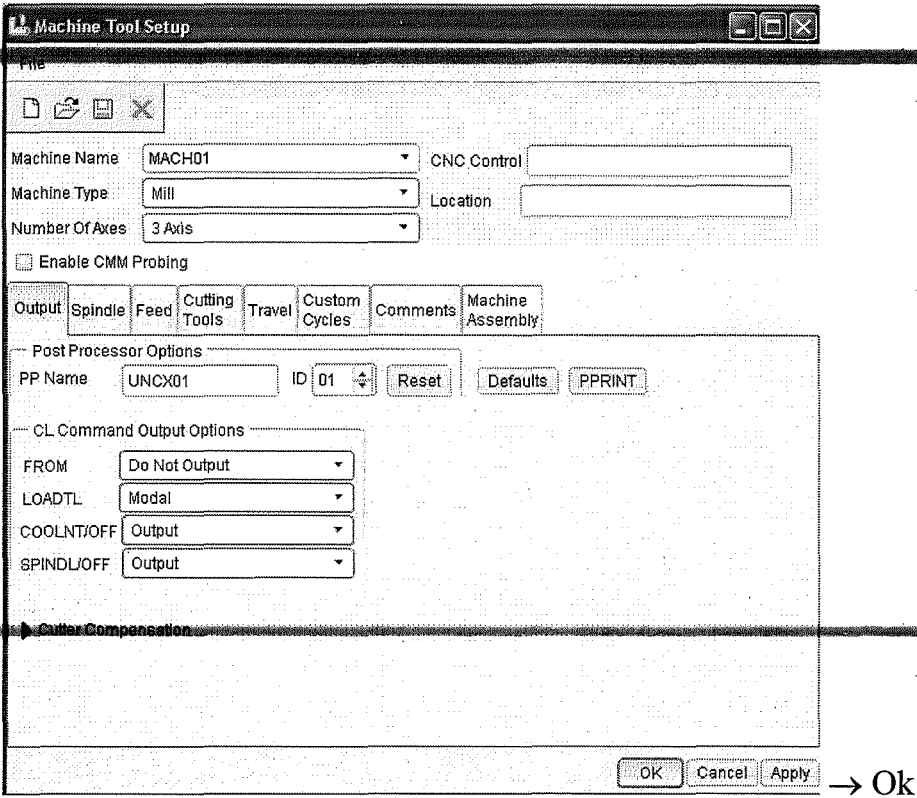
Vào Step → Operation




→ Xuất hiện hộp thoại



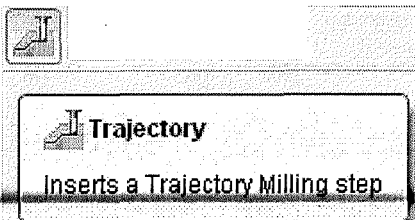
→ Chọn biểu tượng  tại dòng NC Machine → Xuất hiện hộp thoại



Chọn  tại dòng Machine Zero → chọn hệ trục tọa độ vừa tạo → Ok

Bước 6: Các phương pháp lập trình CAM

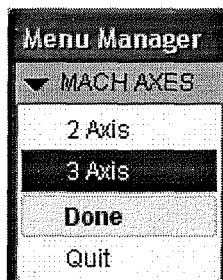
a. Lập trình CAM theo đường dẫn



Chọn  trên thanh công cụ nằm ngang phía trên



- + Name: tên bước lập trình
- + Tool: dao
- + Parameters: thông số cắt (tốc độ chạy dao, chiều sâu cắt, số vòng quay của dao, ...)
- + Retract Surf: mặt phẳng lùi dao, là mp sau khi gia công xong dao rút về
- + Tool Motions: chuyển động của dao



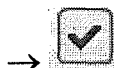
Chọn 3 Axis

→ Done → Xuất hiện các lựa chọn và chọn

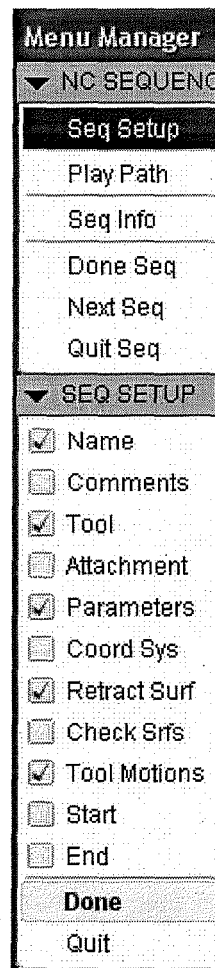
Done → xuất hiện công cụ và đặt tên

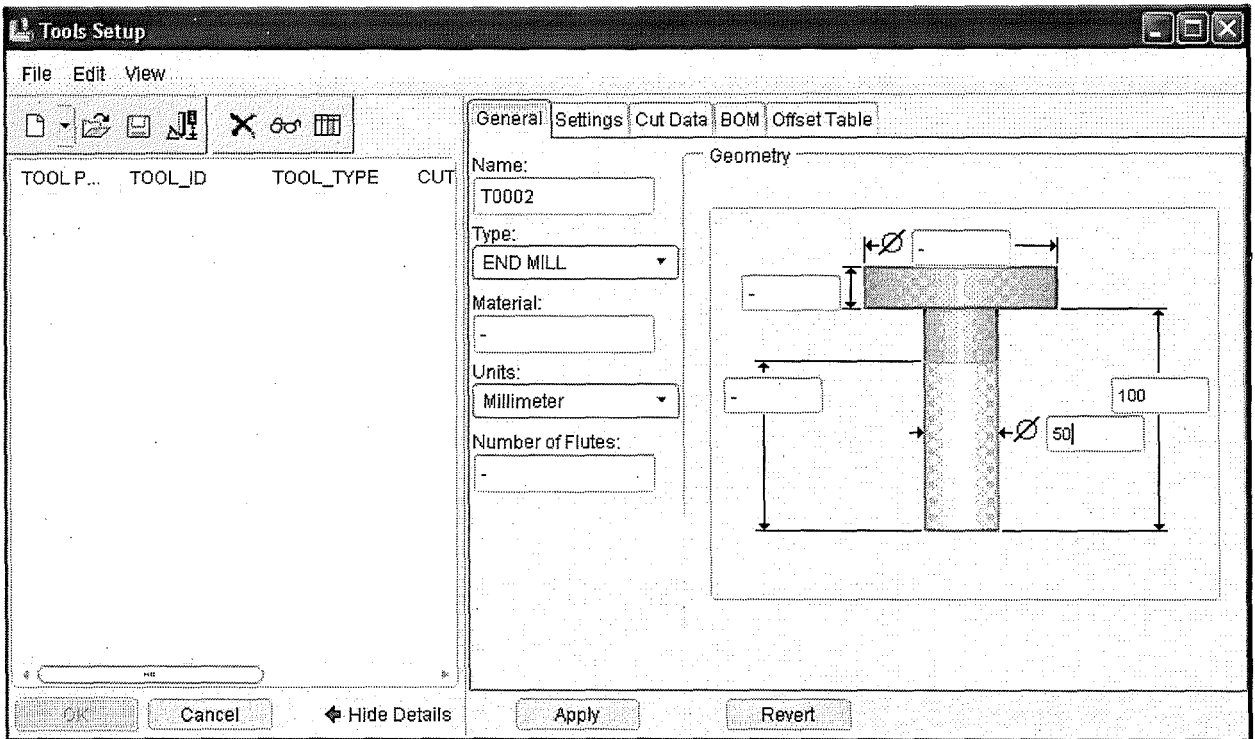
Enter NC Sequence name []:

bien5mm



→ Xuất hiện hộp thoại về dao và khai báo dao như sau



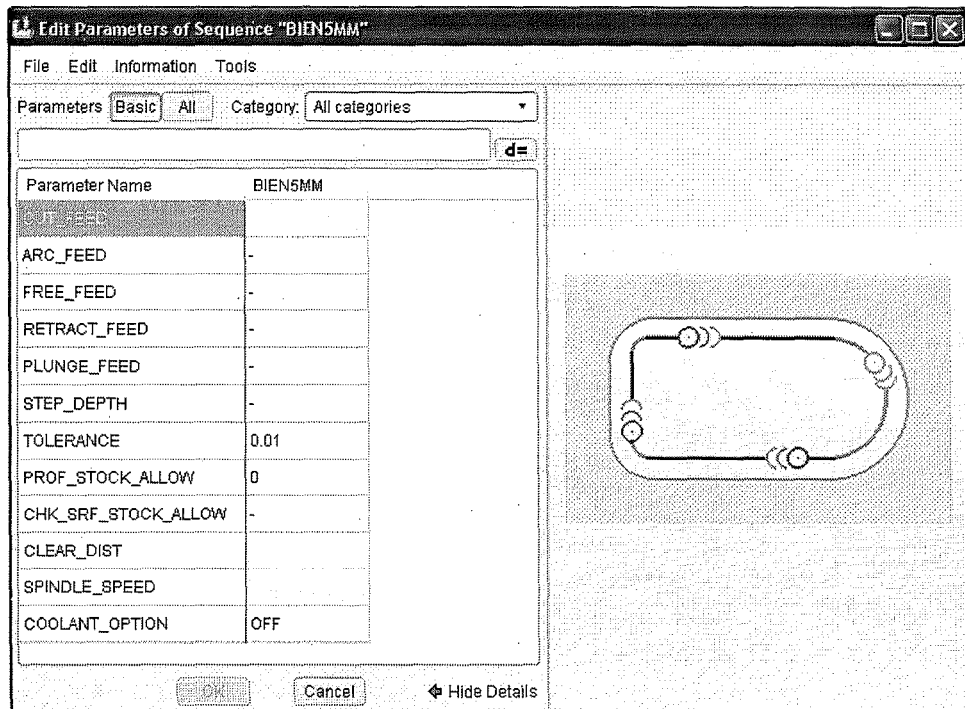


+ Name: Tên dao, ví dụ T0001, T0002, ...

* Nếu là T0002, T0003, ... thì vào Settings → khai báo tại Tool number: 2, 3, ... tương ứng

+ Type: loại dao

+ Trong ví dụ này chọn dao T0002, $\varnothing 50$ dài 100 → Apply → Ok → Xuất hiện hộp thoại về chế độ cắt



Lựa chọn và khai báo các thông số như sau

+ CUT _ FEED: lượng chạy dao, tốc độ tiến bàn, ... theo phương X, Y. Ví dụ chọn 300 mm/phút

+ PLUNGE _ FEED: lượng chạy dao, tốc độ tiến bàn, ... theo phương Z. Ví dụ chọn 50 mm/phút

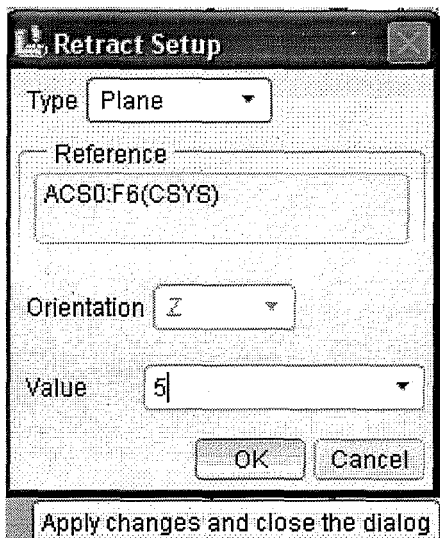
+ STEP _ DEPTH: chiều sâu mỗi lớp cắt, ví dụ chọn 1mm

* Nếu chia thành nhiều lớp cắt → Chọn All → chọn NUMBER _ CUT: nhập số lần cắt, ví dụ: 5 → Basic

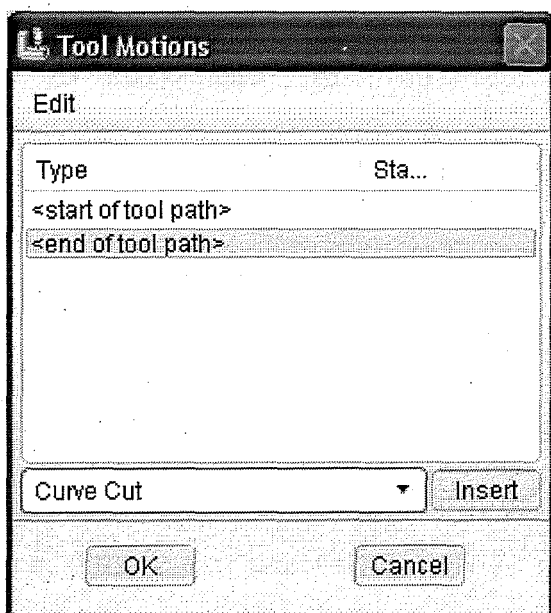
+ CLEAR _ DIST: khoảng cách mặt phẳng an toàn so với mặt phẳng phôi, là mặt phẳng tại đó được tính là bắt đầu cắt gọt. Ví dụ chọn 2mm

+ SPINDLE _ SPEED: số vòng quay của dao (trục chính), ví dụ 1500 vòng/phút

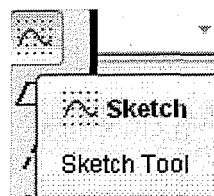
→ OK → Xuất hiện hộp thoại → Nhập khoảng cách mặt phẳng lùi dao



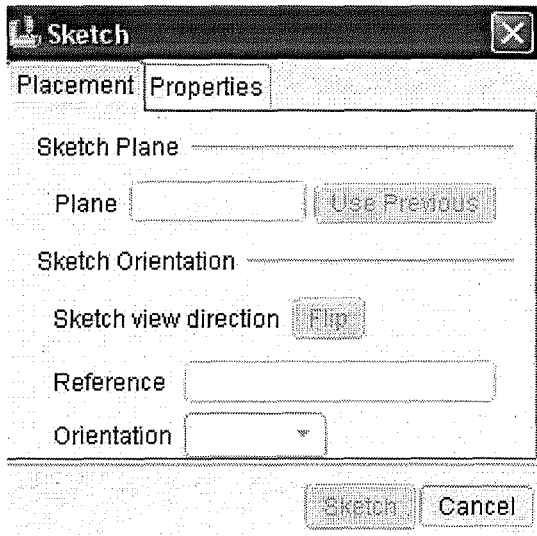
→ Ok → Xuất hiện hộp thoại



→ chọn

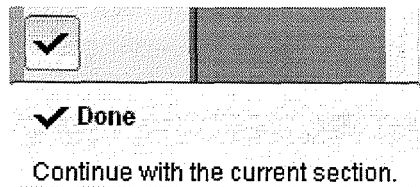


→ xuất hiện hộp thoại

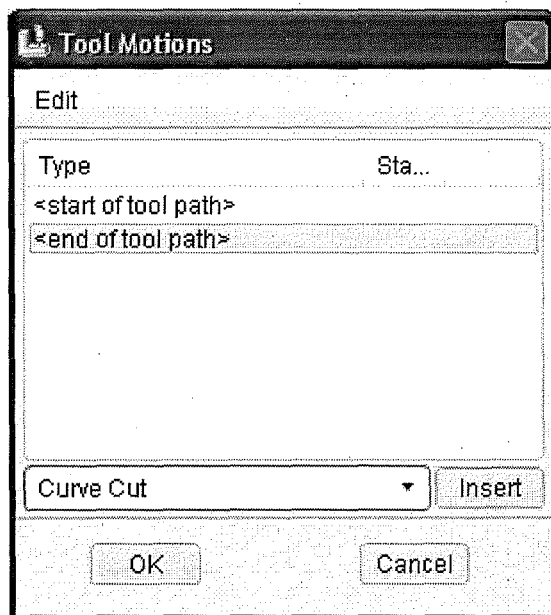


→ lựa và chọn mặt phẳng vẽ đường dẫn cho dao “

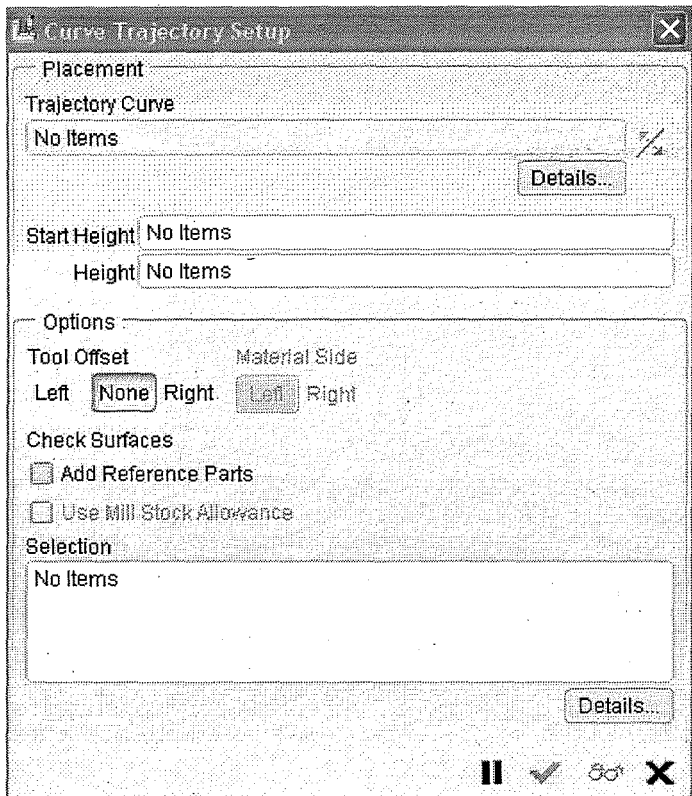
MẶT PHẪNG DÂY CỦA BIÊN DẠNG “→ chấp nhận → tham chiếu, vẽ hay copy đường



dẫn cho dao → đường dẫn sau khi copy có màu vàng → → trở

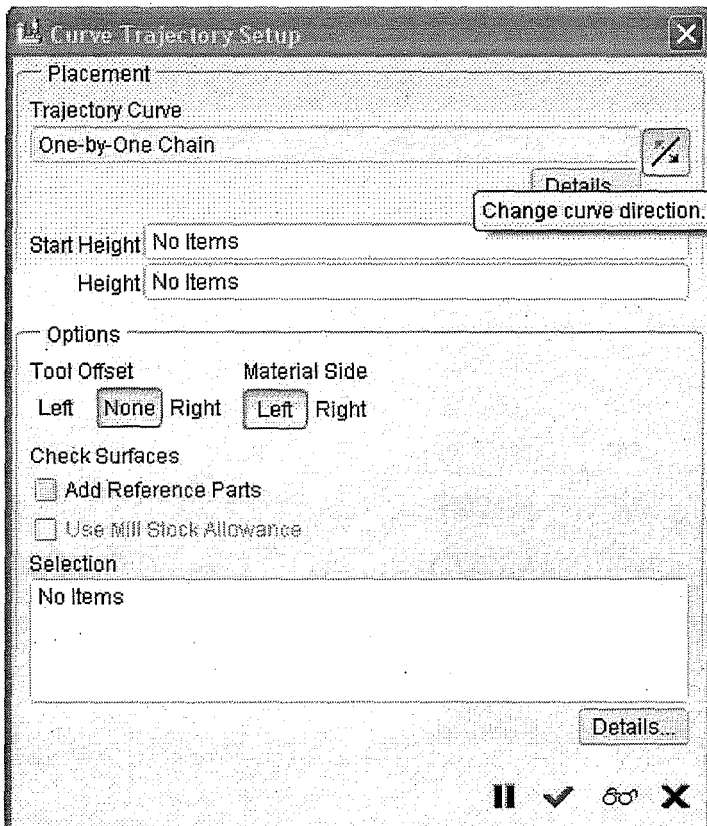


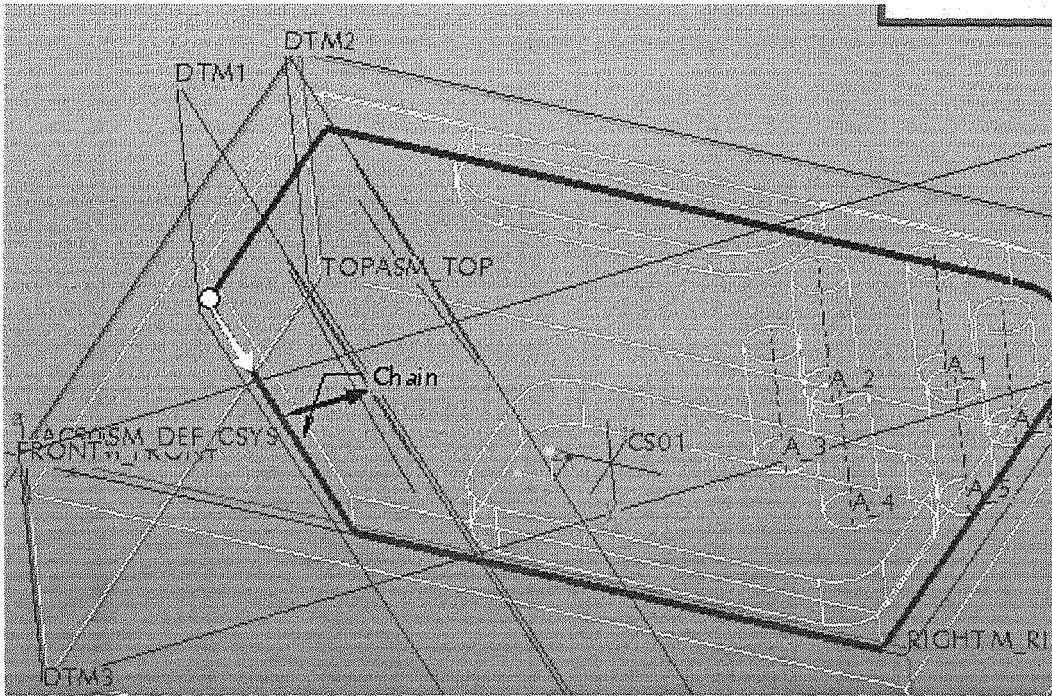
lại hộp thoại → chọn Insert → xuất hiện hộp thoại




→ chọn vào đường dẫn vừa vẽ → xuất

hiện đường dẫn màu đỏ





Có thể chọn  để đổi chiều dày dao

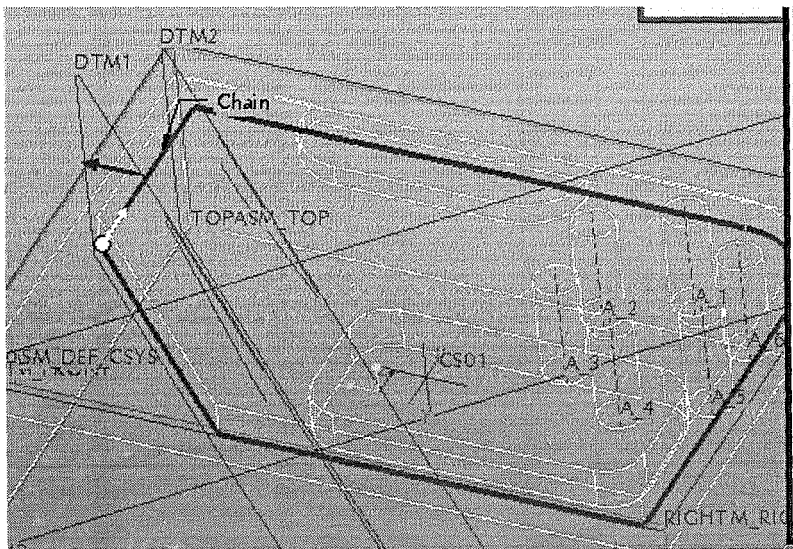
Và chọn hướng hiệu chỉnh bán kính dao

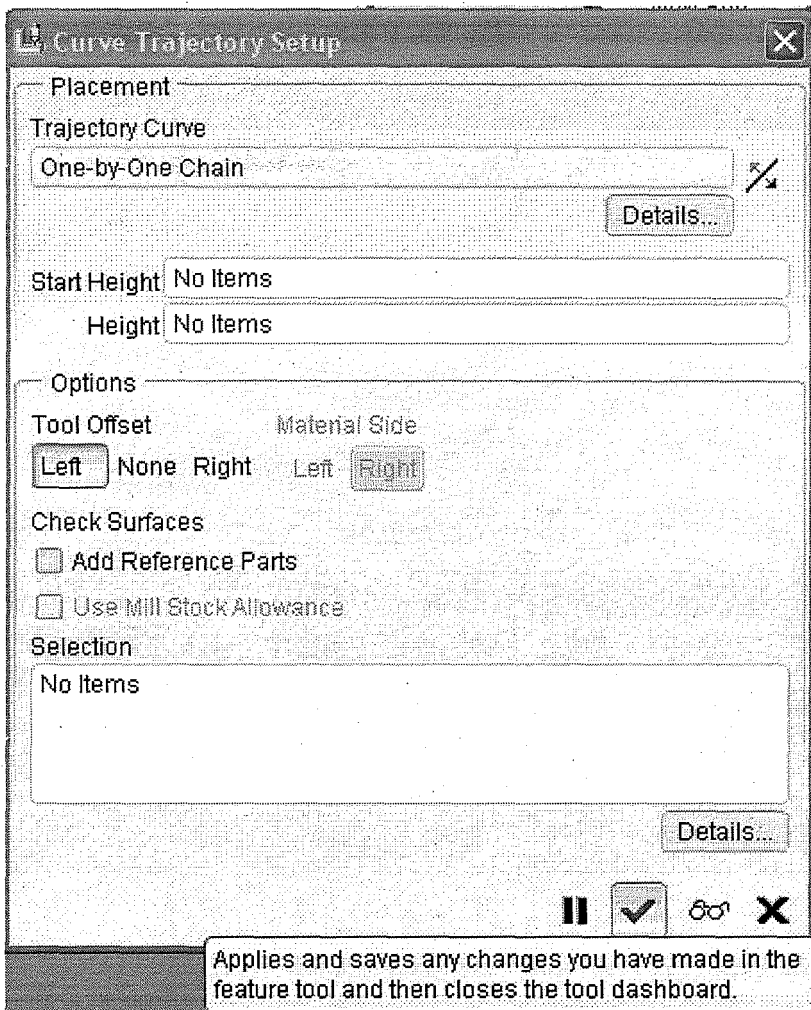
+ Left: dao hiệu chỉnh bên trái đường chạy dao

+ None: theo tâm dao

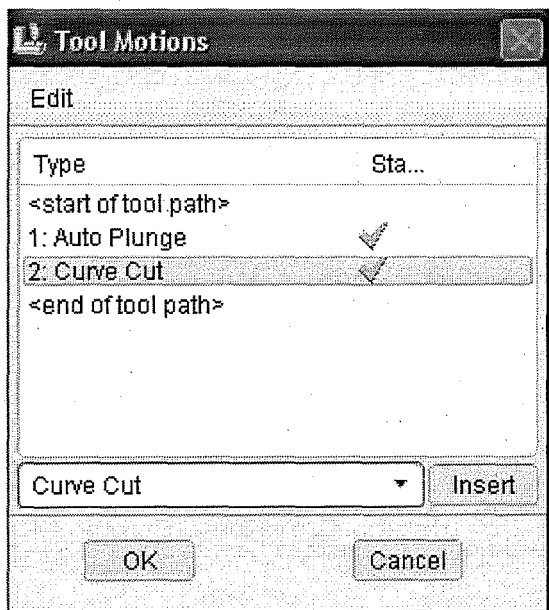
+ Right: dao hiệu chỉnh bên phải đường chạy dao

* Ví dụ trong trường hợp này chọn Left



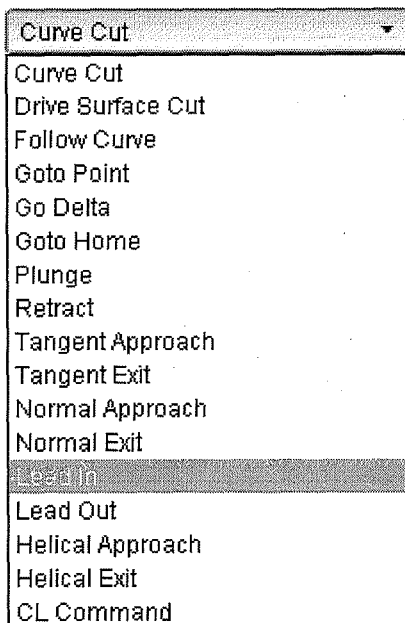


Chọn ✓ trên hộp thoại



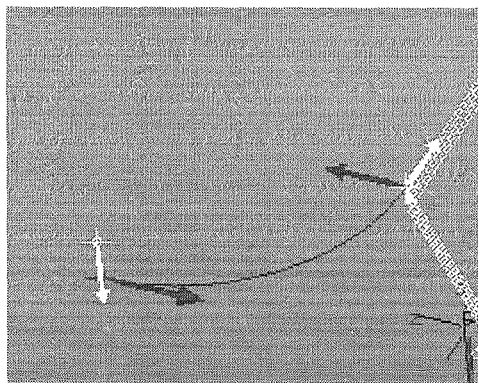
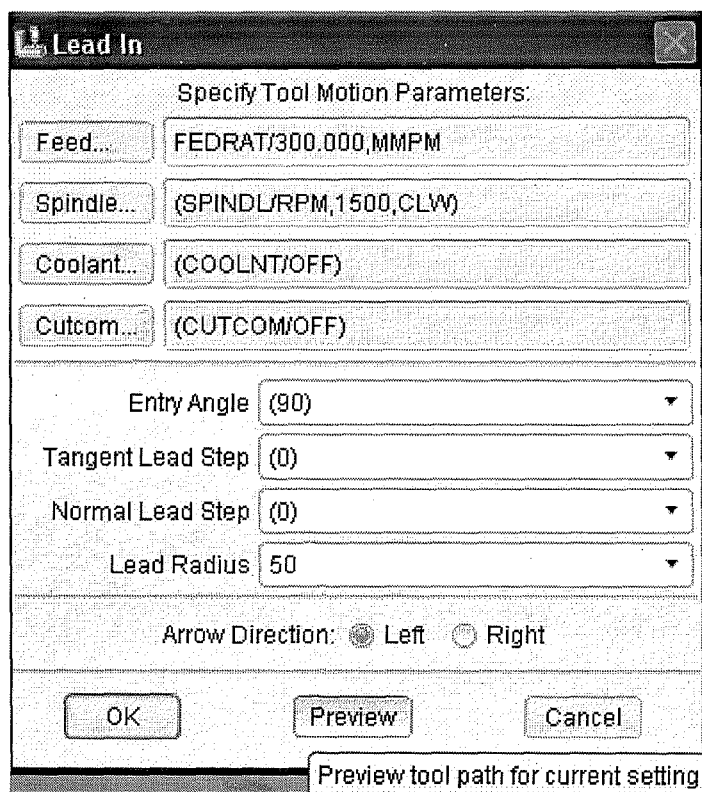
Trở lại hộp thoại

và đường chạy dao màu vàng



+ Tiếp tục chọn Lead in để thiết kế điểm vào dao

Chọn Insert → xuất hiện hộp thoại



Khai báo bán kính cung $\frac{1}{4}$ để tạo điểm vào dao (Lớn hơn bán kính dao và đảm bảo điều kiện dao nằm ngoài phôi) → Preview để xem kết quả → Ok

Lead Out

Specify Tool Motion Parameters:

Feed... FEDRAT/300.000,MMPM

Spindle... (SPINDL/RPM,1500,CLW)

Coolant... (COOLNT/OFF)

Exit Angle (90)

Tangent Lead Step (0)

Normal Lead Step (0)

Lead Radius 50

Arrow Direction: Left Right

OK Preview Cancel

* Tương tự cho Lead Out

Trở lại hộp thoại

Tool Motions

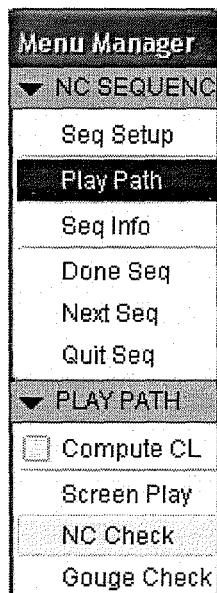
Edit

Type	Sta...
<start of tool path>	
1: Auto Plunge	▲
2: Lead In	▲
3: Lead Out	▲
4: Curve Cut	▲
<end of tool path>	

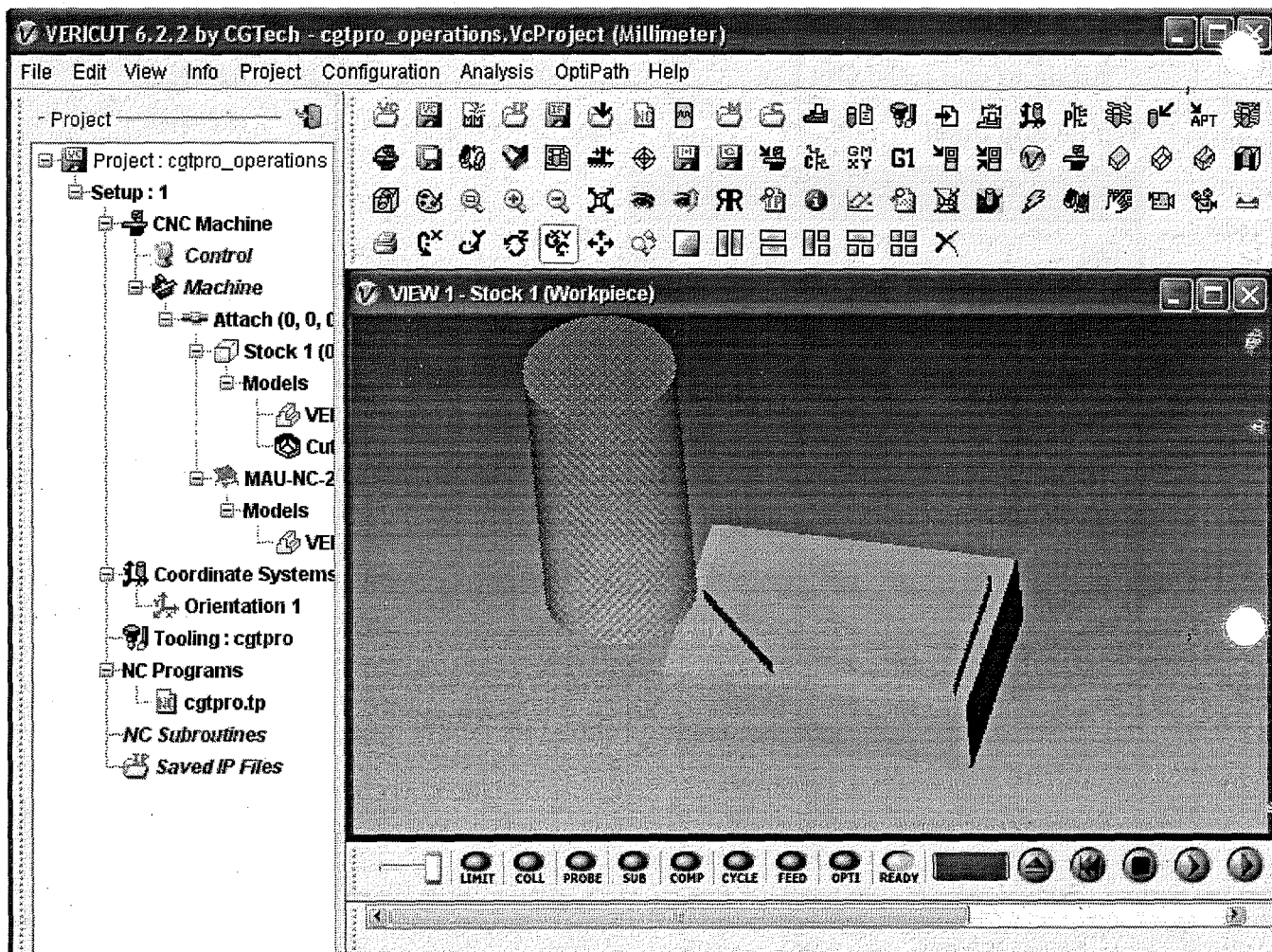
Lead Out ▼ Insert


OK Cancel

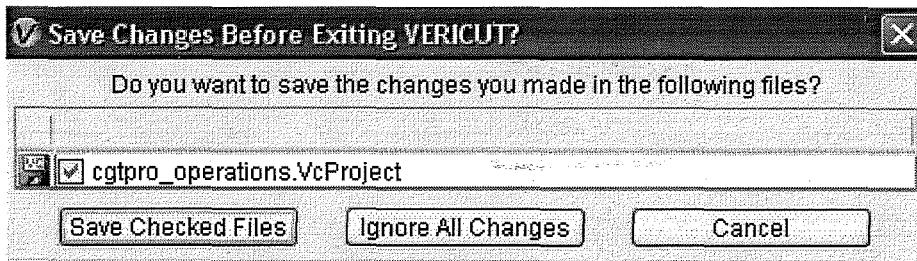
chọn OK để kết thúc



Chọn Play path → NC Check → Xuất hiện giao diện xem mô phỏng

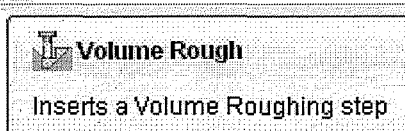


Hiệu chỉnh tốc độ xem mô phỏng và chọn nút  để xem kết quả lập trình CAM
Xem xong đóng giao diện và chọn Save checked Files



Xem xong → Done Seq → Lưu kết quả

b. Phương pháp lập trình phay theo thể tích



Chọn xuất hiện Menu lệnh bên phải giao diện, đánh dấu

chọn vào các ô sau

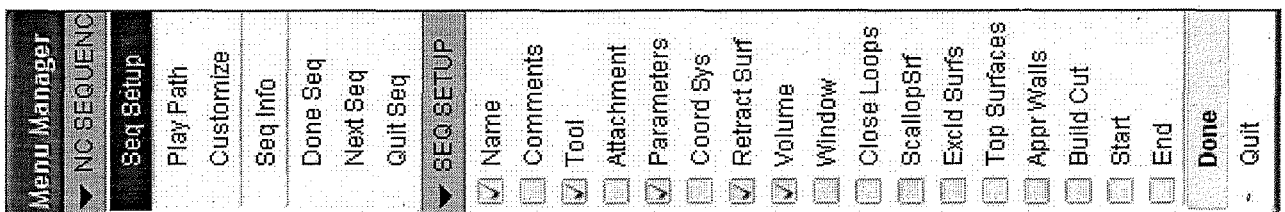
+ Name: tên bước gia công

+ Tool: dao

+ Parameters: thông số cắt

+ Retract Surf: mặt phẳng lùi dao (Nếu không CHỌN phần mềm sẽ lấy mặt phẳng lùi dao của bước trên)

+ Volume: thể tích cần gia công



→ Done → xuất hiện dòng lệnh → đặt tên

Enter NC Sequence name []:

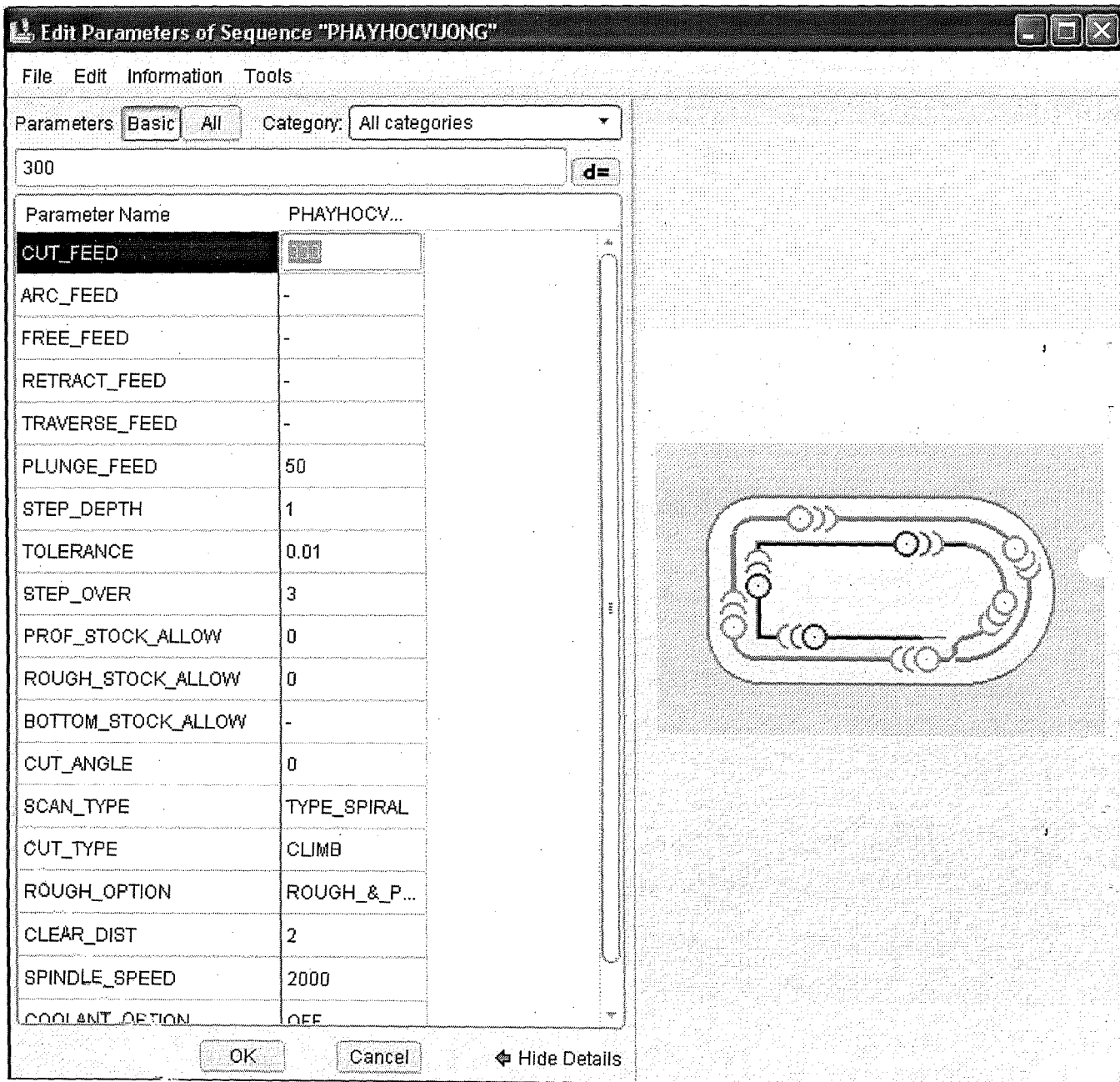
phayhocvuong



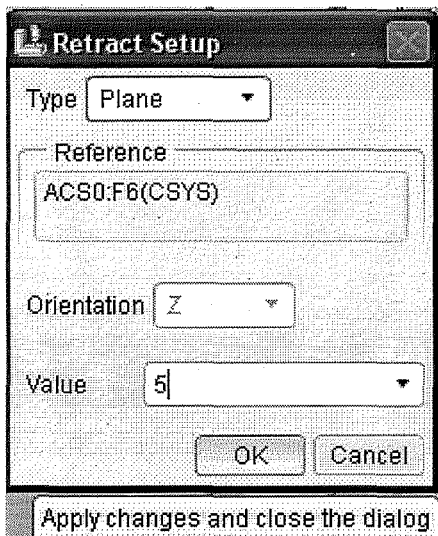
→ ✓ → Xuất hiện hộp thoại về

dao → khai báo và chọn dao T0003, Ø8 → Apply → Ok → Xuất hiện hộp thoại thông số cắt

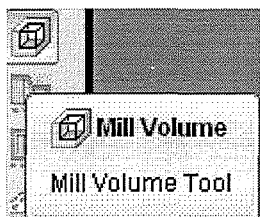
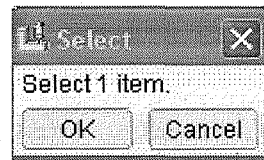
Chọn và khai báo các thông số như sau:



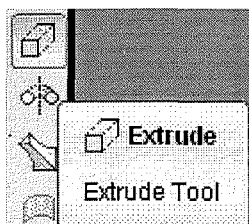
- + CUT_FEED: tốc độ tiến dao theo X, Y: 300 mm/phút
 - + PLUNGE_FEED: tốc độ tiến dao theo Z: 50 mm/phút
 - + STEP_DEPTH: chiều sâu mỗi lớp cắt: 1mm
 - + STEP_OVER: lượng dịch dao ngang, là khoảng cách giữa hai tâm dao, nên chọn nhỏ hơn bán kính dao: 3mm
 - + SCAN_TYPE: kiểu chạy dao, TYPE_SPIRAL: xoắn ốc
 - + CLEAR_DIST: mặt phẳng an toàn: 2mm
 - + SPINDLE_SPEED: số vòng quay của dao: 2000 vòng/phút
- OK → Xuất hiện hộp thoại → Nhập khoảng cách mặt phẳng lùi dao



→ Ok → Xuất hiện hộp thoại



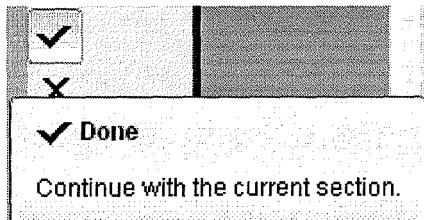
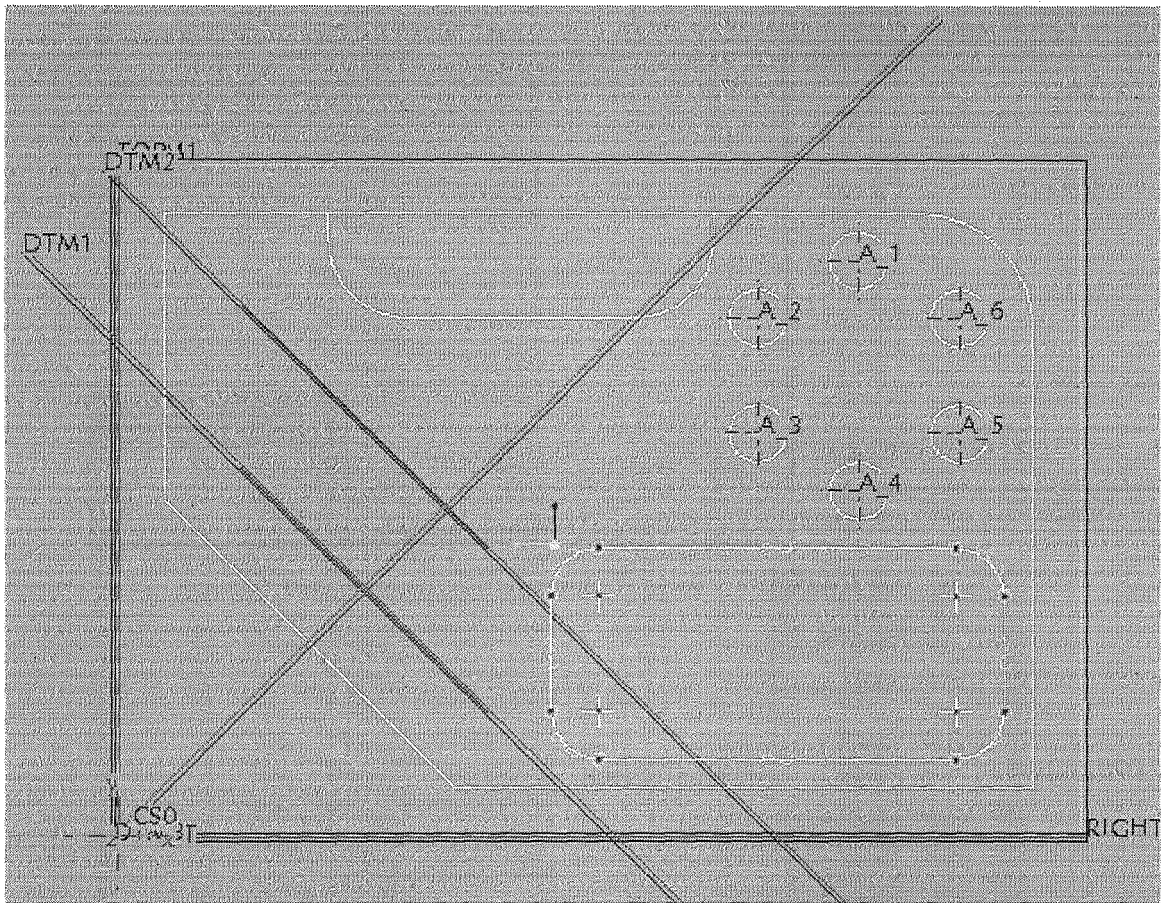
Chọn công cụ để vẽ thể tích



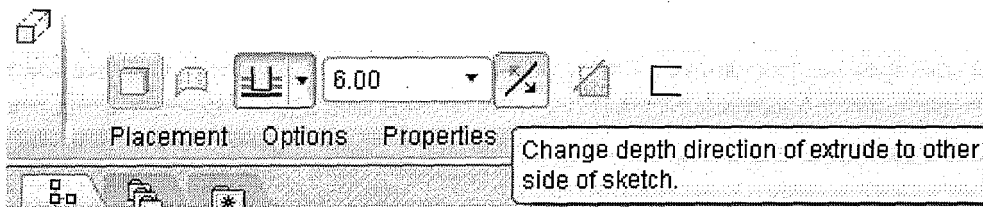
Sử dụng lệnh để tạo khối cần gia công

+ Mặt phẳng vẽ phác: mặt trên

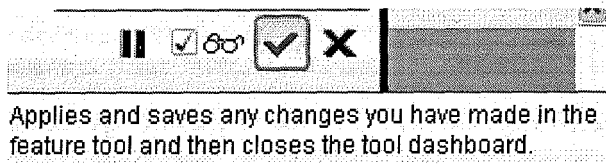
+ Tham chiếu, copy hay vẽ lại bên dạng hốc



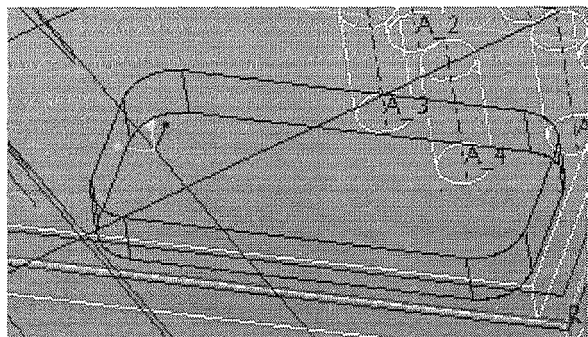
+ Chấp nhận → xuất hiện dòng lệnh



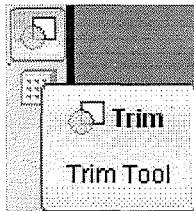
+ Có thể đổi chiều và nhập chiều sâu đùn (chiều sâu hốc)



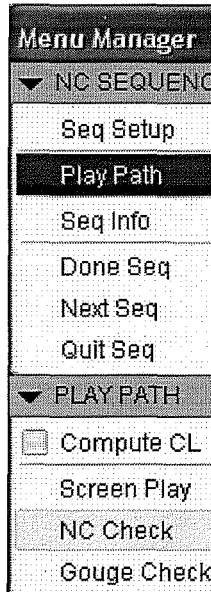
+ Chấp nhận



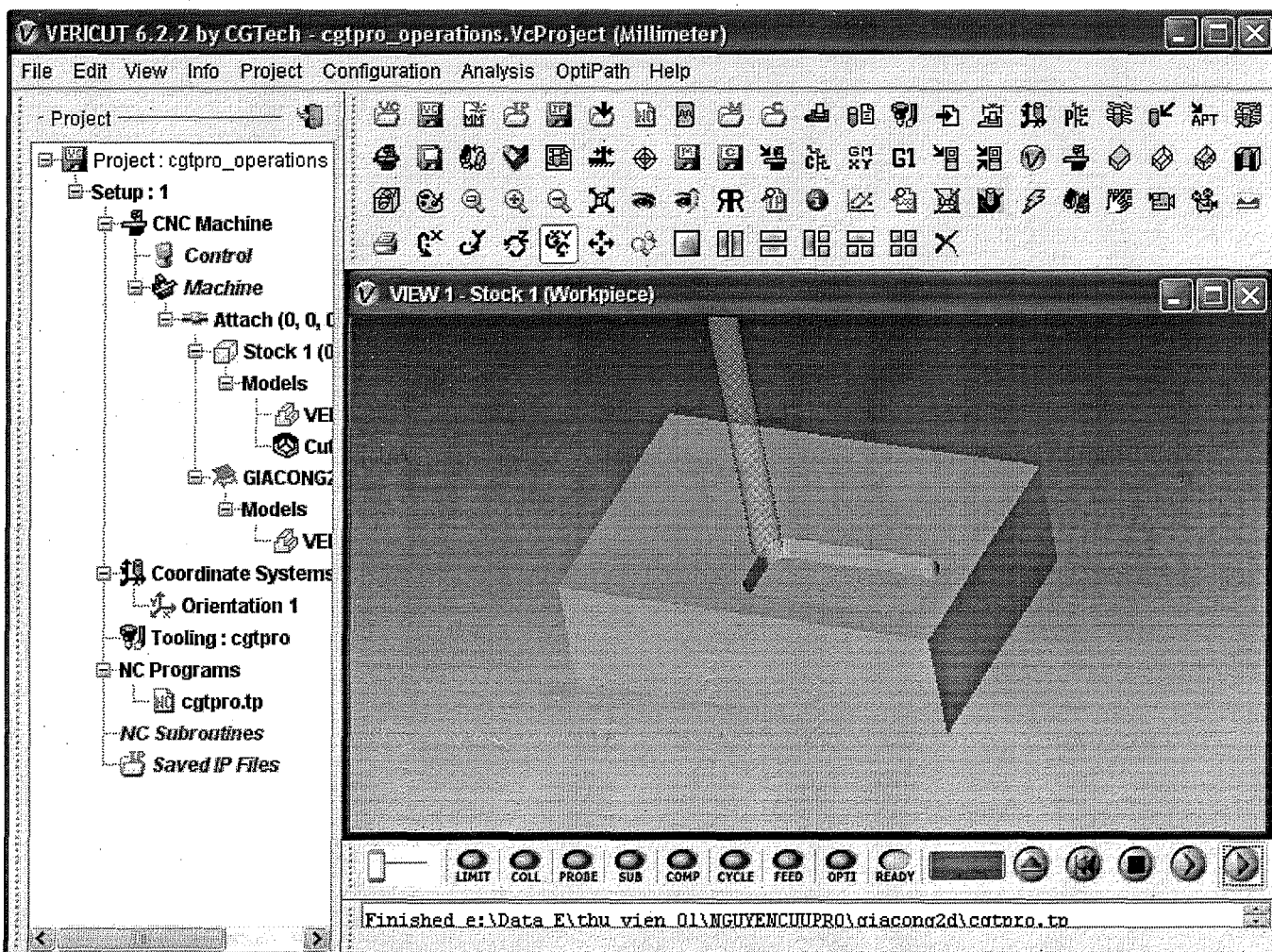
+ Xuất hiện thể tích cần gia công màu đỏ



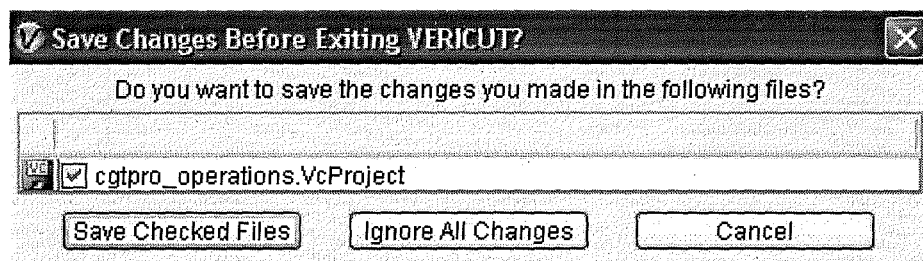
+ Chọn công cụ Trim bên phải giao diện → lựa và chọn chi tiết MẪU GIA CÔNG



+ Chấp nhận ✓ → Chọn Play path → NC Check → Xuất hiện giao diện xem mô phỏng → Xem mô phỏng và kết thúc

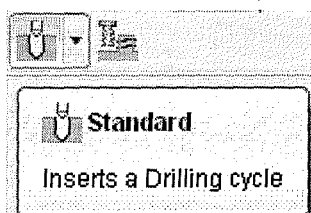


+ Xem xong đóng giao diện và chọn Save checked Files

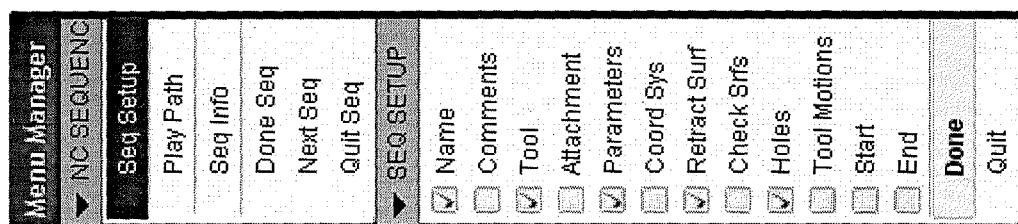


Xem xong → Done Seq → Lưu kết quả

c. Khoan lỗ



Chọn → xuất hiện Menu lệnh, lựa chọn như sau



+ Name: tên bước gia công

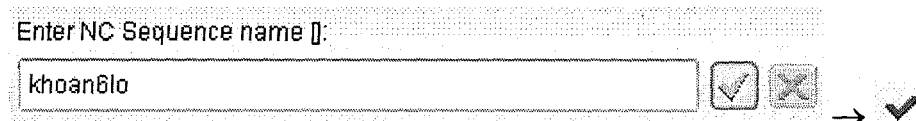
+ Tool: dao

+ Parameters: thông số cắt

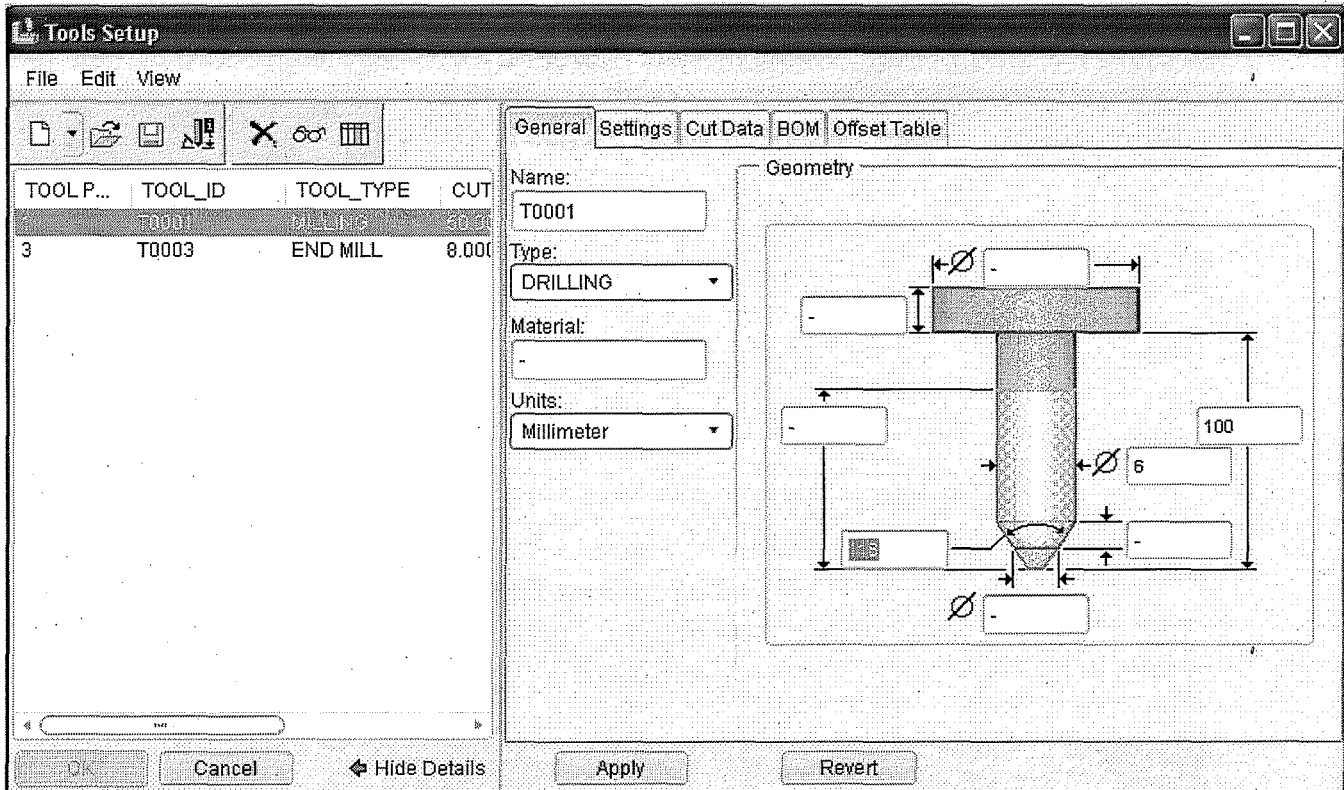
+ Retract Surf: mặt phẳng lùi dao (Nếu không CHỌN phần mềm sẽ lấy mặt phẳng lùi dao, của bước trên)

+ Holes: lỗ cần khoan

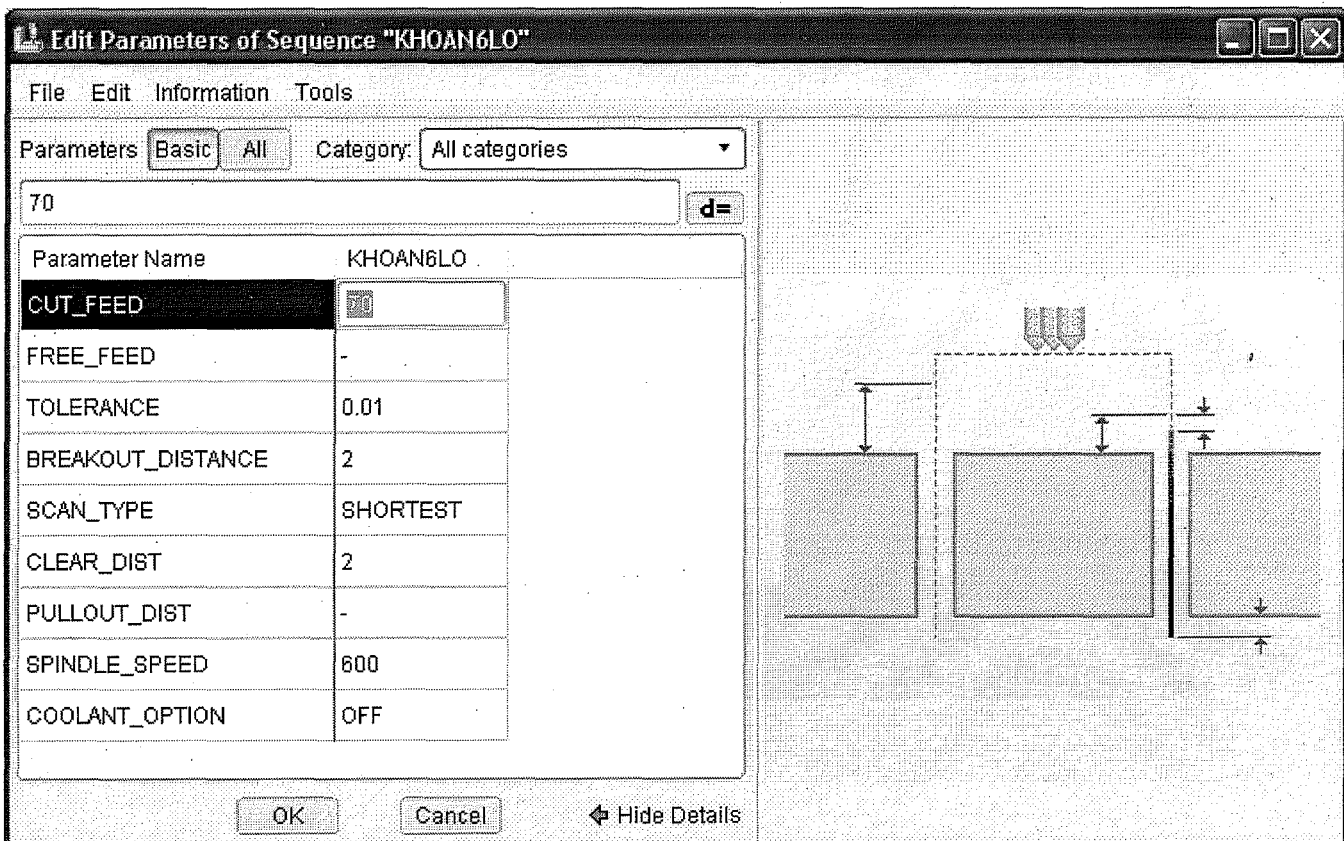
→ Done → xuất hiện hộp thoại, đặt tên



+ Xuất hiện hộp thoại về dao, khai báo và chọn dao T0001, Ø6 (khoan)



+ Apply → Ok → Xuất hiện hộp thoại thông số cắt, lựa chọn và khai báo như sau



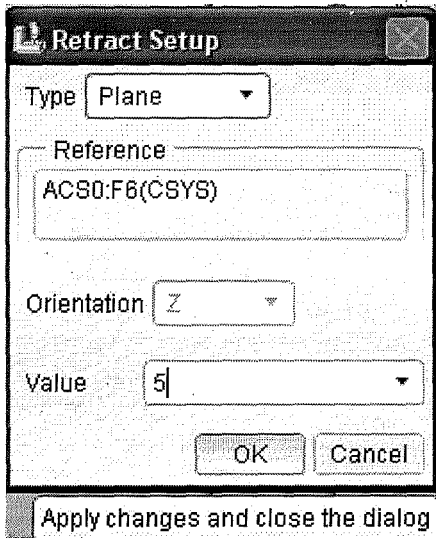
+ CUT_FEED: tốc độ tiến dao, 70 mm/phút

+ BREAKOUT_DISTANCE: khoảng cách rút dao để thoát phoi, 2mm

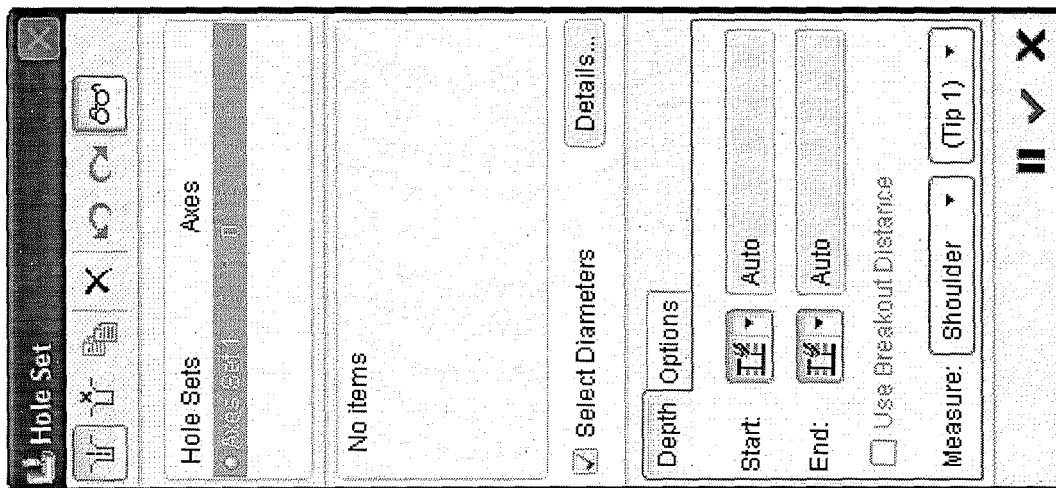
+ CLEAR_DIST: mặt phẳng an toàn: 2mm

+ SPINDLE_SPEED: số vòng quay của dao: 600 vòng/phút

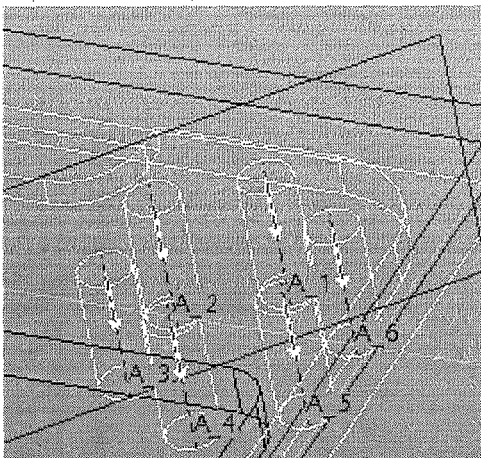
→ OK → Xuất hiện hộp thoại → Nhập khoảng cách mặt phẳng lùi dao

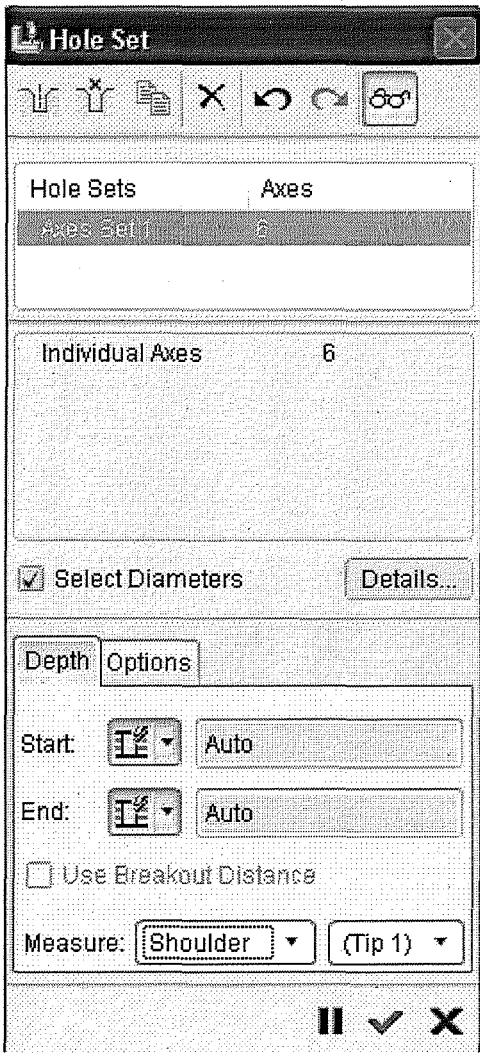


→ Ok → xuất hiện hộp thoại

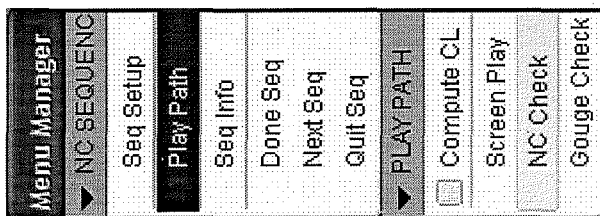


+ Chọn các đường trục của các lỗ cần khoan (kết hợp Ctrl và chuột trái khi chọn)



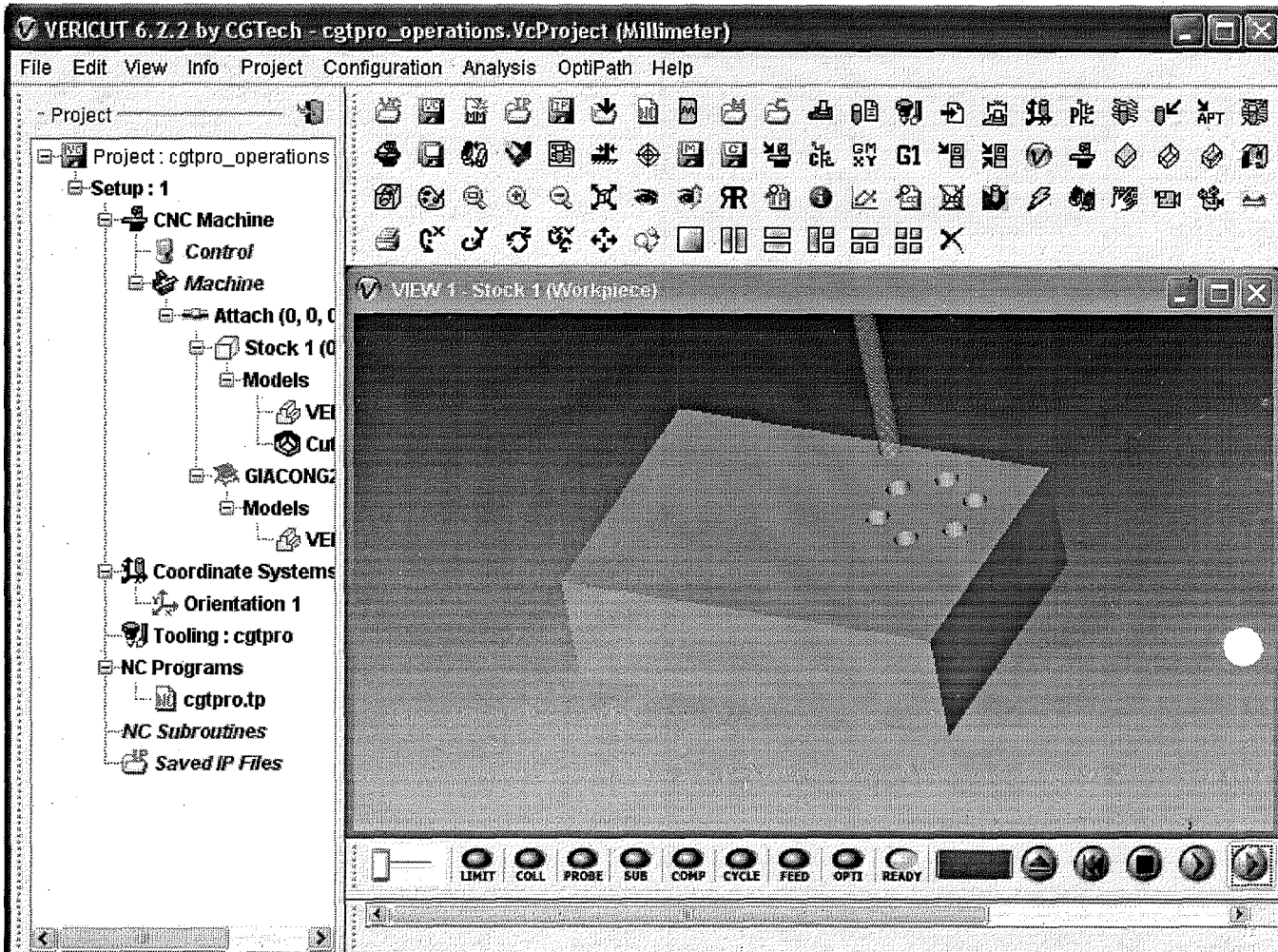


+ → Chấp nhận ✓ → Chọn Play path → NC Check

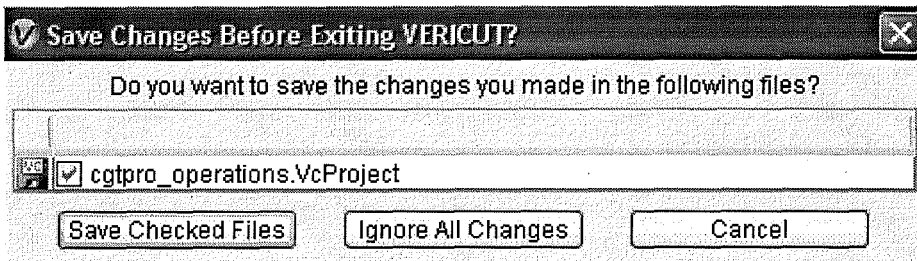


→ Xuất hiện giao diện xem mô phỏng → Xem

mô phỏng và kết thúc



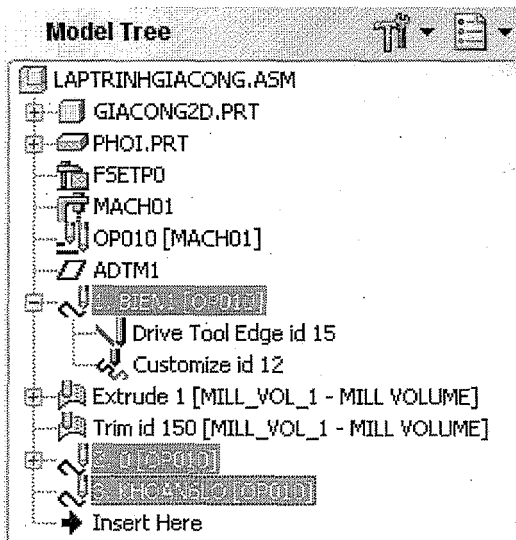
+ Xem xong đóng giao diện và chọn Save checked Files



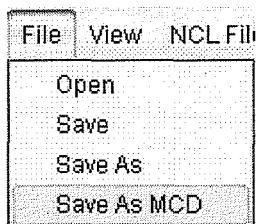
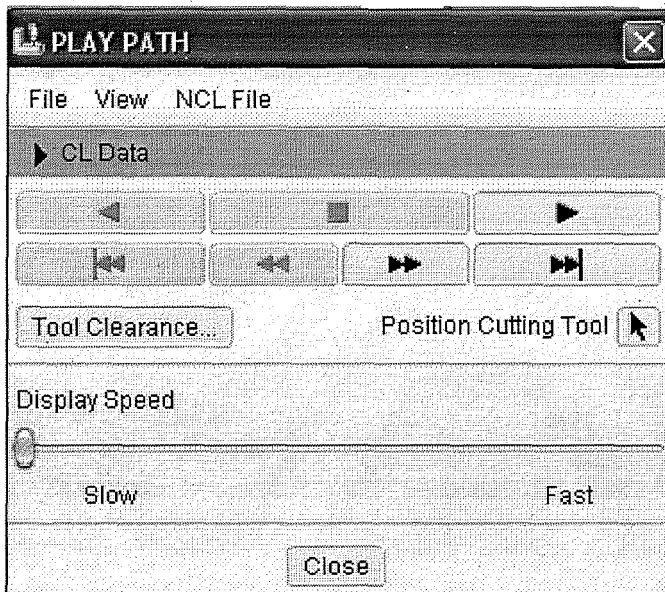
Xem xong → Done Seq → Lưu kết quả

3. Mô phỏng và xuất chương trình NC

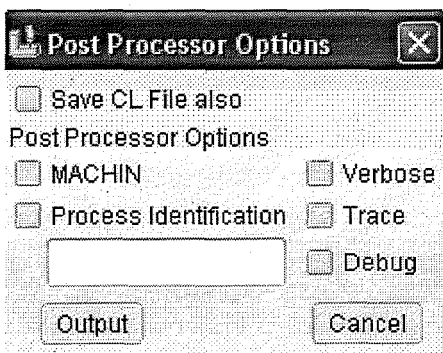
Đánh dấu chọn các chương trình cần xuất trên Model Tree



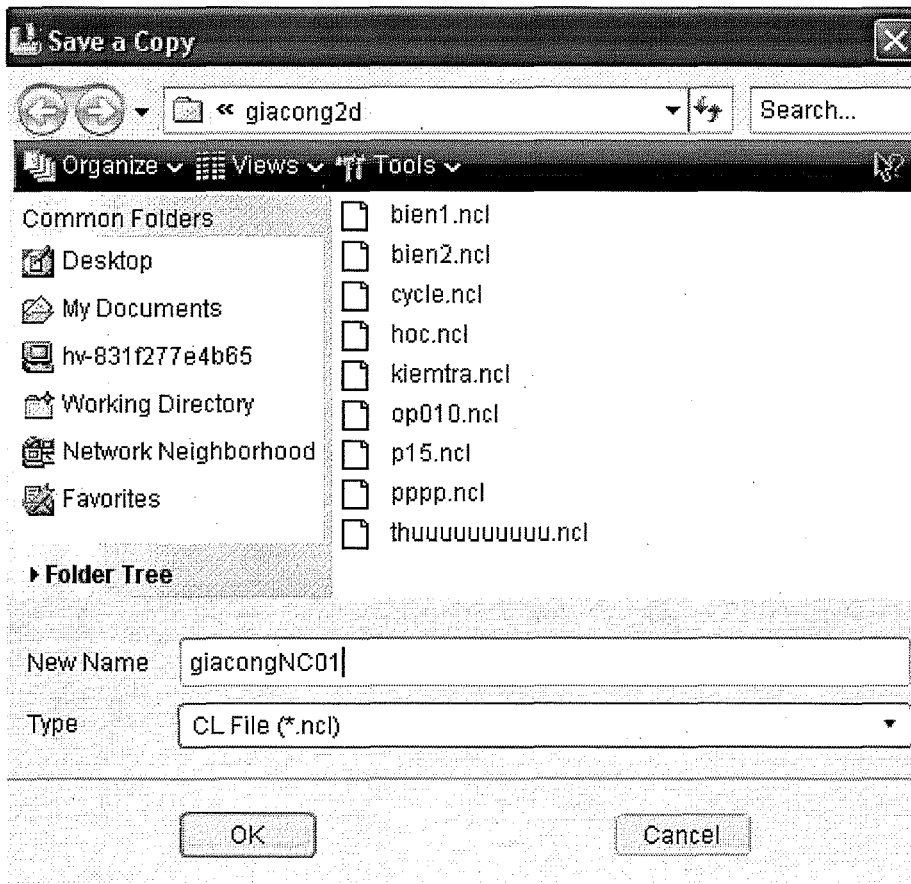
→ Bấm phải chuột → chọn Play Path → xuất hiện hộp thoại



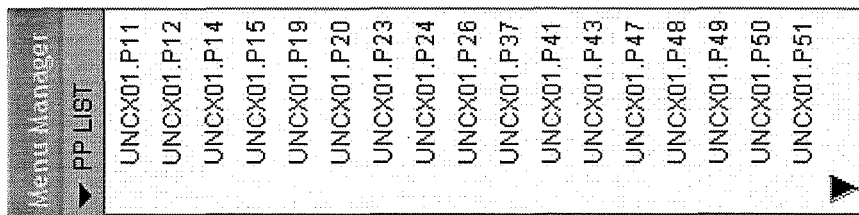
→ Chọn File → Save As MCD → xuất hiện hộp thoại



+ Chọn Output → xuất hiện hộp thoại → chọn đường dẫn để lưu file tại Working Directory và đặt tên File cần lưu tại New Name

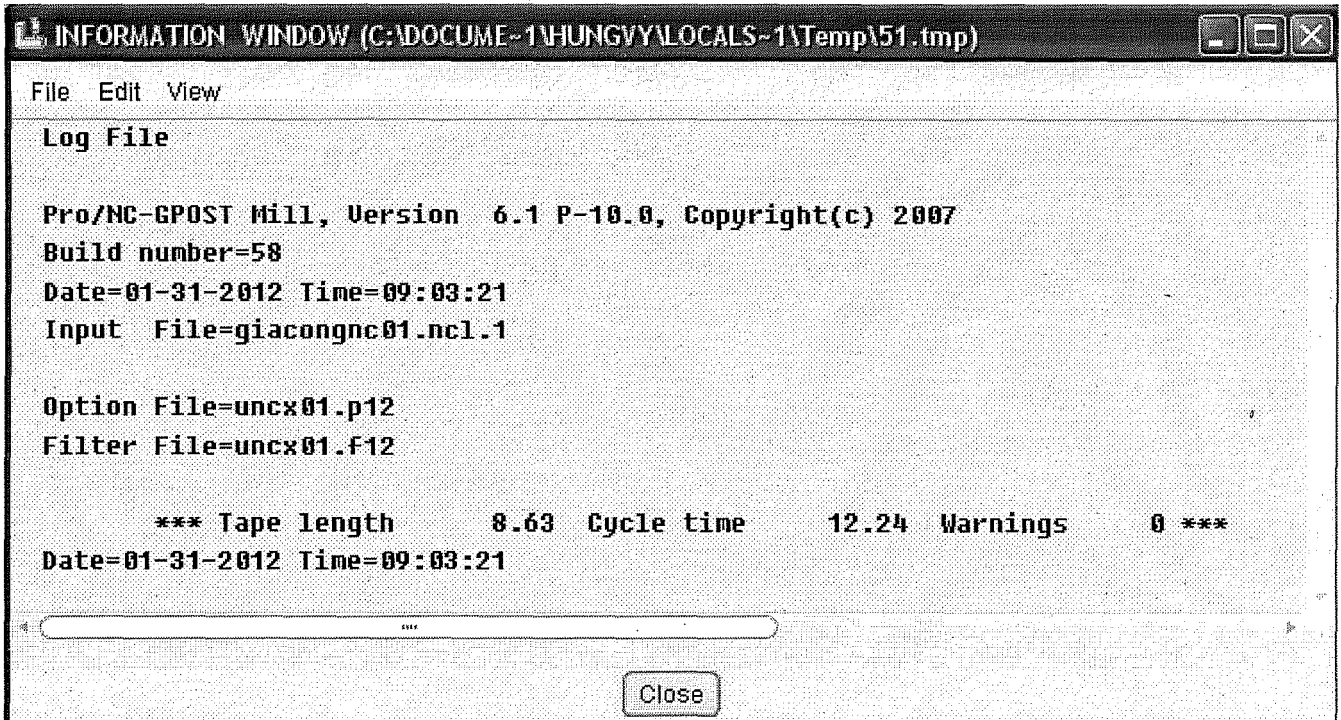


+ OK → xuất hiện Menu lệnh → chọn kiểu dữ liệu cần xuất

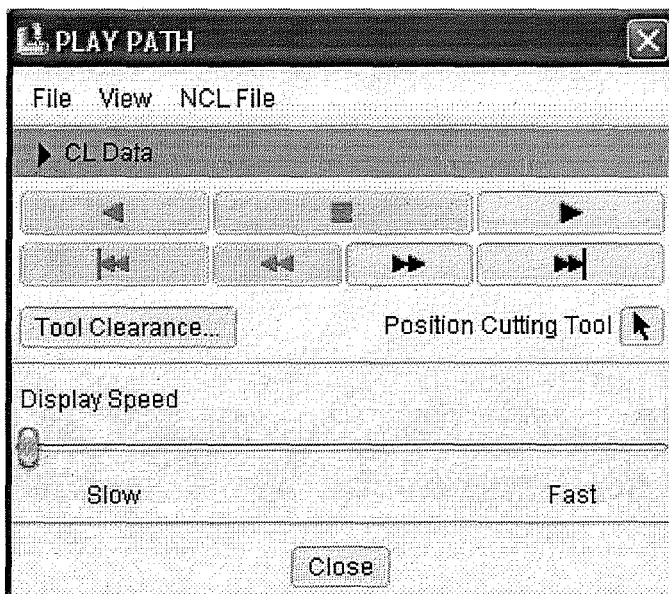


+ Ví dụ: chọn P12

+ Xuất hiện hộp thoại thông tin về chương trình NC (thời gian gia công, ...)



+ Chọn Close



+ Chọn Close trên hộp thoại PLAY PATH để kết thúc

+ Lưu kết quả

4. Xử lý chương trình NC cho máy phay CNC

Mở chương trình cần xử lý bằng chương trình Notepad

Ví dụ: *file giacongNC01.tap*

* Sửa:

- Thêm % đầu chương trình. (cấu trúc chương trình)
- Sửa G71 thành G54. (Xác định gốc tọa độ)
- Bỏ câu lệnh trong dấu ngoặc đơn (Tên chương trình).

- Kiểm tra Dao (T) và (H): thông số hiệu chỉnh/ bù trừ của dao tương ứng phải **TRÙNG** với dao trên máy.
- Kiểm tra S, F, ...
- Không Save trong quá trình sửa
- Sửa xong → File → Save As → Đặt tên chương trình mới, ví dụ: giacongNC01MAY → Save

BÀI 18: LẬP TRÌNH CAM GIA CÔNG SẢN PHẨM 3D

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để lập trình CAM gia công sản phẩm 3D trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để lập trình CAM
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để lập trình CAM gia công sản phẩm 3D theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Theo hướng dẫn

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự gia công

- Theo bản vẽ và vật mẫu

III. Lựa chọn chế độ gia công

- Theo hướng dẫn

IV. Lựa chọn các lệnh thiết kế và lập trình CAM

- Theo hướng dẫn

V. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế để thiết kế và lập trình CAM gia công sản phẩm 3D

1. Thiết kế sản phẩm

- Theo bản vẽ và vật mẫu

2. Lập trình CAM

* Lập trình Nâng cao 3D: thông thường gồm 3 bước: Gia công thô(Phá), Gia công bán tinh và gia công tinh

1. **Gia công thô:** thường dùng dao trụ(ngón) đường kính dao phải cắt được những vị trí nhỏ nhất, sử dụng phương pháp phay thể tích Volume, lượng dư(cho bước gia công tiếp theo): 0.5 – 0.8mm

2. **Gia công bán tinh:** thường dùng dao cầu, bán kính dao cầu phải nhỏ hơn bán kính các cung lõm, sử dụng phương pháp thay mặt Surface Mill, lượng dư(cho bước gia công tiếp theo): 0.2 – 0.5mm

3. Gia công tinh: thường dùng dao cầu, bán kính dao cầu phải nhỏ hơn bán kính các cung lõm, sử dụng phương pháp thay mặt Surface Mill, không có lượng dư hoặc có thể có (ví dụ: mài, đánh bóng, ...)

Bước 1: Tạo thư mục công tác, thiết lập môi trường làm việc, thiết kế chi tiết mẫu cần lập trình

Bước 2: Thao tác với hộp thoại New và định nghĩa hệ đơn vị

Bước 3: Gọi chi tiết mẫu

Bước 4: Tạo phôi

Bước 5: Chọn máy và xác định gốc tọa độ

Bước 6: Gia công thô với phương pháp Phay thể tích: Volume

+ Manufacture → Machining → NC Sequence → Volume → Done → Chọn: Name, Tool,

Parameters, Retract, Volume → Done → Đặt tên: giacongtho ↵ → tiến hành chọn dao

trụ (ngón) ... → Apply → Ok → Set → khai báo thông số cắt:

- Cut Feed: 200mm/p, bước tiến dao theo phương X, Y
- Step Depth: 0.5 – 1mm, chiều sâu mỗi lớp cắt
- Step Over: < bán kính dao, lượng dịch dao theo phương ngang
- Prof Stock Allow: Lượng dư tinh trong XY, ví dụ: 0.5mm
- Rough Stock Allow: lượng dư thô trong XY, ví dụ: 0.5mm
- Bottom Stock Allow: lượng dư tinh trong Z, ví dụ: 0.5 mm
- Cut Angle: góc chạy dao tính so với phương X
- Scan type: kiểu chạy dao, ví dụ: Type Spiral (xem trang 138 – 139 Giao trình Pro)
- Spindle speed: số vòng quay của dao, ví dụ: 2000 vòng/phút
- Clear Dist: mp an toàn, ví dụ: 2mm

→ Advanced → Plunge Feed: 50mm/phút, bước tiến theo phương Z → Entry/Exit → Ramp

Angle: góc xuống dao trong Z, ví dụ: 45 độ, Helical – Diameter: đường kính xoắn, ví dụ:

10mm (Xem trang 146 – 147 giáo trình)

→ Đóng hộp thoại Param Tree → Done → Along Z Axis: nhập khoảng cách mp lùi dao, ví dụ: 5mm → OK → Create Vol → Đặt tên: W1 ↵ → Sketch → Extrude → Done → One side

→ Done → Q.sel: chọn mp vẽ phác biên dạng thể tích → Okay → Q.sel: chọn mp vuông góc

→ Tham chiếu, vẽ biên dạng hốc, có thể copy các đối tượng có sẵn để tạo biên dạng hốc, có

thể vẽ thêm biên dạng hốc để cắt hết lượng dư, có thể vẽ 02 biên dạng hốc để cắt dạng hốc

đảo → √ → Blind (hoặc Upto surface → Done → chọn mp để định nghĩa chiều sâu của thể

tích) → Done → nhập chiều sâu thể tích ↵ (sâu hơn vị trí gia công thấp nhất 1 – 2mm) →

Preview → Ok → Trim → Q.sel: chọn chi tiết mẫu → Done/ return → Play Path → NC check → Xem mô phỏng và kết thúc ... → Done Seq → Done/return → Lưu kết quả.

Bước 7: Gia công bán tính với phương pháp phay mặt Surface Mill:

+ Manufacture → Machining → NC Sequence → New Sequence → Surface Mill → Done
 → chọn Name, Tool, Parameters, Surfaces, Define cut: kiểu cắt, có thể chọn Retract → Done
 → Đặt tên: Giacongbt ↵ → tiến hành chọn dao cầu, bán kính dao cầu Corner Radius ... →
 Apply → Ok → Set → Khai báo thông số cắt:

- Cut Feed: 300mm/p
- Step over: càng nhỏ càng tinh, ví dụ 1mm
- Prof Stock Allow: lượng dư tinh theo biên dạng, ví dụ: 0.2mm
- CHK SRF stock allow: lượng dư theo mặt, ví dụ: 0.2mm
- Cut angle: góc chạy dao so với phương X
- Scan type: kiểu chạy dao, Type 3
- Spindle speed: 3000 vòng/phút
- Clear Dist: 2mm

→ Advanced → Plunge Feed: 50 mm/phút → Đóng hộp thoại Param tree → Done → Mill Surface → Done → Create Srf → Đặt tên, S1 ↵ → Add → Copy → Done → Surf & Bnd → Q.sel: chọn 1 mp đại diện thuộc bề mặt cần gia công (thuộc mẫu) → Q.sel: chọn các bề mặt giới hạn (các bề mặt không gia công) thuộc mẫu → Done sel → Done → Show → Mesh → xem lưới bề mặt cần gia công (nếu chưa đúng → Quit và Add lại) → Done → Preview → Ok → Done/return → Okay → Select all → Done/return → Done/return → nhập góc cắt so với phương X → Ok → Play Path → NC check → Xem mô phỏng và kết thúc ... → Done seq → Done/return → lưu kết quả.

Bước 8: Gia công tinh với phương pháp phay mặt Surface Mill:

(Thực hiện tương tự như bán tính) – không chừa lại lượng dư

+ Manufacture → Machining → NC Sequence → New Sequence → Surface Mill → Done
 → chọn Name, Tool, Parameters, Surfaces, Define cut: kiểu cắt, có thể chọn Retract → Done
 → Đặt tên: Giacong tinh ↵ → tiến hành chọn dao cầu, bán kính dao cầu Corner Radius ... →
 Apply → Ok → Set → Khai báo thông số cắt:

- Cut Feed: 500mm/p
- Step over: càng nhỏ càng tinh, ví dụ 0.2 mm
- Prof Stock Allow: lượng dư tinh theo biên dạng, ví dụ: 0 mm

- CHK SRF stock allow: lượng dư theo mặt, ví dụ: 0 mm
- Cut angle: góc chạy dao so với phương X
- Scan type: kiểu chạy dao, Type 3
- Spindle speed: 4000 vòng/phút
- Clear Dist: 2mm

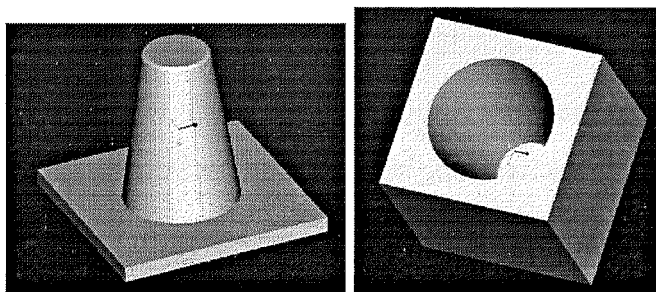
→ Advanced → Plunge Feed: 50 mm/phút → Đóng hộp thoại Param tree → Done → Mill Surface → Done → Select Srf → chọn bề mặt đã tạo trên hộp thoại, ví dụ S1 → Select → Okay → Select all → Done/return → Done/return → nhập góc cắt so với phương X → Ok → Play Path → NC check → Xem mô phỏng và kết thúc ... → Done seq → Done/return → lưu kết quả.

Bước 9: Phay vách với phương pháp phay hốc Pocketing và Surface mill:

a. Phạm vi áp dụng:

- + Hốc vuông với đáy có bán kính lõm: Phay thô – phá với phương pháp phay thể tích Volume (phải chừa lượng dư), sau đó phay tinh bằng Pocketing, Surface mill
- + Sử dụng để phay vách dạng hốc: sau khi phay thô – phá

b. Áp dụng:



+ Manufacture → Machining → NC Sequence → (New Sequence) → Pocketing → Done → chọn Name, Tool, Parameters, (Retract), Surfaces → Đặt tên: phayhoc ↵ → tiến hành chọn dao (có thể dao trụ - ngón hay dao cầu) → Apply → Ok → Set → khai báo thông số cắt:

- Cut Feed: bước tiến theo XY, 200mm/p
- Step Depth: chiều sâu mỗi lớp cắt, 0.5 – 1mm
- Step over: lượng dịch dao ngang, càng nhỏ càng tinh, 1mm
- Prof stock allow: lượng dư tinh
- Wall scallop HGT: lượng dư vách
- Bottom scallop HGT: lượng dư mặt đáy
- Cut angle: góc chạy dao theo phương X
- Scan type: kiểu chạy dao, Type Spiral
- Spindle speed: 3000 vòng/p

- Clear Dist: 2mm

→ Advanced → Plunge feed: 50 mm/p → Đóng hộp thoại ParamTree → Done → Along Z Axis → Nhập khoảng cách mp lùi dao, 5mm → Ok → Mill Surface → Done → Create Srf → Đặt tên, S1 ↵ → Add → Copy → Done → Surf & Bnd → Q.sel: chọn 1 mp đại diện thuộc bề mặt cần gia công (thuộc mẫu) → Q.sel: chọn các bề mặt giới hạn (các bề mặt không gia công) thuộc mẫu → Done sel → Done → Show → Mesh → xem lưới bề mặt cần gia công (nếu chưa đúng → Quit và Add lại) → Done → Preview → Ok → Done/return → Okay → Select all → Done/return → Play Path → NC check → Xem mô phỏng và kết thúc ... → Done seq → Done/return → lưu kết quả.

Xuất chương trình 1 dao hoặc nhiều dao và mô phỏng kiểm tra

Lưu kết quả

3. Mô phỏng và xuất chương trình NC

- Tương tự như bài trước

4. Xử lý chương trình NC cho máy phay CNC

- Tương tự như bài trước

BÀI 19, 20: LẬP TRÌNH CAM GIA CÔNG KHUÔN MẪU

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm ProEngineer để lập trình CAM gia công khuôn mẫu trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để lập trình CAM
- + Ứng dụng được các lệnh của ProEngineer để lập trình CAM gia công khuôn mẫu theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

I. Thiết lập môi trường làm việc

- Tương tự như bài trước

II. Phân tích sản phẩm và lập trình tự gia công

- Theo bản vẽ - vật mẫu

III. Lựa chọn chế độ gia công

- Tương tự như bài trước

IV. Lựa chọn các lệnh thiết kế và lập trình CAM

- Tương tự như bài trước

V. Ứng dụng phần mềm ProEngineer để thiết kế để thiết kế và lập trình CAM gia công khuôn mẫu – 2, 3 tấm, khuôn nhiều chi tiết

1. Thiết kế sản phẩm

- Theo bản vẽ - vật mẫu

2. Lập trình CAM

2.1 Tổng quan về gia công :

-Gia công chế tạo chi tiết trong cơ khí khuôn mẫu là sản xuất chính xác, đơn chiếc đòi hỏi trang bị máy móc có độ chính xác cao.

-Trước đây khi CNC chưa phát triển mạnh thì việc gia công các lỗ dẫn hướng, lỗ chốt đẩy, chốt hời,... thường gặp rất nhiều khó khăn trong việc xác định toạ độ chính xác của từng lỗ, sai số gia công lớn do phải thay đổi chuẩn gá đặt nhều lần. Khi gia công lòng khuôn hay lõi khuôn thì vấn đề càng trở nên phức tạp hơn vì lòng khuôn hay lõi khuôn có biên dạng rất phức

tạp nên đa số được gia công bằng phương pháp chép hình từ mộc mẫu hay mẫu thạch cao nhưng phương pháp này dễ thất bại và tốn rất nhiều thời gian. Để hoàn thành một bộ khuôn thường mất từ 6 tháng đến 1 năm.

-Ngày nay với những bề mặt tạo hình cho sản phẩm ngày càng đa dạng như các họa tiết hoa văn trang trí, các hình ảnh, biểu tượng, thương hiệu công ty trên bề mặt sản phẩm ngày càng cao để có lợi thế cạnh tranh, quảng bá thương hiệu thì sản phẩm phải xuất hiện trên thị trường càng sớm càng tốt nên việc trang bị máy CNC trong ngành cơ khí chế tạo khuôn mẫu chính xác là rất cần thiết. Việc trang bị máy CNC giải quyết được rất nhiều khó khăn cho công nghệ chế tạo khuôn mẫu để cuối cùng cho ra những sản phẩm chất lượng cao đáp ứng nhu cầu của thị trường, người tiêu dùng và các nhà sản xuất với thời gian ngắn nhất.

-Trong khuôn khổ luận văn này, chúng em xin đưa ra một phương án công nghệ gia công nửa khuôn dưới của khuôn phun ép sản phẩm Co 32 ren trong 34 dày.

2.2 Phân tích chi tiết gia công:

Lòng khuôn là chi tiết tạo nên hình dạng bề mặt thẩm mỹ của sản phẩm. Trên chi tiết có bố trí các lỗ lắp bạc dẫn hướng, chốt định vị, lỗ côn định vị, mặt phân khuôn, các mặt cong, các đường làm nguội...

- Điều kiện làm việc
- Nhiệt độ dòng keo cao
- Chịu tác dụng hoá học do dòng chất lỏng gây ra trên bề mặt khuôn
- Vật liệu trục dẫn hướng và dẫn hướng phải có độ bền cao, ít bị mòn
- Nhiệt độ khuôn 40 – 60
- Lực va đập do đóng khuôn lớn

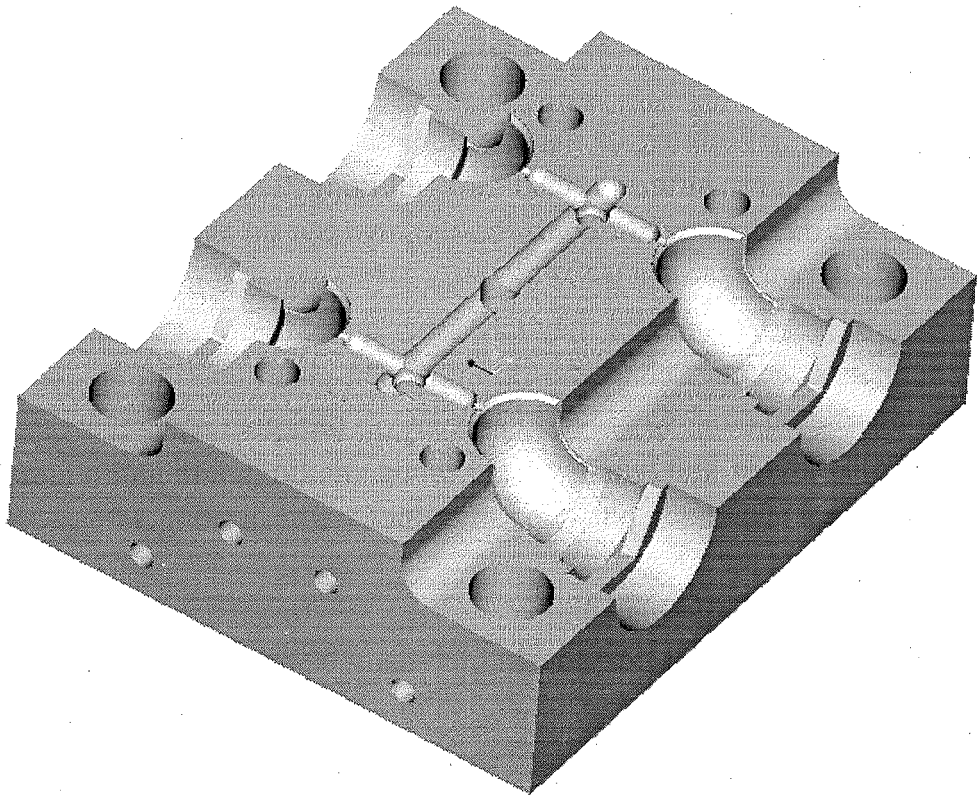
Yêu cầu kĩ thuật:

Các bề mặt tạo hình và bề mặt lắp ghép yêu cầu gia công chính xác.

Mặt phân khuôn đòi hỏi phải gia công đạt độ bóng và độ chính xác cao để đảm bảo độ kín khít, không tạo bavaria cho sản phẩm.

Các lỗ bạc dẫn hướng, lỗ côn cần gia công chính xác nếu không sẽ phá hoại các mặt phân khuôn, các bộ phận khuôn khi đóng và mở khuôn...

Chọn phôi thép không rỉ, kích thước tiêu chuẩn.



Hình 5-1 : Nửa khuôn dưới .

2.3 Các phương pháp chế tạo phôi:

Phương pháp chế tạo phôi cũng tùy thuộc vào dạng sản xuất. Ở đây ta chế tạo phôi bằng phương pháp đúc.

Theo yêu cầu kỹ thuật và dạng sản xuất của chi tiết cần chế tạo, ta chọn phương pháp đúc có cấp chính xác IT 14-15, độ nhám $R_z = 40 \mu\text{m}$, cấp chính xác là cấp I

2.4 Xác định lượng dư của phôi:

Lượng dư của phôi được xác định dựa vào các yếu tố sau:

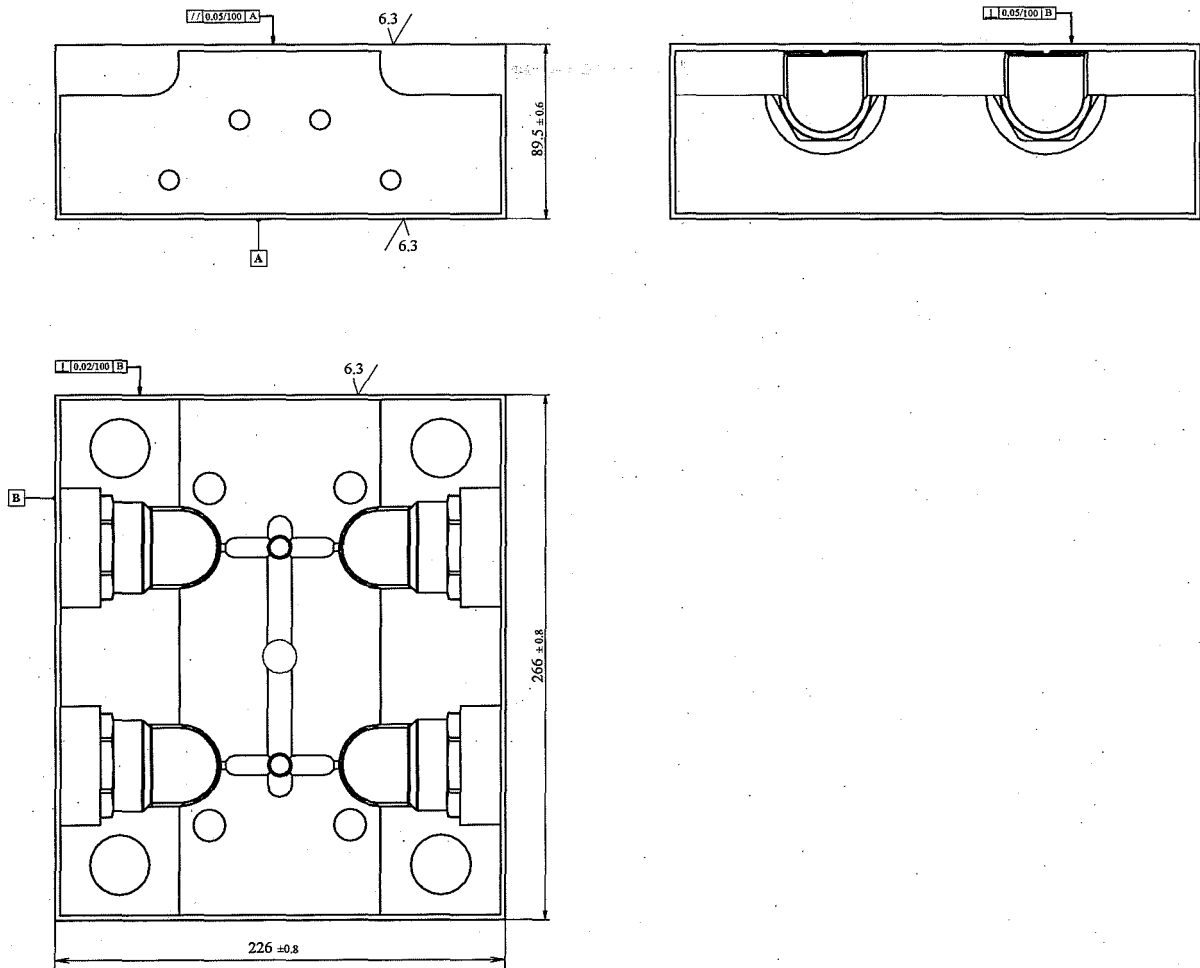
- ✓ Kích thước lớn nhất của chi tiết là 260 mm.
- ✓ Cấp chính xác của phôi đúc: cấp I.
- ✓ Cấp chính xác kích thước IT 14-15.

Tra tài liệu 1 (sổ tay công nghệ tập 1, bảng 3-102, trang 255) được lượng dư các bề mặt bên cạnh, mỗi mặt là $a = 3 \text{ mm}$.

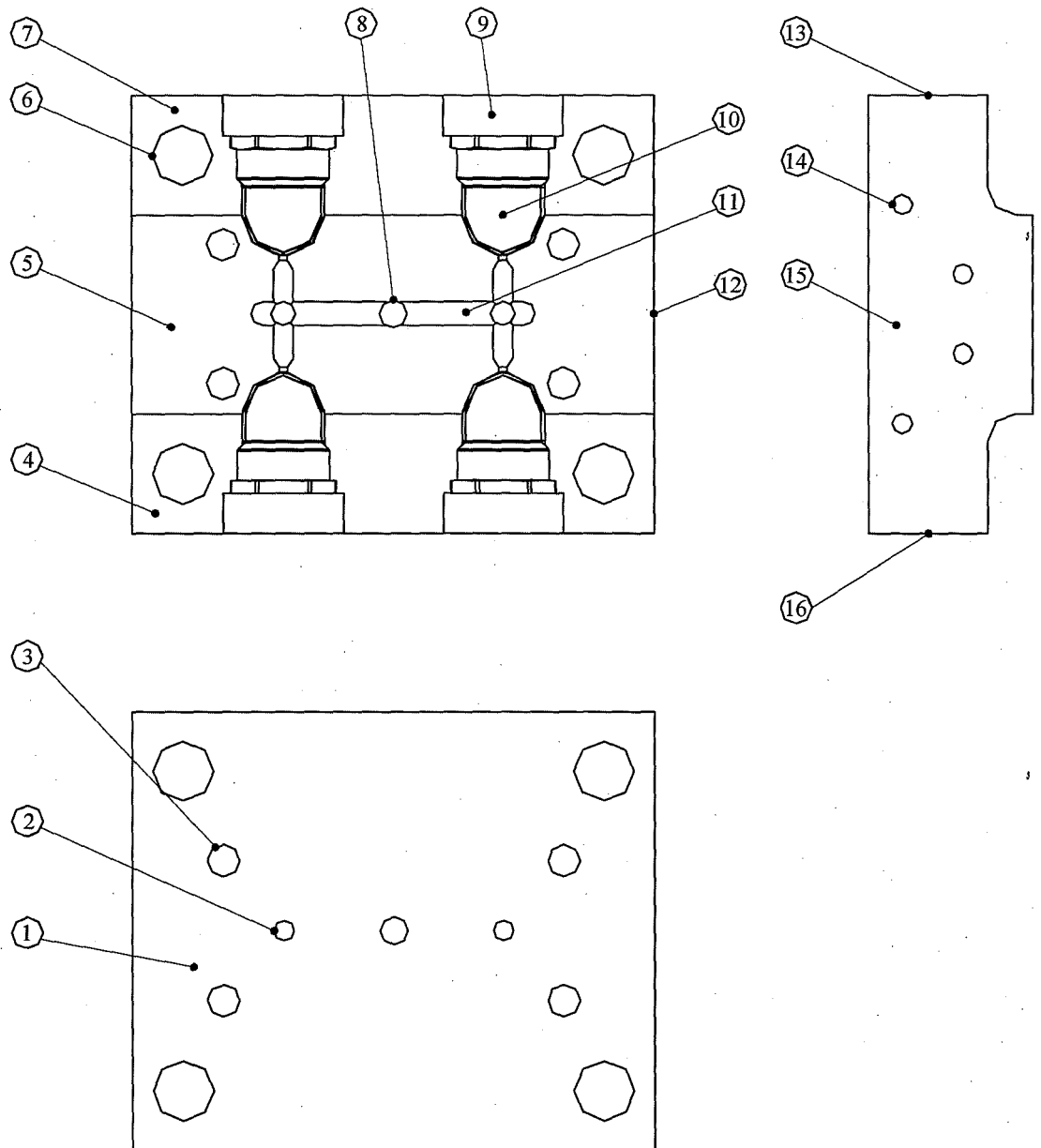
Bề mặt trên mặt phân khuôn $a_1 = 4 \text{ mm}$

Bề mặt dưới mặt phân khuôn $a_2 = 3 \text{ mm}$

Bản vẽ phôi:



2.5 Tiến trình gia công các bề mặt phôi :
Bản vẽ đánh số các bề mặt gia công :



2.6 Tính chế độ cắt bằng phương pháp tra bảng :

a. Nguyên công 1:

Bước 1 :Phay thô, phay tinh mặt 12,15:

Chọn máy phay CNC

Ta có :

- Phay thô mặt (12) chon mặt 15 làm chuẩn thô :
 Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng T5K10
 - D = 100 mm
 - B = 50 mm
 - Z = 8 răng
- Chiều sâu cắt: t (mm)
 $t = 2 \text{ mm}$
- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
 Tra TL[I], tập 2, bảng 5-125, trang 113:
 $S_z = 0,14 \text{ mm / răng}$ Với HB = 215
 Lượng chạy dao vòng $S = 0,14 \cdot 8 = 1,12 \text{ (mm/vòng)}$

- Tốc độ cắt V (m/phút):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-126, trang 114:

$$V = V_b \cdot K_v = 282.1. 0,66.0,89 = 165,65 \text{ (m/phút)}$$

$$n = \frac{v.1000}{\pi.D} = \frac{165,65.1000}{\pi.100} = 527,28 \text{ (vg / ph)}$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 550$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{\pi.100.550}{1000} = 172,79 \text{ (m / ph)}$

Lượng chạy dao phút $S_M = 1,12.550 = 616$ (mm/phút)

- Công suất cắt N (kw):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-129 trang 117. Bảng 2-25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

Với $S_{ph} = 170$ mm/phút. Công suất cắt : $N = 2,7$ kW

- Thời gian gia công cơ bản t_m :

Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

$$T_m = 0,0058.226 = 1,31 \text{ phút}$$

- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$

Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy

$$\text{suy ra } T_k = 1,84.1,31 = 2,41 \text{ phút.}$$

- Phay tinh mặt (12) chọn mặt 15 làm chuẩn :

Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng T5K10

- $D = 100$ mm

- $B = 50$ mm

- $Z = 8$ răng

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 1 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-125, trang 113:

$$S_z = 0,14 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

Lượng chạy dao vòng $S = 0,14 \cdot 8 = 1,12$ (mm/vòng)

- Tốc độ cắt V (m/phút):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-126, trang 114:

$$V = V_b \cdot K_v = 316.1. 0,66.0,89 = 185,62 \text{ (m/phút)}$$

$$n = \frac{v.1000}{\pi.D} = \frac{185,62.1000}{\pi.100} = 590,85 \text{ (vg / ph)}$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 600$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{\pi.100.600}{1000} = 188,5 \text{ (m / ph)}$

Lượng chạy dao phút $S_M = 1,12.600 = 672$ (mm/phút)

- Công suất cắt N (kw):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-129 trang 117. Bảng 2-25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

Với $S_{ph} = 351$ mm/phút. Công suất cắt : $N = 2,7$ kW

- Thời gian gia công cơ bản t_m :

Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

$$T_m = 0,00285.226 = 0,64 \text{ phút}$$

- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$

Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy

suy ra $T_k = 1,84.0,64 = 1,18$ phút.

- Phay thô mặt (15) chọn mặt 12 làm chuẩn :
Giống bước gia công thô mặt 12.
- Phay tinh mặt (15) chọn mặt 12 làm chuẩn :
Giống bước gia công tinh mặt 12.

Bước 2 :Phay thô, phay tinh mặt 13,16:

Chọn máy phay CNC

Ta có :

- Phay thô mặt (13) chọn mặt 16 làm chuẩn thô :
Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng T5K10
 - $D = 100$ mm
 - $B = 50$ mm
 - $Z = 8$ răng
- Chiều sâu cắt: t (mm)
 $t = 2$ mm
- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-125, trang 113:
 $S_z = 0,14$ mm / răng Với $HB = 215$
Lượng chạy dao vòng $S = 0,14 \cdot 8 = 1,12$ (mm/vòng)
- Tốc độ cắt V (m/phút):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-126, trang 114:
 $V = V_b \cdot K_v = 282 \cdot 0,66 \cdot 0,89 = 165,65$ (m/phút)
$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{165,65 \cdot 1000}{\pi \cdot 100} = 527,28$$
 (vg / ph)
- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 550$ (vg/ph)
- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 100 \cdot 550}{1000} = 172,79$ (m / ph)
Lượng chạy dao phút $S_M = 1,12 \cdot 550 = 616$ (mm/phút)
- Công suất cắt N (kw):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-129 trang 117. Bảng 2-25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM
Với $S_{ph} = 170$ mm/phút. Công suất cắt : $N = 2,7$ kW
- Thời gian gia công cơ bản t_m :
Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM
 $T_m = 0,0058 \cdot 260 = 1,51$ phút
- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$
Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
suy ra $T_k = 1,84 \cdot 1,51 = 2,78$ phút.
- Phay tinh mặt (13) chọn mặt 16 làm chuẩn :
Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng T5K10
 - $D = 100$ mm
 - $B = 50$ mm
 - $Z = 8$ răng
- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 0,5 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-125, trang 113:

$$S_z = 0,14 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

$$\text{Lượng chạy dao vòng } S = 0,14 \cdot 8 = 1,12 \text{ (mm/vòng)}$$

- Tốc độ cắt V (m/phút):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-126, trang 114:

$$V = V_b \cdot K_v = 316 \cdot 1 \cdot 0,66 \cdot 0,89 = 185,62 \text{ (m/phút)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{185,62 \cdot 1000}{\pi \cdot 100} = 590,85 \text{ (vg / ph)}$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 600$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 100 \cdot 600}{1000} = 188,5 \text{ (m / ph)}$

$$\text{Lượng chạy dao phút } S_M = 1,12 \cdot 600 = 672 \text{ (mm/phút)}$$

- Công suất cắt N (kw):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-129 trang 117. Bảng 2-25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

$$\text{Với } S_{ph} = 351 \text{ mm/phút. Công suất cắt : } N = 2,7 \text{ kW}$$

- Thời gian gia công cơ bản t_m :

Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

$$T_m = 0,00285 \cdot 260 = 0,741 \text{ phút}$$

- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$

Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy

$$\text{suy ra } T_k = 1,84 \cdot 0,741 = 1,36 \text{ phút.}$$

- Phay thô mặt (16) chọn mặt 13 làm chuẩn :

Giống bước gia công thô mặt 13.

- Phay tinh mặt (16) chọn mặt 13 làm chuẩn :

Giống bước gia công tinh mặt 13.

b. Nguyên công 2: Phay tinh mặt trên, mặt dưới và gia công các lỗ:

Bước 1 : Phay thô, phay tinh mặt 1,5:

Chọn máy phay CNC

Ta có :

- Phay thô mặt (1) chọn mặt 5 làm chuẩn thô :

Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng T5K10

- $D = 100 \text{ mm}$

- $B = 50 \text{ mm}$

- $Z = 8 \text{ răng}$

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 2 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-125, trang 113:

$$S_z = 0,14 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

$$\text{Lượng chạy dao vòng } S = 0,14 \cdot 8 = 1,12 \text{ (mm/vòng)}$$

- Tốc độ cắt V (m/phút):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-126, trang 114:

$$V = V_b \cdot K_v = 282 \cdot 1 \cdot 0,66 \cdot 0,89 = 165,65 \text{ (m/phút)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{165,65 \cdot 1000}{\pi \cdot 100} = 527,28 (\text{vg} / \text{ph})$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 550$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 100 \cdot 550}{1000} = 172,79 (\text{m} / \text{ph})$

Lượng chạy dao phút $S_M = 1,12 \cdot 550 = 616$ (mm/phút)

- Công suất cắt N(kw):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-129 trang 117. Bảng 2-25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

Với $S_{ph} = 170$ mm/phút. Công suất cắt : $N = 5,5$ kW

- Thời gian gia công cơ bản t_m :

Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

$$T_m = 0,0058 \cdot 260 = 1,51 \text{ phút}$$

- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$

Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy

$$\text{suy ra } T_k = 1,84 \cdot 1,51 = 2,78 \text{ phút.}$$

- Phay tinh mặt (1) chọn mặt 5 làm chuẩn :

Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng T5K10

- $D = 100$ mm

- $B = 50$ mm

- $Z = 8$ răng

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 0,5 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-125, trang 113:

$$S_z = 0,14 \text{ mm} / \text{răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

Lượng chạy dao vòng $S = 0,14 \cdot 8 = 1,12$ (mm/vòng)

- Tốc độ cắt V (m/phút):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-126, trang 114:

$$V = V_b \cdot K_v = 316 \cdot 1 \cdot 0,66 \cdot 0,89 = 185,62 \text{ (m/phút)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{185,62 \cdot 1000}{\pi \cdot 100} = 590,85 (\text{vg} / \text{ph})$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 600$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 100 \cdot 600}{1000} = 188,5 (\text{m} / \text{ph})$

Lượng chạy dao phút $S_M = 1,12 \cdot 600 = 672$ (mm/phút)

- Công suất cắt N(kw):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-129 trang 117. Bảng 2-25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

Với $S_{ph} = 351$ mm/phút. Công suất cắt : $N = 7,8$ kW

- Thời gian gia công cơ bản t_m :

Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

$$T_m = 0,00285 \cdot 260 = 0,741 \text{ phút}$$

- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$

Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy

$$\text{suy ra } T_k = 1,84 \cdot 0,741 = 1,36 \text{ phút.}$$

- Phay thô mặt (5) chọn mặt 1 làm chuẩn tinh :

Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng T5K10

- D = 100 mm
- B = 50 mm
- Z = 8 răng

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 3 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-125, trang 113:

$$S_z = 0,14 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

$$\text{Lượng chạy dao vòng } S = 0,14 \cdot 8 = 1,12 \text{ (mm/vòng)}$$

- Tốc độ cắt V(m/phút):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-126, trang 114:

$$V = V_b \cdot K_v = 282 \cdot 1 \cdot 0,66 \cdot 0,89 = 165,65 \text{ (m/phút)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{165,65 \cdot 1000}{\pi \cdot 100} = 527,28 \text{ (vg / ph)}$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 550$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 100 \cdot 550}{1000} = 172,79 \text{ (m / ph)}$

$$\text{Lượng chạy dao phút } S_M = 1,12 \cdot 550 = 616 \text{ (mm/phút)}$$

- Công suất cắt N(kw):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-129 trang 117. Bảng 2-25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

$$\text{Với } S_{ph} = 170 \text{ mm/phút. Công suất cắt : } N = 7,8 \text{ kW}$$

- Thời gian gia công cơ bản t_m :

Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

$$T_m = 0,0058 \cdot 260 = 1,51 \text{ phút}$$

- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$

Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
suy ra $T_k = 1,84 \cdot 1,51 = 2,78$ phút.

- Phay tinh mặt (5) chọn mặt 1 làm chuẩn :

Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng T5K10

- D = 100 mm
- B = 50 mm
- Z = 8 răng

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 0,5 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-125, trang 113:

$$S_z = 0,14 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

$$\text{Lượng chạy dao vòng } S = 0,14 \cdot 8 = 1,12 \text{ (mm/vòng)}$$

- Tốc độ cắt V(m/phút):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-126, trang 114:

$$V = V_b \cdot K_v = 316 \cdot 1 \cdot 0,66 \cdot 0,89 = 185,62 \text{ (m/phút)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{185,62 \cdot 1000}{\pi \cdot 100} = 590,85 \text{ (vg / ph)}$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 600$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 100 \cdot 600}{1000} = 188,5 (m / ph)$

Lượng chạy dao phút $S_M = 1,12 \cdot 600 = 672 (mm/phút)$

- Công suất cắt N(kw):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-129 trang 117. Bảng 2-25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

Với $S_{ph} = 351 mm/phút$. Công suất cắt : $N = 7,8 kW$

Thời gian gia công cơ bản t_m :

Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

$$T_m = 0,00285 \cdot 260 = 0,741 \text{ phút}$$

- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$

Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy

suy ra $T_k = 1,84 \cdot 0,741 = 1,36 \text{ phút}$.

Bước 2 : Khoan lỗ 8 và 2 :

- Khoan lỗ (8) $\phi 14$:

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoan thép gió $\phi 13,8$:

$d = 13,8 mm$, $T_d = 45 \text{ phút}$, $T_{tt} = 15 \text{ phút}$

- Chiều sâu cắt $t (mm)$:

$$t = 6,9 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

$$S = 0,15 \text{ mm/vòng (TL[I], tập 2, bảng 5-87, trang 84, nhóm III)}$$

- Tốc độ cắt V(m/ phút):

$$V = V_b \cdot K_v = 27,5 \cdot 1,32 \cdot 0,7 = 25,41 \text{ m/phút}$$

(TL[I], tập 2, bảng 5-86, trang 83)

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{25,41 \cdot 1000}{\pi \cdot 13,8} = 586,11 (vg / ph)$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 600 (vg/ph)$

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 13,8 \cdot 600}{1000} = 26,01 (m / ph)$$

Công suất cắt :

$N = 1 \text{ kw (TL[I], tập 2, bảng 5-88, trang 85)}$

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):

$$T_m = 0,00056 \cdot D \cdot L = 0,00056 \cdot 13,8 \cdot 82,5 = 0,64 \text{ phút}$$

- Thời gian gia công kế toán :

$$T_k = T_m \cdot \psi_k = 1,84 \cdot 0,64 = 1,18 \text{ phút}$$

- Doa lỗ (8) $\phi 14$:

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi doa xoắn thép gió $\phi = 14 \text{ mm}$, $T_d = 40 \text{ phút}$, $T_{tt} = 15 \text{ phút}$

- Chiều sâu cắt $t (mm)$:

$$t = 0,1 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng)

$$S = 0,8 \text{ mm/vòng (TL[I], tập 2, bảng 5-112, trang 104)}$$

- Tốc độ cắt V (m/ phút):

$$V = 16,5 \cdot 1,32 = 21,78 \text{ m/phút (TL[I],tập2,bảng 5-113,trang 105)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{21,78 \cdot 1000}{\pi \cdot 14} = 495,2 (\text{vg / ph})$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 500$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 14 \cdot 500}{1000} = 22 (\text{m / ph})$$

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):

$$T_m = 0,000376 \cdot D \cdot L = 0,000376 \cdot 14 \cdot 82,5 = 0,43 \text{ phút.}$$

- Thời gian gia công kế toán :

$$T_k = T_m \cdot \psi_k = 1,84 \cdot 0,43 = 0,79 \text{ phút.}$$

- Khoan lỗ (2) ϕ 10:

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoan thép gió ϕ 9,8:

$d=9,8\text{mm}$, $T_d=25$ phút, $T_{tt}=12$ phút

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 4,9 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

$$S = 0,13 \text{ mm/ vòng (TL[I],tập2,bảng 5-87,trang 84,nhóm III)}$$

- Tốc độ cắt V (m/ phút):

$$V = V_b \cdot K_v = 32 \cdot 1,15 \cdot 0,6 = 22,08 \text{ m/phút}$$

(TL[I],tập2,bảng 5-86,trang 83)

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{22,08 \cdot 1000}{\pi \cdot 9,8} = 717,17 (\text{vg / ph})$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 700$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 9,8 \cdot 700}{1000} = 21,55 (\text{m / ph})$$

Công suất cắt :

$$N = 0,8 \text{ kw (TL[I],tập2,bảng 5-88,trang 85)}$$

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):

$$T_m = 0,00056 \cdot D \cdot L = 0,00056 \cdot 9,8 \cdot 82,5 = 0,45 \text{ phút.}$$

- Thời gian gia công kế toán :

$$T_k = T_m \cdot \psi_k = 1,84 \cdot 0,45 = 0,83 \text{ phút}$$

- Doa lỗ (2) ϕ 10:

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi doa xoắn thép gió $\phi = 10 \text{ mm}$, $T_d=40$ phút, $T_{tt}=10$ phút

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 0,1 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng)

$S = 0,7 \text{ mm/vòng}$ (TL[I],tập2,bảng 5-112,trang 104)

- Tốc độ cắt V (m/ phút):

$V = 16,5 \cdot 1,74 = 28,71 \text{ m/phút}$ (TL[I],tập2,bảng 5-113,trang 105)

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{28,71 \cdot 1000}{\pi \cdot 10} = 913,87 (\text{vg / ph})$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 900$ (vg/ph)

Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 10 \cdot 900}{1000} = 28,27 (\text{m / ph})$

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):

$T_m = 0,000376 \cdot D \cdot L = 0,000376 \cdot 10 \cdot 82,5 = 0,31$ phút.

- Thời gian gia công kế toán :

$T_k = T_m \cdot \psi_k = 1,84 \cdot 0,31 = 0,57$ phút.

Bước 3: Khoan lỗ (3) ϕ 16:

- Khoan mũi ϕ 13,8:

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoan thép gió ϕ 13,8:

$d=13,8\text{mm}$, $T_d=45$ phút, $T_{tt}=15$ phút

- Chiều sâu cắt t (mm):

$t = 6,9 \text{ mm}$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

$S = 0,15 \text{ mm/ vòng}$ (TL[I],tập2,bảng 5-87,trang 84,nhóm III)

- Tốc độ cắt V (m/ phút):

$V = V_b \cdot K_v = 27,5 \cdot 1,32 \cdot 0,7 = 25,41 \text{ m/phút}$

(TL[I],tập2,bảng 5-86,trang 83)

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{25,41 \cdot 1000}{\pi \cdot 13,8} = 586,11 (\text{vg / ph})$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 600$ (vg/ph)

Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 13,8 \cdot 600}{1000} = 26,01 (\text{m / ph})$

- Khoan lỗ (3) ϕ 16:

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoan thép gió ϕ 15,8:

$d=15,8 \text{ mm}$, $T_d=45$ phút, $T_{tt}=18$ phút

- Chiều sâu cắt t (mm):

$t = 1 \text{ mm}$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

$S = 0,19 \text{ mm/ vòng}$ (TL[I],tập2,bảng 5-87,trang 84,nhóm III)

- Tốc độ cắt V (m/ phút):

$V = V_b \cdot K_v = 24 \cdot 1,15 \cdot 0,7 = 19,32 \text{ m/phút}$

(TL[I],tập2,bảng 5-86,trang 83)

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{19,32 \cdot 1000}{\pi \cdot 15,8} = 389,22 (\text{vg} / \text{ph})$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 400$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 15,8 \cdot 400}{1000} = 19,85 (\text{m} / \text{ph})$$

Công suất cắt :

$N = 0,8$ kw (TL[I], tập 2, bảng 5-88, trang 85)

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):

$$T_m = 0,00056 \cdot D \cdot L = 0,00056 \cdot 15,8 \cdot 82,5 = 0,73 \text{ phút.}$$

- Thời gian gia công kế toán :

$$T_k = T_m \cdot \psi_k = 1,84 \cdot 0,73 = 1,34 \text{ phút}$$

- Khoét lỗ (3) ϕ 16:

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoét thép gió $\phi = 15,85$ mm

$d = 15,85$ mm, $T_d = 30$ phút, $T_{tt} = 18$ phút

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 0,025 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng):

$$S = 0,5 \text{ mm/vòng (TL[I], tập 2, bảng 5-104, trang 95)}$$

- Tốc độ cắt V (m/phút):

$$V = V_b \cdot K_v = 34,5 \cdot 1,23 = 42,44 \text{ m/phút (TL[I], tập 2, bảng 5-105, trang 96)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{42,44 \cdot 1000}{\pi \cdot 15,85} = 852,31 (\text{vg} / \text{ph})$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 850$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 15,85 \cdot 850}{1000} = 42,33 (\text{m} / \text{ph})$$

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):

$$T_m = 0,00021 \cdot D \cdot L = 0,00021 \cdot 15,85 \cdot 82,5 = 0,27 \text{ phút.}$$

- Thời gian gia công kế toán :

$$T_k = T_m \cdot \psi_k = 1,84 \cdot 0,27 = 0,5 \text{ phút}$$

- Đoa lỗ (3) ϕ 16:

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi doa xoắn thép gió $\phi = 16$ mm, $T_d = 40$ phút, $T_{tt} = 16$ phút

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 0,075 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng)

$$S = 0,8 \text{ mm/vòng (TL[I], tập 2, bảng 5-112, trang 104)}$$

- Tốc độ cắt V (m/phút):

$$V = 16,5 \cdot 1,32 = 21,78 \text{ m/phút (TL[I],tập2,bảng 5-113,trang 105)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{21,78 \cdot 1000}{\pi \cdot 16} = 433,3(\text{vg/ph})$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 450$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 16 \cdot 450}{1000} = 22,62(\text{m/ph})$$

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):
 $T_m = 0,000376 \cdot D \cdot L = 0,000376 \cdot 16 \cdot 82,5 = 0,5$ phút.
- Thời gian gia công kế toán :
 $T_k = T_m \cdot \psi_k = 1,84 \cdot 0,5 = 0,92$ phút

Bước 4 : Khoan lỗ $6 \phi 30$:

Ta có :

- **Khoan lần 1** :

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoan thép gió $\phi 15$:

$d=15\text{mm}$, $T_d=45$ phút, $T_{tt}=18$ phút

- Chiều sâu cắt $t(\text{mm})$:
 $t = 7,5$ mm

- Lượng chạy dao S (mm/vòng):
 $S = 0,19$ (mm/vòng) (TL[I],tập2,bảng 5-87,trang 84)

Tốc độ cắt V (m/ phút):

$$V = V_b \cdot K_v = 24 \cdot 1,15 \cdot 0,7 = 19,32 \text{ m/phút (TL[I],tập 2,bảng 5-86,trang 83)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{19,32 \cdot 1000}{\pi \cdot 15} = 409,98(\text{vg/ph})$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 400$ (vg/ph)

$$\text{- Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 15 \cdot 400}{1000} = 18,85(\text{m/ph})$$

- Công suất cắt $N(\text{kW})$:

$$N = 0,8 \text{ (kW) (TL[I],tập2,bảng 5-88,trang 85)}$$

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):
 $T_m = 0,00056 \cdot D \cdot L = 0,00056 \cdot 15 \cdot 82,5 = 0,693$ phút.
- Thời gian gia công kế toán :
 $T_k = T_m \cdot \psi_k = 1,84 \cdot 0,693 = 1,28$ phút

- **Khoan lần 2** :

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoan thép gió $\phi 28$:

$d=28$ mm, $T_d=50$ phút, $T_{tt}=30$ phút

- Chiều sâu cắt $t(\text{mm})$:
 $t = 6,5$ mm

- Lượng chạy dao S (mm/vòng):

$$S = 0,26 \text{ (mm/vòng) (TL[I],tập2,bảng 5-87,trang 84)}$$

Tốc độ cắt V(m/ phút):

$$V = V_b \cdot K_v = 24,1 \cdot 1,15 = 27,6 \text{ m/phút (TL[I],tập 2,bảng 5-86,trang 83)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{27,6 \cdot 1000}{\pi \cdot 28} = 313,76 \text{ (vg / ph)}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 350 \text{ (vg/ph)}$

$$\text{- Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 28 \cdot 350}{1000} = 30,79 \text{ (m / ph)}$$

- Công suất cắt N(kW):

$$N = 2,5 \text{ (kW) (TL[I],tập2,bảng 5-88,trang 85)}$$

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):

$$T_m = 0,00056 \cdot D \cdot L = 0,00056 \cdot 28 \cdot 82,5 = 1,29 \text{ phút.}$$

- Thời gian gia công kế toán :

$$T_k = T_m \cdot \psi_k = 1,84 \cdot 1,29 = 2,37 \text{ phút}$$

- Khoét lỗ (6) :

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoét thép gió $\phi = 29,8 \text{ mm}$

$d = 29,8 \text{ mm}$, $T_d = 40 \text{ phút}$, $T_{tt} = 32 \text{ phút}$

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 0,9 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

$$S = 0,6 \text{ mm/vòng (TL[I],tập2,bảng 5-104,trang 95)}$$

- Tốc độ cắt V(m/ phút):

$$V = V_b \cdot K_v = 34,5 \cdot 1 = 34,5 \text{ m/phút (TL[I],tập2,bảng 5-105,trang 96)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{34,5 \cdot 1000}{\pi \cdot 29,8} = 368,51 \text{ (vg / ph)}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 350 \text{ (vg/ph)}$

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 29,8 \cdot 350}{1000} = 32,77 \text{ (m / ph)}$$

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):

$$T_m = 0,00021 \cdot D \cdot L = 0,00021 \cdot 29,8 \cdot 82,5 = 0,52 \text{ phút.}$$

- Thời gian gia công kế toán :

$$T_k = T_m \cdot \psi_k = 1,84 \cdot 0,52 = 0,96 \text{ phút}$$

- Doa lỗ (6) :

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi doa xoắn thép gió $\phi = 30 \text{ mm}$, $T_d = 80 \text{ phút}$, $T_{tt} = 32 \text{ phút}$

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 0,1 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng)

$$S = 1 \text{ mm/vòng (TL[I],tập2,bảng 5-112,trang 104)}$$

- Tốc độ cắt V(m/ phút):

$$V = 13.1,32 = 17,16 \text{ m/phút (TL[I],tập2,bảng 5-113,trang 105)}$$

$$n = \frac{v.1000}{\pi.D} = \frac{17,16.1000}{\pi.30} = 182,07(\text{vg / ph})$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 200$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{\pi.30.200}{1000} = 18,85(\text{m / ph})$$

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):

$$T_m = 0,000376 . D . L = 0,000376 . 30 . 82,5 = 0,93 \text{ phút.}$$

- Thời gian gia công kế toán :

$$T_k = T_m . \psi_k = 1,84 . 0,93 = 1,71 \text{ phút.}$$

Bước 5 : Phay thô, phay tinh mặt 4,7 :

Chọn máy phay CNC

Ta có :

- Phay thô mặt (4) :

Dụng cụ cắt: Dao phay ngón thép gió

- D = 20 mm

- Chiều dài làm việc $l = 38$ mm

- Z = 2 răng (Tra TL[I],tập 1,bảng 4-65,trang 356)

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 1 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

Tra TL[I],tập 2,bảng 5-146,trang 131:

$$S_z = 0,13 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

Lượng chạy dao vòng $S = 0,13 . 2 = 0,26$ (mm/vòng)

- Tốc độ cắt V(m/phút):

Tra TL[I],tập 2,bảng 5-147,trang 132:

$$V = V_b . K_v = 53.1,26 = 66,78 \text{ (m/phút)}$$

$$n = \frac{v.1000}{\pi.D} = \frac{66,78.1000}{\pi.20} = 1062,84(\text{vg / ph})$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 1100$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{\pi.20.1100}{1000} = 69,12(\text{m / ph})$

Lượng chạy dao phút $S_M = 0,26.1100 = 286$ (mm/phút)

- Công suất cắt N(kw):

Tra TL[I],tập2, bảng 5-151 trang 136.

$$\text{Công suất cắt : } N = 2,6 \text{ kW}$$

- Thời gian gia công cơ bản t_m :

Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

$$T_m = 0,0058.260 = 1,51 \text{ phút}$$

- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$
Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
suy ra $T_k = 1,84 \cdot 1,51 = 2,78$ phút.

- Phay tinh mặt (4) :

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu

- $D = 12$ mm
- Chiều dài làm việc $l = 38$ mm
- $Z = 2$ răng

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 0,2 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-146, trang 131:

$$S_z = 0,07 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

$$\text{Lượng chạy dao vòng } S = 0,07 \cdot 2 = 0,14 \text{ (mm/vòng)}$$

- Tốc độ cắt V (m/phút):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-147, trang 132:

$$V = V_b \cdot K_v = 61 \cdot 1,53 = 93,33 \text{ (m/phút)}$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{93,33 \cdot 1000}{\pi \cdot 12} = 2475,66 \text{ (vg / ph)}$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2400$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 12 \cdot 2400}{1000} = 90,48 \text{ (m / ph)}$

$$\text{Lượng chạy dao phút } S_M = 0,14 \cdot 2400 = 336 \text{ (mm/phút)}$$

- Công suất cắt N (kw):

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-151 trang 136.

$$\text{Công suất cắt : } N = 3,7 \text{ kW}$$

- Thời gian gia công cơ bản t_m :

Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM

$$T_m = 0,0048 \cdot 260 = 1,25 \text{ phút}$$

- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$

Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
suy ra $T_k = 1,84 \cdot 1,25 = 2,3$ phút.

- Phay thô mặt (7) : giống như mặt (4)

- Phay tinh mặt (7) : giống như mặt (4)

Bước 6: Phay hệ thống kênh dẫn (11):

Chọn máy phay CNC

Ta có :

- Phay kênh dẫn chính D1:

- ❖ Phay thô:

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- $D = 12$ mm
- $Z = 2$ răng (Tra TL[I], tập 1, bảng 4-65, trang 356)
- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 1 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-146, trang 131:
 $S_z = 0,1 \text{ mm / răng}$ Với HB = 215
Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ (mm/vòng)}$
- Tốc độ cắt V (m/phút):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-147, trang 132:
 $V = V_b \cdot K_v = 55 \cdot 1,53 = 84,15 \text{ (m/phút)}$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{84,15 \cdot 1000}{\pi \cdot 12} = 2232,15 \text{ (vg / ph)}$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2000 \text{ (vg/ph)}$
- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 12 \cdot 2000}{1000} = 75,4 \text{ (m / ph)}$
Lượng chạy dao phút $S_M = 0,2 \cdot 2000 = 400 \text{ (mm/phút)}$
- Công suất cắt N (kw):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-151 trang 136.
Công suất cắt : $N = 4,4 \text{ kW}$
- Thời gian gia công cơ bản T_m
Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM
 $T_m = 0,0058 \cdot 130 = 0,75 \text{ phút}$
- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$
Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
suy ra $T_k = 1,84 \cdot 0,75 = 1,38 \text{ phút}$.

❖ Phay tinh:

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- $D = 12 \text{ mm}$
 - $Z = 2$ răng (Tra TL[I], tập 1, bảng 4-65, trang 356)
 - Chiều sâu cắt: t (mm)
 $t = 0,2 \text{ mm}$
 - Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-146, trang 131:
 $S_z = 0,1 \text{ mm / răng}$ Với HB = 215
Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ (mm/vòng)}$
 - Tốc độ cắt V (m/phút):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-147, trang 132:
 $V = V_b \cdot K_v = 55 \cdot 1,53 = 84,15 \text{ (m/phút)}$
- $$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{84,15 \cdot 1000}{\pi \cdot 12} = 2232,15 \text{ (vg / ph)}$$
- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2200 \text{ (vg/ph)}$
 - Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 12 \cdot 2200}{1000} = 82,94 \text{ (m / ph)}$
Lượng chạy dao phút $S_M = 0,2 \cdot 2200 = 440 \text{ (mm/phút)}$
 - Công suất cắt N (kw):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-151 trang 136.
Công suất cắt : $N = 4,4 \text{ kW}$

- Thời gian gia công cơ bản T_m
Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM
 $T_m = 0,0048.130 = 0,62$ phút
- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$
Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
suy ra $T_k = 1,84.0,62 = 1,14$ phút.

• Phay kênh dẫn nhánh D2:

❖ Phay thô:

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- $D = 10$ mm
- $Z = 2$ răng (Tra TL[I], tập 1, bảng 4-65, trang 356)
- Chiều sâu cắt: t (mm)
 $t = 1$ mm
- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-146, trang 131:
 $S_z = 0,1$ mm / răng Với $HB = 215$
Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ (mm/vòng)
- Tốc độ cắt V (m/phút):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-147, trang 132:
 $V = V_b \cdot K_v = 55.1,53 = 84,15$ (m/phút)
$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{84,15 \cdot 1000}{\pi \cdot 10} = 2678,58$$
 (vg / ph)
- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2500$ (vg/ph)
- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 10 \cdot 2500}{1000} = 78,54$ (m / ph)
Lượng chạy dao phút $S_M = 0,2 \cdot 2500 = 500$ (mm/phút)
- Thời gian gia công cơ bản T_m
Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM
 $T_m = 0,0058.44,6 = 0,26$ phút
- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$
Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
suy ra $T_k = 1,84.0,26 = 0,48$ phút.

❖ Phay tinh:

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- $D = 10$ mm
- $Z = 2$ răng (Tra TL[I], tập 1, bảng 4-65, trang 356)
- Chiều sâu cắt: t (mm)
 $t = 0,2$ mm
- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-146, trang 131:
 $S_z = 0,1$ mm / răng Với $HB = 215$
Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ (mm/vòng)
- Tốc độ cắt V (m/phút):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-147, trang 132:
 $V = V_b \cdot K_v = 55.1,53 = 84,15$ (m/phút)

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{84,15 \cdot 1000}{\pi \cdot 10} = 2678,58 (\text{vg / ph})$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2600$ (vg/ph)
- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 10 \cdot 2600}{1000} = 81,68 (\text{m / ph})$
 Lượng chạy dao phút $S_M = 0,2 \cdot 2600 = 520$ (mm/phút)
- Thời gian gia công cơ bản T_m
 Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM
 $T_m = 0,0048 \cdot 44,6 = 0,21$ phút
- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$
 Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
 suy ra $T_k = 1,84 \cdot 0,21 = 0,39$ phút.

- Phay miêng phun :

- ❖ Phay thô:

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- $D = 4$ mm
- $Z = 2$ răng (Tra TL[I], tập 1, bảng 4-65, trang 356)
- Chiều sâu cắt: t (mm)
 $t = 0,5$ mm
- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
 Tra TL[I], tập 2, bảng 5-146, trang 131:
 $S_z = 0,1$ mm / răng Với HB = 215
 Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ (mm/vòng)
- Tốc độ cắt V (m/phút):
 $V_b = 30,16$ (m/phút)

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{30,16 \cdot 1000}{\pi \cdot 4} = 2400,06 (\text{vg / ph})$$
- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2400$ (vg/ph)
- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 4 \cdot 2400}{1000} = 30,16 (\text{m / ph})$
 Lượng chạy dao phút $S_M = 0,2 \cdot 2400 = 480$ (mm/phút)

- ❖ Phay tinh:

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- $D = 4$ mm
- $Z = 2$ răng (Tra TL[I], tập 1, bảng 4-65, trang 356)
- Chiều sâu cắt: t (mm)
 $t = 0,25$ mm
- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
 Tra TL[I], tập 2, bảng 5-146, trang 131:
 $S_z = 0,1$ mm / răng Với HB = 215
 Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ (mm/vòng)
- Tốc độ cắt V (m/phút):
 $V_b = 31,42$ (m/phút)

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{31,42 \cdot 1000}{\pi \cdot 4} = 2500,32 (\text{vg / ph})$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2500$ (vg/ph)
 - Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 4 \cdot 2500}{1000} = 31,42 (\text{m / ph})$
- Lượng chạy dao phút $S_M = 0,2 \cdot 2500 = 500$ (mm/phút)

Bước 7: Phay khoang tạo hình :

Chọn máy phay CNC

Ta có :

- Phay thô :

Dụng cụ cắt: Dao phay ngón thép gió

- $D = 16$ mm
- Chiều dài làm việc $l = 38$ mm
- $Z = 2$ răng (Tra TL[I], tập 1, bảng 4-65, trang 356)
- Chiều sâu cắt: t (mm)
 $t = 2$ mm
- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-146, trang 131:
 $S_z = 0,18$ mm / răng Với HB = 215
Lượng chạy dao vòng $S = 0,18 \cdot 2 = 0,36$ (mm/vòng)
- Tốc độ cắt V (m/phút):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-147, trang 132:
 $V = V_b \cdot K_v = 55,1,53 = 84,15$ (m/phút)
 $n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{84,15 \cdot 1000}{\pi \cdot 16} = 1674,11 (\text{vg / ph})$
- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 1600$ (vg/ph)
- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 16 \cdot 1600}{1000} = 80,42 (\text{m / ph})$
- Lượng chạy dao phút $S_M = 0,36 \cdot 1600 = 576$ (mm/phút)
- Công suất cắt N (kw):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-151 trang 136.
Công suất cắt : $N = 5,3$ kW
- Thời gian gia công cơ bản T_m
Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM
 $T_m = 0,0058 \cdot 80 = 0,464$ phút
- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$
Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
suy ra $T_k = 1,84 \cdot 0,464 = 0,85$ phút.

- Phay bán tinh :

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu

- $D = 12$ mm
- Chiều dài làm việc $l = 22$ mm
- $Z = 2$ răng

- Chiều sâu cắt: t (mm)
 $t = 0,7$ mm
- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-146, trang 131:
 $S_z = 0,15$ mm / răng Với HB = 215
Lượng chạy dao vòng $S = 0,15 \cdot 2 = 0,3$ (mm/vòng)
- Tốc độ cắt V (m/phút):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-147, trang 132:
 $V = V_b \cdot K_v = 55,1,53 = 84,15$ (m/phút)
$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{84,15 \cdot 1000}{\pi \cdot 12} = 2232,15$$
 (vg / ph)
- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2000$ (vg/ph)
- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 12 \cdot 2000}{1000} = 75,4$ (m / ph)
Lượng chạy dao phút $S_M = 0,3 \cdot 2000 = 600$ (mm/phút)
- Công suất cắt N (kw):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-151 trang 136.
Công suất cắt : $N = 5,3$ kW
- Thời gian gia công cơ bản T_m
Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM
 $T_m = 0,0048 \cdot 80 = 0,38$ phút
- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$
Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
suy ra $T_k = 1,84 \cdot 0,38 = 0,7$ phút.
- Phay tinh :
Dụng cụ cắt: Dao phay cầu
- $D = 10$ mm
- Chiều dài làm việc $l = 22$ mm
- $Z = 2$ răng
- Chiều sâu cắt: t (mm)
 $t = 0,2$ mm
- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-146, trang 131:
 $S_z = 0,085$ mm / răng Với HB = 215
Lượng chạy dao vòng $S = 0,085 \cdot 2 = 0,17$ (mm/vòng)
- Tốc độ cắt V (m/phút):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-147, trang 132:
 $V = V_b \cdot K_v = 55,1,53 = 84,15$ (m/phút)
$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{84,15 \cdot 1000}{\pi \cdot 10} = 2678,58$$
 (vg / ph)
- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2700$ (vg/ph)
- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 10 \cdot 2700}{1000} = 84,82$ (m / ph)
Lượng chạy dao phút $S_M = 0,17 \cdot 2700 = 459$ (mm/phút)
- Công suất cắt N (kw):
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-151 trang 136.

Công suất cắt : $N = 6,3 \text{ kW}$

- Thời gian gia công cơ bản T_m
Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM
 $T_m = 0,00285 \cdot 80 = 0,228 \text{ phút}$
- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$
Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
suy ra $T_k = 1,84 \cdot 0,228 = 0,42 \text{ phút}$.

c. Nguyên công 3: Phay hệ lỗ 6 đạt $\phi 36$:

Chọn máy phay CNC

Ta có :

Dụng cụ cắt: Dao phay ngón thép gió

- $D = 20 \text{ mm}$
- Chiều dài làm việc $l = 38 \text{ mm}$
- $Z = 2$ răng (Tra TL[I], tập 1, bảng 4-65, trang 356)
- Chiều sâu cắt: $t \text{ (mm)}$
 $t = 1 \text{ mm}$
- Lượng chạy dao $S_z \text{ (mm/răng)}$:
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-146, trang 131:
 $S_z = 0,13 \text{ mm / răng}$ Với $HB = 215$
Lượng chạy dao vòng $S = 0,13 \cdot 2 = 0,26 \text{ (mm/vòng)}$
- Tốc độ cắt $V \text{ (m/phút)}$:
Tra TL[I], tập 2, bảng 5-147, trang 132:
 $V = V_b \cdot K_v = 53 \cdot 1,26 = 66,78 \text{ (m/phút)}$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{66,78 \cdot 1000}{\pi \cdot 20} = 1062,84 \text{ (vg / ph)}$$

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 1200 \text{ (vg/ph)}$
- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 20 \cdot 1200}{1000} = 75,4 \text{ (m / ph)}$
Lượng chạy dao phút $S_M = 0,26 \cdot 1200 = 312 \text{ (mm/phút)}$

- Công suất cắt $N \text{ (kw)}$:

Tra TL[I], tập 2, bảng 5-151 trang 136.

Công suất cắt : $N = 2,6 \text{ kW}$

- Thời gian gia công cơ bản t_m :
Tra bảng 2 - 25 sách hướng dẫn thiết kế đồ án CN - CTM
 $T_m = 0,00352 \cdot 15 = 0,0528 \text{ phút}$
- Thời gian kế toán: $T_k = \psi_k \cdot T_m$
Tra bảng 2.27 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy
suy ra $T_k = 1,84 \cdot 0,0528 = 0,097 \text{ phút}$.

d. Nguyên công 4: Khoan lỗ kênh giải nhiệt :

Chọn máy khoan cần :

- Máy công nghệ: Máy khoan cần 2H55
Đường kính lớn nhất khoan được : $D = 50 \text{ mm}$
Công suất động cơ : $N = 4 \text{ kW}$
Hiệu suất máy : $\eta = 0.85$

Số cấp tốc độ trục chính :	21
Phạm vi tốc độ trục chính :	20 ÷ 2000 vòng/phút
Kích thước bề mặt làm việc :	968x1650 mm

- Dung dịch trơn nguội: Dầu khoáng (doa).
- Dụng cụ kiểm tra: Thước cặp 0 -150 x 0,02mm, calip trụ 8H7
- Đồ gá công nghệ: Bàn gá, khối V, bạc dẫn.

Ta có :

- Khoan hệ lỗ (14) ϕ 10:

Chọn mũi khoan thép gió ϕ 10:

$d=10$ mm, $T_d=25$ phút, $T_{tt}=12$ phút

- Chiều sâu cắt t (mm):
 $t = 5$ mm
- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :
 $S = 0,08$ mm/ vòng (TL[I],tập2,bảng 5-87,trang 84,nhóm III)
- Tốc độ cắt V (m/ phút):

$$V = V_b \cdot K_v = 32.1,15.0,6 = 22,08 \text{ m/phút}$$

(TL[I],tập2,bảng 5-86,trang 83)

$$n = \frac{v.1000}{\pi.D} = \frac{22,08.1000}{\pi.10} = 702,83(\text{vg / ph})$$

Ta có:

$$R_n = \varphi^{z-1} = \frac{n_{\max}}{n_{\min}} = \frac{2000}{20} = 100$$

$$\Rightarrow \varphi^{20} = 100 \Rightarrow \varphi = \sqrt[20]{100} = 1,26$$

$$n_1 = 20(\text{vg / ph})$$

$$n_{21} = 2000(\text{vg / ph})$$

$$n_{20} = n_1 \cdot \varphi^{19} = 20.1,26^{19} = 1614,62(\text{vg / ph})$$

$$n_{19} = n_1 \cdot \varphi^{18} = 20.1,26^{18} = 1281,44(\text{vg / ph})$$

$$n_{18} = n_1 \cdot \varphi^{17} = 20.1,26^{17} = 1017,02(\text{vg / ph})$$

$$n_{17} = n_1 \cdot \varphi^{16} = 20.1,26^{16} = 807,16(\text{vg / ph})$$

$$n_{16} = n_1 \cdot \varphi^{15} = 20.1,26^{15} = 640,6(\text{vg / ph})$$

$$n_{15} = n_1 \cdot \varphi^{14} = 20.1,26^{14} = 508,41(\text{vg / ph})$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 700$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{\pi.10.700}{1000} = 22(\text{m / ph})$$

Công suất cắt :

$$N = 1 \text{ kw (TL[I],tập2,bảng 5-88,trang 85)}$$

- Thời gian gia công cơ bản T_m (phút):
 $T_m = 0,00056 \cdot D \cdot L = 0,00056 \cdot 10 \cdot 260 = 1,46$ phút.
- Thời gian gia công kế toán :
 $T_k = T_m \cdot \psi_k = 1,72 \cdot 1,46 = 2,51$ phút

2.7 Thông số chế độ cắt thực tế khi gia công khuôn :

Sau khi tính toán chế độ cắt theo lý thuyết bằng phương pháp tra bảng chúng em nhận thấy vẫn còn nhiều điểm chưa hợp lý nên khi đưa vào gia công thực tế là chưa tối ưu. Kết hợp với điều kiện thực tế tại nơi gia công , công suất máy ,chất lượng dao cắt ,chất lượng phôi ,kinh nghiệm thực tế của người đứng máy CNC tại công ty chúng em đưa ra các thông số chế độ cắt khi gia công thực tế nhằm đối chiếu với các thông số theo lý thuyết để đề tài có tính thiết thực và tính ứng dụng cao hơn .Qua đó giúp chúng em hiểu rõ hơn về quy trình công nghệ gia công ,cách tối ưu khả năng gia công của máy trong thực tế sản xuất để đạt được một sản phẩm có chất lượng theo yêu cầu:

a. Nguyên công 1: Phay mặt 12,15,13,16:

Bước 1 :Phay thô, phay tinh mặt 12,15

Chọn máy phay CNC

Ta có :

- Phay thô mặt (12) chọn mặt 15 làm chuẩn thô :

Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng T5K10

- D = 100 mm

- B = 50 mm

- Z = 8 răng

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 1 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

$$S_z = 0,14 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

Lượng chạy dao vòng $S = 0,14 \cdot 8 = 1,12$ (mm/vòng)

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 800$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 100 \cdot 800}{1000} = 251,33$ (m/ph)

Lượng chạy dao phút $S_M = 1,12 \cdot 800 = 896$ (mm/phút)

➤ Phay tinh mặt (12) chọn mặt 15 làm chuẩn :

Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng T5K10

- D = 100 mm

- B = 50 mm

- Z = 8 răng

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 0,2 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

$$S_z = 0,14 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

Lượng chạy dao vòng $S = 0,14 \cdot 8 = 1,12$ (mm/vòng)

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 1200$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 100 \cdot 1200}{1000} = 376,99$ (m/ph)

Lượng chạy dao phút $S_M = 1,12 \cdot 1200 = 1344$ (mm/phút)

➤ Phay thô mặt (15) :

Giống bước gia công mặt 12.

➤ Phay tinh mặt (15) :

Giống bước gia công tinh mặt 12.

Bước 2 :Phay thô, phay tinh mặt 13,16: Giống bước 1

b. **Nguyên công 2**: Phay tinh mặt trên, mặt dưới và gia công các lỗ:

Bước 1 :Phay thô, phay tinh mặt 1,5: Giống bước gia công mặt 12.

Bước 2 : Khoan lỗ 8 và 2 :

- Khoan lỗ (8) ϕ 14 :

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoan thép gió ϕ 13,8:

$d=13,8\text{mm}$, $T_d=45$ phút, $T_{tt}=15$ phút

- Chiều sâu cắt $t(\text{mm})$:

$$t = 6,9 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

$$S = 0,1 \text{ mm/vòng}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 600$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 13,8 \cdot 600}{1000} = 26,01 (\text{m/ph})$$

- Doa lỗ (8) ϕ 14:

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi doa xoắn thép gió $\phi = 14$ mm

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 0,1 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng)

$$S = 0,05 \text{ mm/vòng}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 300$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 14 \cdot 300}{1000} = 13,19 (\text{m/ph})$$

- Khoan lỗ (2) ϕ 10:

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoan thép gió ϕ 9,8:

$d=9,8\text{mm}$, $T_d=25$ phút, $T_{tt}=12$ phút

- Chiều sâu cắt $t(\text{mm})$:

$$t = 4,9 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

$$S = 0,08 \text{ mm/vòng}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 700$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 9,8 \cdot 700}{1000} = 21,55(m/ph)$$

- Đoa lỗ (2) ϕ 10:

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi doa xoắn thép gió $\phi = 10$ mm

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 0,1 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng)

$$S = 0,05 \text{ mm/vòng}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 400$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 10 \cdot 400}{1000} = 12,57(m/ph)$$

Bước 3: Khoan lỗ 3:

- Khoan lỗ (3) ϕ 16:

Chọn máy phay CNC

* Khoan mũi :

Chọn mũi khoan thép gió ϕ 13,8:

$d=13,8$ mm, $T_d=45$ phút, $T_{tt}=15$ phút

- Chiều sâu cắt t(mm):

$$t = 6,9 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

$$S = 0,1 \text{ mm/ vòng}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 600$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 13,8 \cdot 600}{1000} = 26,01(m/ph)$$

*Khoan lần 2 :

Chọn mũi khoan thép gió ϕ 16:

$d=16$ mm, $T_d=45$ phút, $T_{tt}=18$ phút

- Chiều sâu cắt t(mm):

$$t = 1,1 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

$$S = 0,1 \text{ mm/ vòng}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 500$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 16 \cdot 500}{1000} = 25,13(m/ph)$$

Bước 4 : Khoan lỗ 6 ϕ 30 :

Ta có :

- Khoan lần 1 :

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoan thép gió ϕ 16:

$d=16$ mm, $T_d=45$ phút, $T_{tt}=18$ phút

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 8 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

$$S = 0,1 \text{ mm/vòng}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 500$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 16 \cdot 500}{1000} = 25,13(m/ph)$$

- Khoan lần 2 :

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoan thép gió ϕ 28:

$d=28$ mm, $T_d=50$ phút, $T_{tt}=30$ phút

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 6 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng):

$$S = 0,15 \text{ (mm/vòng)}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 300$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 28 \cdot 300}{1000} = 26,39(m/ph)$$

- Khoét lỗ (6) :

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi khoét thép gió $\phi = 29,2$ mm

$d=29,2$ mm, $T_d=40$ phút, $T_{tt}=32$ phút

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 0,6 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

$$S = 0,07 \text{ mm/vòng}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 350$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 29,2 \cdot 350}{1000} = 32,11(m/ph)$$

- Doa bán tinh lỗ (6) :

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi doa xoắn thép gió $\phi = 29,8$ mm

- Chiều sâu cắt t (mm):

$$t = 0,3 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S (mm/vòng)

$$S = 0,08 \text{ mm/vòng}$$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 300$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 29,8 \cdot 300}{1000} = 28,09(m/ph)$$

- Doa tinh lỗ (6) :

Chọn máy phay CNC

Chọn mũi doa xoắn thép gió $\phi = 30 \text{ mm}$

- Chiều sâu cắt t (mm):
 $t = 0,1 \text{ mm}$
- Lượng chạy dao S (mm/vòng)
 $S = 0,09 \text{ mm/vòng}$

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 250$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 30 \cdot 250}{1000} = 23,56 (m / ph)$$

Bước 5 : Phay thô, phay tinh mặt 4,7 :

Chọn máy phay CNC

Ta có :

- Phay thô mặt (4)
Dụng cụ cắt: Dao phay ngón thép gió
 - $D = 20 \text{ mm}$
 - Chiều dài làm việc $l = 38 \text{ mm}$
 - $Z = 2$ răng
Chiều sâu cắt: t (mm)
 $t = 1 \text{ mm}$
- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
 $S_z = 0,15 \text{ mm / răng}$ Với $HB = 215$
Lượng chạy dao vòng $S = 0,15 \cdot 2 = 0,3$ (mm/vòng)
- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 1200$ (vg/ph)
- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 20 \cdot 1200}{1000} = 75,4 (m / ph)$
Lượng chạy dao phút $S_M = 0,3 \cdot 1200 = 360$ (mm/phút)
- Phay tinh mặt (4) :
Dụng cụ cắt: Dao phay cầu
 - $D = 12 \text{ mm}$
 - Chiều dài làm việc $l = 38 \text{ mm}$
 - $Z = 2$ răng
Bước dịch chuyển dao : $0,3 \text{ mm}$
Chiều sâu cắt t (mm):
 $t = 0,2 \text{ mm}$
- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):
 $S_z = 0,07 \text{ mm / răng}$ Với $HB = 215$
Lượng chạy dao vòng $S = 0,07 \cdot 2 = 0,14$ (mm/vòng)
- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2000$ (vg/ph)
- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 12 \cdot 2000}{1000} = 75,4 (m / ph)$
Lượng chạy dao phút $S_M = 0,14 \cdot 2000 = 280$ (mm/phút)
- Phay thô mặt (7) : giống như mặt (4)
- Phay tinh mặt (7) : giống như mặt (4)

Bước 6: Phay hệ thống kênh dẫn (11):

Chọn máy phay CNC

Ta có :

• **Phay kênh dẫn chính D1:*****Phay thô :**

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- D = 12 mm

- Z = 2 răng

• Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 1 \text{ mm}$$

• Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

$$S_z = 0,1 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ (mm/vòng)• Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 1500$ (vg/ph)• Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 12 \cdot 1500}{1000} = 56,55$ (m/ ph)Lượng chạy dao phút $S_M = 0,2 \cdot 1500 = 300$ (mm/phút)***Phay tinh :**

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- D = 12 mm

- Z = 2 răng

• Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 0,2 \text{ mm}$$

• Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

$$S_z = 0,1 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ (mm/vòng)• Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 1600$ (vg/ph)• Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 12 \cdot 1600}{1000} = 60,32$ (m/ ph)Lượng chạy dao phút $S_M = 0,2 \cdot 1600 = 320$ (mm/phút)• **Phay kênh dẫn nhánh D2:*****Phay thô:**

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- D = 10 mm

- Z = 2 răng

• Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 1 \text{ mm}$$

• Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

$$S_z = 0,1 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ (mm/vòng)• Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 1800$ (vg/ph)• Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 10 \cdot 1800}{1000} = 56,55$ (m/ ph)

Lượng chạy dao phút $S_M=0,2.1800 = 360$ (mm/phút)

*Phay tinh:

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- D = 10 mm

- Z = 2 răng

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 0,2 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

$$S_z = 0,1 \text{ mm / răng} \text{ Với } HB = 215$$

Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ (mm/vòng)

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2000$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 10 \cdot 2000}{1000} = 62,83(m/ph)$

Lượng chạy dao phút $S_M=0,2.2000 = 400$ (mm/phút)

- Phay miêng phun :

*Phay thô:

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- D = 4 mm

- Z = 2 răng

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 0,5 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

$$S_z = 0,1 \text{ mm / răng} \text{ Với } HB = 215$$

Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ (mm/vòng)

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2400$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 4 \cdot 2400}{1000} = 30,16(m/ph)$

Lượng chạy dao phút $S_M=0,2.2400 = 480$ (mm/phút)

*Phay tinh:

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu :

- D = 4 mm

- Z = 2 răng

- Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 0,25 \text{ mm}$$

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng):

$$S_z = 0,1 \text{ mm / răng} \text{ Với } HB = 215$$

Lượng chạy dao vòng $S = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ (mm/vòng)

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2500$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 4 \cdot 2500}{1000} = 31,42(m/ph)$

Lượng chạy dao phút $S_M=0,2.2500 = 500$ (mm/phút)

Bước 7:Phay khoang tạo hình :

Chọn máy phay CNC

Ta có :

• Phay thô :

Dụng cụ cắt: Dao phay ngón thép gió

- D = 16 mm

- Chiều dài làm việc l = 38 mm

- Z = 2 răng

• Chiều sâu cắt: t (mm)

$$t = 2 \text{ mm}$$

• Lượng chạy dao S_z (mm/răng) :

$$S_z = 0,18 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

$$\text{Lượng chạy dao vòng } S = 0,18 \cdot 2 = 0,36 \text{ (mm/vòng)}$$

• Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 1400$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 20 \cdot 1450}{1000} = 91,11 \text{ (m/ph)}$$

$$\text{Lượng chạy dao phút } S_M = 0,36 \cdot 1400 = 504 \text{ (mm/phút)}$$

• Phay bán tinh :

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu

- D = 12 mm

- Chiều dài làm việc l = 22 mm

- Z = 2 răng

Bước dịch chuyển dao : 0,8 mm

Chiều sâu cắt : t = 0,7 mm

• Lượng chạy dao S_z (mm/răng) :

$$S_z = 0,15 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

$$\text{Lượng chạy dao vòng } S = 0,15 \cdot 2 = 0,3 \text{ (mm/vòng)}$$

• Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 2000$ (vg/ph)

$$\text{Nên tốc độ cắt : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{\pi \cdot 12 \cdot 2000}{1000} = 75,4 \text{ (m/ph)}$$

$$\text{Lượng chạy dao phút } S_M = 0,3 \cdot 2000 = 600 \text{ (mm/phút)}$$

• Phay tinh :

Dụng cụ cắt: Dao phay cầu

- D = 10 mm

- Chiều dài làm việc l = 22 mm

- Z = 2 răng

Bước dịch chuyển dao : 0,3 mm

Chiều sâu cắt : t = 0,2 mm

• Lượng chạy dao S_z (mm/răng) :

$$S_z = 0,085 \text{ mm / răng} \quad \text{Với HB} = 215$$

$$\text{Lượng chạy dao vòng } S = 0,085 \cdot 2 = 0,17 \text{ (mm/vòng)}$$

• Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 3000$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 10 \cdot 3000}{1000} = 94,25(m/ph)$

Lượng chạy dao phút $S_M = 0,17 \cdot 3000 = 510$ (mm/phút)

→ Sau đó dùng dao cầu $\varnothing 6$ để sửa các góc lượn

c. Nguyên công 3: Phay hệ lỗ 6 đạt $\varnothing 36$:

Chọn máy phay CNC

Ta có :

Dụng cụ cắt: Dao phay ngón thép gió

- D = 20 mm

- Chiều dài làm việc l = 38 mm

- Z = 2 răng

Chiều sâu cắt: t (mm)

t = 1 mm

- Lượng chạy dao S_z (mm/răng) :

$S_z = 0,15$ mm / răng Với HB = 215

Lượng chạy dao vòng S = $0,15 \cdot 2 = 0,3$ (mm/vòng)

- Chọn số vòng quay trục chính : $n_m = 1400$ (vg/ph)

- Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 20 \cdot 1400}{1000} = 87,96(m/ph)$

Lượng chạy dao phút $S_M = 0,3 \cdot 1400 = 420$ (mm/phút)

d. Nguyên công 4: Khoan lỗ kênh giải nhiệt :

Chọn máy khoan cần :

- Khoan hệ lỗ (14) $\varnothing 10$:

Chọn mũi khoan thép gió $\varnothing 10$:

d=10 mm, $T_d = 25$ phút, $T_{tt} = 12$ phút

- Chiều sâu cắt t(mm):

t = 5 mm

- Lượng chạy dao S (mm/vòng) :

S = 0,08 mm/ vòng

Chọn số vòng quay trục chính: $n_m = 700$ (vg/ph)

Nên tốc độ cắt : $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 10 \cdot 700}{1000} = 22(m/ph)$

3. Mô phỏng và xuất chương trình NC

- Tương tự như bài trước

4. Xử lý chương trình NC cho máy phay CNC

- Tương tự như bài trước

BÀI 21, 22, 23, 24, 25, 26: ỨNG DỤNG PHẦN MỀM MASTERCAM ĐỂ THIẾT KẾ CAD, LẬP TRÌNH CAM

Giới thiệu:

Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức ứng dụng phần mềm Mastercam để thiết kế CAD, lập trình CAM gia công chi tiết và khuôn mẫu trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

- + Thiết lập được môi trường làm việc
- + Phân tích được sản phẩm và lựa chọn các lệnh phù hợp để thiết kế, lập trình CAM
- + Ứng dụng được các lệnh của Mastercam để thiết kế CAD, lập trình CAM gia công chi tiết và khuôn mẫu theo bản vẽ - vật mẫu.

Nội dung chính:

Phần I:

CƠ SỞ VẼ VÀ THIẾT KẾ TRÊN MASTERCAM

Mastercam cung cấp cho bạn các công cụ vẽ linh hoạt. Con trỏ và chuột là công cụ vẽ của bạn và menu lệnh Creat là công cụ tạo hình của bạn. Mastercam cũng cung cấp cho bạn nhiều lệnh CAD khác để tạo cho công việc của bạn dễ dàng hơn.

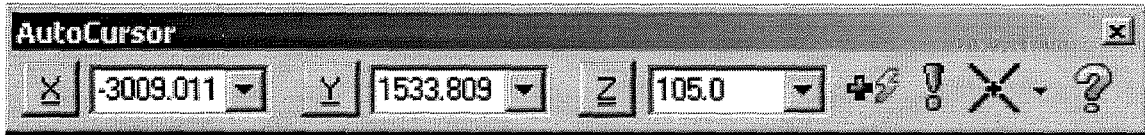
Các đề mục dưới đây cho bạn các công cụ vẽ cơ sở.

- Sử dụng dải thanh autoCursor.
- Công cụ lựa chọn đối tượng.
- Công cụ thiết đặt thuộc tính đối tượng.
- Công cụ thiết đặt cao độ Z.


- Công cụ làm việc với chế độ vẽ 2D và 3D.
- Công cụ thiết đặt mặt phẳng vẽ/khung nhìn/hệ tọa độ UCS.


Sử dụng thanh công cụ autoCursor.


Bất cứ khi nào bạn kích hoạt một lệnh vẽ thanh công cụ cũng cho bạn biết vị trí chuột hiện hành của bạn hoặc bạn có thể bạn nhập tọa độ điểm thông qua thanh công cụ này.

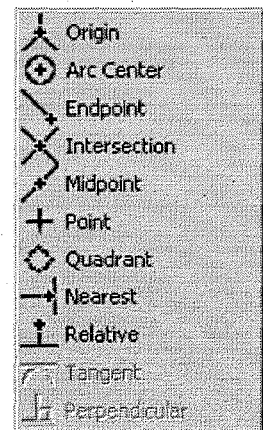
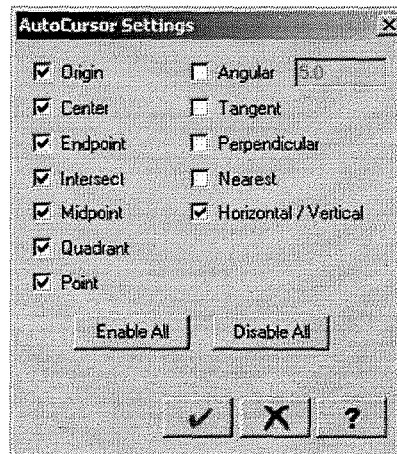


- Lựa chọn x,y,z cho phép bạn nhập tọa độ điểm.

- Lựa chọn : cho phép bạn nhập tọa độ điểm đơn thuần (VD 20,3,5)

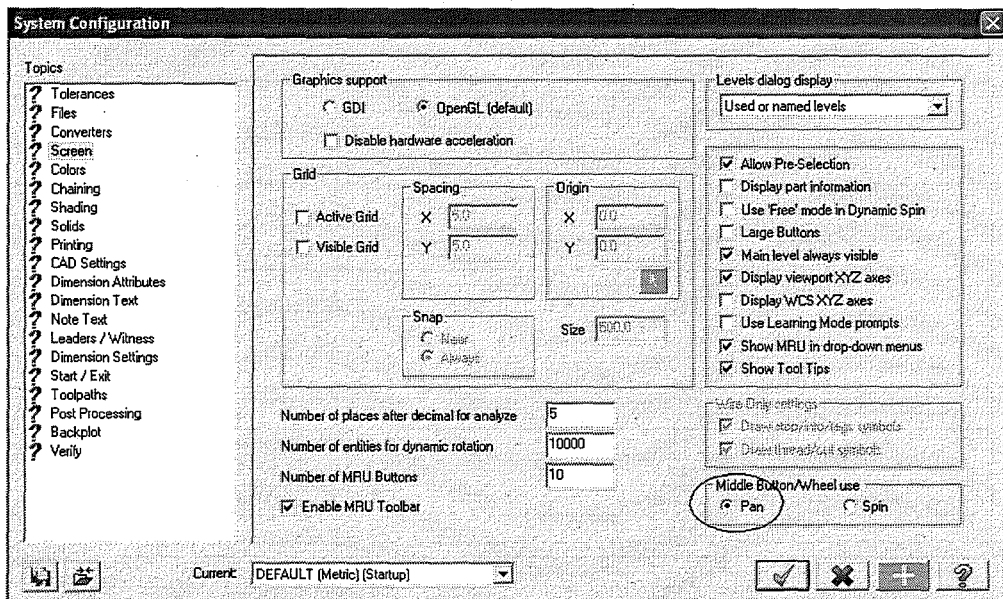
- Lựa chọn : cho phép bạn thiết lập chế độ truy bắt điểm tự động.

- Lựa chọn : Lựa chọn này cho phép bạn chọn 1 lệnh truy bắt điểm.



Sử dụng phím nóng.

- + Kết hợp phím **Alt** Và **chuột giữa** cho phép bạn xoay đối tượng trên màn hình nếu như trong tùy chọn Configuration bạn chọn như hình dưới đây.

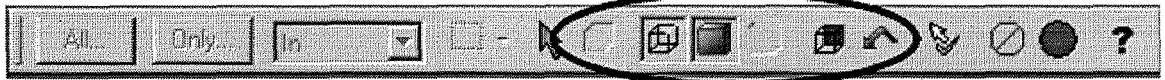


- + Phím chuột giữa cho phép bạn xô dịch đối tượng vẽ trên màn hình.
- + Phím **ALT+T** : cho phép bạn ẩn hiện đường dựng cụ
- + Phím **ALT+S** : thay đổi hiển thị đối tượng vẽ dưới dạng bề mặt và dạng khung dây.

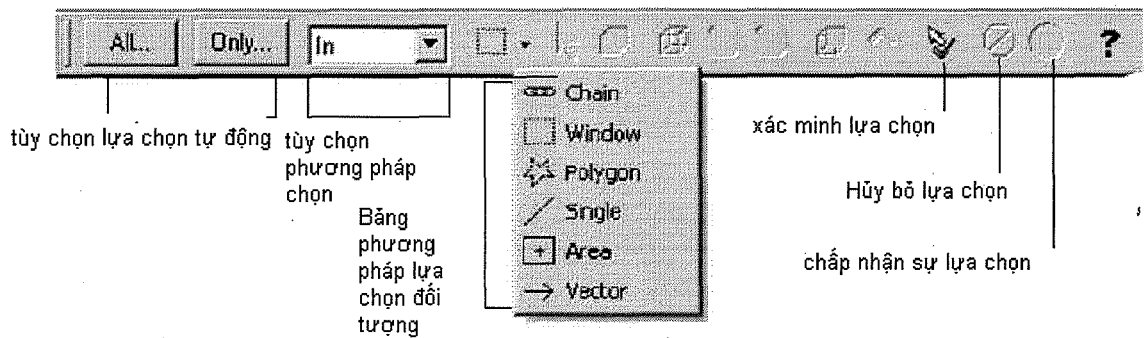
Công cụ lựa chọn đối tượng

- Nếu bạn lựa chọn một lệnh đặc biệt của Mastercam cho một đối tượng khối, thanh công cụ lựa chọn thông thường được kích hoạt

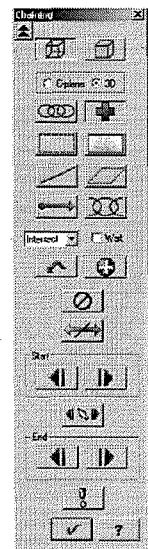
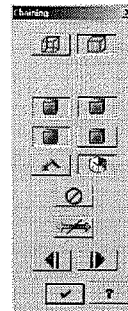
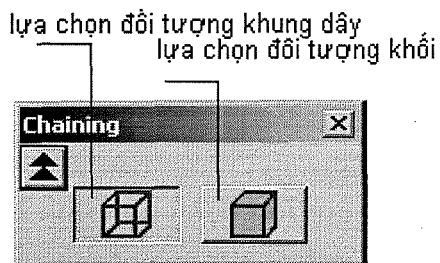
Các tùy chọn lựa chọn đối tượng khối



- Nếu không có các khối đặc trong tệp của bạn, chế độ lựa chọn khối sẽ không được hiển thị, bạn có thể sử dụng các tùy chọn lựa chọn thông thường



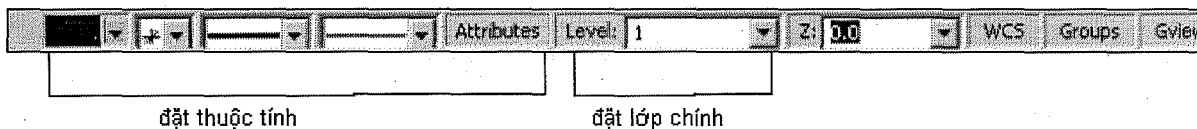
- Tùy chọn lựa chọn đối tượng.



Thanh công cụ lệnh thiết đặt thuộc tính.

Tất cả các đối tượng Mastercam đều có các thuộc tính cơ bản, các thuộc tính có thể bao gồm.

- + Màu.
- + Kiểu điểm.
- + Kiểu đường và bề rộng.
- + Lớp.



Trong đề mục này chúng ta sẽ nghiên cứu về

+ Thiết đặt thuộc tính cho đối tượng mới.

+ Thay đổi thuộc tính đối tượng.

a- Thiết đặt thuộc tính cho đối tượng mới.

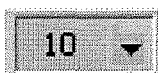
Bạn có thể thiết đặt thuộc tính cho đối tượng mới bằng một vài cách.

- Sử dụng đối tượng đã có trên bản vẽ để đặt thuộc tính màu, đường, điểm và lớp.

+ Ấn ALT+X và lựa chọn đối tượng trên cửa sổ đồ họa. Thanh tình trạng thuộc tính màu, kiểu đường, kiểu điểm, và bề rộng đường được thay đổi thành thuộc tính của đối tượng mà ta lựa chọn.

- Thiết đặt một thuộc tính cụ thể.

+ Lựa chọn một hoặc nhiều hơn vùng đặt thuộc tính ở thanh tình trạng và đặt cụ thể một thuộc tính.

+ VD đặt thuộc tính màu. Lựa chọn  ở thanh tình trạng thuộc tính, tiếp theo lựa chọn màu từ hệ thống danh sách bảng màu hoặc lựa chọn một đối tượng trên màn hình đồ họa.

- Đặt thuộc tính cho các kiểu đối tượng xác định.

+ Kích vào Attributes trên thanh tình trạng.

+ Hộp thoại Attributes được mở ra, lựa chọn hộp kiểm **EA Mgr**

+ Trong hộp thoại quản lý đối tượng, lựa chọn các kiểu đối tượng và đặt các thuộc tính bạn muốn sử dụng khi tạo đối tượng mới.

+ Khi tất cả các thuộc tính đối tượng được đặt, kích OK để chấp nhận chúng và quay trở lại hộp thoại thuộc tính.

b- Thay đổi thuộc tính đối tượng.

Sử dụng các phương pháp dưới đây để thay đổi thuộc tính các đối tượng đang tồn tại.

- Thay đổi thuộc tính sử dụng nút chuột phải.

+ Sử dụng phương pháp lựa chọn thông thường để lựa chọn các đối tượng cần thay đổi

+ Kích chuột phải vào vùng Attribute trên thanh thuộc tính mà bạn muốn thay đổi.

+ Định rõ thuộc tính mới cho đối tượng chọn → OK để chấp nhận.

- Thay đổi thuộc tính của tất cả của một đối tượng định rõ

+ Trong thanh tình trạng, kích vào nút Attribute.

+ trong cửa sổ hộp thoại, Lựa chọn EA Mgr.

+ Trong cửa sổ quản lý thuộc tính, lựa chọn các kiểu đối tượng và các thuộc tính để sử dụng khi tạo các đối tượng mới.

+ Cập nhật cho tất cả các kiểu lựa chọn của các đối tượng mà tồn tại trong file hiện hành và đóng hộp thoại. Kích **Apply to existing entities**.

Thiết đặt cao độ Z.

Sử dụng nút Z trên thanh tình trạng thuộc tính để đặt giá trị cao độ Z cho không gian vẽ và đường dụng cụ bạn tạo. Thiết đặt cao độ Z sử dụng một trong các phương pháp dưới đây.

+ Đánh giá trị cao độ Z vào ô giá trị Z trên thanh tình trạng.

+ Kính vào biểu tượng Z trên thanh thuộc tính và nhập giá trị tọa độ cao độ Z trên thanh autocursor.

+ Kích vào biểu tượng Z trên thanh thuộc tính và dùng chuột chọn một vị trí chỉ định trên màn hình đồ họa.

Làm việc với chế độ 2D và 3D.

Khi tạo hình, sử dụng nút chuyển chế độ vẽ 2D và 3D trên thanh trạng thái Attribute để thiết đặt chế độ vẽ. Trong chế độ 2D, tất cả thông số hình học được tạo là song song với mặt phẳng vẽ hiện hành với cùng chiều cao Z (chiều cao Z của hệ tọa độ có thể nhập giá trị trực tiếp). Trong chế độ 3D, có thể tạo hình tự do với các chiều sâu Z khác nhau

Thiết đặt các mặt phẳng (mặt phẳng vẽ/mặt phẳng NC), các khung nhìn quan sát và các hệ tọa độ.

Bạn có thể sử dụng các khung nhìn Gviews để quan sát chi tiết, Cplanes để định hướng mặt phẳng hình học vẽ, Tplanes để định hướng mặt phẳng NC cho đường dụng cụ và WCS để quản lý chung.

tạo mới hoặc thay đổi
khung nhìn



tạo mới hoặc thay đổi mặt
phẳng hình học

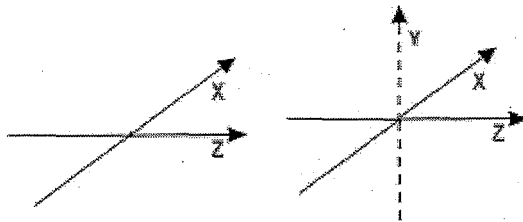
quản lý hệ tọa độ

• **Hệ tọa độ cho tiện.**

- Các định nghĩa dao và máy cung cấp thông tin quan trọng cho phép Mastercam hiểu được tọa độ máy tiện.

- **MasterCam** cung cấp các mặt phẳng kết cấu tiện đặc biệt cho phép bạn làm việc trong các hệ tọa độ máy tiện quen thuộc. Sử dụng menu thanh trạng thái Planes để lựa chọn hệ tọa độ, lựa chọn kiểu tọa độ máy tiện Lathe Radius hoặc Lathe Diameter, tiếp theo xác định hướng trục X,Z.






Phần II: THIẾT KẾ

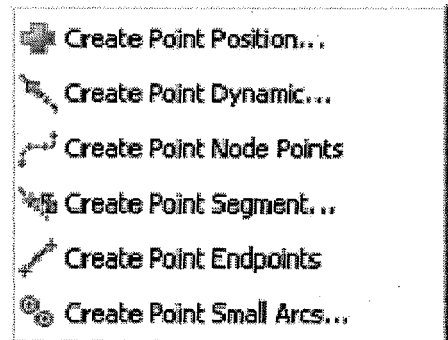
I. Các lệnh vẽ 2D.


Tạo điểm.

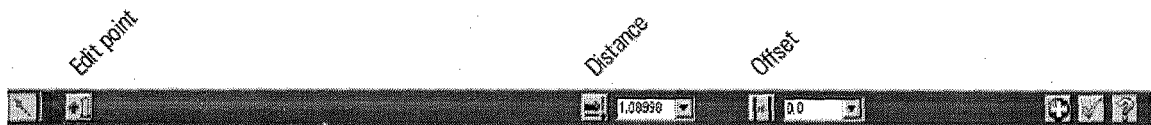
- Lựa chọn Create → Point (Hoặc lựa chọn biểu tượng trên thanh công cụ).


- Khi đó menu lựa chọn vẽ điểm kéo xuống cho ta các lựa chọn.


+ Lựa chọn : lệnh này cho ta thực hiện vẽ điểm bằng cách tích chuột.

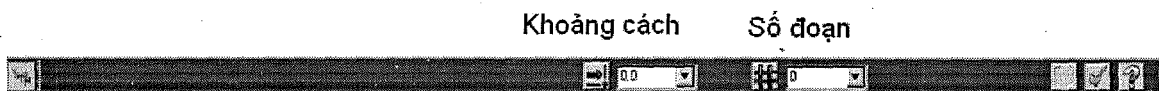



+ Lựa chọn : Lệnh này cho ta thực hiện tạo điểm nằm trên đối tượng hình học như trên các đường và trên bề mặt.




+ Lựa chọn : Lựa chọn này cho phép ta tạo các điểm là các nốt điểm cơ sở của đường spline.

+ Lựa chọn : Lệnh này cho phép ta tạo điểm nằm trên đối tượng bằng cách nhập khoảng cách giữa các điểm hoặc nhập số đoạn chia đối tượng được chọn.



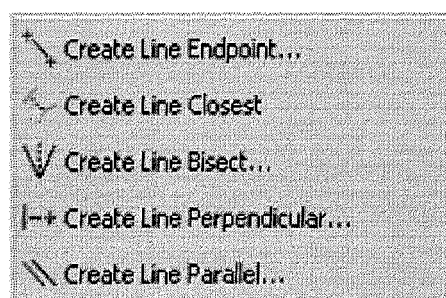
+ Lựa chọn : Lệnh này cho phép ta tạo điểm nằm ở điểm cuối hoặc điểm đầu của đối tượng.


+ Lựa chọn : Tạo điểm nằm ở tâm của cung tròn hoặc đường tròn.

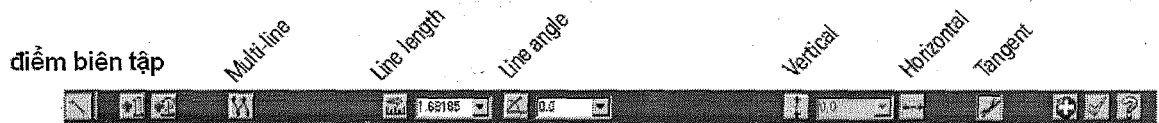



Lệnh Line.


- Lựa chọn Creat → line. Khi đó menu lệnh tạo đường line kéo xuống cho ta các lựa chọn.




+ Lựa chọn : Vẽ đường thẳng qua 2 điểm lựa chọn.



+ Lựa chọn : Vẽ đường thẳng ngắn nhất qua tâm đường tròn tới đường thẳng.

+ Lựa chọn : Vẽ đường phân giác giữa 2 đường.




+ Lựa chọn : Vẽ đường thẳng đi qua 1 điểm và vuông góc với đối tượng vẽ là đường thẳng, đường spline, đường tròn.





+ Lựa chọn : Tạo đối tượng đường thẳng song song.


Tạo cung tròn và đường tròn.


- Lựa chọn Creat→Arc. Menu lựa chọn lệnh được kéo ra cho ta các lựa chọn lệnh.


+ Lựa chọn : Lệnh này cho phép ta vẽ đường tròn bằng cách chọn tâm và nhập đường kính hoặc bán kính.


+ Lựa chọn : Lựa chọn này cho phép chúng ta vẽ cung tròn bằng cách nhập bán kính hoặc đường kính cung tròn và nhập góc bắt đầu và góc kết thúc cung trên thanh tabbar.

+ Lựa chọn : Lệnh này cho phép ta tạo đường tròn qua 3 điểm.

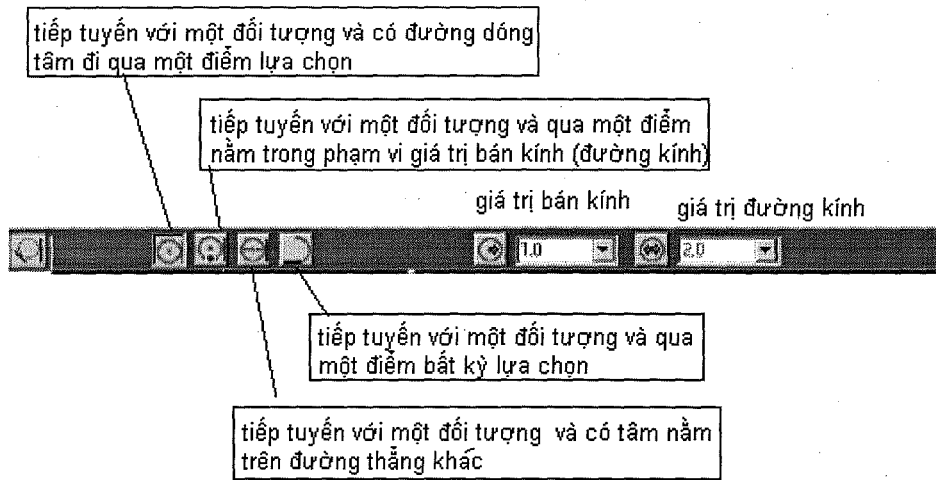
+ Lựa chọn : Lệnh này cho phép ta vẽ cung tròn bằng cách nhập bán kính hoặc đường kính cung tròn và qua 2 điểm đã biết.

+ Lựa chọn : Vẽ cung tròn đi qua 3 điểm.

+ Lựa chọn : Lệnh này cho phép ta vẽ cung trong bằng cách lựa chọn điểm đầu cung (hoặc điểm cuối của cung), đường kính (hoặc bán kính cung), góc bắt đầu và góc kết thúc cung.

+ Lựa chọn : Lệnh này cho phép ta vẽ cung tròn tiếp tuyến theo 3 phương pháp.





II. Các lệnh tạo bề mặt.

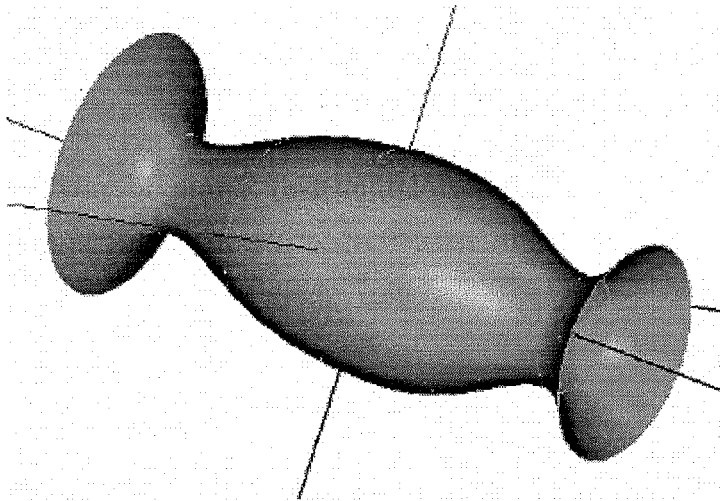
1. Lệnh phóng (tạo bề mặt Ruled hoặc lofted)

Một bề mặt Ruled hoặc lofted được tạo bởi từ ít nhất từ 2 đối tượng đường hoặc một chuỗi các đối tượng đường. Khác biệt giữa hai lệnh này là lệnh loft sau khi tạo thì được làm tròn góc lượn tự động.

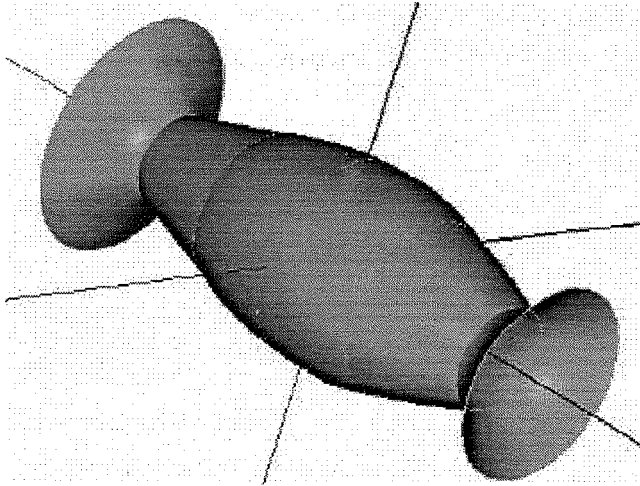
- Thanh trạng thái lệnh.



- Ví dụ: bề mặt lofted.

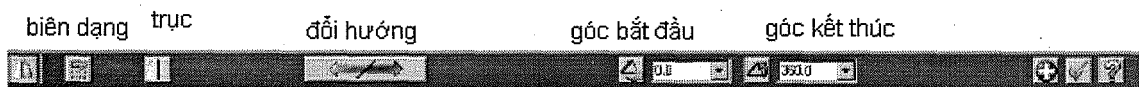


- Ví dụ bề mặt ruled.

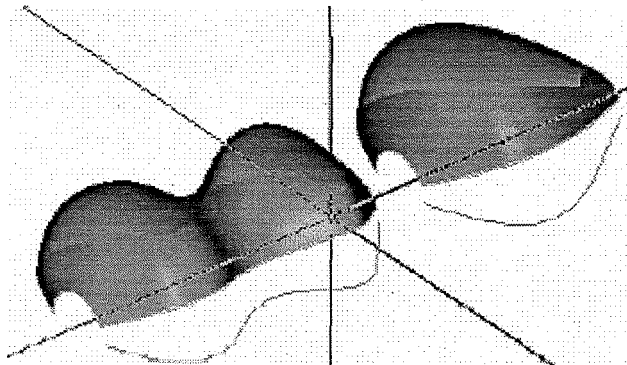


2. Lệnh revolved.

- Một bề mặt revolved được tạo bằng cách xoay tròn một đối tượng hoặc một chuỗi các đối tượng đường quanh một trục.
- Thanh trạng thái lệnh.



- Ví dụ: bề mặt revolved.



3. Tạo các bề mặt swept.

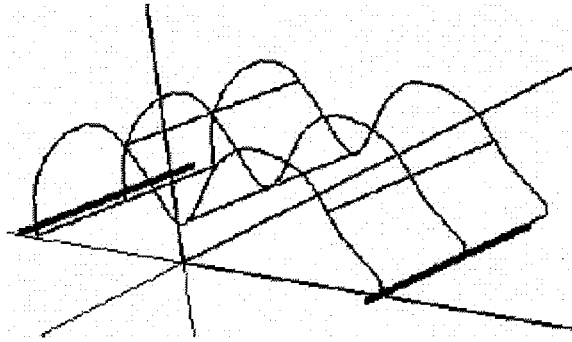
- Một bề mặt swept được tạo bằng cách quét một hay một chuỗi các đường dọc theo một đường dẫn.
- Thanh trạng thái lệnh.

lựa chọn tịnh tiến quay



- Bạn có thể tạo mặt Swept theo các phương pháp lựa chọn đối tượng như dưới đây.
 - + Một biên dạng trượt và một đường dẫn.
 - + 2 hoặc nhiều hơn một biên dạng trượt và một đường dẫn
 - + Một biên dạng trượt và 2 đường dẫn.

- Ví dụ: bề mặt swept được tạo từ 1 biên dạng trượt và 2 đường dẫn.



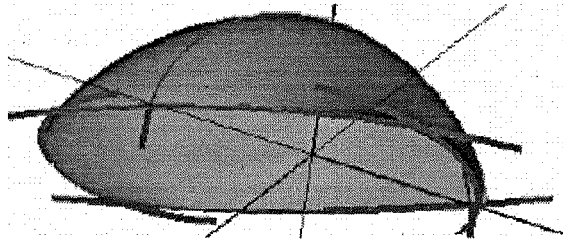
4. Tạo bề mặt Net.

Bề mặt net được tạo từ hệ thống các đường giao nhau.

- Thanh trạng thái lệnh:



- Vd : bề mặt net được tạo.



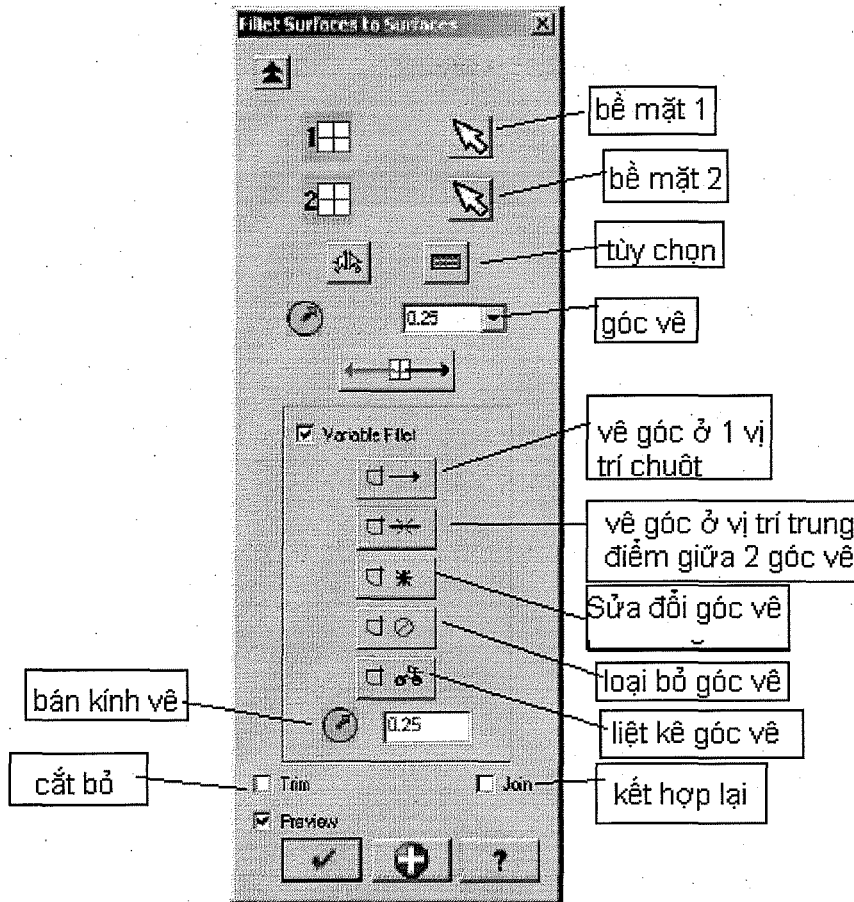
5. Tạo bề mặt Fence.




6. Lệnh vẽ mép bề mặt.

- a- Vẽ mép giữa bề mặt với bề mặt.

Sau khi lựa chọn lệnh, chọn bề mặt 1 → Enter, chọn bề mặt 2 → Enter. Bảng thoại Fillet hiện ra như dưới đây.



b- Vẽ góc giữa bề mặt với 1 đường.

- Lựa chọn lệnh  → chọn bề mặt → Enter → chọn đường → Enter.
- Bảng thoại fillet được mở ra.
- chọn OK để kết thúc lệnh.

c- Vẽ góc giữa bề mặt với 1 mặt phẳng.


Lựa chọn lệnh → chọn bề mặt → Enter → chọn mặt phẳng.

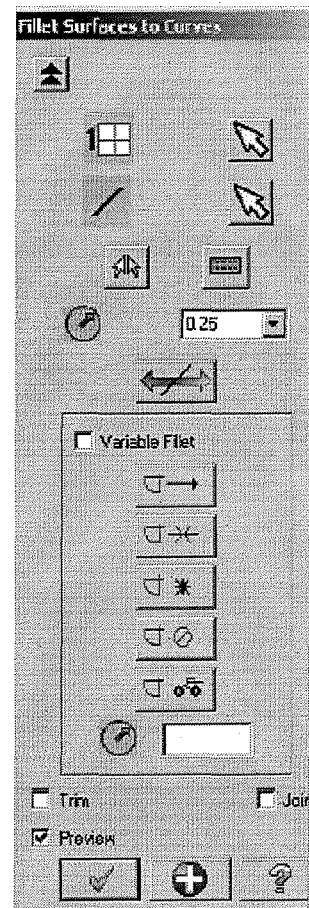
Hộp thoại Fillet hiện ra.

Nhập các thông số và chọn OK để chấp nhận.

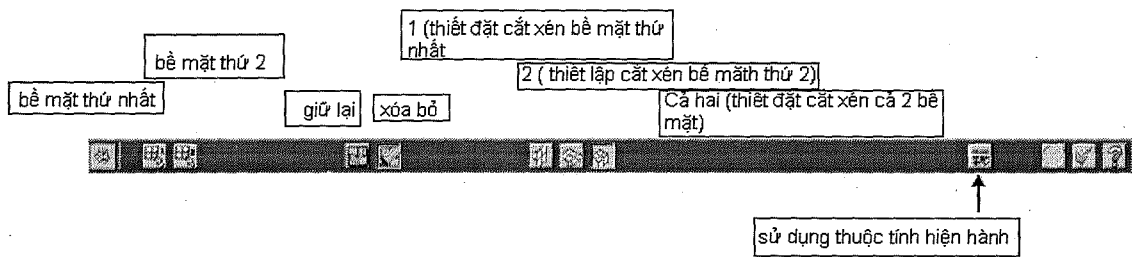
7. Lệnh cắt xén bề mặt.

a- Cắt xén bề mặt bằng bề mặt.

- Lựa chọn lệnh  → Enter → Lựa chọn bề mặt 1 → Enter → Lựa chọn bề mặt 2 → Enter → lựa chọn miền giữ lại bề mặt 1 → Enter → Lựa chọn miền giữ bề mặt 2 → Enter.
- Thanh trạng thái lệnh như dưới đây.

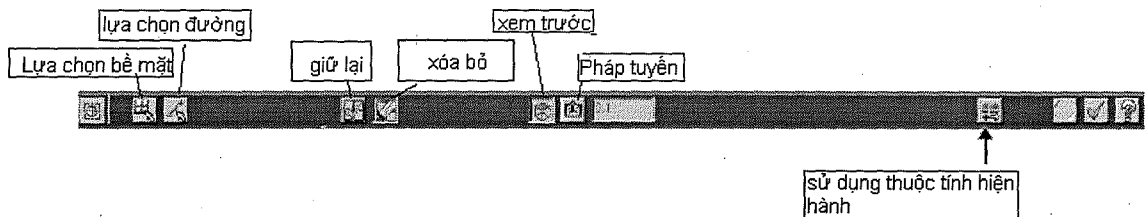


→
lại



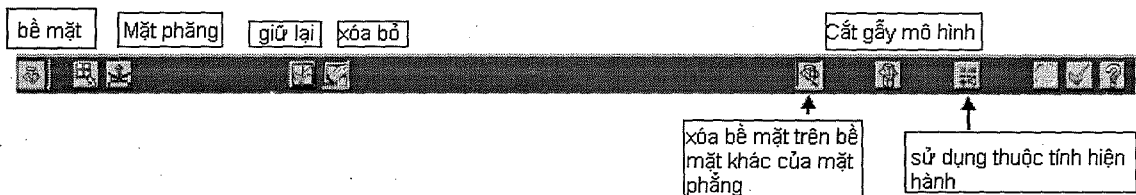
b- Cắt xén bề mặt đường đường.

- Lựa chọn lệnh → Enter → lựa chọn bề mặt → Enter → lựa chọn đường → Enter → Lựa chọn miền bề mặt giữ lại.
- Thanh trạng thái lệnh như dưới đây.




c- Cắt xén bề mặt bằng một mặt phẳng.

- Lựa chọn lệnh → Enter → lựa chọn bề mặt → Enter → Lựa chọn mặt phẳng cắt → Enter → Chọn miền giữ lại của bề mặt → Enter.
- Thanh trạng thái lệnh hiển thị như dưới đây.



8. Tạo bề mặt từ một biên dạng phẳng kín.

Bạn sử dụng lệnh này để tạo biên dạng bề mặt phẳng từ chuỗi đường khép kín.

- Chọn lệnh  → Chọn biên dạng kín → Enter.
- Thanh trạng thái lệnh được hiển thị như dưới đây.



9. Vá lỗ bề mặt.

Lệnh này có tác dụng vá lỗ trên bề mặt bằng một bề mặt khác.

Thanh trạng thái lệnh được hiển thị như dưới đây.



10. Loại bỏ các lỗ đã đục trên bề mặt.

Sử dụng lệnh này để đẽ và lỗ trên bề mặt.

11. Cắt xén bề mặt.

Sử dụng lệnh này để xén đất bề mặt theo phương x hoặc y.

Thanh trạng thái lệnh được hiển thị như dưới đây.

đổi hướng xén



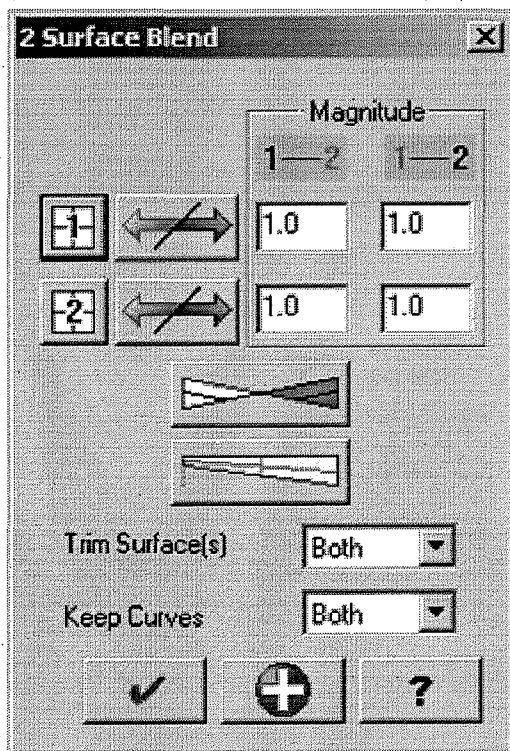
12. Tạo bề mặt Blend.

Lệnh này cho phép bạn làm tròn góc lượn nối giữa 2 bề mặt.

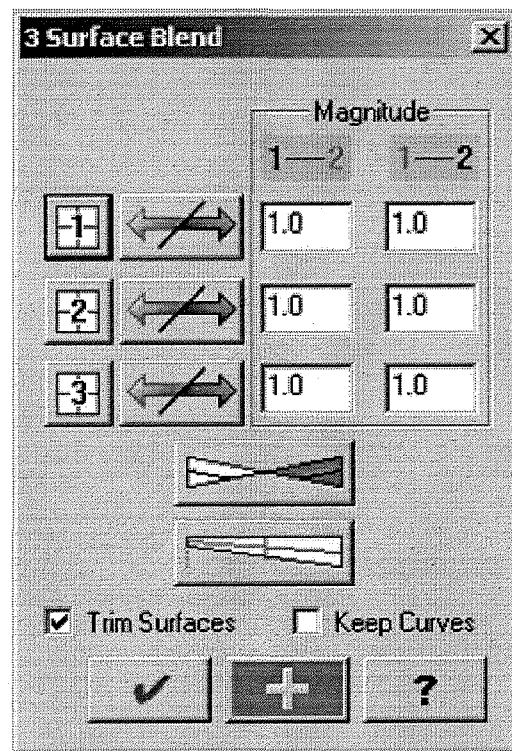
Ta có thể tạo bề mặt blend giữa 2 bề mặt và giữa 3 bề mặt. Bề mặt blend mới được tạo sẽ tiếp tuyến với bề mặt được lựa chọn.

Hộp thoại trạng thái lệnh được hiển thị như dưới đây.

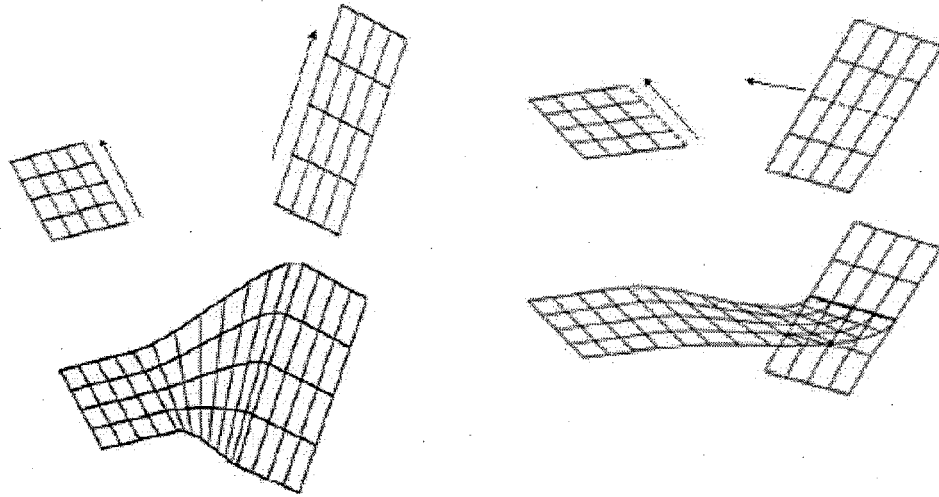
2 Surface Blend



3 Surface Blend



Dưới đây là Vd mặt blend được tạo giữa 2 bề mặt.

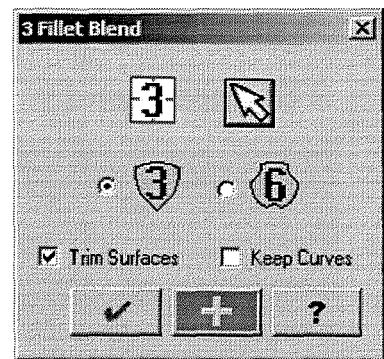


13. Tạo góc vê blend giữa 3 mặt.

Lệnh này hữu ích khi vê góc của một khối hộp.

- Lựa chọn lệnh → Chọn bề mặt thứ 1 → chọn bề mặt thứ 2 → chọn bề mặt thứ 3.

Hộp thoại trạng thái được hiển thị như dưới đây.



mặ

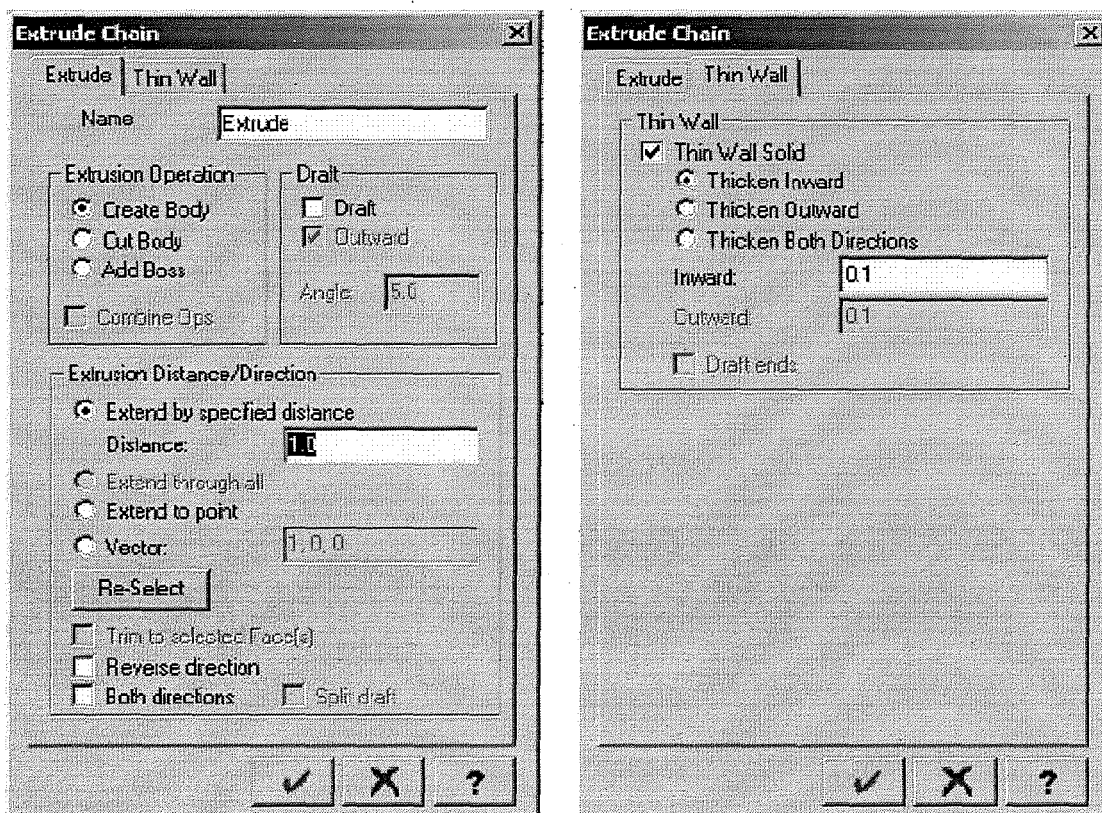
III. Làm việc với các lệnh tạo khối.

Lệnh đùn khối - Extrude.

Lệnh này cho phép bạn phóng một biên dạng kín để tạo.

- + tạo một khối mới hoặc nhiều hơn.
- + Cắt một khối đã tồn tại
- + Tạo thêm khối cho khối đã tồn tại.

- Menu trạng thái lệnh Extrude được hiển thị như ở dưới đây.



- Mục lựa chọn Extrude:

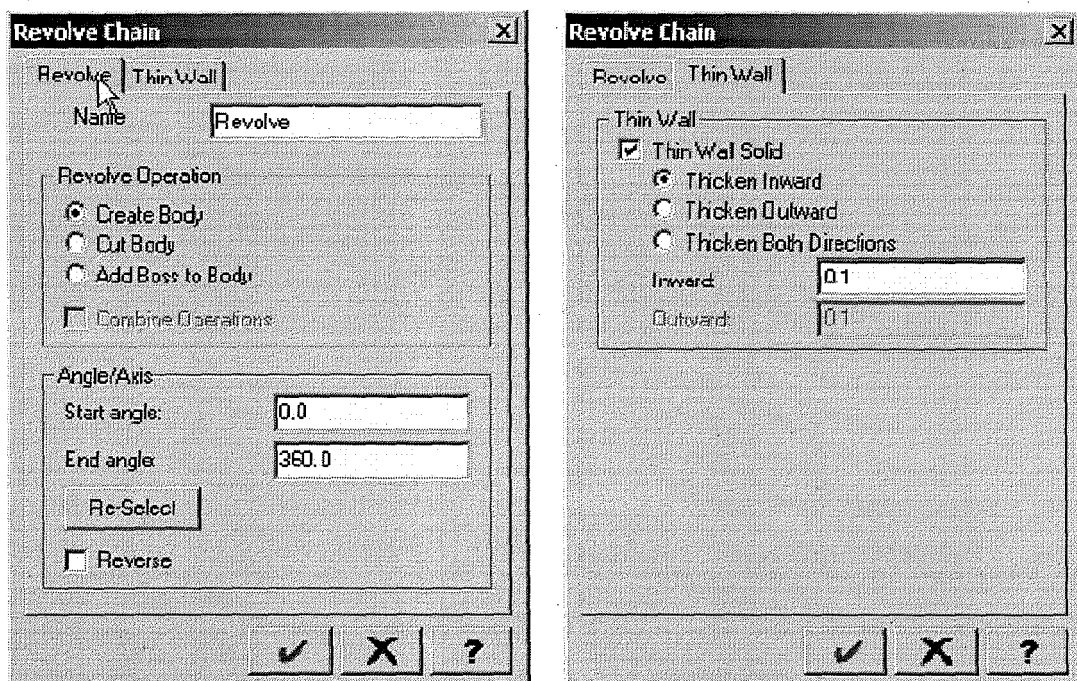
- + Create Body: Tạo một khối mới
- + Cut Body: Cắt khối
- + Add Boss : Cộng khối
- + Draft: tạo góc chóp.
- + Extend by specified distance: Phóng khối bằng một khoảng cách xác định.
- + Extend to point : Phóng khối tới điểm lựa chọn.
- + Vector: phóng khối theo tọa độ vector.
- + Extend though all: cắt toàn bộ khối theo chiều phóng khối cắt.
- + Reverse drection: Đảo hướng phóng.
- + Both drection: phóng theo cả hai hướng.
- Mục lựa chọn Thin wall: Tạo khối có thành mỏng.
- + Lựa chọn thicken inward: tạo thành hướng vào trong.

- + Thicken outward: Tạo thành hướng ra ngoài
- + Thick both direction: tạo thành hướng ra cả hai hướng trong và ngoài.

Lệnh tạo khối tròn xoay – Revolve.

Lệnh này cho phép bạn tạo một khối xoay bằng cách quay một biên dạng kín theo một trục.

- Menu trạng thái lệnh được hiển thị như dưới đây.

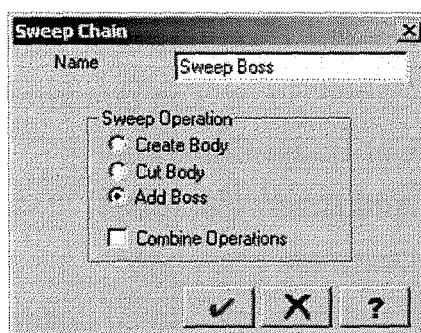


- + Lựa chọn Angle/Axis: cho phép bạn định góc quay.

Lệnh tạo khối theo đường dẫn – Sweep.

Lệnh này cho phép bạn trượt một biên dạng kín theo một đường dẫn để hình thành một

- Menu trạng thái lệnh được hiển thị như đây.
- Chọn biên dạng, sau đó chọn đường dẫn để tạo khối



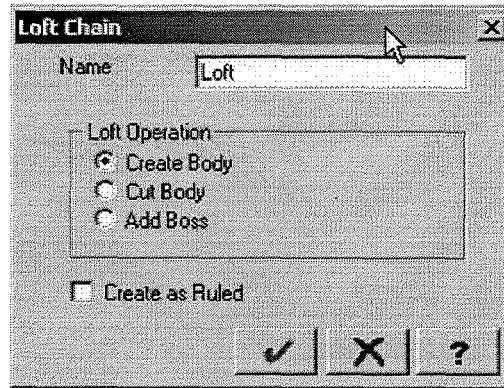
dạng khối. dưới dẫn

Lệnh tạo khối theo các biên dạng khác nhau –

Loft.

Lệnh này cho phép ta tạo khối bằng cách phóng giữa các biên dạng kín với nhau.

- + Menu lệnh được hiển thị như dưới đây.

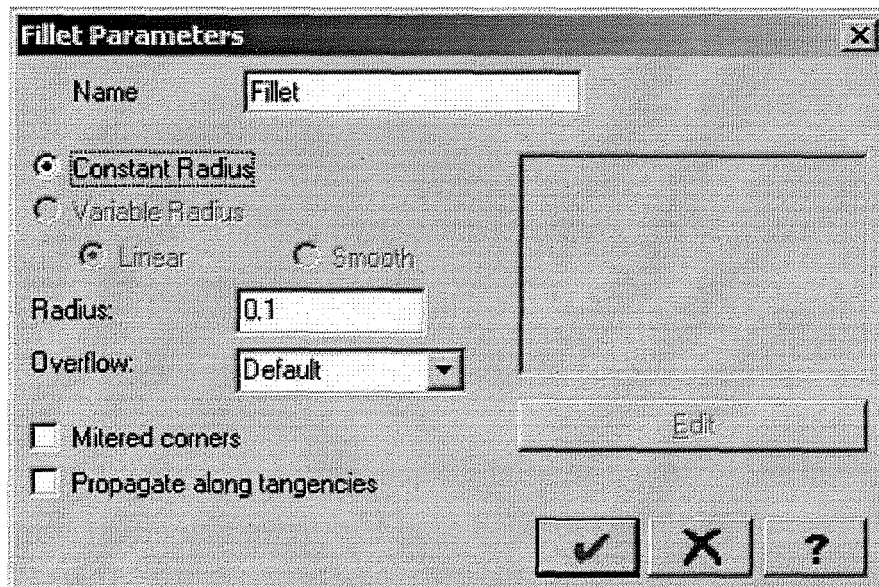


+ Khi lựa chọn Create as Ruled: Thì khối được tạo sẽ không được làm tròn.

Lệnh vẽ tròn góc - Fillet:

Lệnh này cho phép bạn vẽ mép các cạnh bằng các giá trị bán kính xác định.

+ Menu trạng thái lệnh được hiển thị như dưới đây.



+ Tùy chọn Constant Radius: cho phép ta vẽ góc với một bán kính xác định.

+ Tùy chọn Variable Radius: Cho phép ta vẽ mép cạnh với các bán kính khác nhau.

+ Linear: tùy chọn tuyến tính.

+ Smooth: làm tròn.


+ Tùy chọn Mitered corners: Khi lựa chọn tùy chọn này thì tại đầu mút, tại vị trí gặp nhau của các cạnh sẽ không được vẽ tròn.

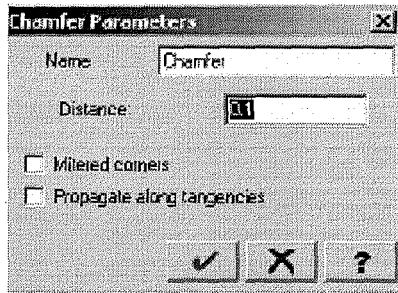
+ Tùy chọn Propagate along tangencies: Khi lựa chọn tùy chọn này thì tại đầu mút tại vị trí gặp nhau của các cạnh sẽ được làm tròn bằng góc vẽ.


Lệnh vát góc - Chamfer.

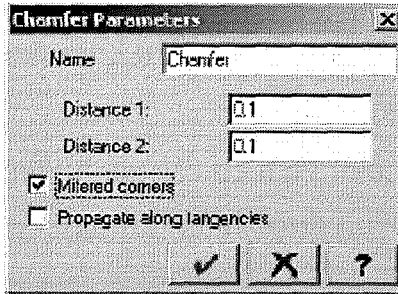
Lệnh này cho phép ta vát góc các cạnh của khối.


Lệnh này có 3 tùy chọn vát góc:

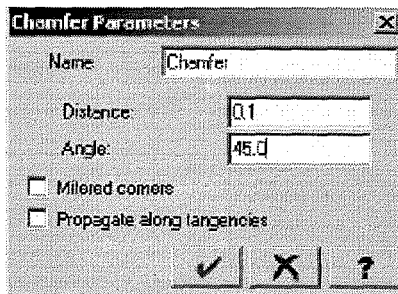
+ Vát góc bằng một khoảng cách. 



+ Vát góc bằng 2 khoảng cách. 



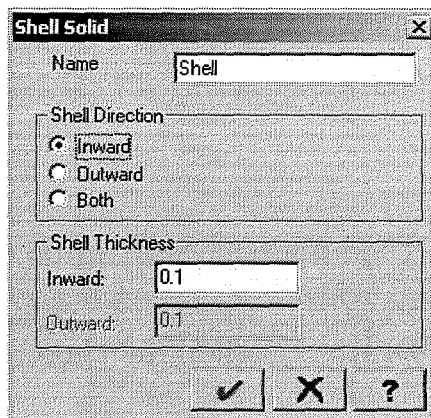
+ Vát góc bằng 1 khoảng cách cộng với một góc vát. 




Lệnh tạo chi tiết dạng vỏ - Solid Shell. 

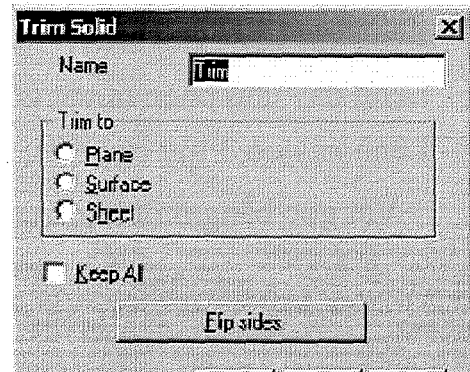
Lệnh này có tác dụng tạo phần rỗng bên trong cho khối (tạo vỏ).

Menu trạng thái lệnh được hiển thị như dưới đây.



Lệnh cắt khối - Solid trim. 

Sử dụng lệnh này để cắt khối được lựa chọn một mặt phẳng hoặc một bề mặt. Bạn cũng thể lựa chọn cắt bỏ khối hay giữ lại phần cắt bỏ.



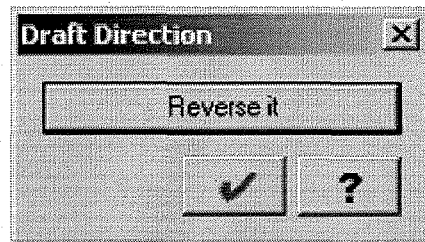
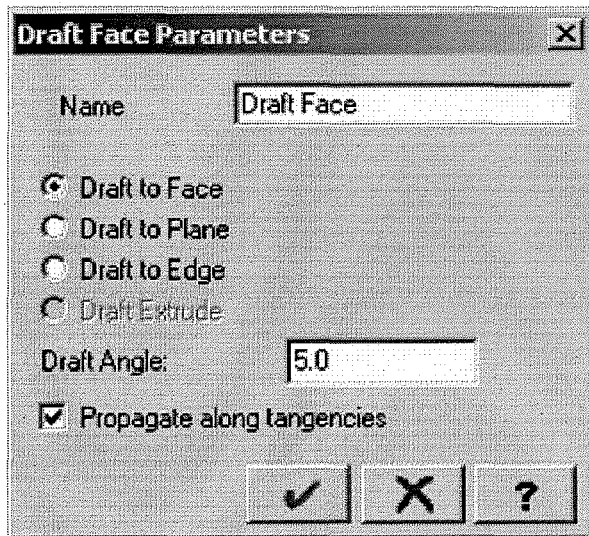
bằng
có
phối

Menu trạng thái lệnh được hiển thị như dưới đây.

Lệnh tạo mặt nghiêng khối - Draft solid faces.

Lệnh này có tác dụng kéo nghiêng bề mặt được lựa chọn bằng định nghĩa 1 góc và hướng.

Menu trạng thái lệnh được hiển thị như dưới đây.




- + Tùy chọn Draft Face: Kéo nghiêng bề mặt theo phương pháp chọn bề mặt.
- + Tùy chọn Draft Plane: Kéo nghiêng bề mặt theo phương pháp mặt phẳng.
- + Tùy chọn Draft Edge: Kéo nghiêng bề mặt theo phương pháp cạnh.
- + Tùy chọn Draft Extrude: Kéo nghiêng bề mặt theo phương pháp phóng.
- + Draft Angle: Góc kéo.


Các lệnh logic về cộng, trừ, hòa khối.

Các lệnh logic này cung cấp cho bạn công cụ lệnh tiện ích để bạn thực hiện việc cộng các khối solid với nhau, trừ các khối, và lấy phần giao của các khối.

Bạn có thể lựa chọn công cụ lệnh từ menu solid.

+ Cộng khối : 

+ Trừ khối: 

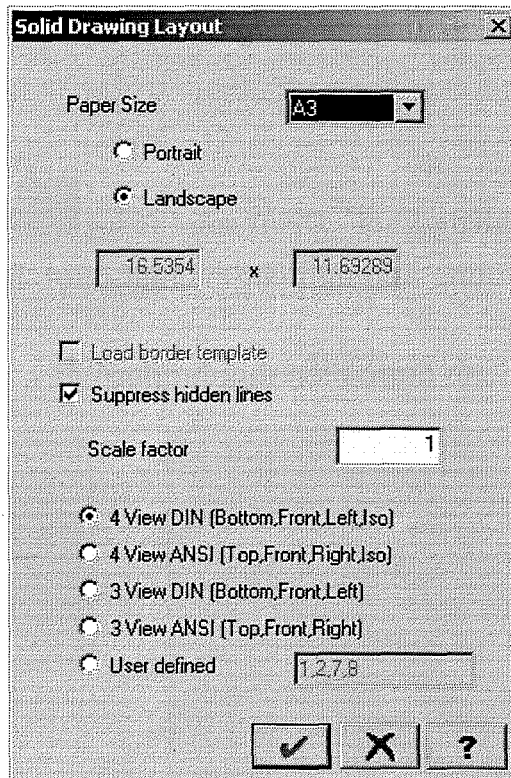
+ Lấy phần giao nhau: 

Lệnh Solid layout.

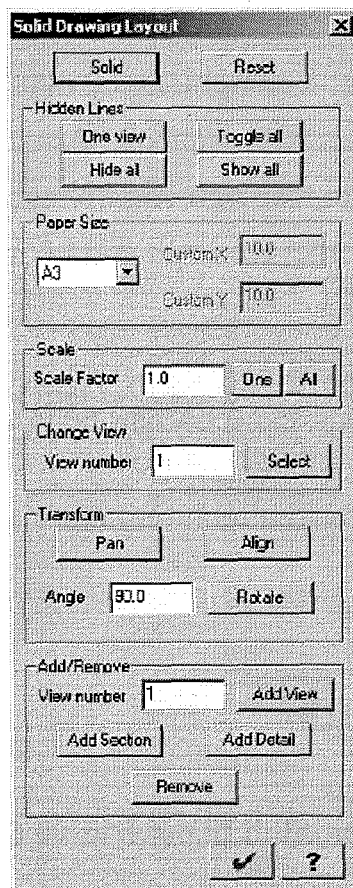
Lệnh này cho phép bạn hình thành bản vẽ 2D trong tệp hiện hành với các khung nhìn chiều khác nhau.

Bạn có thể lựa chọn các khung vẽ tiêu chuẩn: 4 View và 3 View DIN, 4 View và 2 View ANSI.

Menu lựa chọn khung bản vẽ như dưới đây.

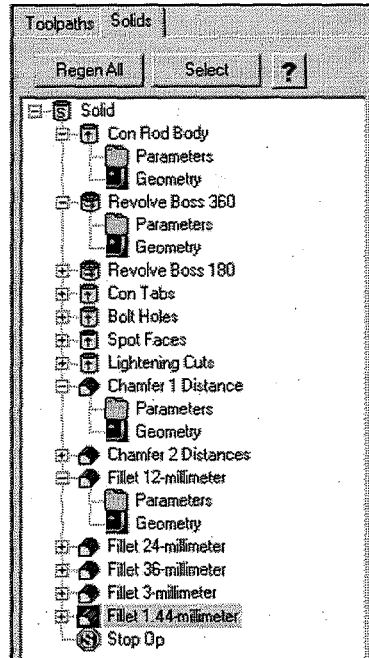


Sau khi bạn lựa chọn một khung tiêu chuẩn bạn có thể sử dụng hộp thoại Edit solid DrawingLayout để biên tập thêm vào bản vẽ .



Làm việc với menu quản lý khối:

Sử dụng menu quản lý khối trên cửa sổ Mastercam để truy cập, quản lý quá trình thao tác và điều chỉnh trên khối.




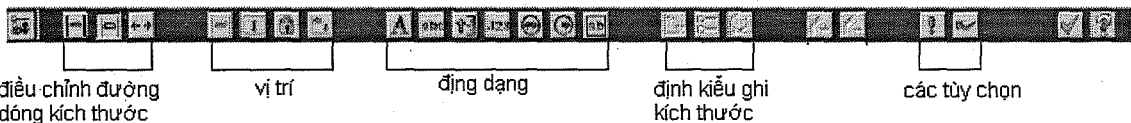
IV. Biên tập vẽ:

Biên tập các kích thước.

Biên tập kích thước để đo lường kích cỡ các đối tượng hình học, các khoảng cách hoặc các góc độ giữa các đối tượng.



a- Công cụ lệnh Drafting Dimension thông minh.

Khi lựa chọn biểu tượng lệnh  → menu con biên tập kích thước được mở ra.

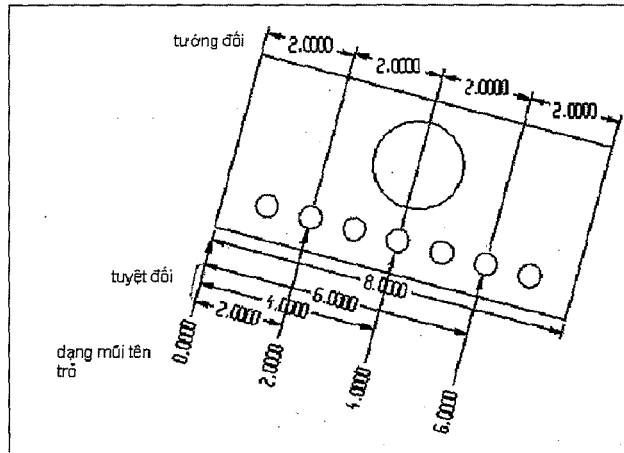


- Trong quá trình biên tập kích thước bạn có thể dùng các phím nóng để biên tập các kích thước. (VD như khi muốn ghi kích thước đường kính thì ta ấn phím D, còn nếu muốn ghi kích thước bán kính thì ấn phím R...)


b- Công cụ lệnh ghi kích thước.

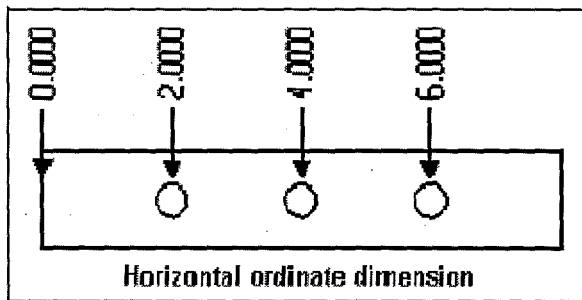
Mastercam cung cấp cho bạn các phương pháp ghi kích thước khác nhau, như ghi theo phương pháp tuyệt đối , tương đối  và các phương pháp ghi kích thước mở rộng khác.


VD: Hình vẽ dưới đây ta có 3 phương pháp ghi kích thước.

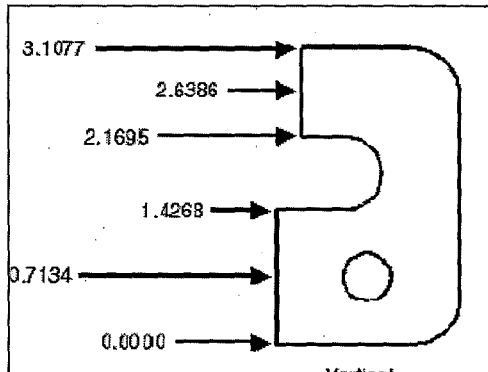



- Làm việc với công cụ lệnh ghi kích thước theo đường.

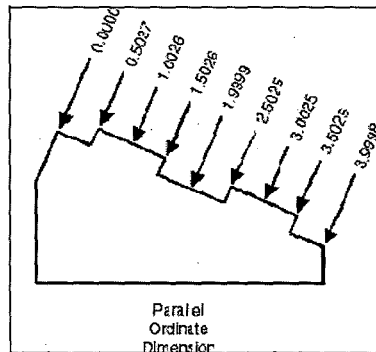
+ Khi chọn công cụ lệnh  ta có kiểu ghi kích thước như dưới đây.



+ Khi lựa chọn công cụ lệnh  ta có kiểu ghi kích thước như dưới đây.



+ Khi chọn công cụ lệnh  ta có kiểu ghi kích thước như dưới đây.




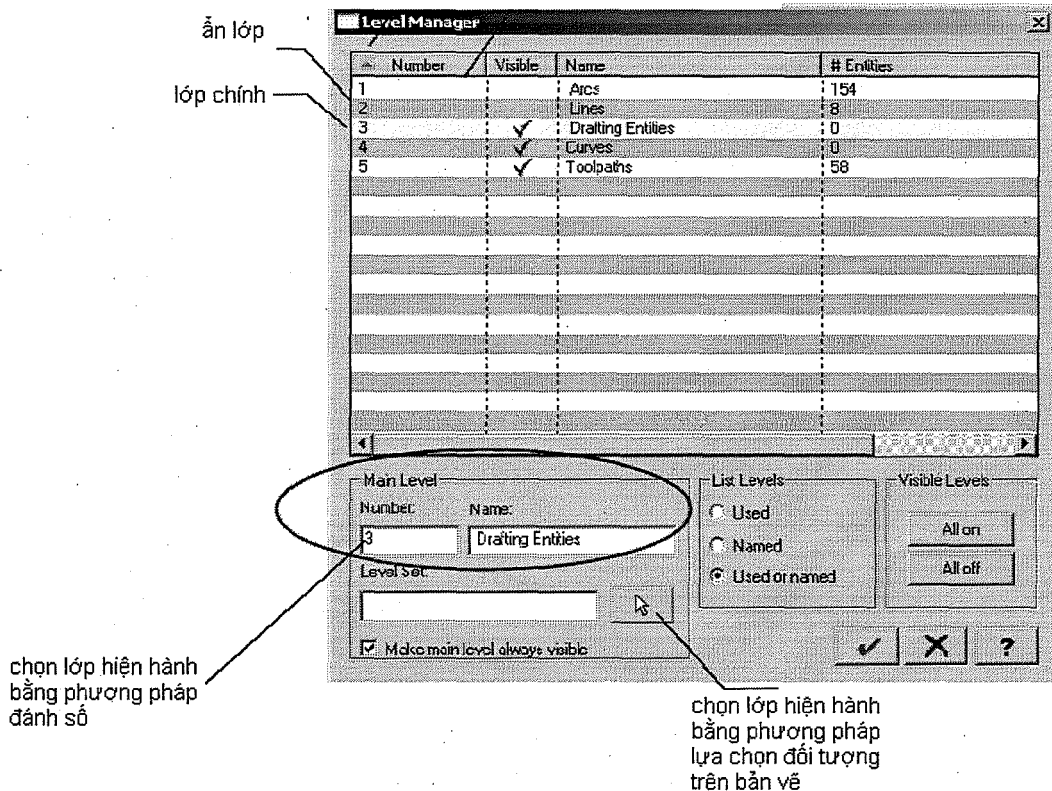
- Ngoài ra Mastercam còn cung cấp cho bạn các tiện ích khác như công cụ lệnh

tao đường ghi chú , , tạo hình mặt cắt ....




Làm việc với lớp:

Trong matsercam bạn có thể làm việc được với 2 tỷ lớp khác nhau và có thể đặt bất cứ lớp nào làm lớp chính (lớp hiện hành).

Lựa chọn công cụ  dưới đây cửa sổ màn hình để mở menu quản lý lớp, nemu quản lý lớp được hiển thị như dưới đây.



Làm việc với công cụ lệnh dấu đối tượng.

- Công cụ lệnh  (hide Entity) công cụ lệnh này có tác dụng giữ lại các đối tượng được lựa chọn và ẩn tất cả các đối tượng còn lại trên bản vẽ.
- Công cụ lệnh  (Hide more Entites) Công cụ lệnh này có tác dụng ẩn các đối tượng được lựa chọn.
- Công cụ lệnh  (Unhide some) công cụ lệnh này có tác dụng làm hiện các đối tượng đã bị ẩn.

Phần III: LẬP TRÌNH GIA CÔNG CNC

I. Tổng quan quá trình CAM.

- Lựa chọn kiểu máy mà bạn sẽ dùng để gia công chi tiết.
- Nhập chi tiết gia công để làm việc

- Thiết đặt thuộc tính nhóm máy, bao gồm tệp, dao cắt, phôi, và thiết đặt vùng an toàn máy.

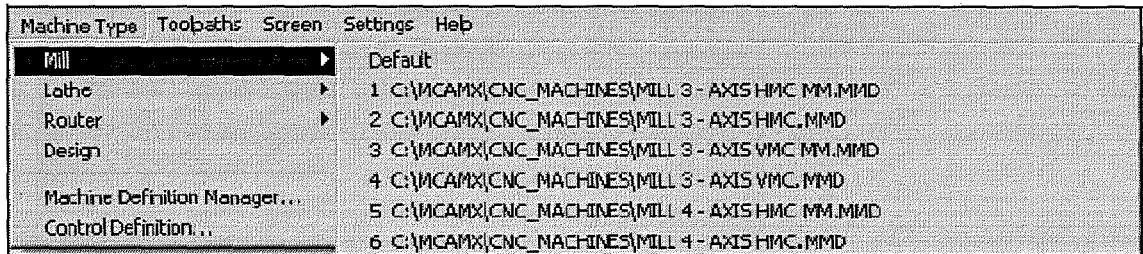
- Tạo đường dụng cụ

- Xác minh và biên tập đường dụng cụ sử dụng Toolpath manager, mô phỏng kiểm tra đường dụng cụ

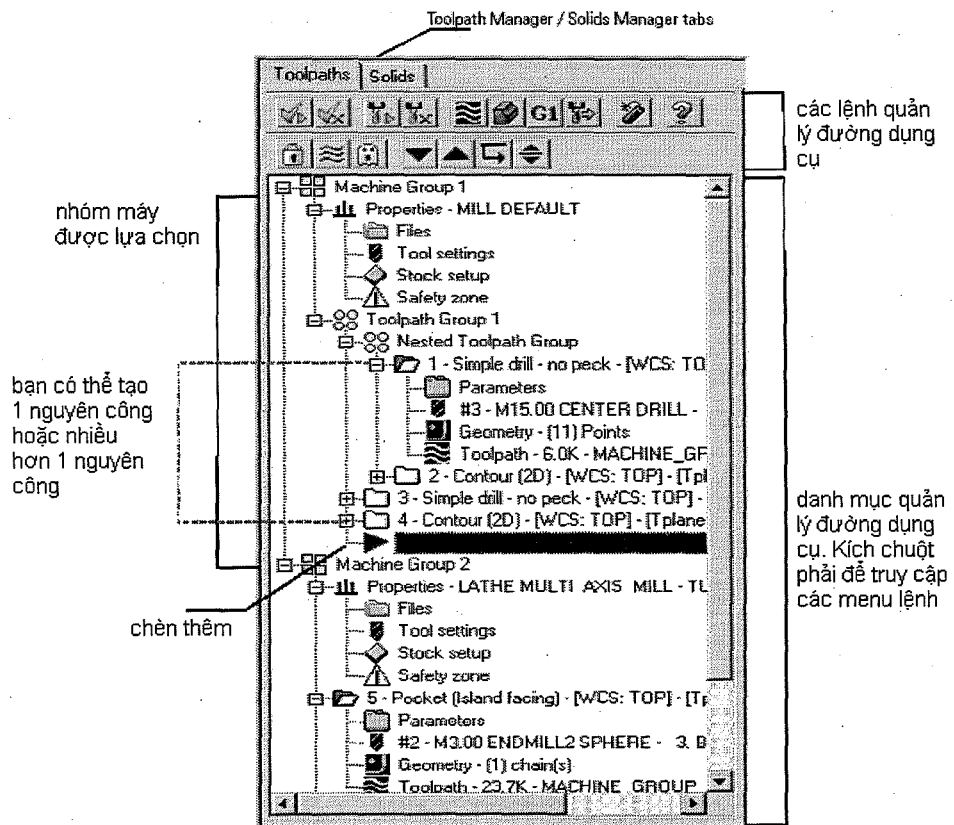
- Suất sang mã máy gia công.

Lựa chọn kiểu máy.

- Lựa chọn Machine type → tại đây bạn có thể lựa chọn một máy thích hợp cho quá trình Cam của bạn.



- Sau khi bạn chọn một kiểu máy nào đó, máy đó sẽ được quản lý trên cây quản lý Toolpath Manager.



Mở và nhập tệp làm việc.

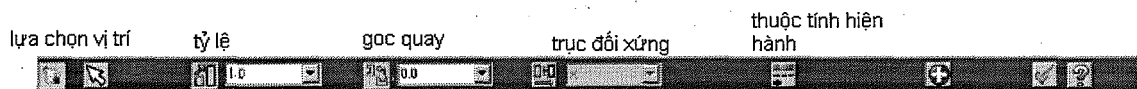
- Mở một tệp chuẩn Mastercam.

+ Từ menu Mastercam → file → Open

+ Trong hộp thoại Open, lựa chọn kiểu tệp chuẩn của Mastercam.

+ Chọn Open

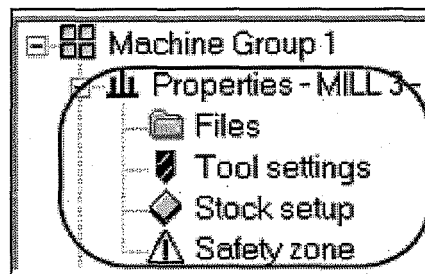
- Nhập một tệp Cad khác.
- + Từ menu Mastercam → file→open.
- + Trong hộp thoại Open, chọn dạng file CAD có đổi tệp muốn nhập vào.
- + Thiết đặt các tham số nhập trong mục Options
- + Chọn OK
- Trộn các tệp với nhau.
- + Từ menu Mastercam → file→file Merge/Pattern.
- + Trong hộp thoại được mở, lựa chọn kiểu file, Và chọn tệp cần nhập.
- + Sử dụng tùy chọn trên thanh trạng thái Merge/Pattern để lựa chọn một điểm cơ sở cho vị trí đặt dữ liệu, và định nghĩa tỷ lệ, góc quay, trục đối xứng (x,y hoặc z)



- + Chọn Apply.
- + Ấn ESC để kết thúc lệnh.

Thiết đặt thuộc tính máy.

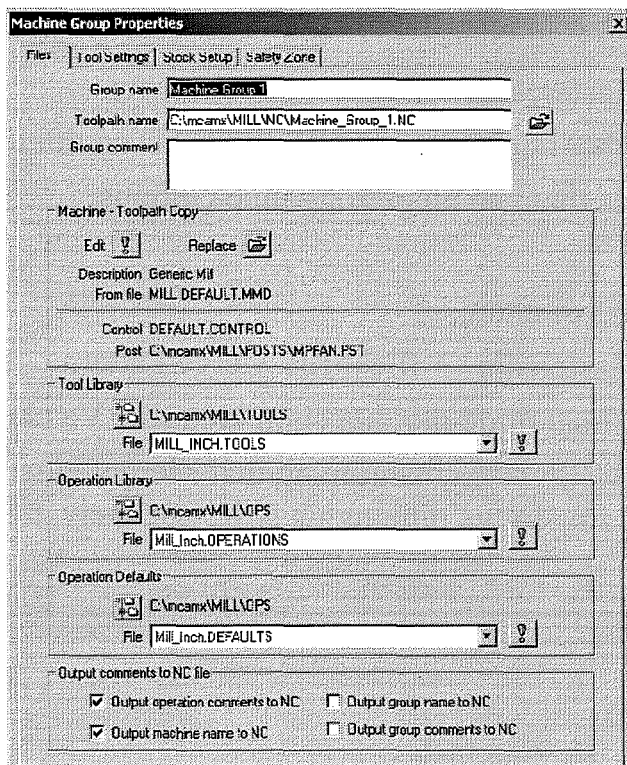
- Trên cây quản lý Toolpath manager bạn có thể hiển thị các kiểu thuộc tính máy bằng cách kéo dẫn các mục thuộc tính.



a- Thẻ Files.

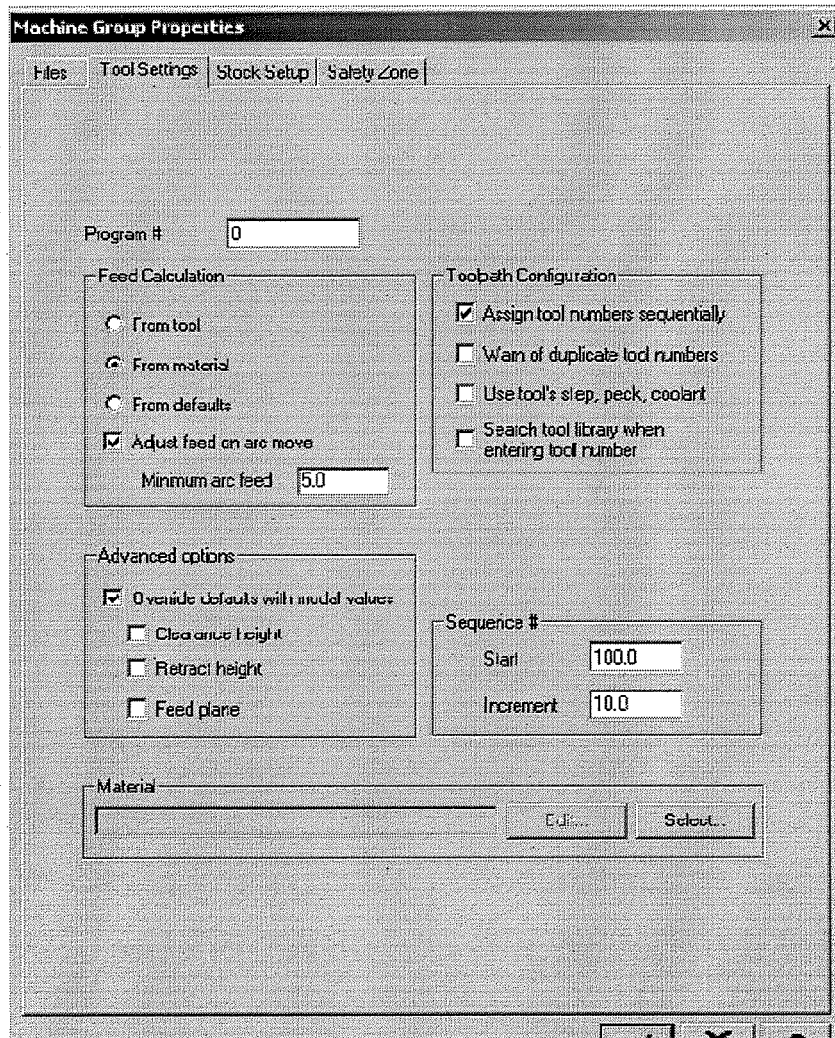
Sử dụng thẻ file này để xem và định nghĩa các tên tệp và các dữ liệu đường dụng cụ dùng cho các thao tác trong nhóm máy lựa chọn.

Hộp thoại Machine Group Properties được hiển thị như dưới đây.



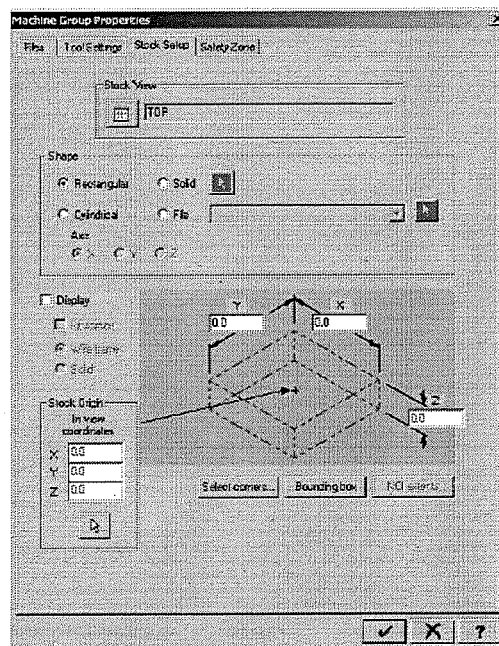
b- Thẻ Tool Setting.

Sử dụng thẻ này để điều khiển file NC, bù dao, tốc độ chạy dao, tốc độ trục chính, làm mát, và các tham số đường dụng cụ khác, bao gồm cả vật liệu lựa chọn.



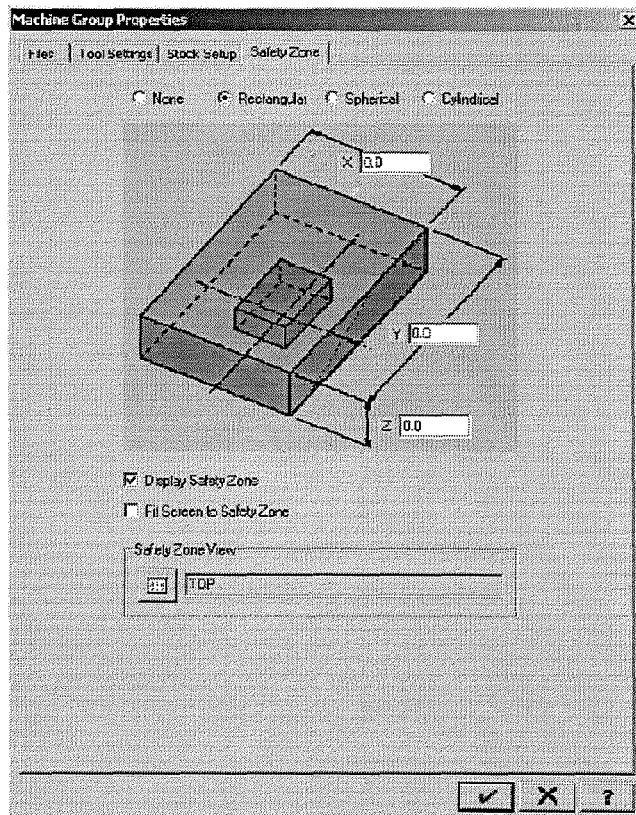
c- Thẻ Stock setup.

Thẻ này cung cấp cho bạn các phương pháp định nghĩa phôi.



d- Thẻ Safety Zone.

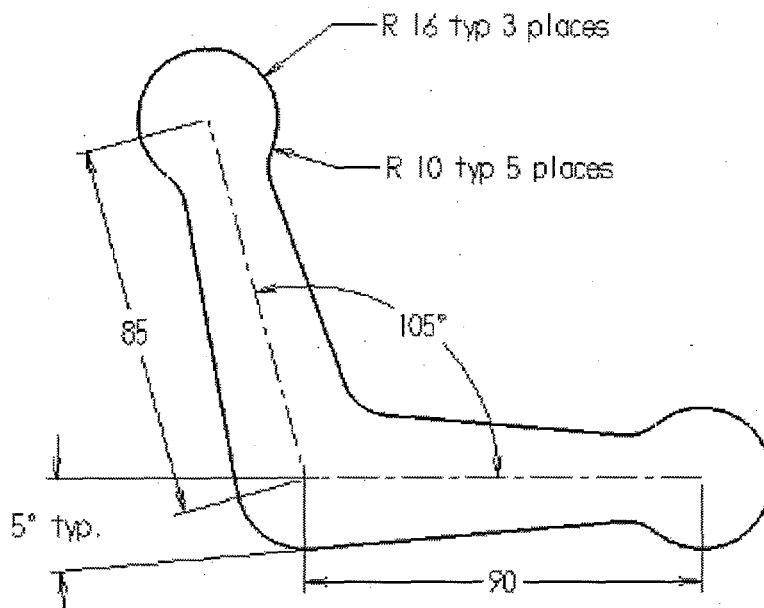
Thẻ này cho phép ta thiết lập vùng an toàn của máy.



Lập trình phay

4-1. Tạo đường chạy dao contour.


Ta thực hành với VD hình vẽ 2D như dưới đây.

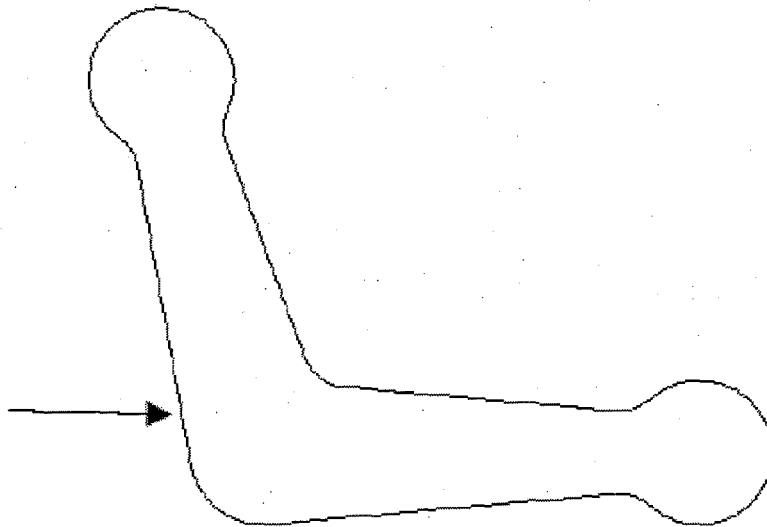


- Ở mục này ta sẽ học các kỹ năng dưới đây.

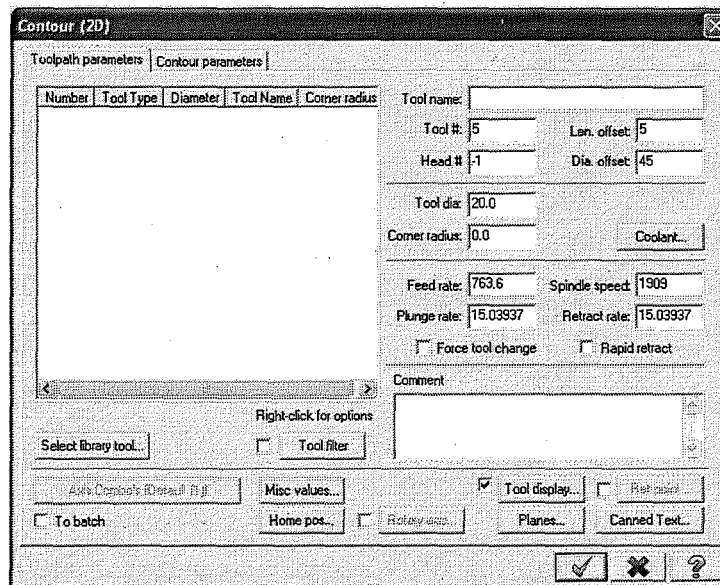
+ Tạo một đường dụng cụ contour.

- + Lựa chọn dao và thiết đặt các tham số dụng cụ.
- + Sử dụng Lệnh Backplot để quan sát kiểm tra đường dụng cụ
- + Xuất file NC.

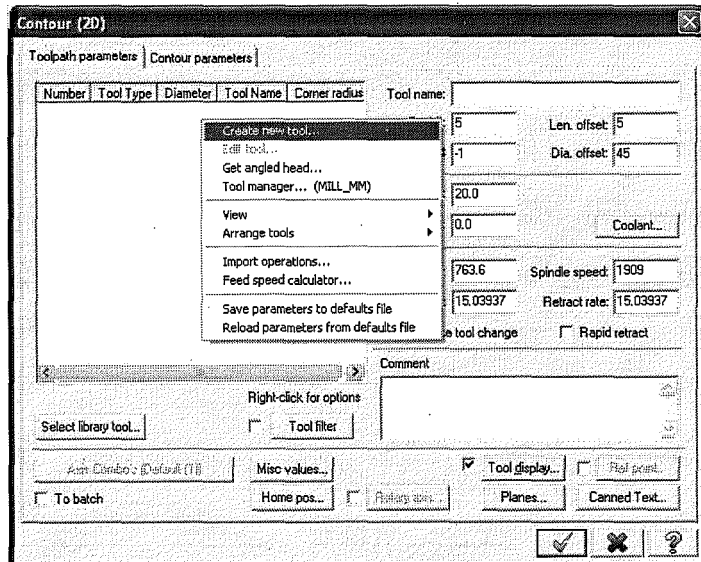
1. Từ menu chính lựa chọn Toolpaths → lựa chọn  Contour Toolpath...
2. Lựa chọn đường Contour → Enter.



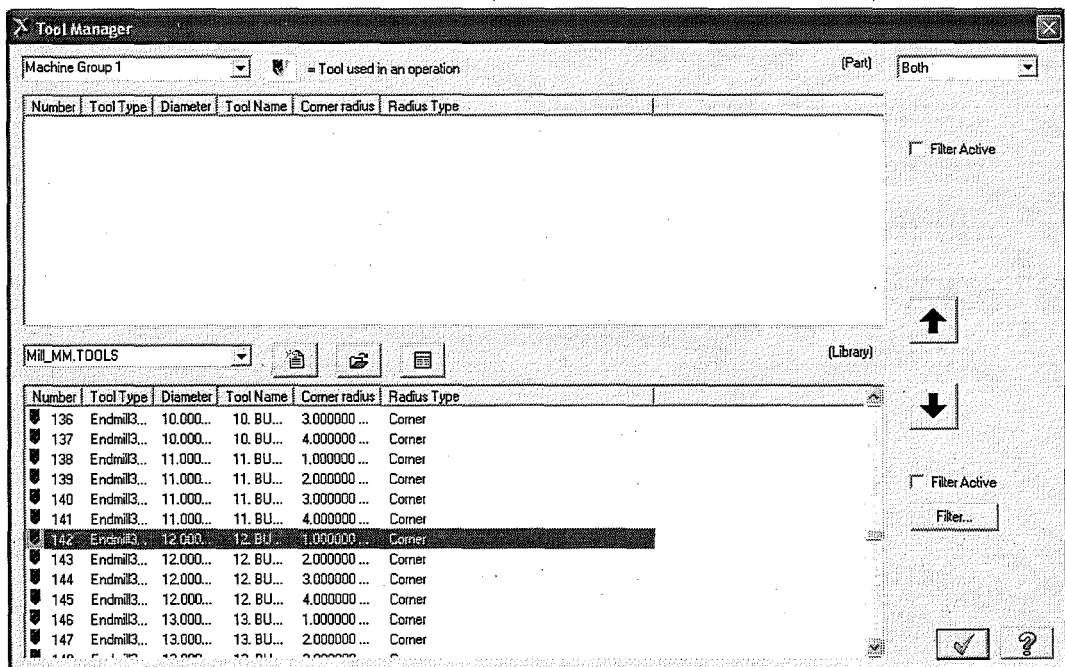
3. Menu trạng thái lệnh xuất hiện.



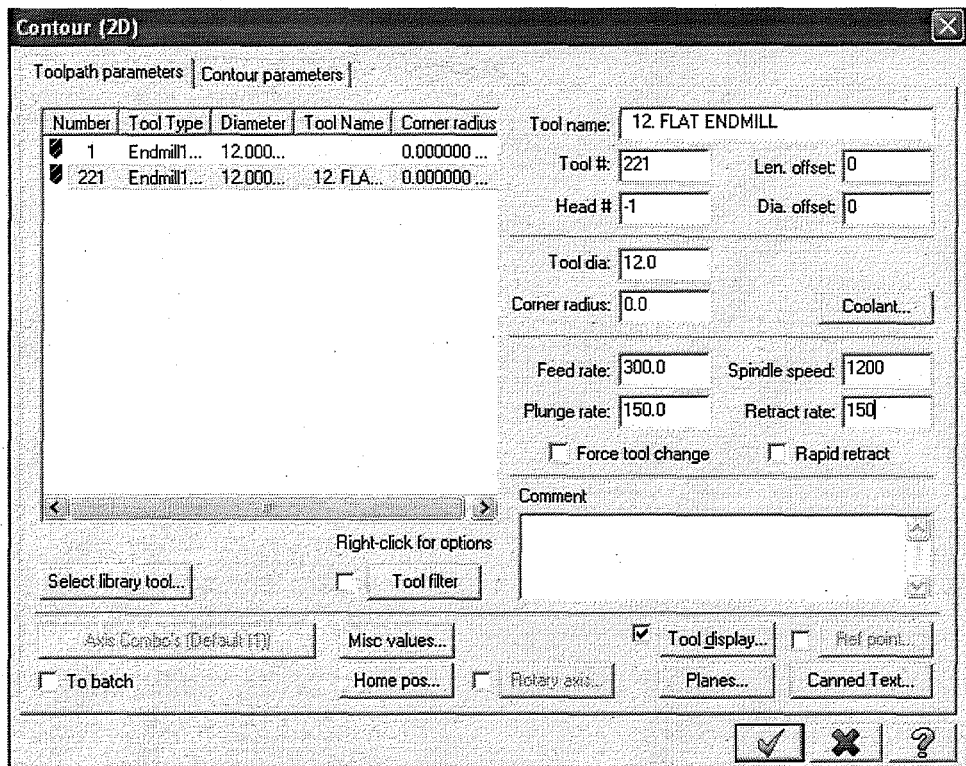
4. Lựa chọn dao. Kích chuột phải vào khoảng trống như hình dưới đây.



- Lựa chọn Tool manager → Lựa chọn dao có thông số như hình dưới đây. → chọn Ok để kết thúc lựa chọn.

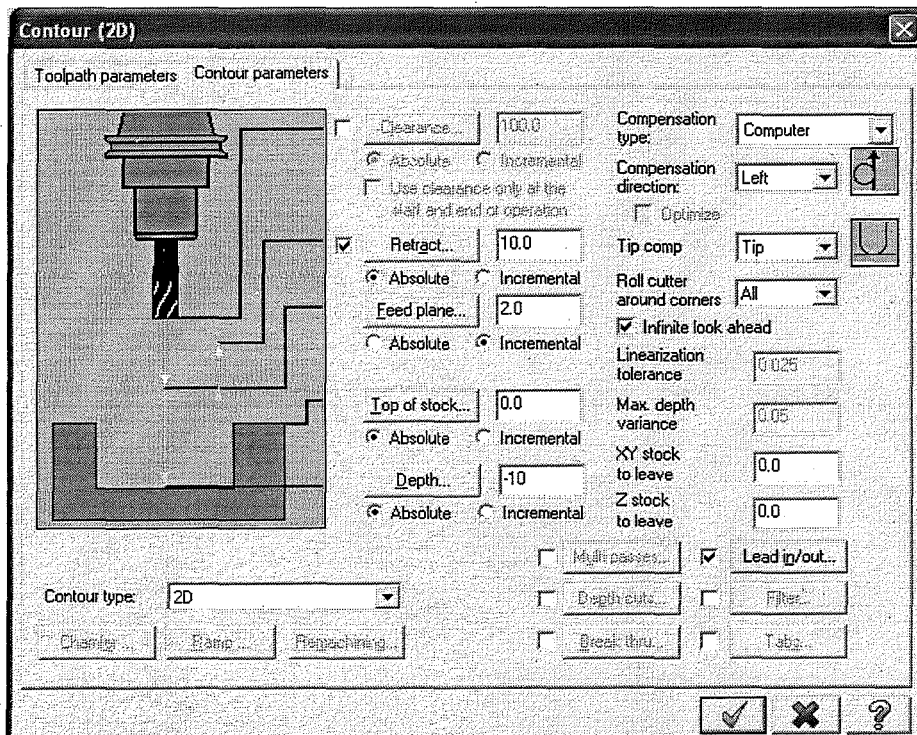


- Nhập các tham số động học cho dao:
 - + Tốc độ tiến dao (speed rate): 300
 - + Tốc độ quay trục chính (Spindle speed): 1200
 - + Tốc độ xuống dao (Plunge rate): 150
 - + Tốc độ rút dao (Retract rate): 150.
 - + các thông số khác nhập tương tự như hình dưới đây:

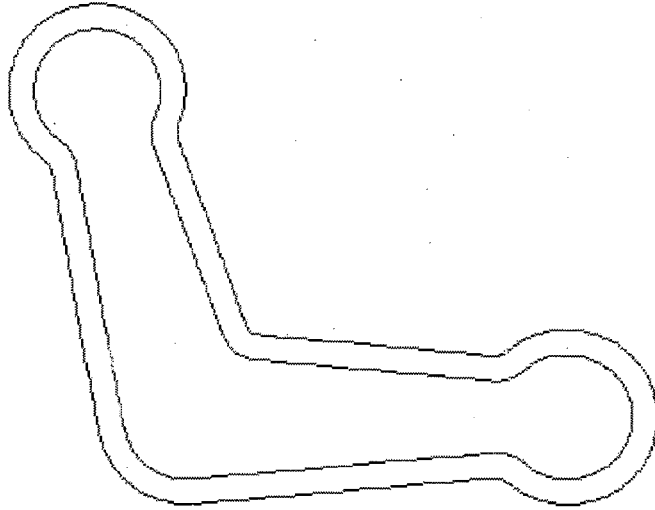


5. Nhập các tham số đường dụng cụ.


- Lựa chọn thẻ contour Parameters
- Nhập giá trị Retract 10 (chiều cao rút dao sau mỗi lần đi dao)
- Nhập giá trị Feed plane 2 (Mặt phẳng bắt đầu thực hiện gia công).
- Nhập giá trị Depth -10 (Chiều sâu gia công).
- Các thông số khác được nhập tương tự, kết quả nhập các giá trị được hiển thị như hình vẽ dưới đây.

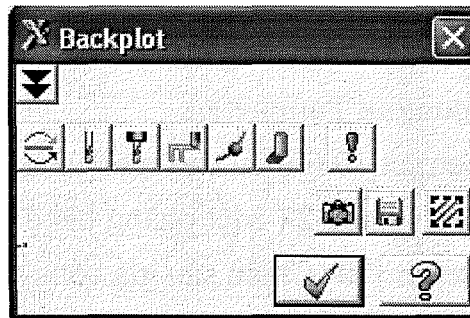


- Chọn OK để phát sinh đường dụng cụ, nó sẽ được thấy như hình dưới đây.

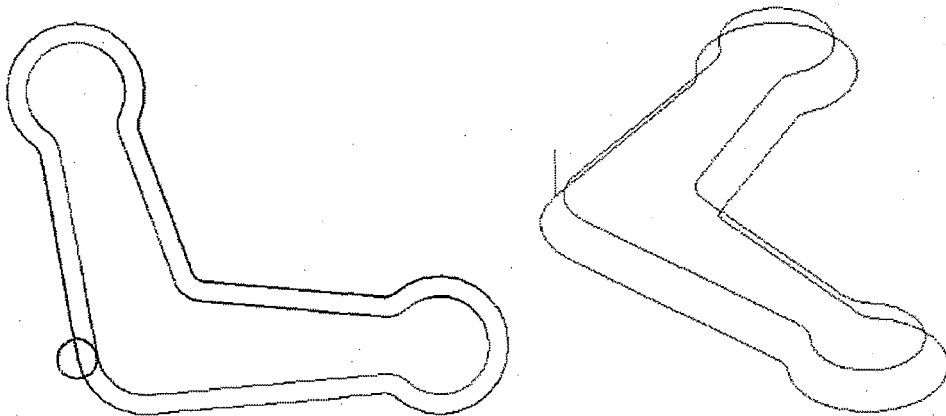


6. Quan sát kiểm tra đường dụng cụ.

- Lựa chọn công cụ lệnh Backplot , khi đó thanh trạng thái lệnh được mở ra như hình dưới đây.

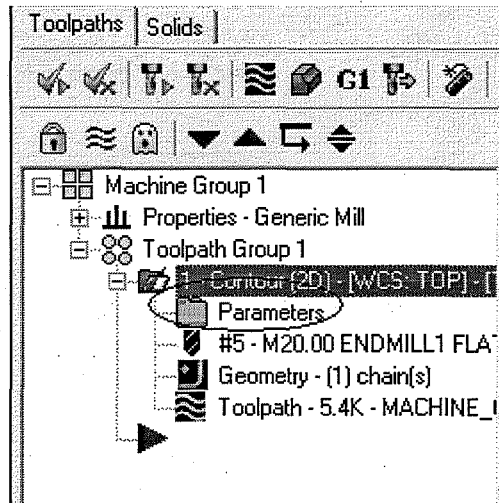


- Các công cụ lệnh trên cho phép bạn điều khiển quan sát đường đi của dao tròn tiến trình.

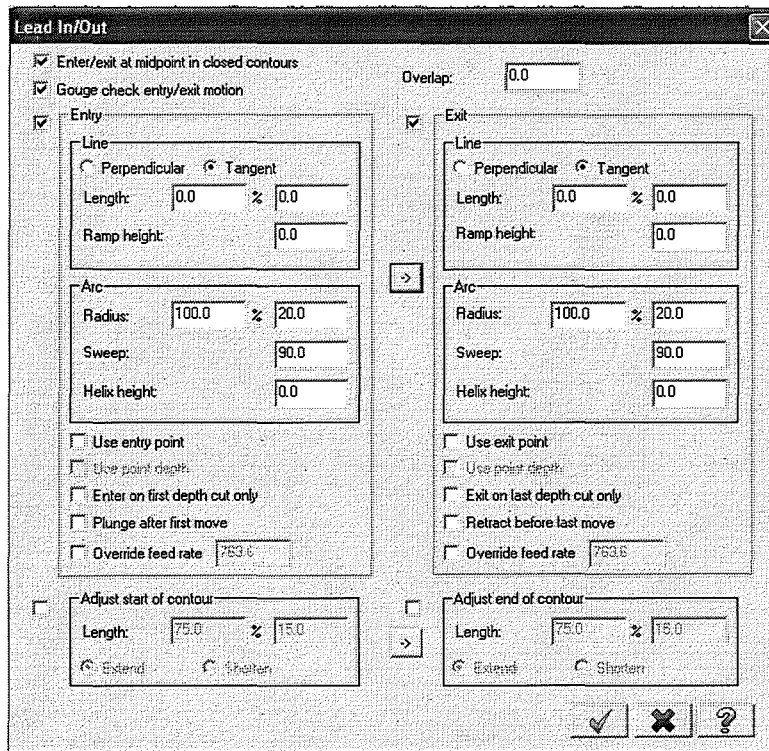



7- Biên tập lại đường dụng cụ.

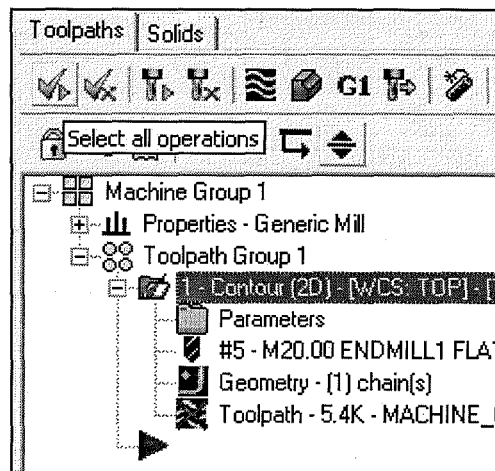
- Ấn ESC để thoát khỏi lệnh, lựa chọn biểu tượng Paramaters



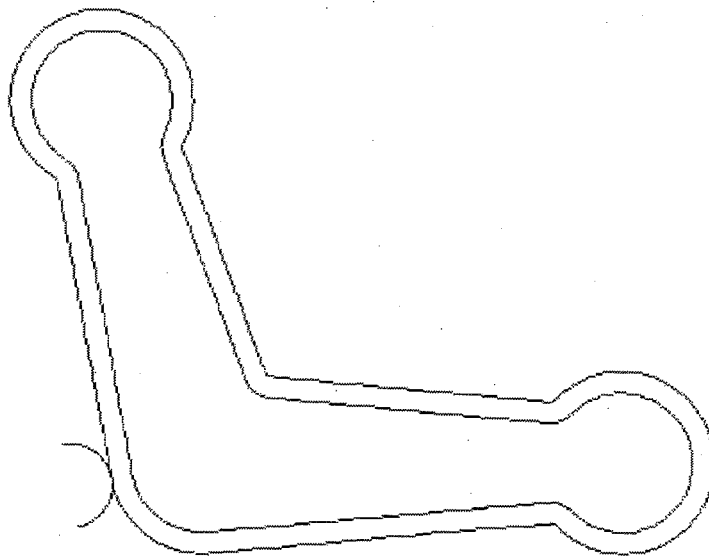
- Lựa chọn hộp kiểm **Lead in/out**. Trong hộp kiểm này cho phép bạn định rõ vào dao và ra dao theo đường thẳng hay cung tròn. Trong VD này chúng ta nhập các giá trị như hình dưới đây.



- Chọn OK để chấp nhận.
- Khi bạn quay lại menu quản lý Operations manager, bạn sẽ thấy dấu X màu đỏ như hình dưới đây, nghĩa là đường chạy dao của bạn chưa bị thay đổi. Lựa chọn Regen Path  để phát sinh lại đường chạy dao.

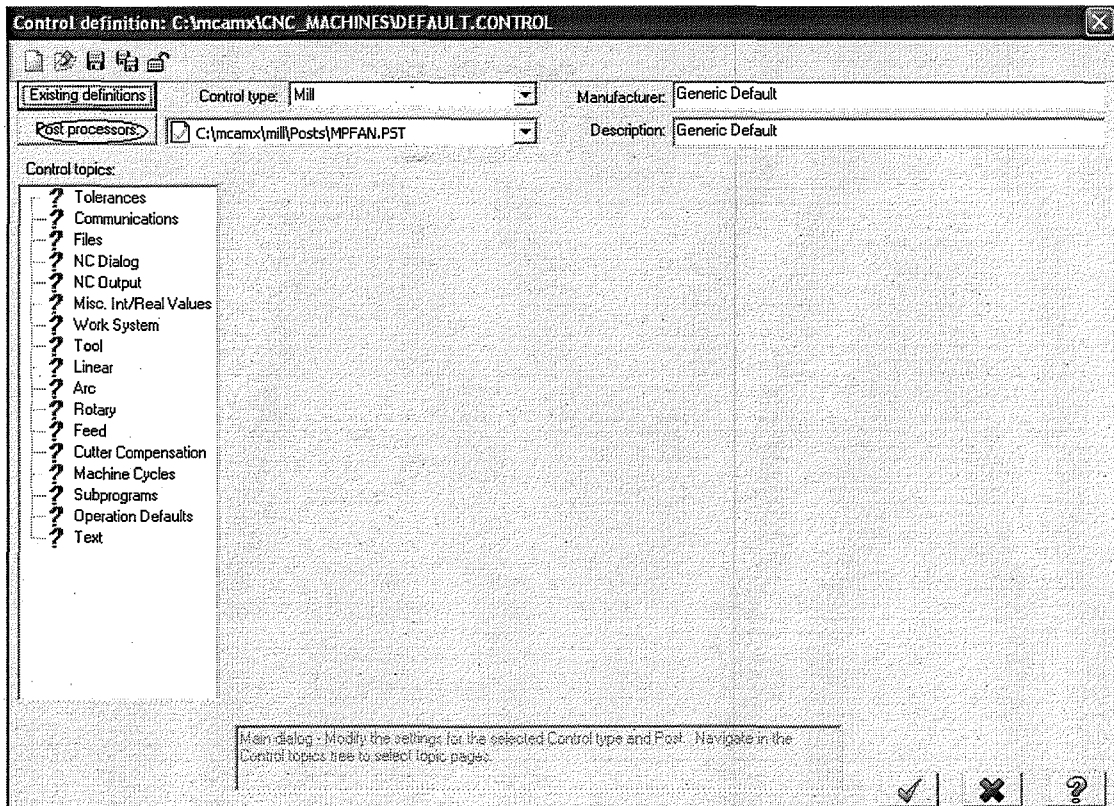


- Sau khi phát sinh lại đường chạy dao. Thì đường dụng cụ của bạn sẽ được thấy như hình dưới đây.

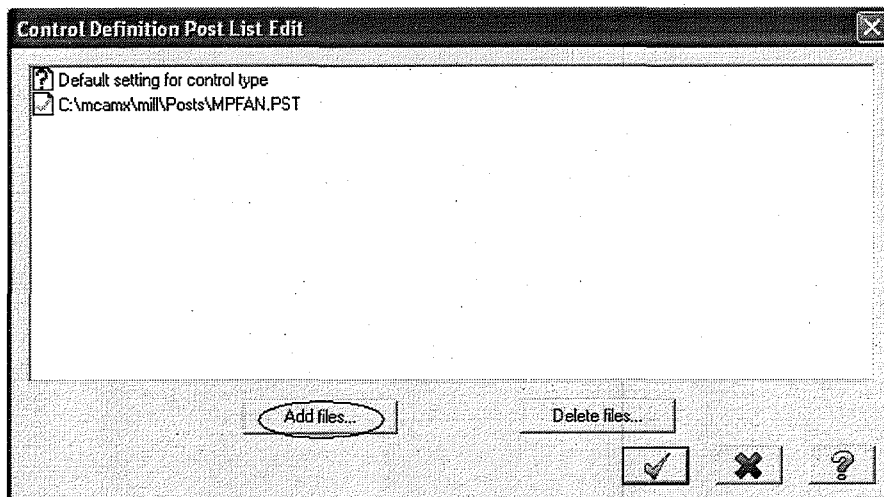


8- Tạo file chương trình gia công NC.

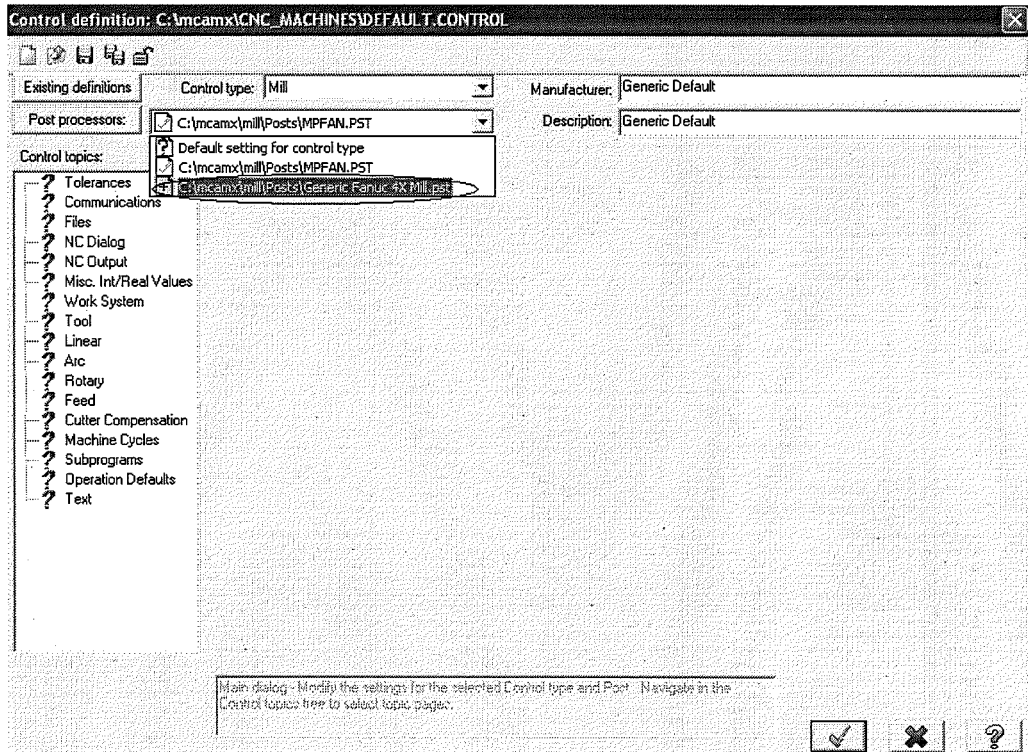
- Từ menu chính lựa chọn **Machine type** → **Control definition**. Khi đó một hộp thoại được mở ra như hình dưới đây.



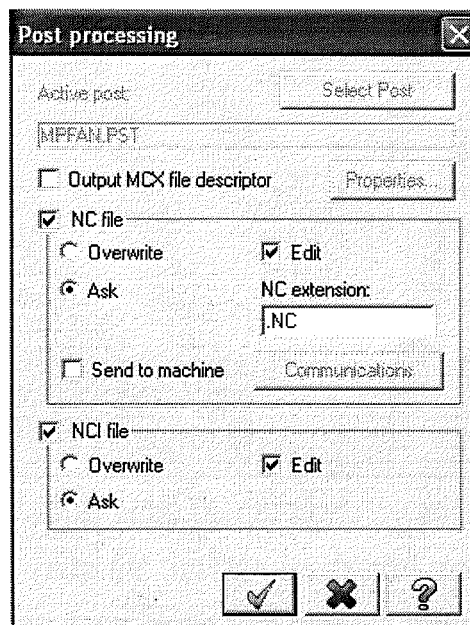
- Lựa chọn tùy chọn post processors. Khi ấy hộp thoại mới được mở ra như hình dưới đây.



- Lựa chọn **Add files** và chọn tệp có dạng đuôi *.pst phù hợp với máy gia công.
- Chọn **OK**, để đóng hộp thoại này lại. Và quay trở về hộp thoại ban đầu
- Kéo menu sổ xuống ở vùng tùy chọn **post processors** và chọn file định dạng mã máy gia công.



- Chọn OK. Để đóng hộp thoại
- Lựa chọn Post **G1** → hộp thoại Post processing được mở ra.
- Ta lựa các tùy chọn như dưới đây.



Chọn OK → khi đó file NC sẽ được tự động phát sinh như hình dưới đây.

```

Mastercam X Editor - [C:\MCCAMX\MILL\NC\MACHINE_GROUP_1.NC]
File Edit View NCFunctions Bookmarks Project Compare Communications Tools Window
Help
New
Project Explorer
01
02 O0000
03 (PROGRAM NAME - MACHINE GROUP 1 )
04 (DATE=DD-MM-YY - 01-03-07 TIME=HH:MM - 15:38
05 N100 G21
06 N102 G0 G17 G40 G49 G80 G90
07 ( TOOL - 5 DIA. OFF. - 45 LEN. - 5 DIA. - 20.
08 N104 T5 M6
09 N106 G0 G90 G54 X-28.383 Y42.316 A0. S1900 M3
10 N108 G43 H5 Z10.
11 N110 Z2.
12 N112 G1 Z-10. F15.
13 N114 G3 X-8.383 Y22.316 R20. F763.6
14 N116 G1 X16.767
15 N118 G2 X26.767 Y12.316 R10.
16 N120 G1 Y-14.096
17 N122 G2 X16.767 Y-24.096 R10.
18 N124 G1 X-33.534
19 N126 G2 X-43.534 Y-14.096 R10.
20 N128 G1 Y12.316
21 N130 G2 X-33.534 Y22.316 R10.
22 N132 G1 X-8.383
23 N134 G3 X11.617 Y42.316 R20.
24 N136 G1 Z-8. F15.
25 N138 G0 Z10.
26 N140 M5
27 N142 G91 G28 Z0.
Ready... CAPS Line: 0 Col: 0 File Size: 1 kb 3/1/2007 3:46 PM

```

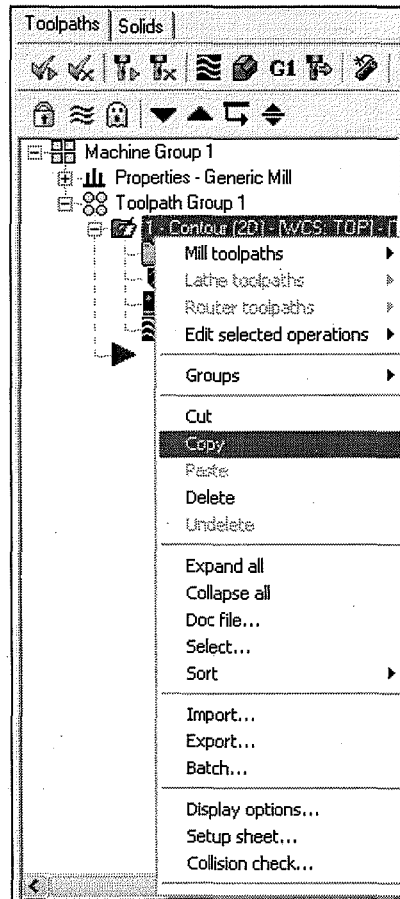
4-2. Tạo nguyên công phay thô và phay tinh.

Trong mục này ta sẽ học các kỹ năng:

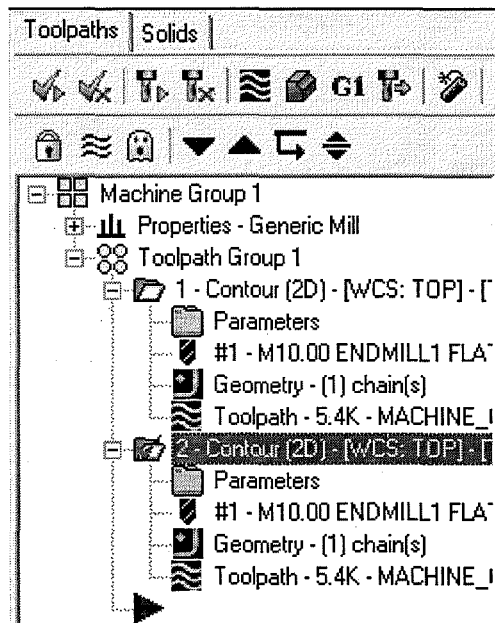
- + *Copy nguyên công.*
- + *Tạo nguyên công phay thô.*
- + *Tạo nguyên công phay tinh.*
- + *Thay đổi dao và tốc độ chạy dao.*

a- Copy nguyên công.

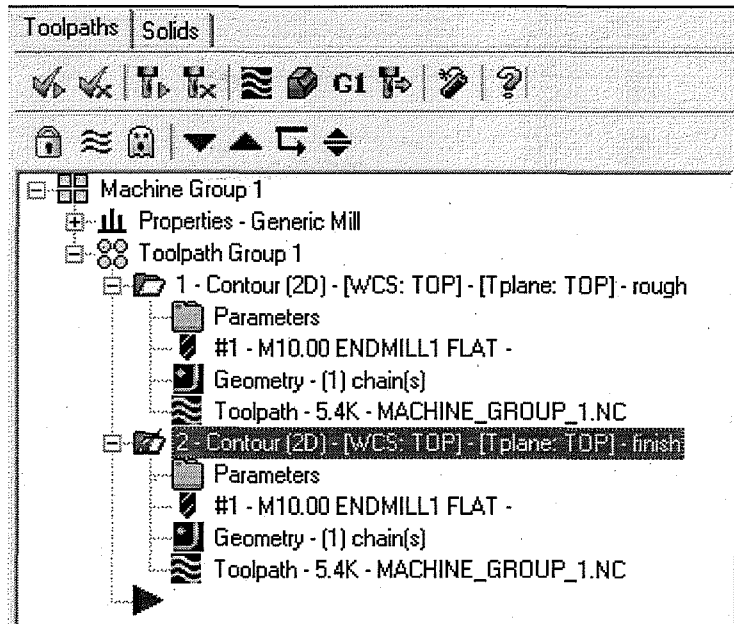
- Kích chuột phải vào nguyên công Contour 2D như hình vẽ và lựa chọn Copy.



- Kích chuột phải và chọn paste, khi đó một nguyên công mới được tạo ra như hình dưới đây.

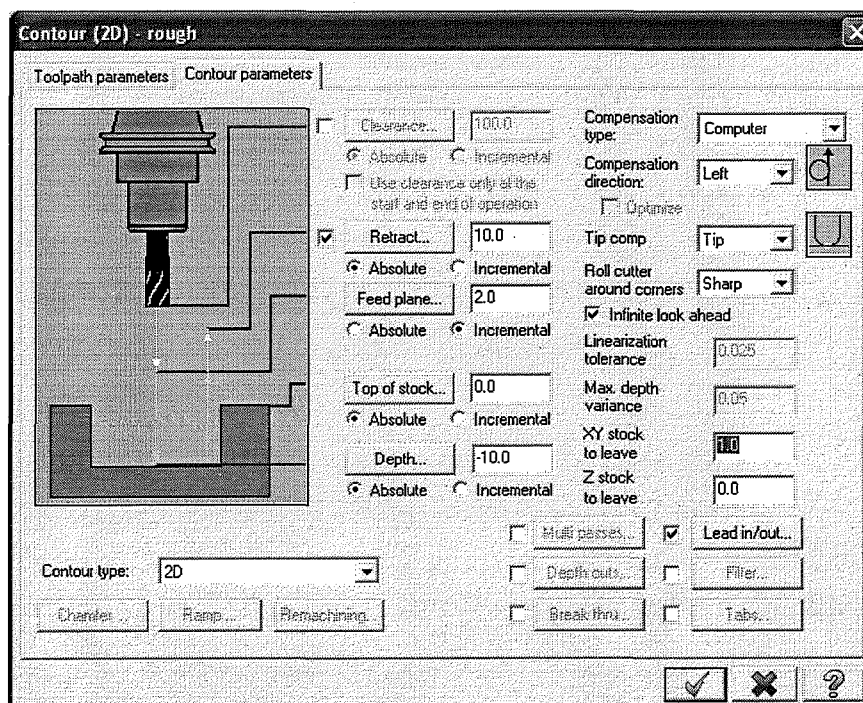


- Kích chuột vào tên nguyên công và đổi tên nguyên công 1 là rough và nguyên công 2 là finish như hình dưới đây.

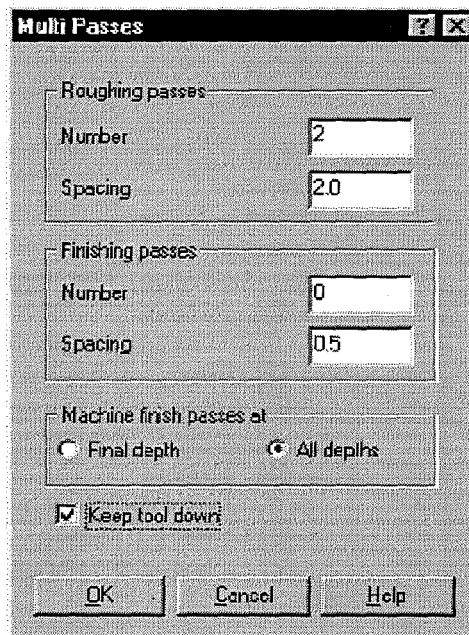



b- Thiết đặt tham số phay thô.

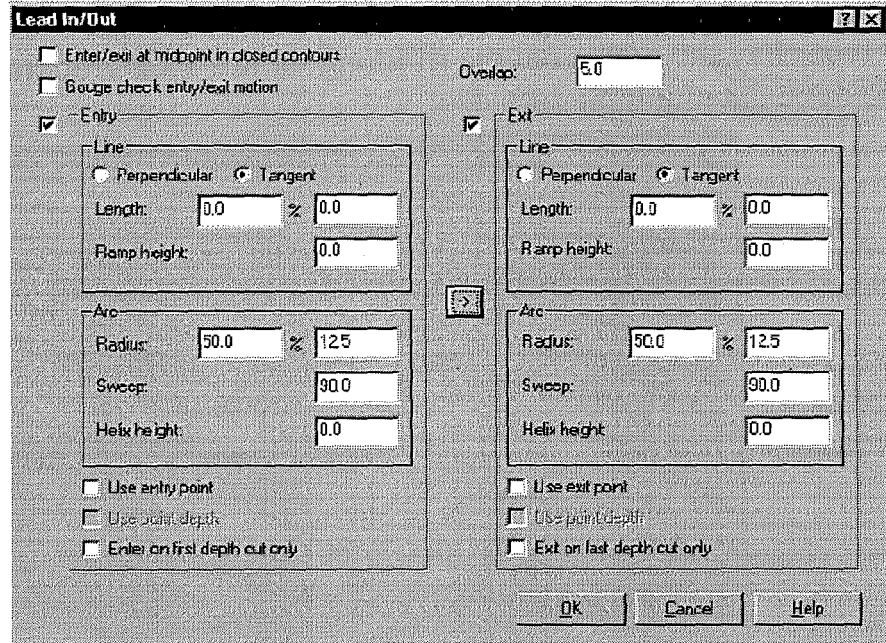
- Lựa chọn biểu tượng Parameters ở nguyên công 1.
- Lựa chọn **Toolpath Parameters**
- Kích chuột phải và lựa chọn **Tool manager**
- Lựa chọn dao 25 mm HSS flat endmill → rồi chọn OK.
- Lựa chọn thẻ contour parameters
- Ở lượt phay thô này ta đặt giá trị lượng dư là 1 (**XY stock to leave**). Các thông số khác được đặt như hình dưới đây.



- Lựa chọn hộp kiểm **Multi Passes** và lựa chọn **Keep tool down**, các thông số khác được xác định như dưới đây.

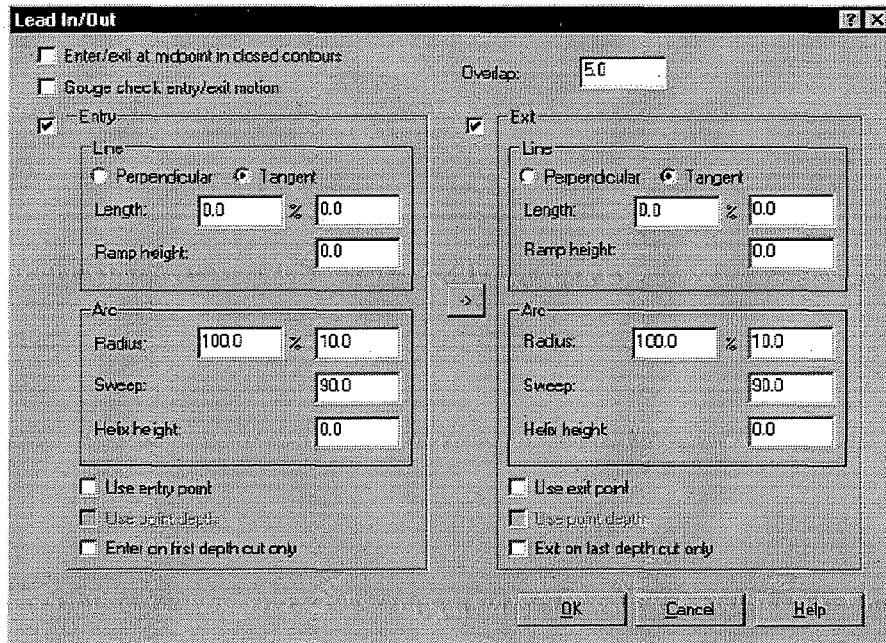




- Chọn **OK**
- Chọn **Lead in/out**.
- Nhập giá trị **Overlap** là 5, nghĩa là các cung vào dao và ra dao sẽ mở rộng ra một khoảng là 5.
- Thay đổi **Entry Arc-Radius %** là 50.
- Lựa chọn nút  để sao chép kết quả thiết đặt.

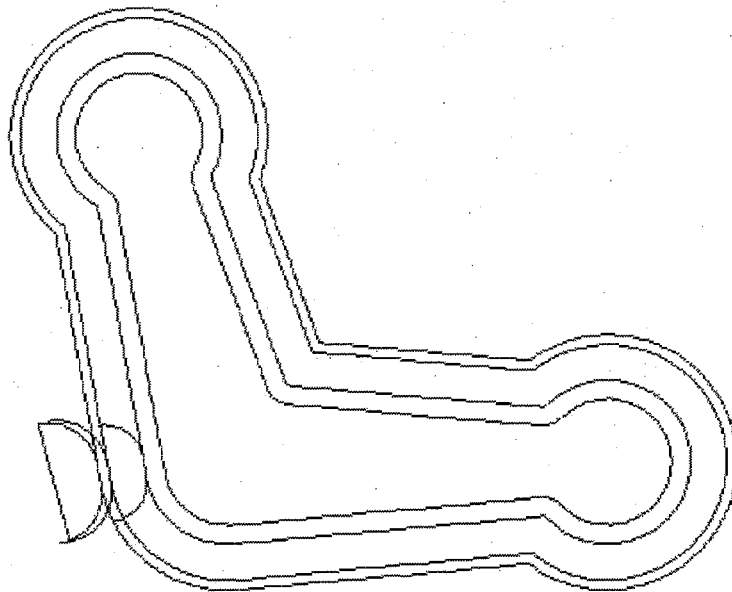


- Chọn **OK** để chấp nhận.
- c- Thiết đặt tham số phay tinh.
 - Lựa chọn biểu tượng Paramaters ở nguyên công 2.
 - Lựa chọn thẻ Tool paramaters.
 - Nhập giá trị 20 cho Feed rate (tốc độ tiến dao).
 - Chọn thẻ Contour Paramaters.

- Lựa chọn Lead in\out.
- Nhập giá trị 5 cho **Overlap** , và chắc chắn các giá trị được nhập như dưới đây.

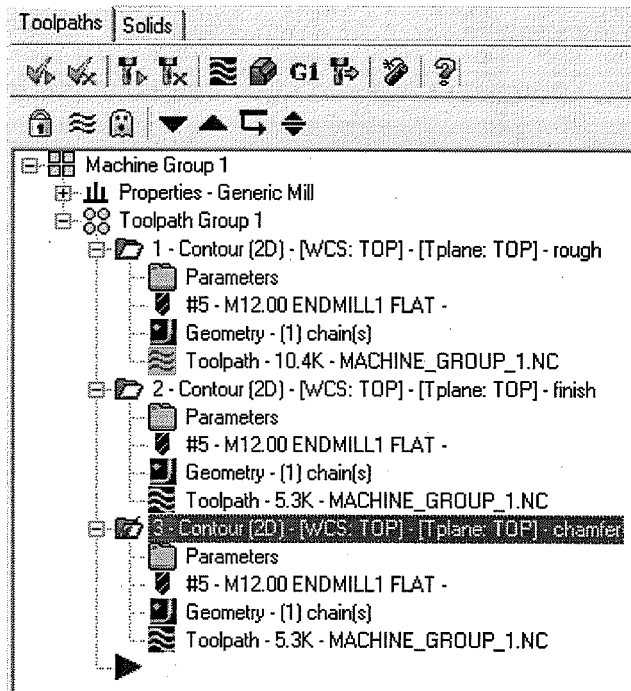


- Chọn OK để chấp nhận.
- Chọn Select All .
- Chọn Regent Path  . Khi đó đường dụng cụ sẽ được phát sinh lại, và được thấy như dưới đây.

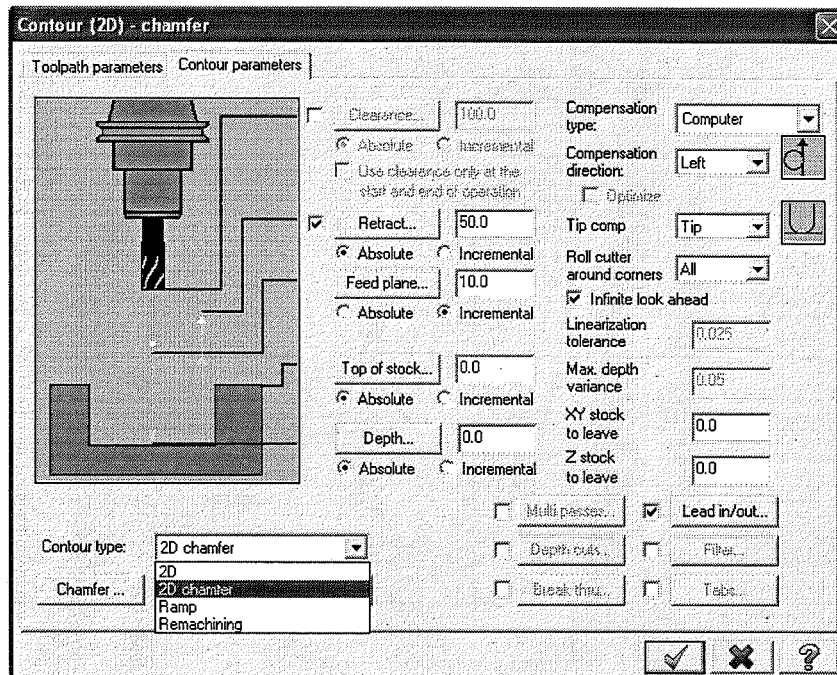


4-3. Tạo nguyên công vát góc theo đường contour.

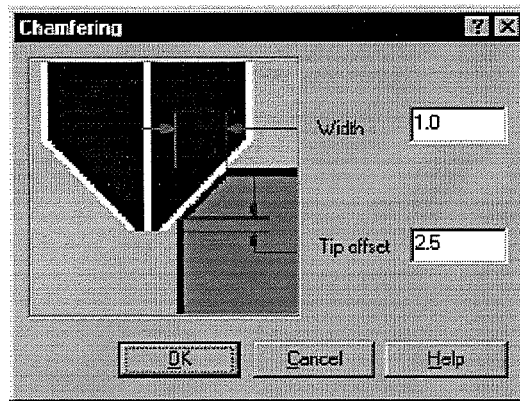
- Thực hiện Copy nguyên công **Finish** và đổi tên nguyên công này là **Chamfer** .



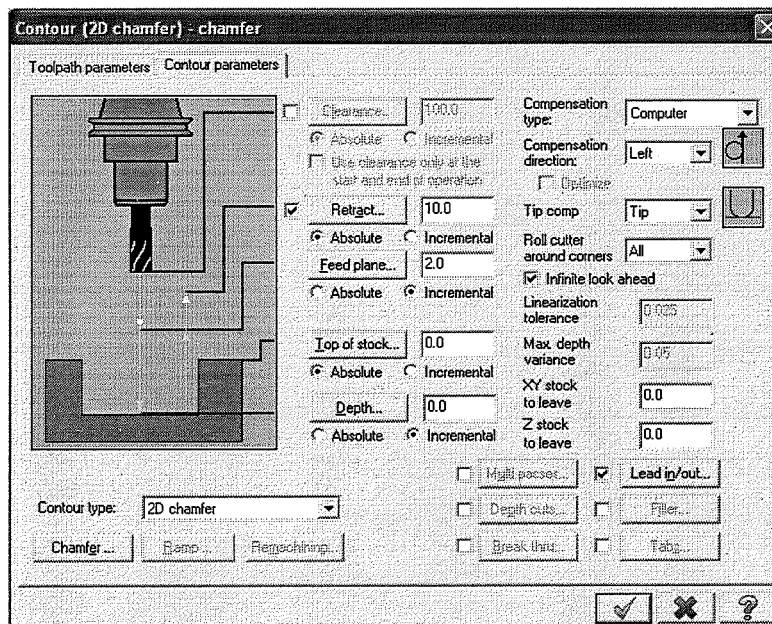
- Chọn biểu tượng **Parameters**
- Chọn thẻ Tool Parameters.
- Lựa chọn dao 10mm HSS Chamfer trong thư viện.
- Lựa chọn thẻ Contour Parameters .
- Kéo số mục Contour type, Và lựa chọn 2D Chamfer.



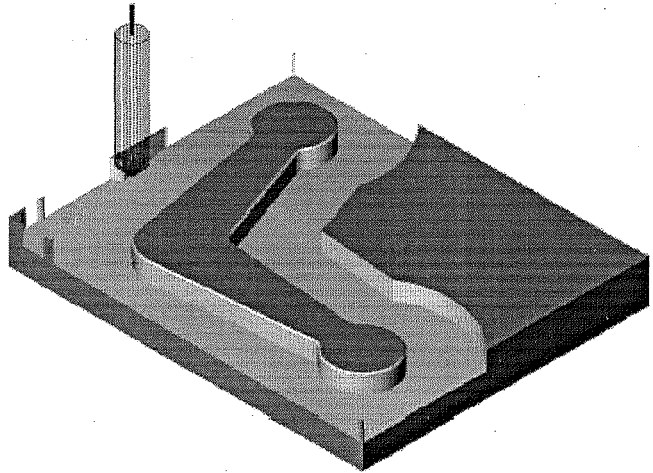
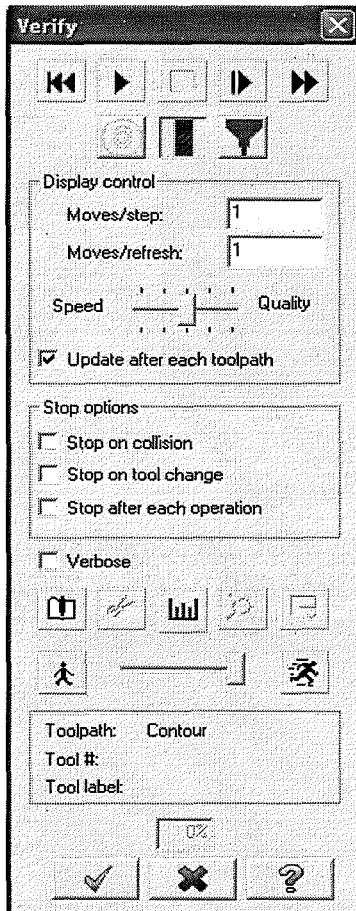
- Lựa chọn nút Chamfer.
- Nhập các giá trị như hình dưới đây.



- Chọn OK để quay lại hộp thoại Contour Parameters.
- Nhập giá trị 0 cho Depth (chiều sâu cắt), và chọn Incremental (tương đối). Các thông số khác được thiết lập như các thông số dưới đây.

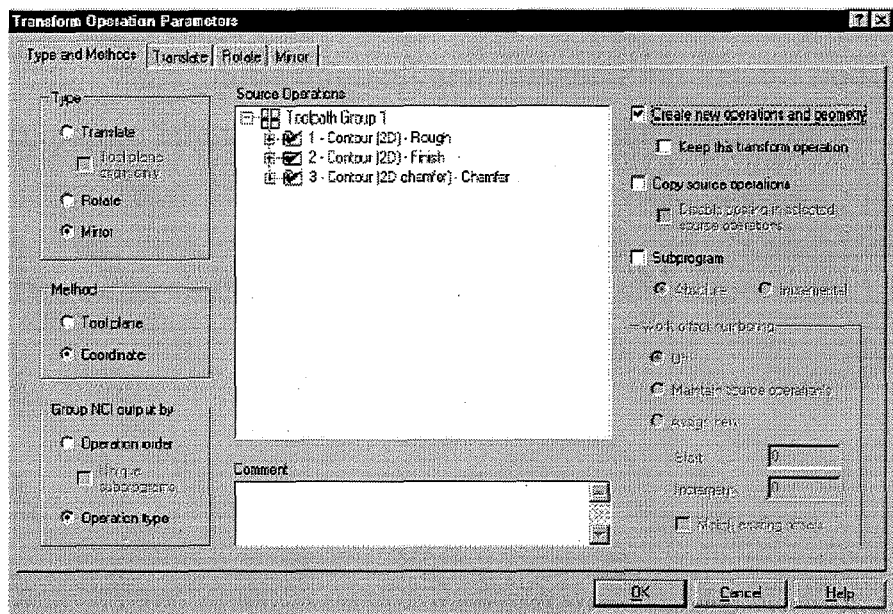


- Chọn OK để kết thúc.
- Chọn Regent Path để phát sinh lại đường dụng cụ.
- Lựa chọn chức năng **Verify** để mô phỏng quá trình gia công.



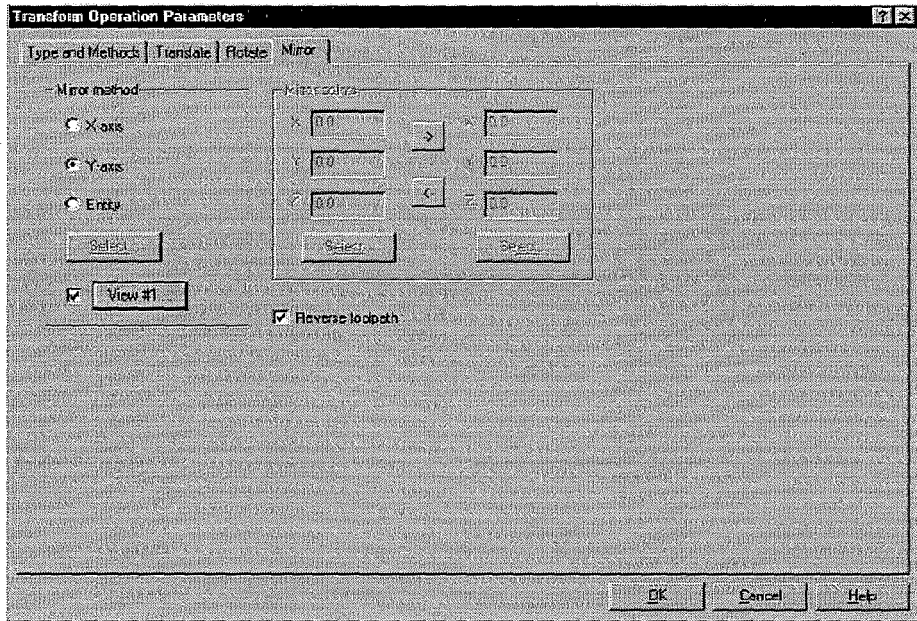
4-4. Đối xứng đường dụng cụ.

- Từ menu lệnh chọn **Tool path** → **Transform**.
- Lựa chọn **Tool path Group 1**.
- Lựa chọn **Type Mirror**. (Đối xứng)
- Chọn **Create new operations geometry** (Copy hình học). Các thông số còn lại chọn tương tự như hình dưới đây.

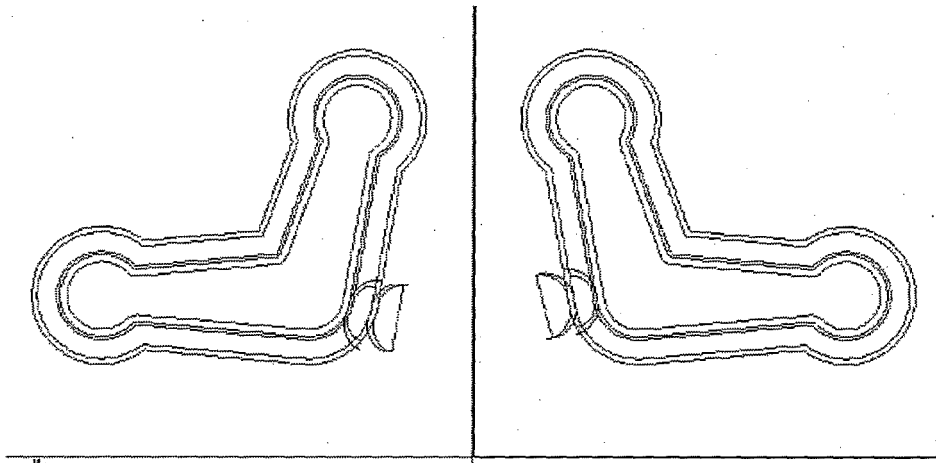


- Chọn thẻ **Mirror**.

- Kích chọn Reverse Tool path (Nghĩa là đường dụng cụ được tạo cũng đối xứng qua trục lựa chọn). Các thông số khác như hình dưới đây.

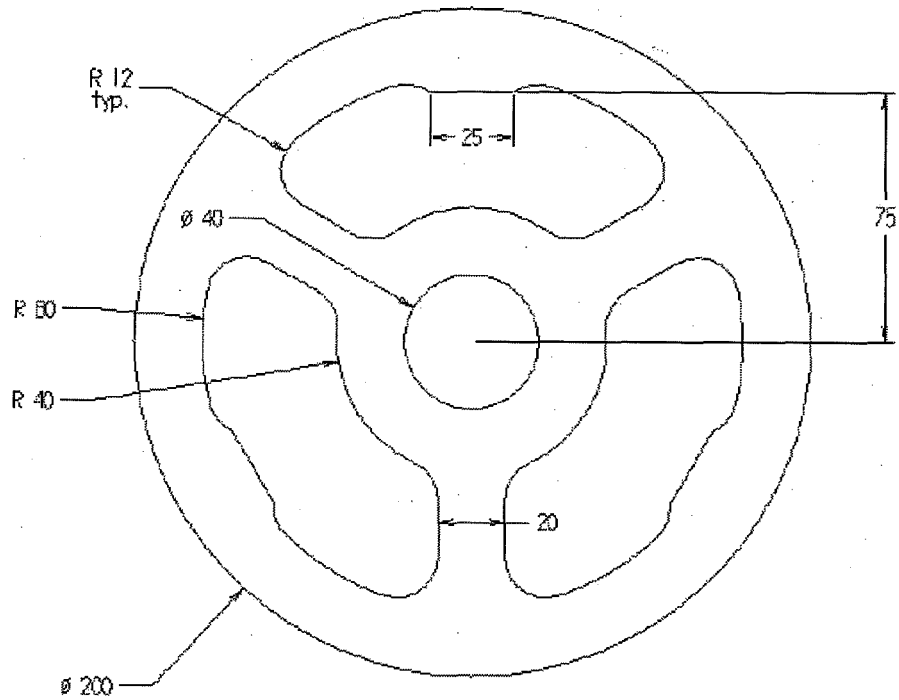


- Chọn Ok. Khi đó đường dụng cụ phát sinh được thấy như hình dưới đây.



4-5. Cắt các khe rãnh.

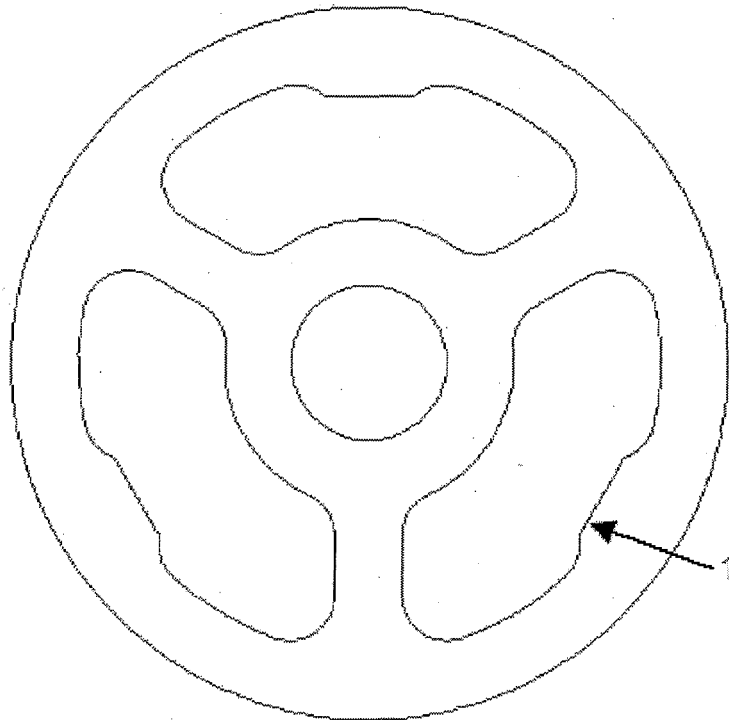
- Tạo hình 2D như dưới đây.



- Mục này ta sẽ học kỹ năng:
- + *Cắt bên trong một đường cong kín*
- + *Thêm đối tượng hình học cho một nguyên công đã tạo.*

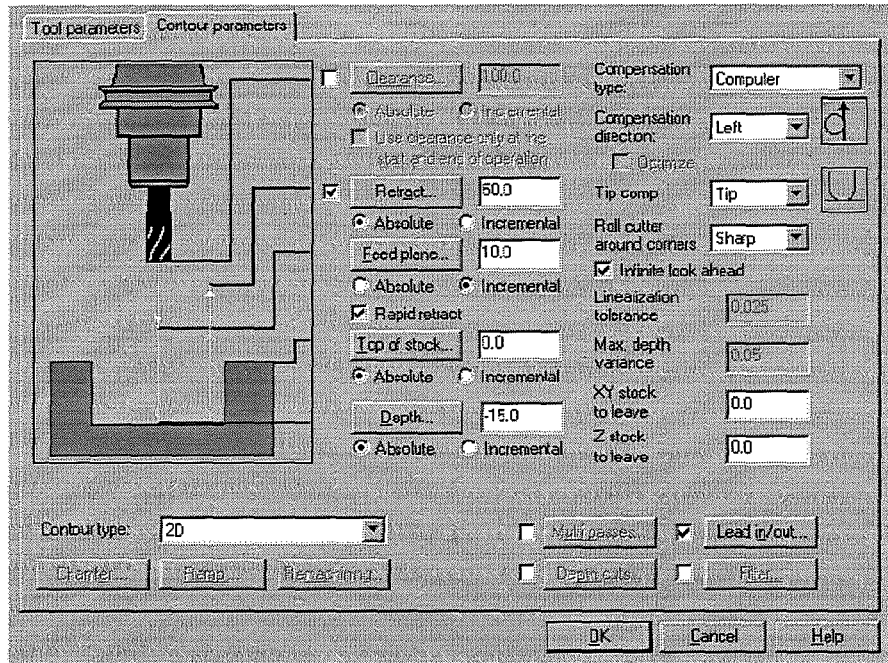
a- Tạo đường dụng cụ.

- Từ menu chính chọn Tool path → Contour.
- Chọn biên dạng kín như hình dưới đây.

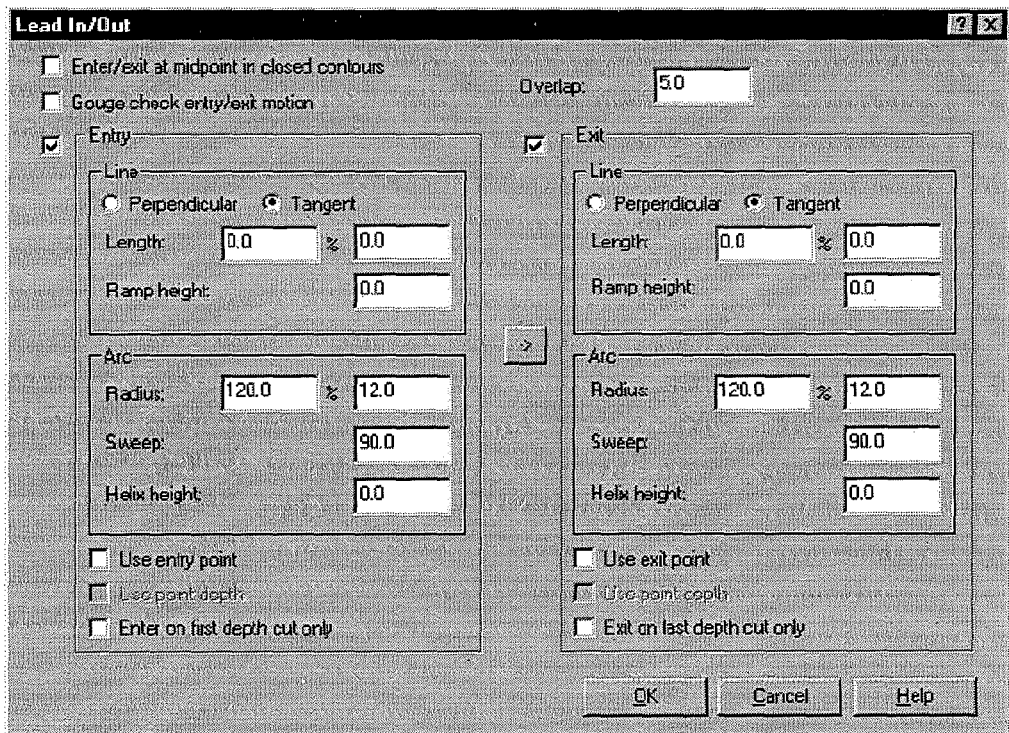


- Chọn OK.
- Kích chuột phải chọn dao từ thư viện (chọn dao 10 mm HSS flat endmill)

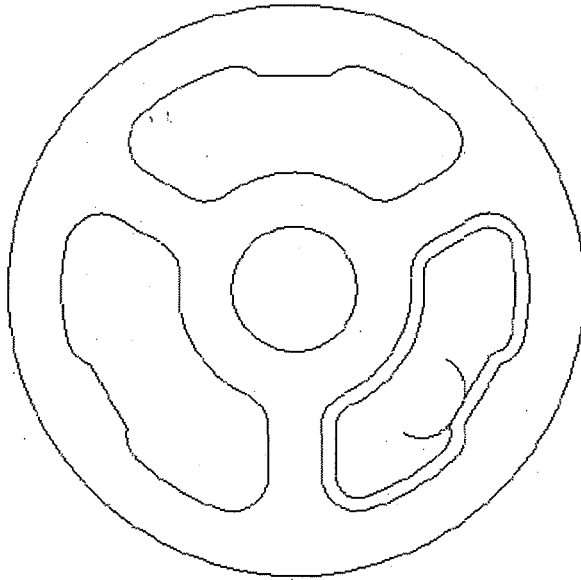
- Lựa chọn thẻ **Contour Paramater** (Chi tiết có độ dày là 12 và bạn sẽ cắt một lượng là 3mm). Các tham số được nhập vào như hình dưới đây.



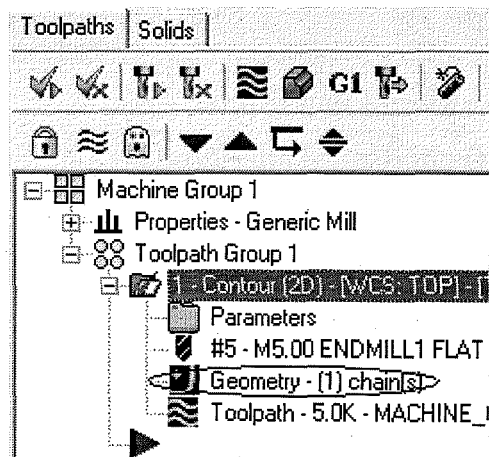
- Lựa chọn hộp kiểm **Lead in\out**.
- Nhập giá trị 0 cho **EntryLine-length**
- Nhập giá trị 12 cho **Entry Arc- Radius**.
- Chọn **>** để xác định thông số ra dao tương tự như vào dao.
- Nhập giá trị 5 cho **Overlap**. Các giá trị khác được nhập như hình bên dưới



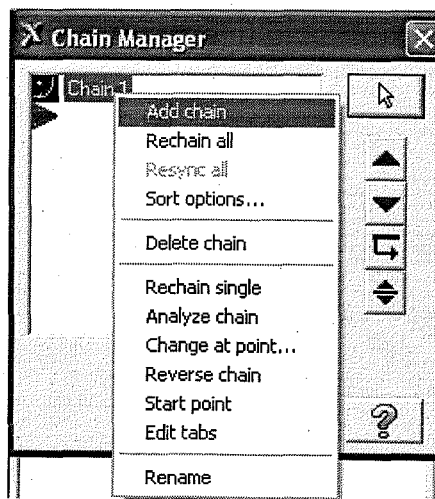
- Chọn **OK**. Khi ấy đường dụng cụ được phát sinh như dưới đây.



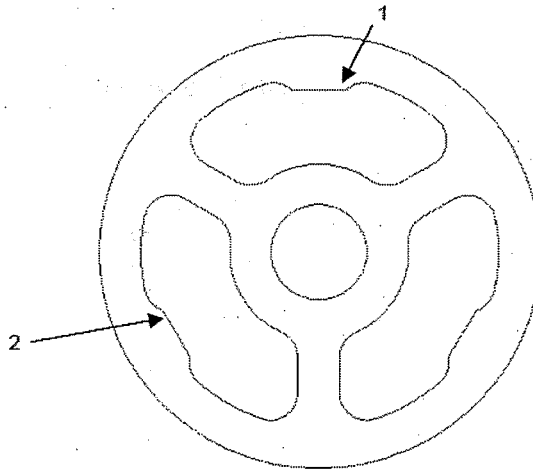
- b- Thêm đối tượng hình học vào nguyên công đã tạo.
- Trong Menu quản lý nguyên công. Chọn biểu tượng **Geometry**



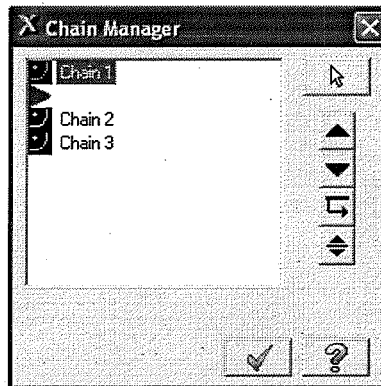
- Kích chuột phải vào **chain** và chọn Add Chain.



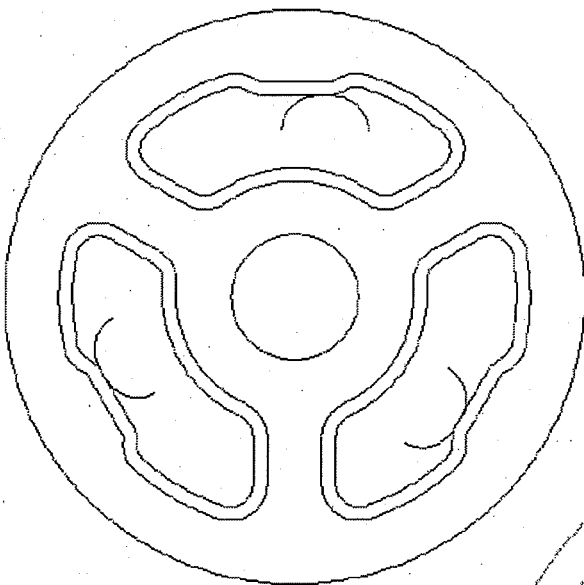
- Lựa chọn đối tượng hình học như hình dưới đây.



- **Enter** → Hộp thoại Chain manager được hiển thị như dưới đây.

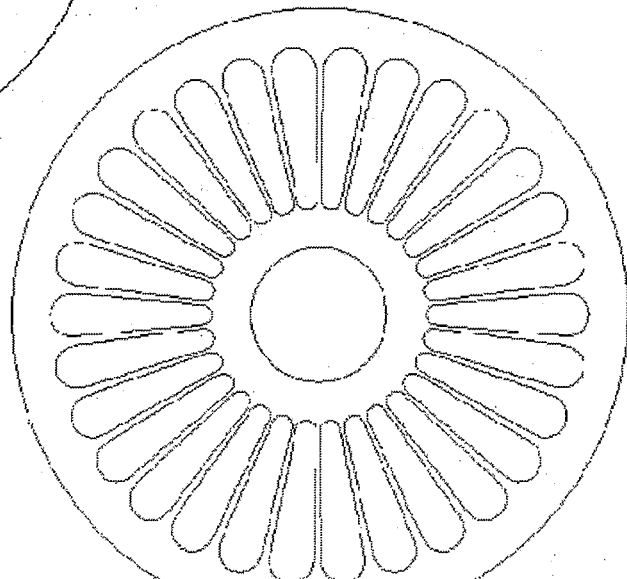


- Chọn **OK** và chọn **Regen path** . khi đó đường dụng cụ được phát sinh thêm cho nguyên công được thấy như hình dưới đây.



4-6. Sao chép xoay đường dụng cụ.

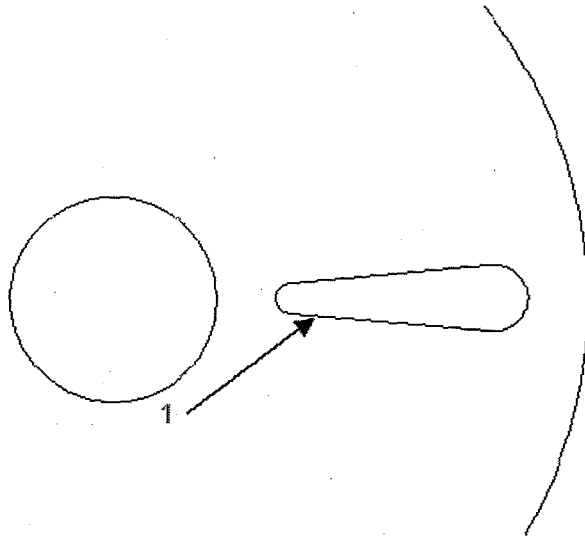
- mục này bạn sẽ học kỹ năng chuyển và xoay đường dụng cụ.
- a- Tạo đường dụng cụ.



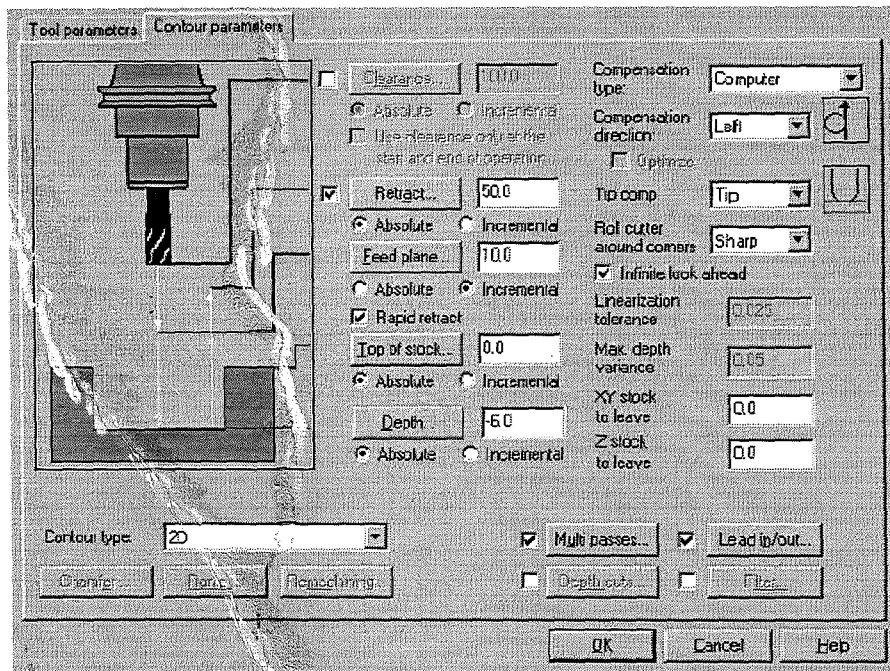
dụng

dịch

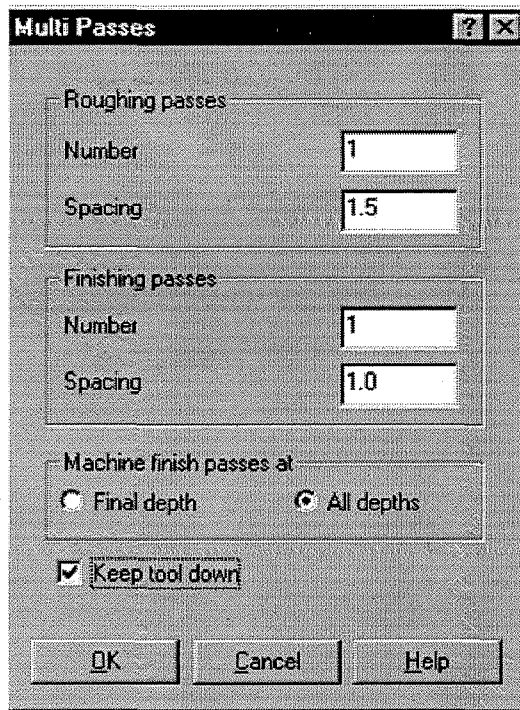
- Mở file **Rotation-mm.mc9**.
- Từ menu chính chọn **Tool path** → **Contour**.
- Lựa chọn đối tượng hình học như dưới đây.



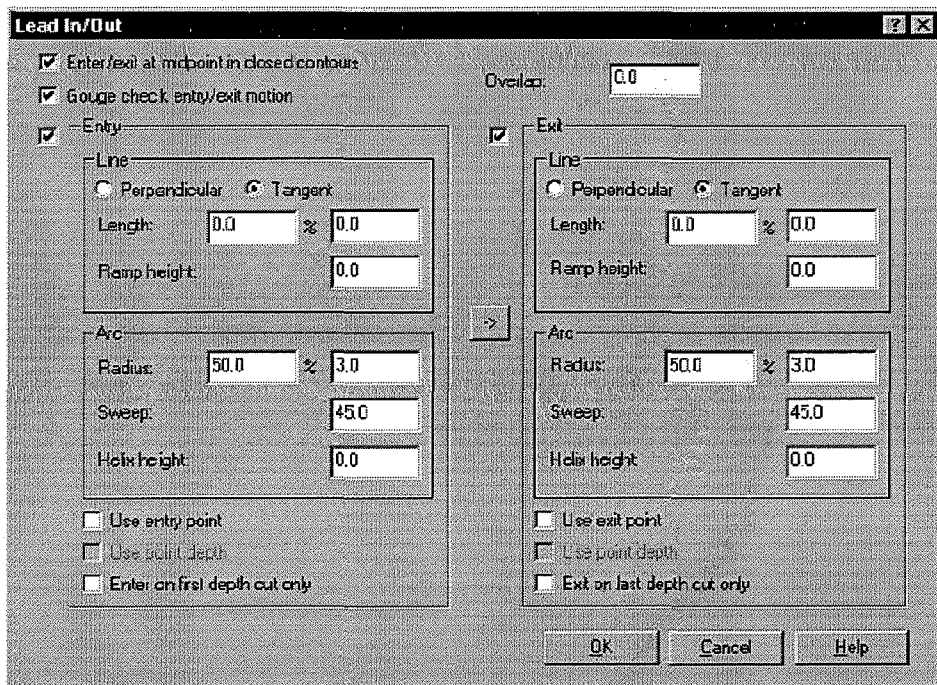
- Chọn OK.
- Chọn Dao 6 mm HSS endmill từ thư viện.
- Lựa chọn thẻ Contour Parameters.
- Nhập giá trị -6 cho chiều sâu cắt Depth. Các thông số khác được nhập có giá trị như dưới đây.



- Chọn hộp kiểm **Multi Passes**. Nhập các giá trị cho hộp này như hình dưới đây.



- Lựa chọn mục thông số vào và ra dao **Lead in\out** và nhập các giá trị như hình dưới đây.



- Chọn OK để phát sinh đường chạy dao. Và đường chạy dao phát sinh sẽ được thấy như hình dưới đây.

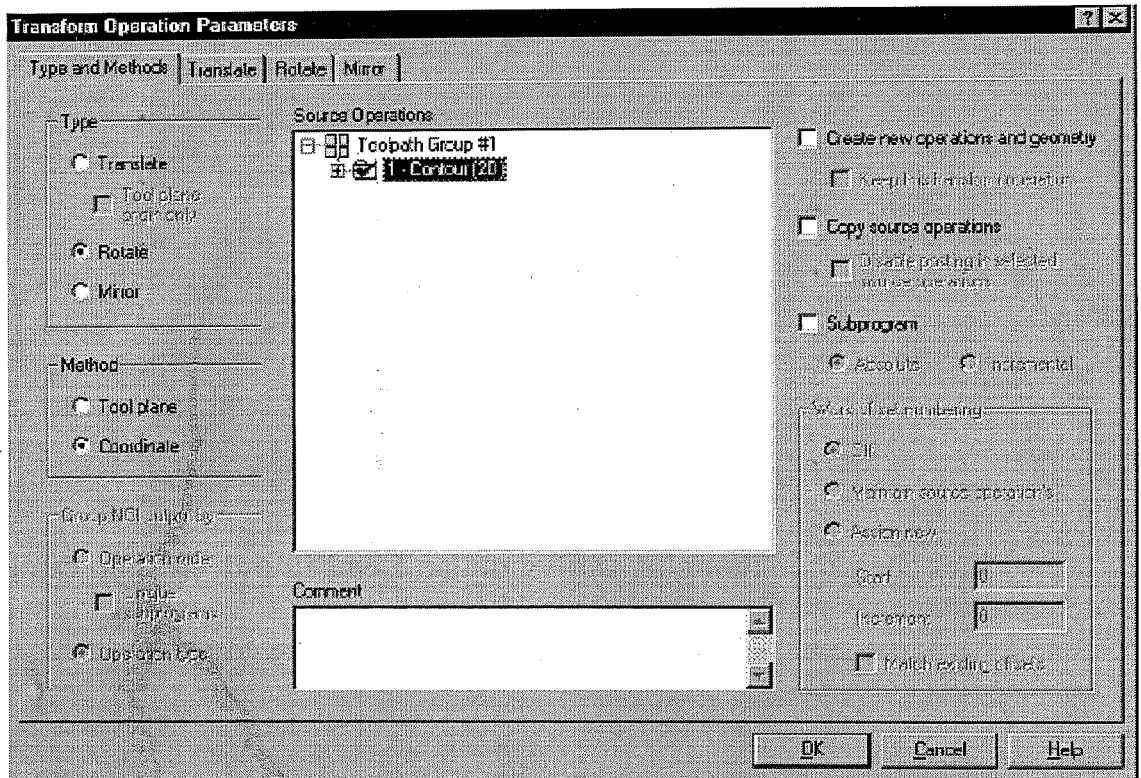


b- Sao chép bằng cách xoay đường dụng cụ.

- Từ menu chính chọn **Tool path** → **Transform**.

- Chọn **Type-Rotate**.

- Chọn **Method- Coordinate**. Có nghĩa rằng các đường dụng cụ sẽ được phát sinh tính toán trong một mặt phẳng tương tự. Các thông số khác được xác định như dưới đây.

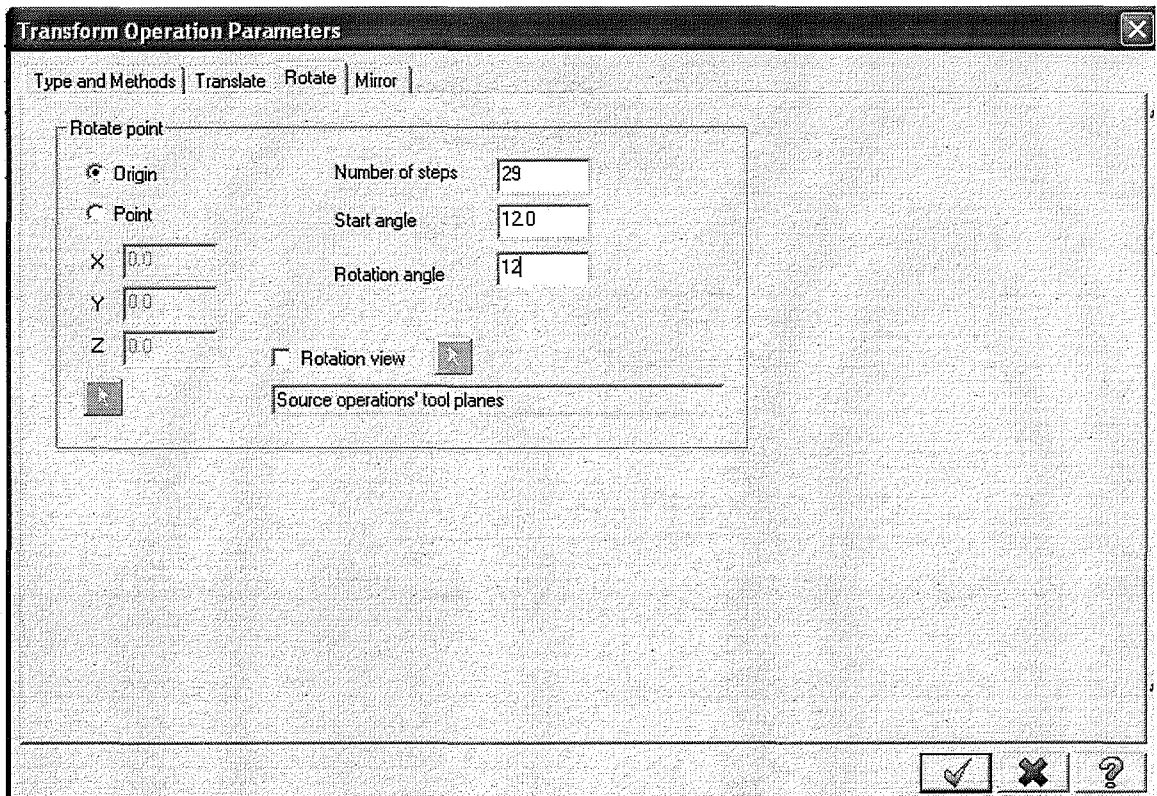


- Lựa chọn thẻ **Rotate**.

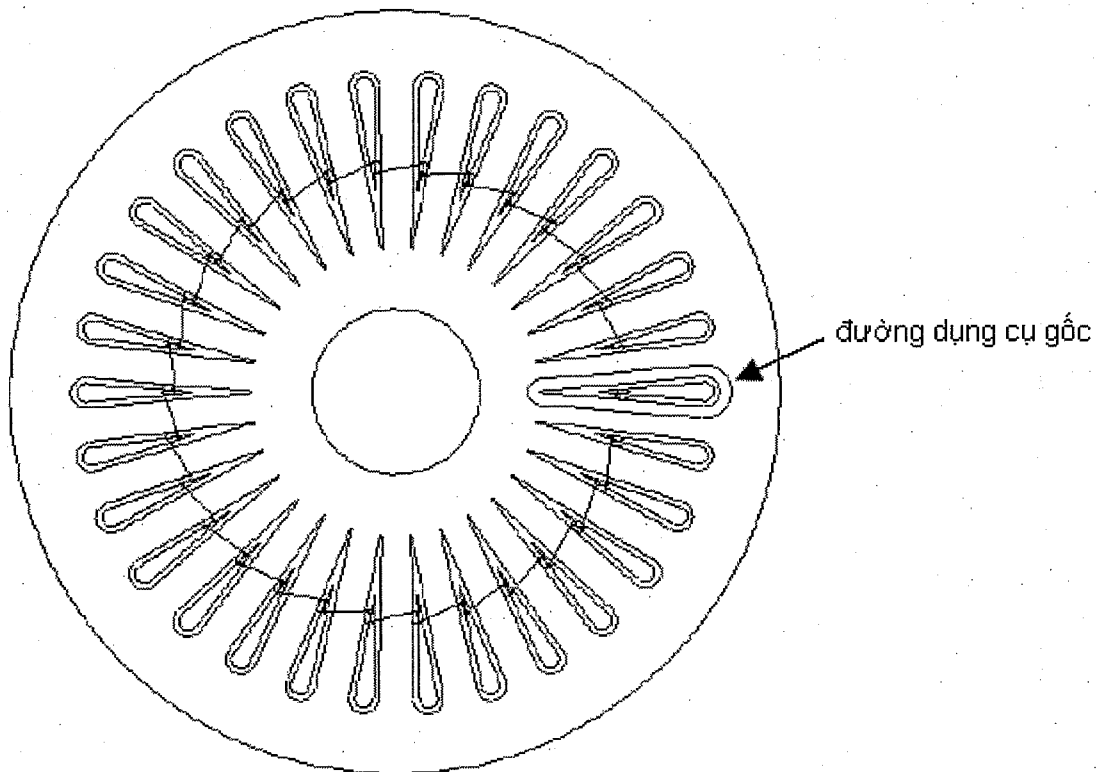
- Chọn **Oirgin (gốc tọa độ)** điểm dùng để quay (chọn **Point** cho bạn lựa chọn một điểm làm gốc quay)

- Nhập giá trị 29 cho **Numberof steps** (số đối tượng được tạo)

- Nhập giá trị 12 cho **Start Angle** (góc bắt đầu quay), và nhập giá trị 12 cho **Rotate Angle** (bởi vì $360:30=12$)

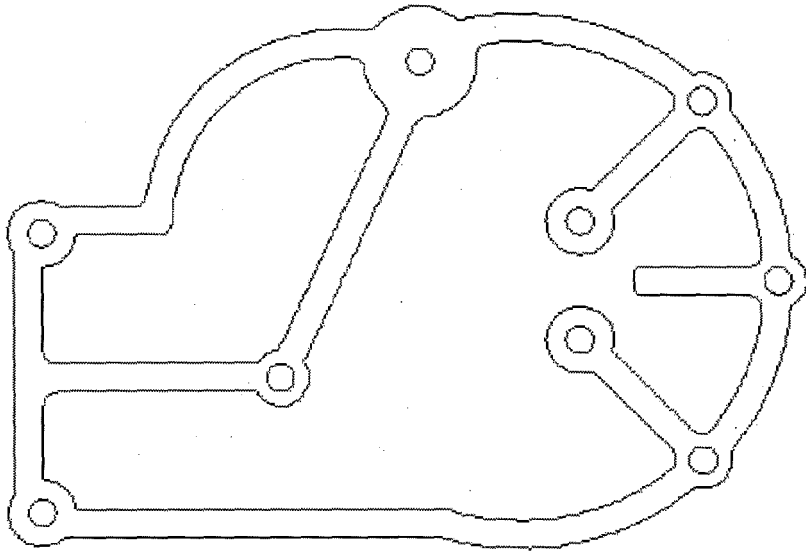


- Chọn OK. Khi ấy đường chạy dao phát sinh được thấy như hình dưới đây.



4-7. Tạo đường gia công khoan.

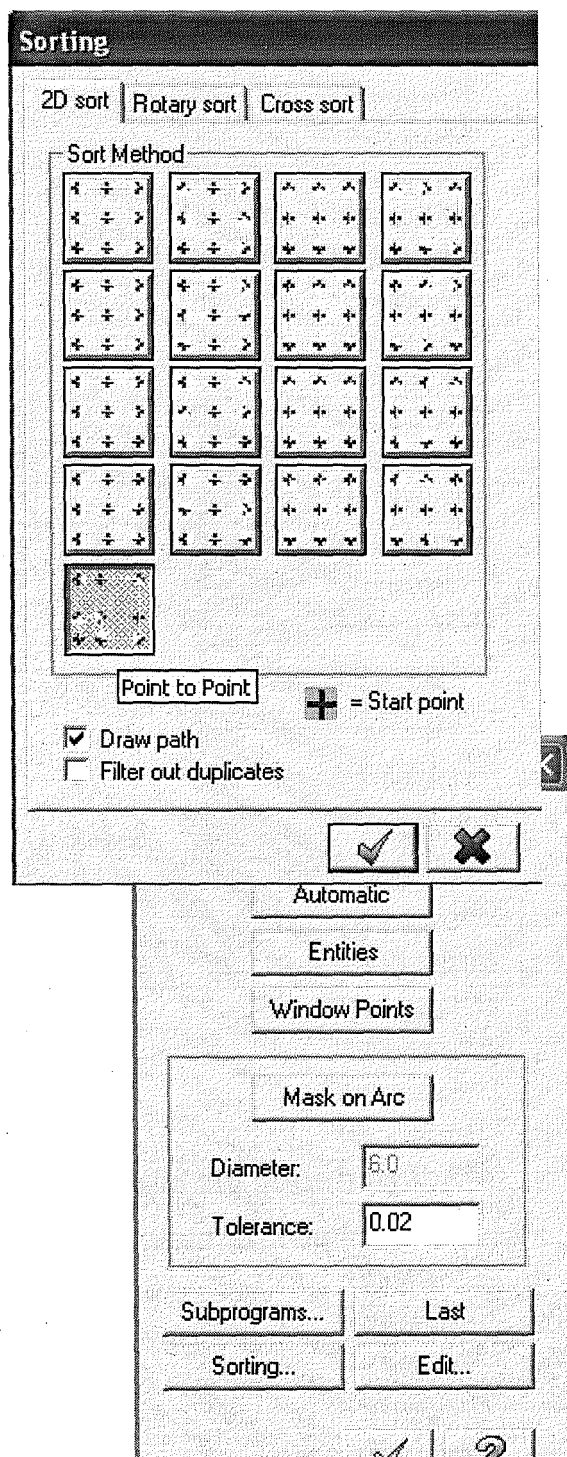
- Mở file **gasket-mm.mc9**.



a- Chọn các lỗ cho nguyên công khoan.

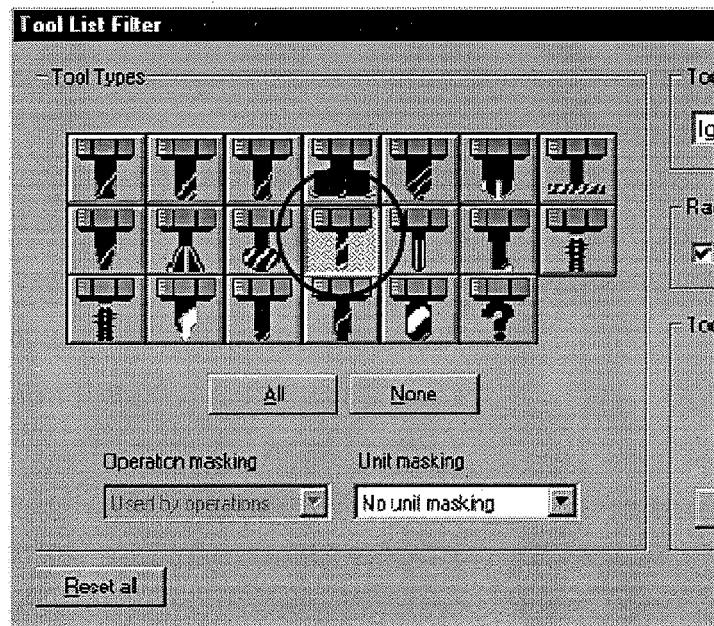
- Từ menu chính lựa chọn **Tool path**→**Drill**.

- Lựa chọn tùy chọn **Sorting**, lựa chọn phương pháp dịch dao **point to point**, như hình dưới đây.

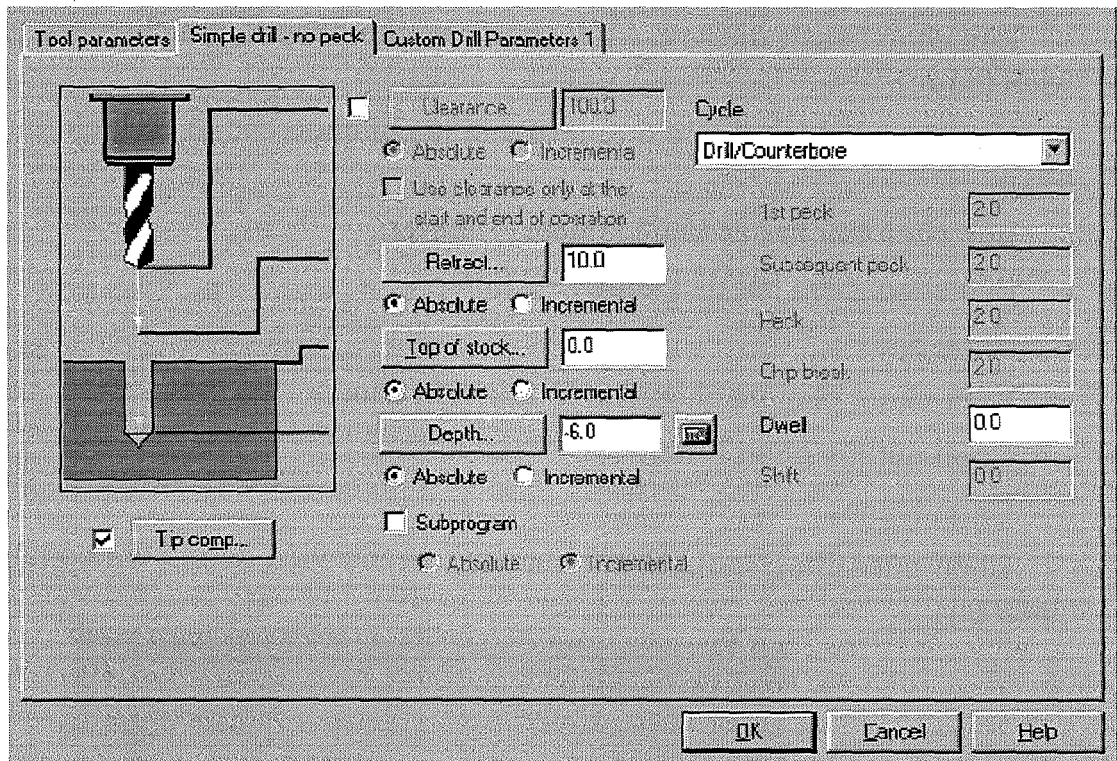


- Chọn OK.

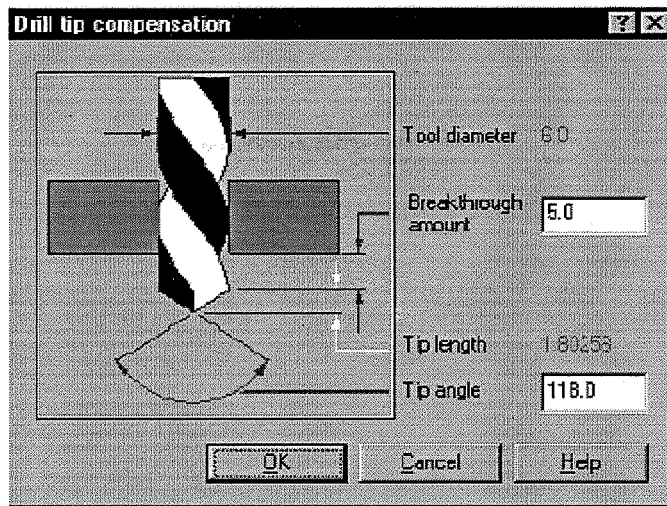
- Lựa chọn **Mask on Arc.** (tùy chọn này cho phép ta lựa chọn đối tượng có cùng kích thước).
- Lựa chọn lỗ kích thước 6 mm (nghĩa là chỉ chọn các lỗ có kích thước 6 mm) → Enter.
- Lựa chọn thứ tự các lỗ để khoan. → Enter.
- Lựa chọn điểm bắt đầu khoan → Enter.
- Chọn dao.
- Kích chuột phải và chọn dao từ thư viện dao.
- Chọn nút tùy chọn Filter.
- Chọn None.
- Chọn nút **Dill**, (Nghĩa là khi quay trở về thư viện dao ta chỉ có dao khoan được hiển thị).



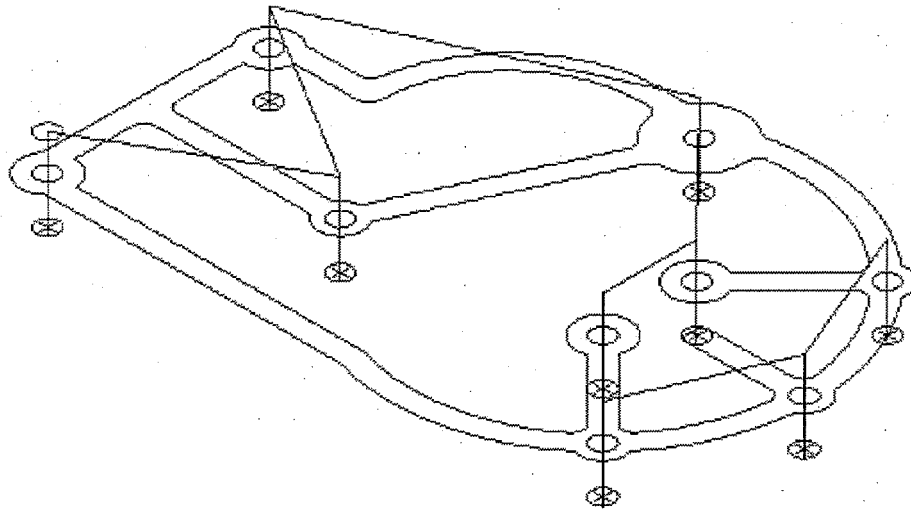
- Chọn OK.
 - Lựa chọn dao 6 mm HSS Drill và chọn OK.
- b- Lựa chọn các tham số khoan.
- Chọn thẻ **Simple drill-no peck**
 - Nhập giá trị -6 cho giá trị chiều sâu **Depth**, các giá trị khác cũng được xác định như hình dưới đây.



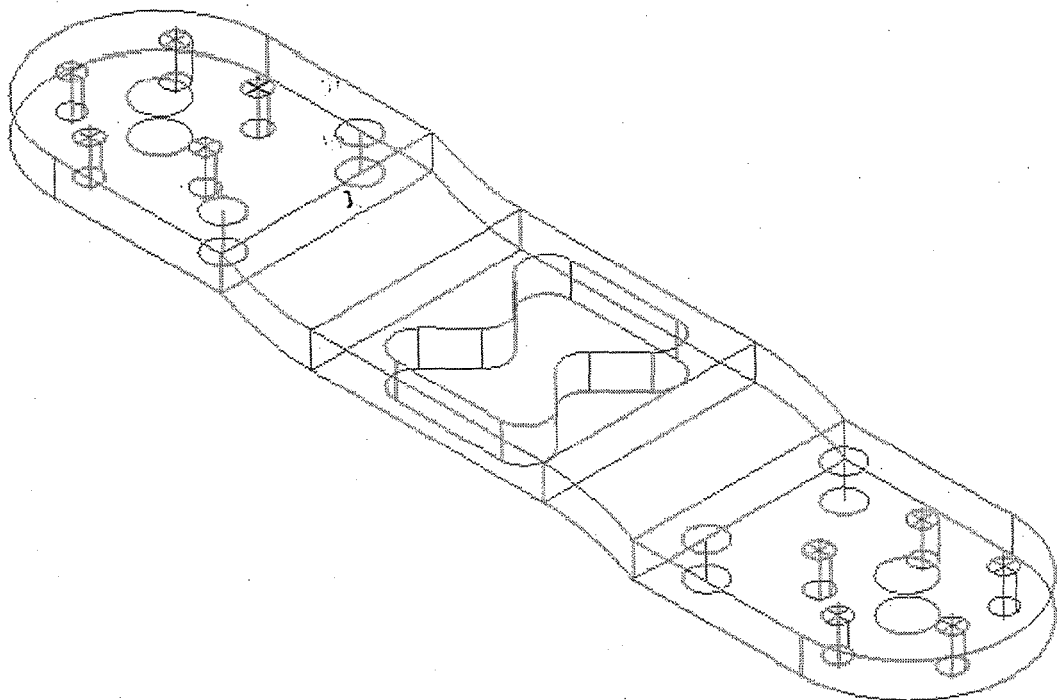
- Trong lựa chọn tùy chọn **Cycle** cho ta lựa chọn các kiểu khoan
- + *Drill/Counterbore:* *Kiểu khoan không rút dao/đoa ngược lại.*
- + *Dwell:* *Thời gian ngừng đôi chiều quay.*
- + *Peck drill:* *Chia làm nhiều lần khoan sâu*
- + *1 st peck:* *Lượng khoan sâu đầu tiên.*
- + *Subsequent peck:* *Lượng ăn sâu tiếp theo.*
- + *Peck clearance:* *Khoảng an toàn.*
- + *Chip break:* *Khoan bẻ phoi.*
- + *Retract amount:* *Lượng rút dao về*
- + *Tap:* *Tarô*
- + *Bore:* *Doa*
- Lựa chọn hộp kiểm **Tip comp.**
- Nhập các giá trị vào hộp này như dưới đây.



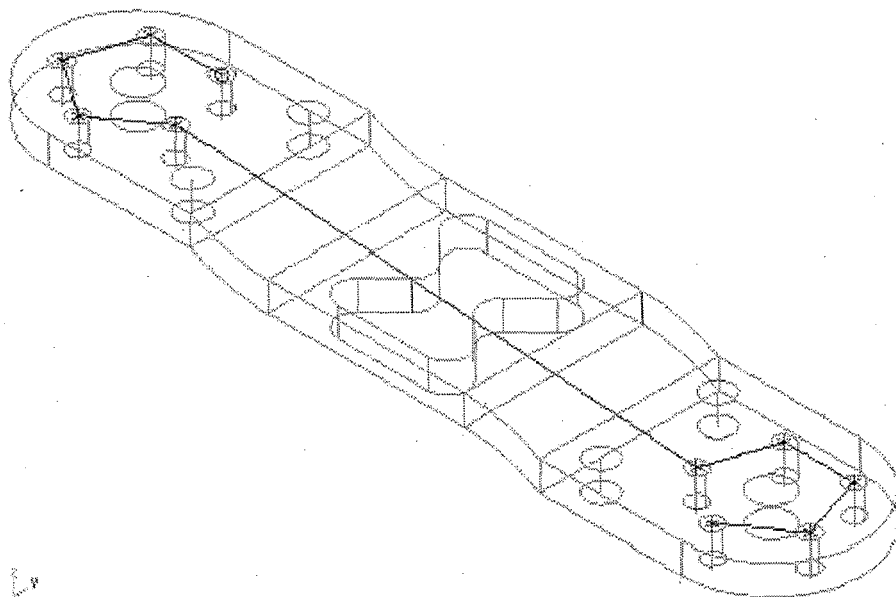
- Chọn OK.
- Chọn OK. Để phát sinh đường chạy dao.
- Chọn chế độ nhìn **Gview Isometric**. Khi đó đường chạy dao quan sát được sẽ như hình dưới đây.



- c- Khoan các lỗ nằm ở các bề mặt khác nhau.
- Mở file **tab-mm.mc9**.

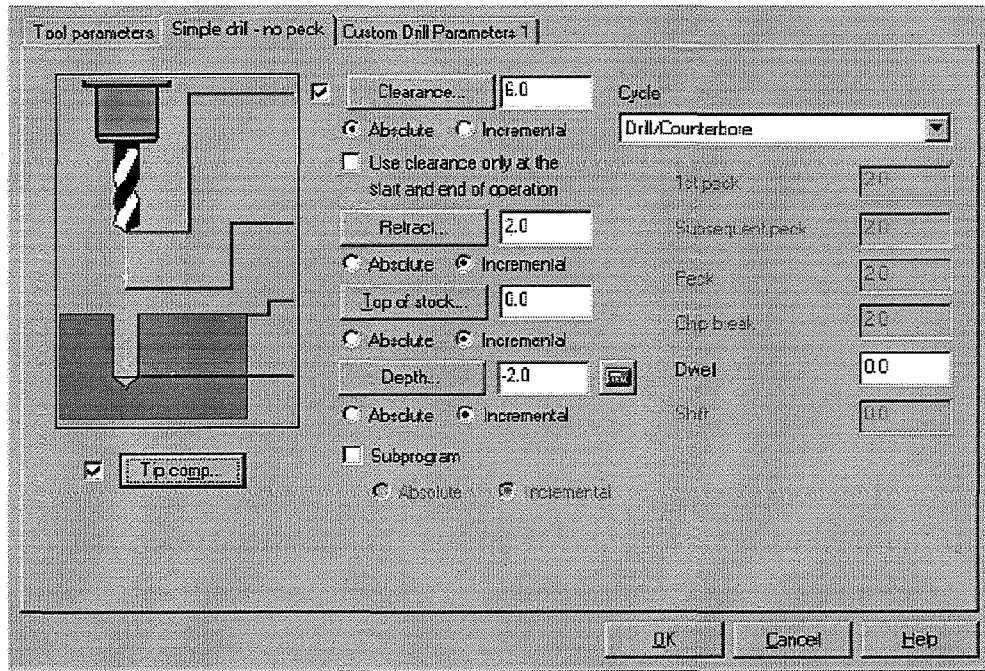


- Từ menu chính → chọn Tool path → chọn Drill.
- Lựa chọn tùy chọn **Sorting** và chọn kiểu dịch dao **Point to Point**.
- Lựa chọn các lỗ để khoan, và kết quả được thấy như hình dưới đây.

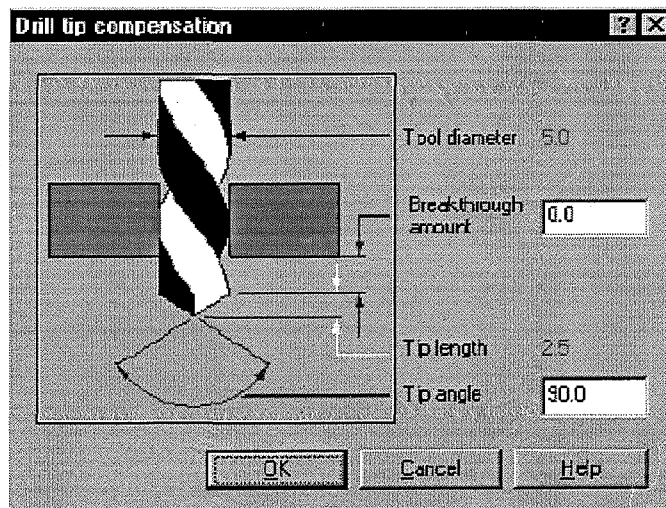


- Lựa chọn mũi khoan 5mm HSS
- Lựa chọn thẻ **Simple drill- no peck**. Trong thẻ này lựa chọn các thông số như hình dưới đây.
 - + Nhập giá trị 6 cho **Clearance** (Mặt phẳng rút dao về khi kết thúc gia công), và chọn tùy chọn **Absolute** (theo tọa độ tuyệt đối)
 - + Nhập giá trị 2 cho **Retract** (lượng rút dao giữa các lần ăn dao) và chọn tùy chọn **Incremental** (theo tọa độ tương đối)
 - + Nhập giá trị 0 cho **Top of stock** (bề mặt phôi), và chọn tùy chọn **Incremental**

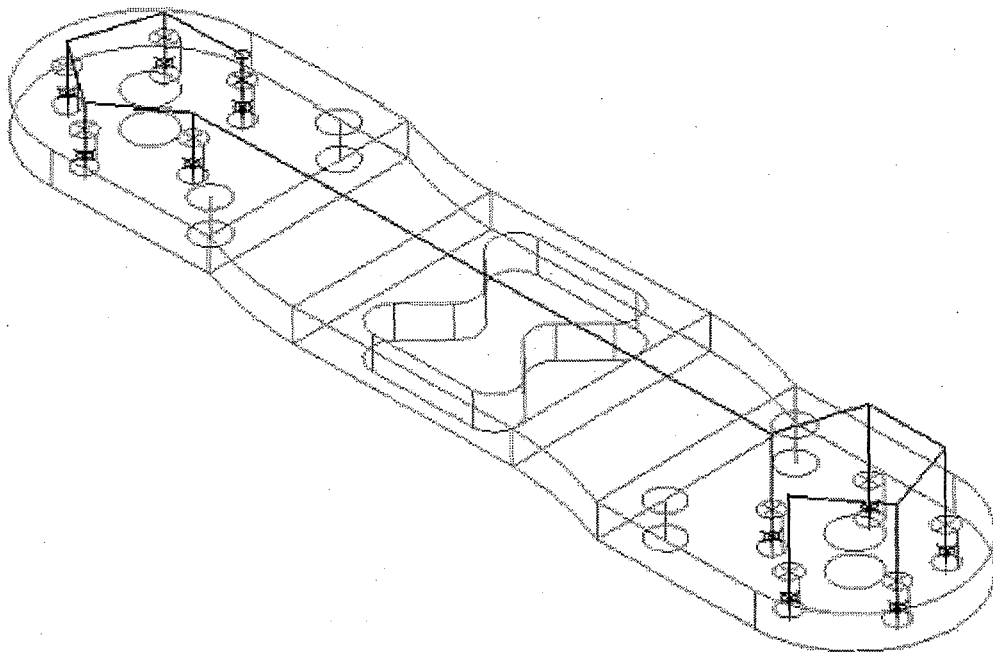
+ Nhập giá trị -2 cho **Depth** (chiều sâu cắt). Chọn tùy chọn **Incremental**.



- Lựa chọn hộp kiểm **Tip comp**, và nhập các thông số như hình bên dưới.

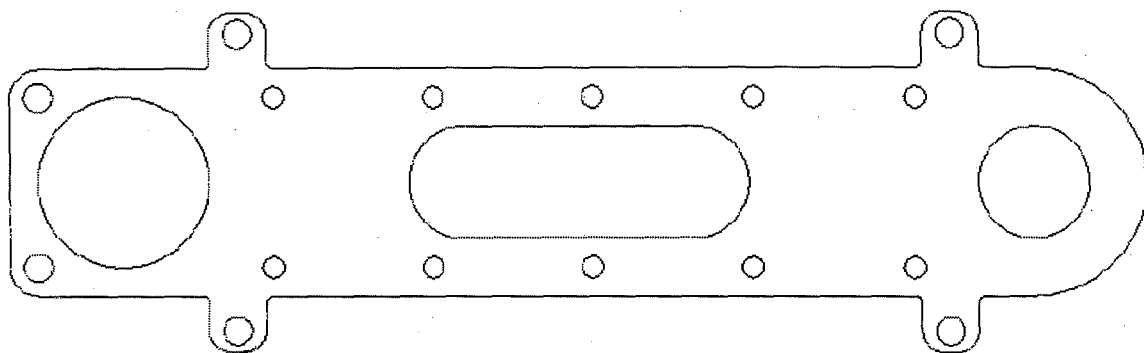


- Chọn OK. Và kết thúc quá trình thiết lập các thông số. Khi đó đường chạy dao khoan sẽ được phát sinh như hình dưới đây.

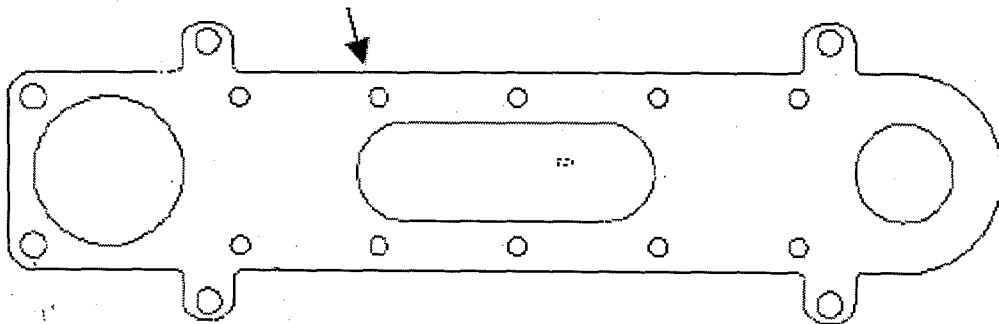


4-8. VD gia công 2D.

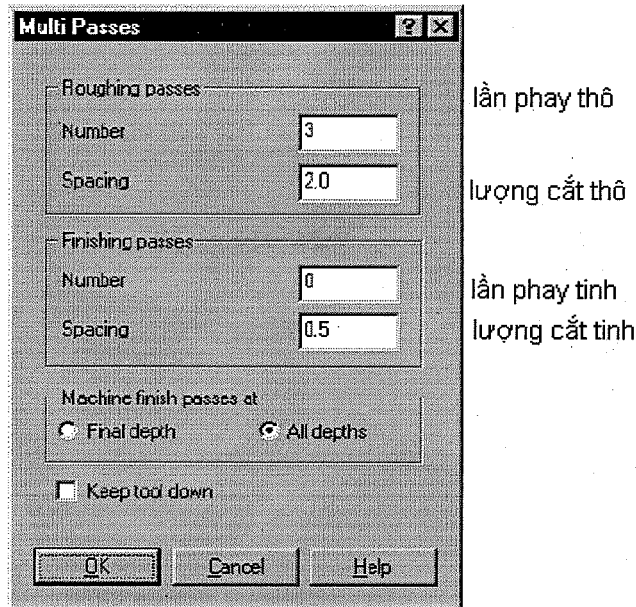
Mở file **mounting plate-mm.mc9**.



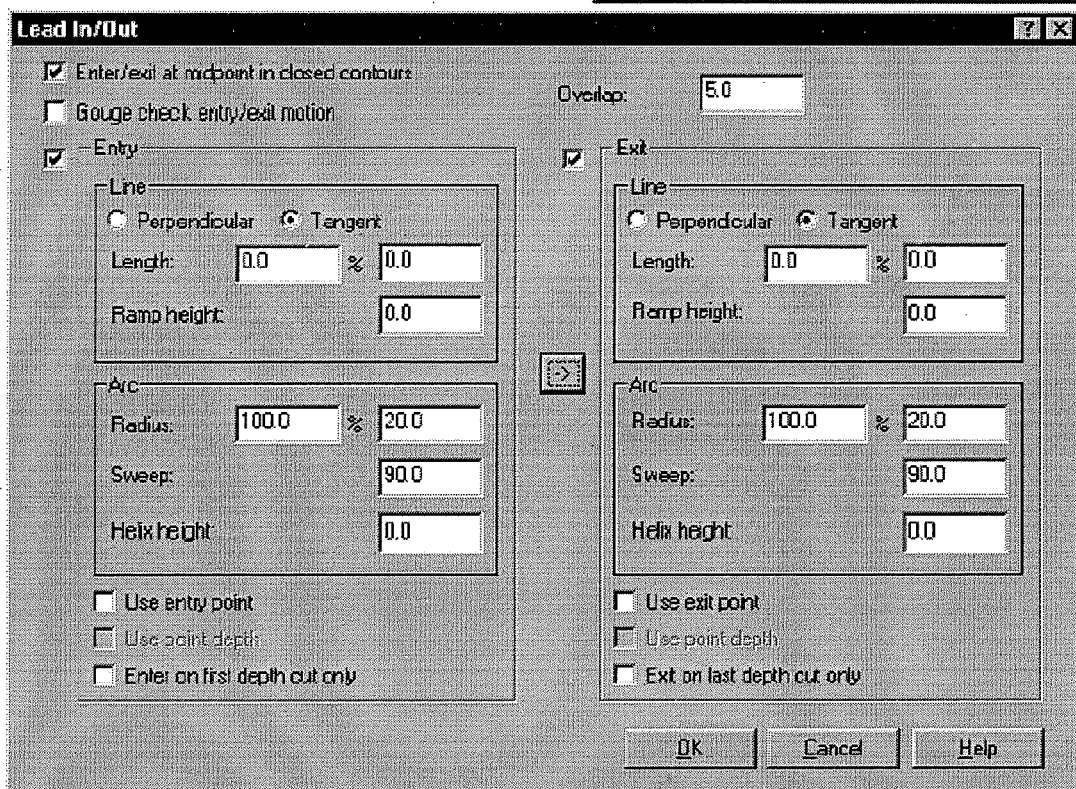
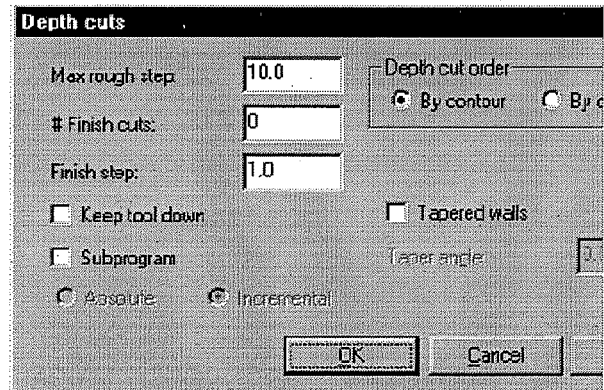
- a- Gia công biên dạng ngoài.
- Từ menu chính chọn **Tool path, contour**
 - Lựa chọn đường bao ngoài như dưới đây.



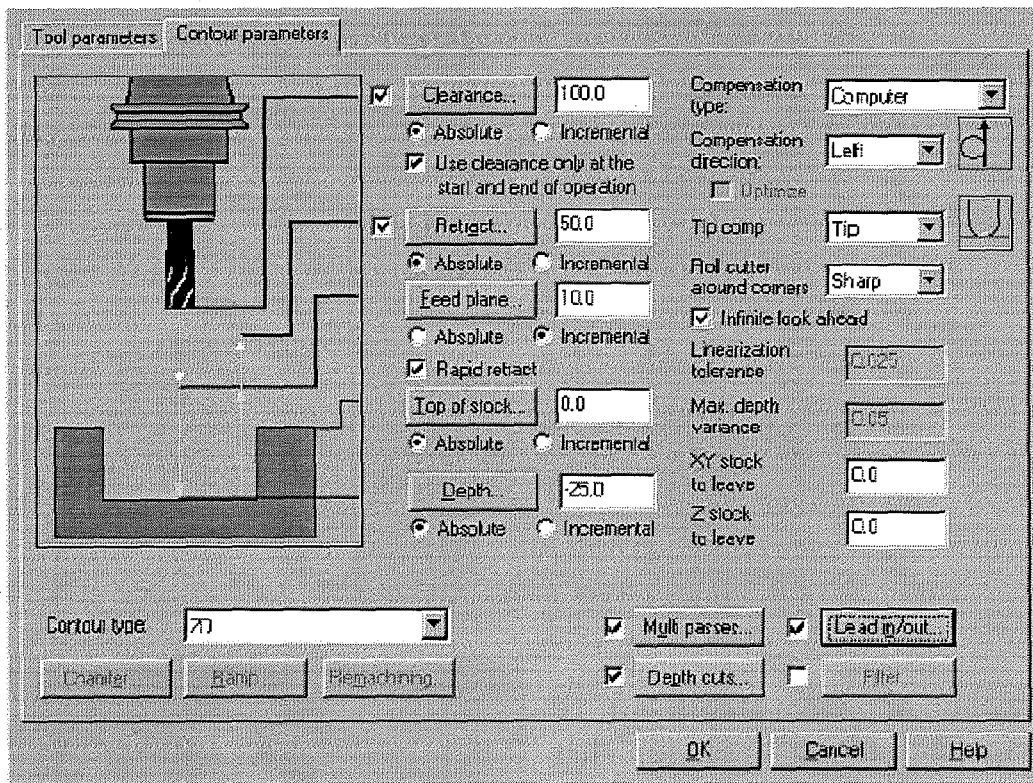
- Enter.
- Chọn dao 20 mm HSS endmill → OK
- Chọn thẻ **Contour parameters**
- Lựa chọn hộp kiểm **Multi passes** và nhập các thông số như dưới đây.



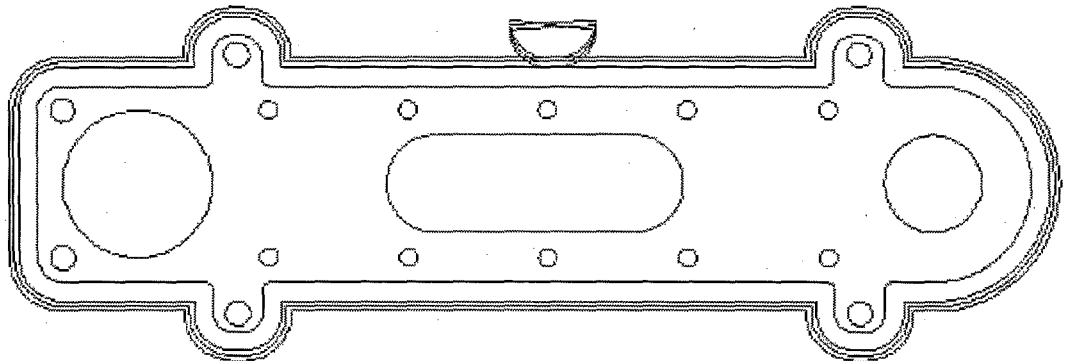
- Lựa chọn hộp kiểm **Depth cut**. Nhập giá trị lượng ăn sâu lớn nhất **Max rough step** là 10, các giá trị khác được xác định như hình dưới đây.
- Lựa chọn hộp kiểm **Lead in/out**, nhập các tham số cho bảng này như hình dưới đây.



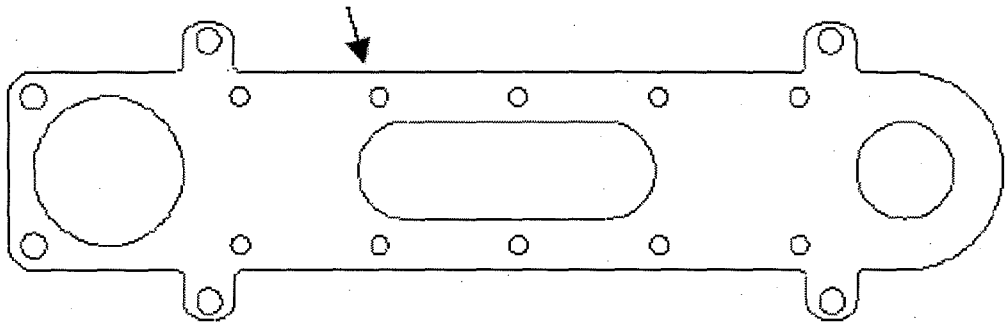
- Chọn OK.
- Các tham số trong thẻ **Contour parameters** như hình dưới đây.



- Lựa chọn OK để phát sinh đường chạy dao.

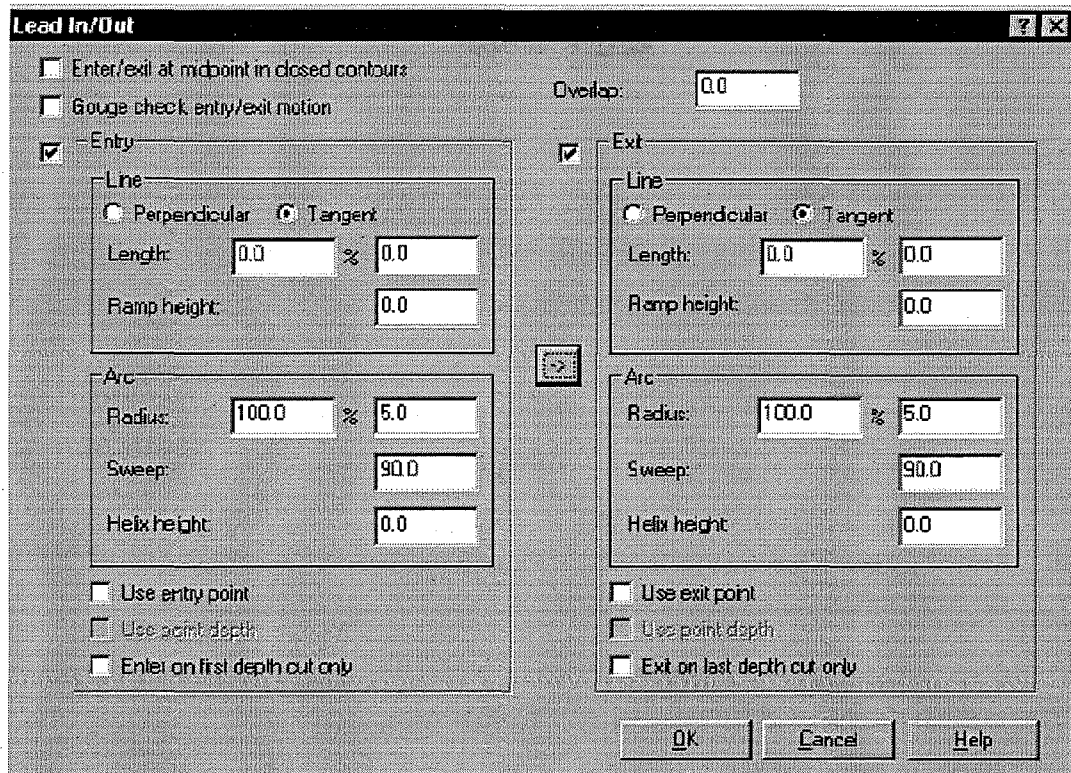


- b- Làm sạch góc lượn ngoài.
- Lựa chọn **Tool path** → **Contour**.
- Lựa chọn biên dạng ngoài.

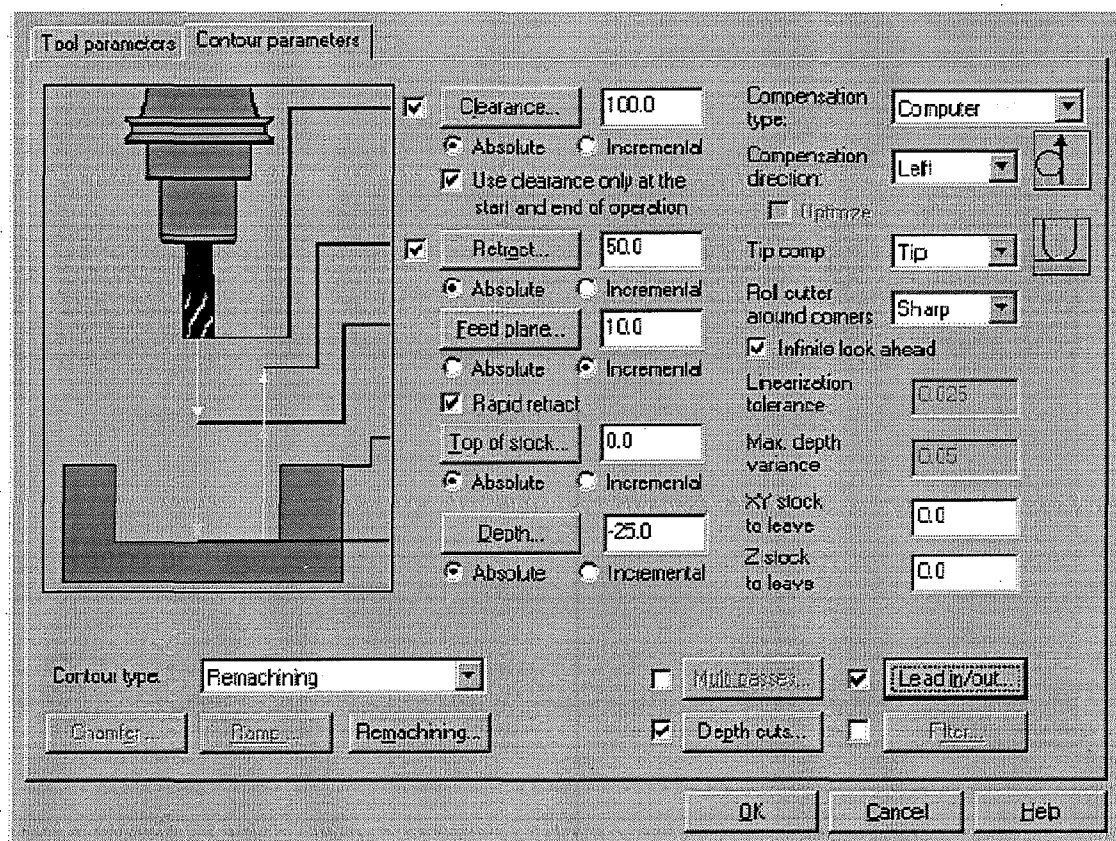


- Lựa chọn dao 5 mm HSS endmill.
- Lựa chọn thẻ **Contour parameters**,
- Lựa chọn **Remachining** từ menu sổ contour type
- Nhập giá trị -25 cho **Depth** và chọn tùy chọn Absolute

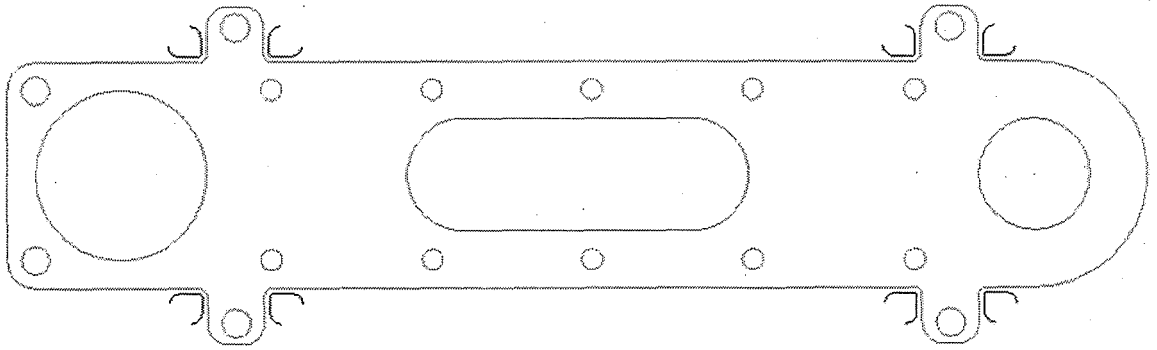
- Bỏ lựa chọn tùy chọn **Multi passes**. Bởi vì nguyên công này ta chỉ cần phay một lượt.
- Lựa chọn hộp kiểm **Lead in/out**, nhập các tham số cho hộp này như hình dưới đây.



- Nhập các tham số khác của thẻ **Contour parameters** như hình dưới đây.

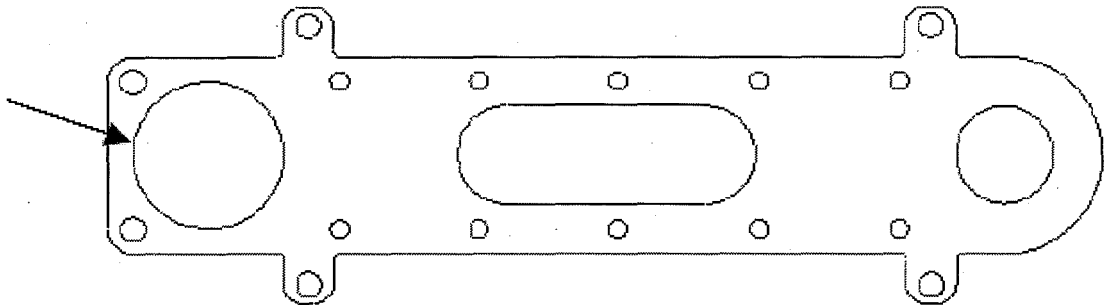


- Chọn OK. Khi đó đường chạy dao được phát sinh cho nguyên công này như ở dưới đây.

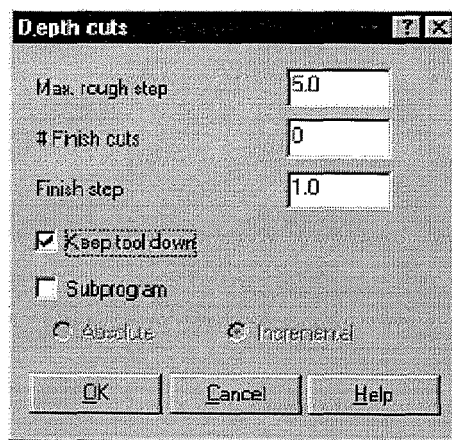


c- Gia công lỗ và rãnh.

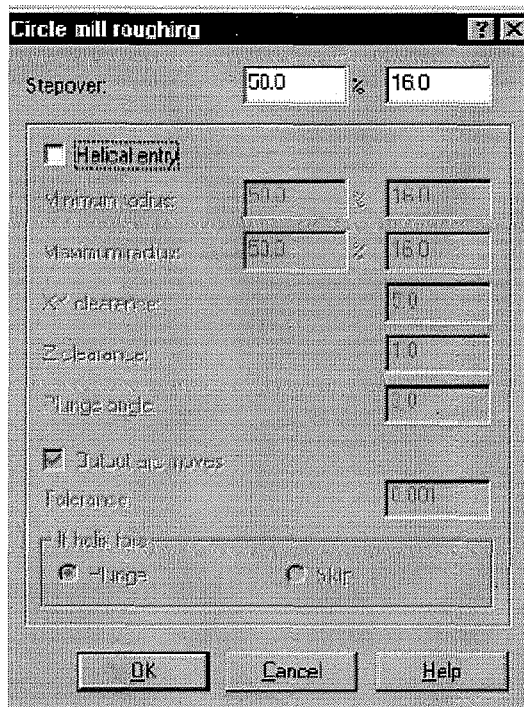
- Từ menu chính lựa chọn Tool path→Circle path→Circmill tool path.
- Lựa chọn đường tròn như hình dưới.



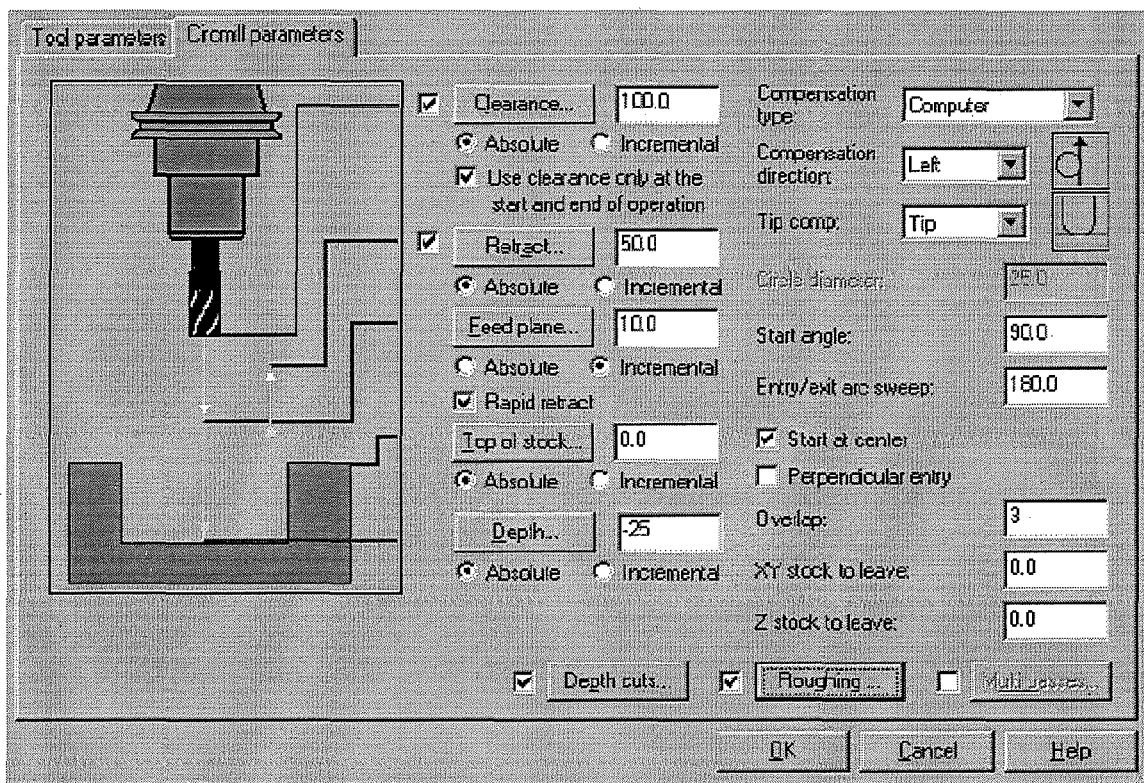
- Chọn dao 32 mm HSS flat endmill từ thư viện dao
- Lựa chọn thẻ **Circmill Parameter**
- Nhập giá trị -25 cho **Depth**.
- Nhập giá trị 3 cho **Overlap**.
- Lựa chọn hộp kiểm **Depth cut**, nhập giá trị 5 cho **Max. rough step**, Lựa chọn **Keep down tool**, các tham số khác được thiết lập như dưới đây.



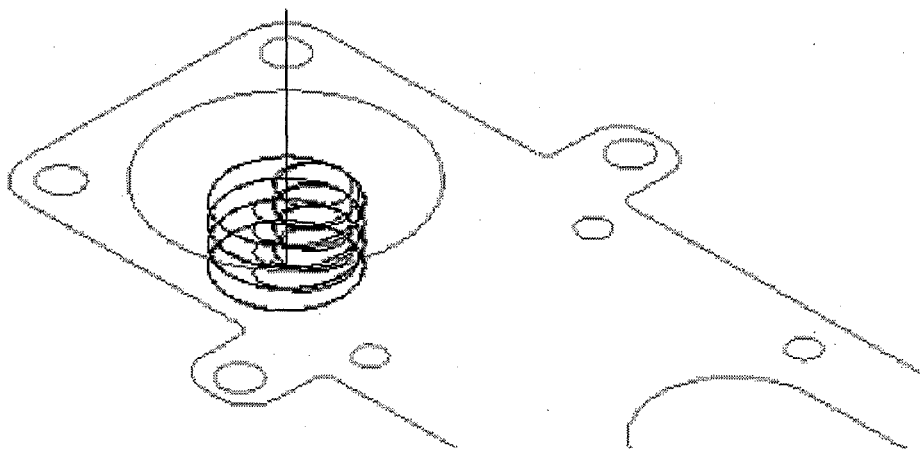
- Lựa chọn hộp kiểm **Roughing** (phay thô), bỏ lựa chọn **helical entry**, các tham số được xác định như hộp dưới đây.



- Nhập các tham số khác như dưới đây.

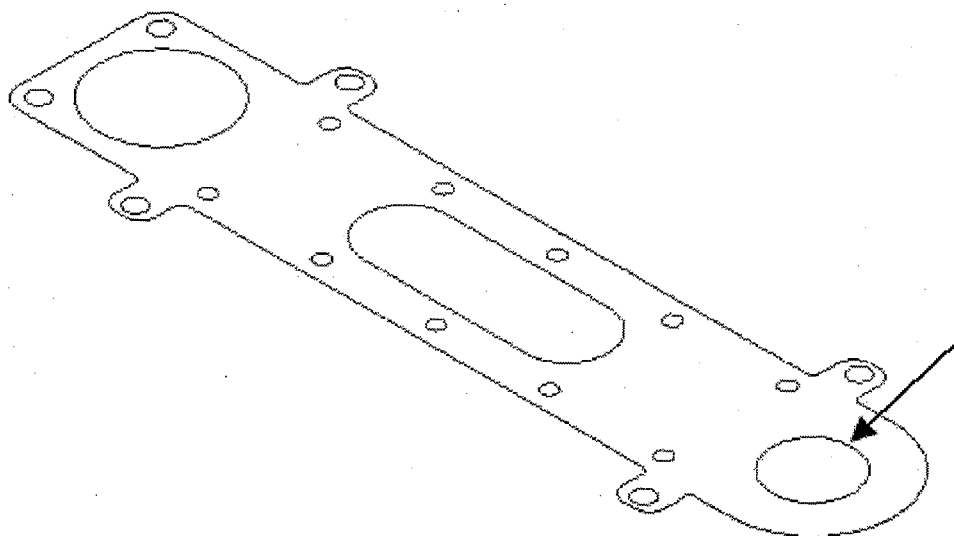


- Chọn OK để phát sinh đường chạy dao.

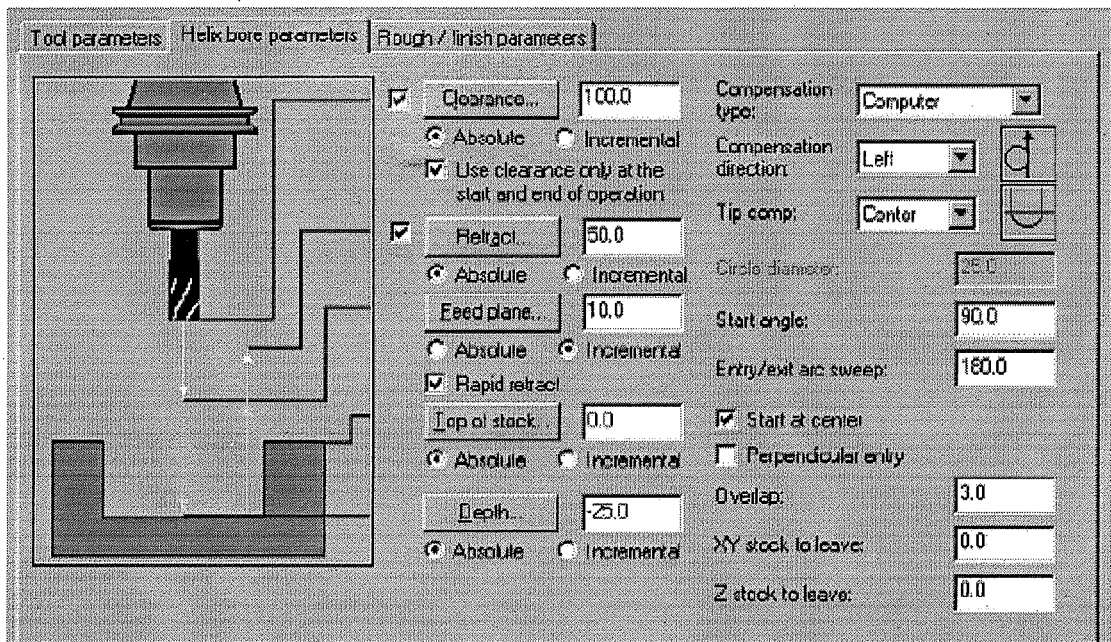


d- Doa lỗ:

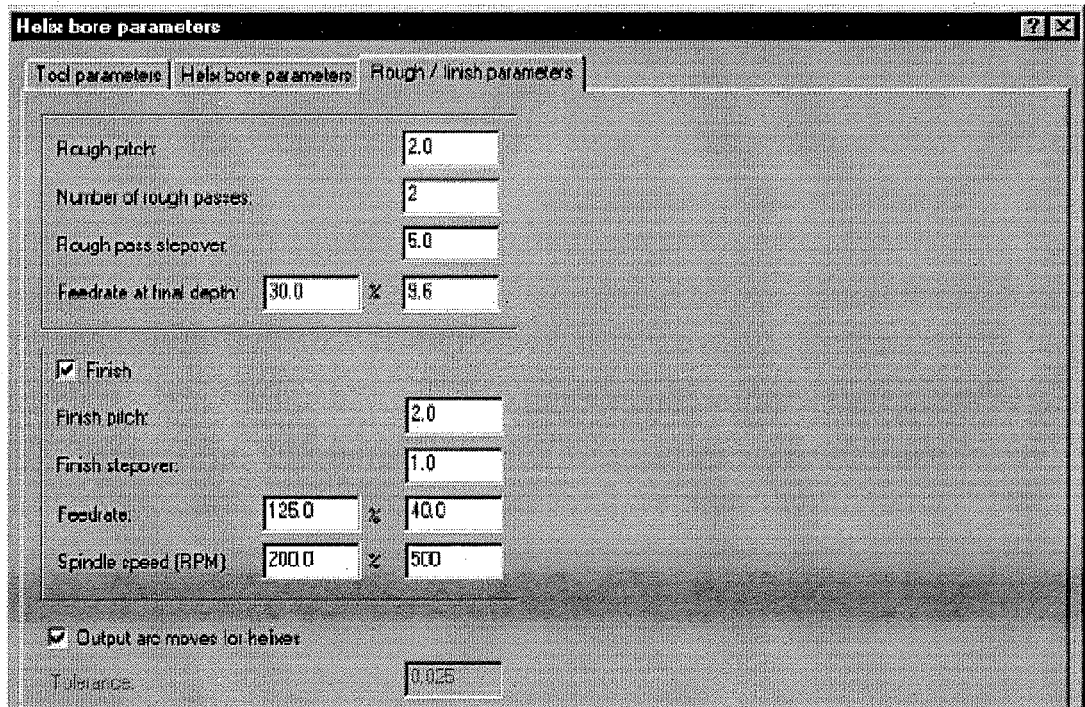
- Từ menu chính → Tool path → Circle path → Helix bore
- Chọn đường tròn như hình dưới đây.



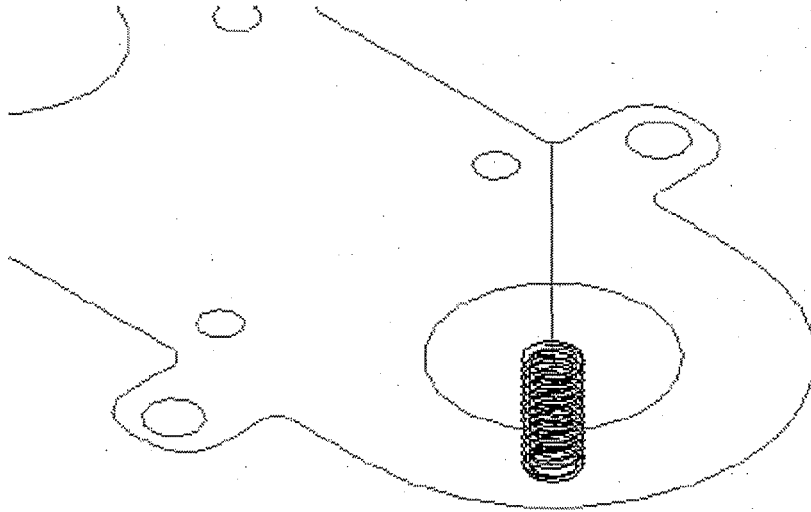
- Chọn dao 32 mm flat endmill
- Nhập giá trị -25 cho giá trị **Depth**
- Lựa chọn **Start at Center**
- Nhập giá trị 3 cho **Overlap**, các tham số khác nhập như hình dưới đây.



- Chọn thẻ **Rough/Finish Parameters**.
- Nhập giá trị 2 cho Rough Pitch.
- Nhập giá trị 2 cho **Number of rough Passes** và 5 cho **Rough pass stepover**.
- Lựa chọn tùy chọn **Finish**. Nhập giá trị 1 cho **Finish stepover**. Các giá trị của bạn nhập như hình dưới đây.

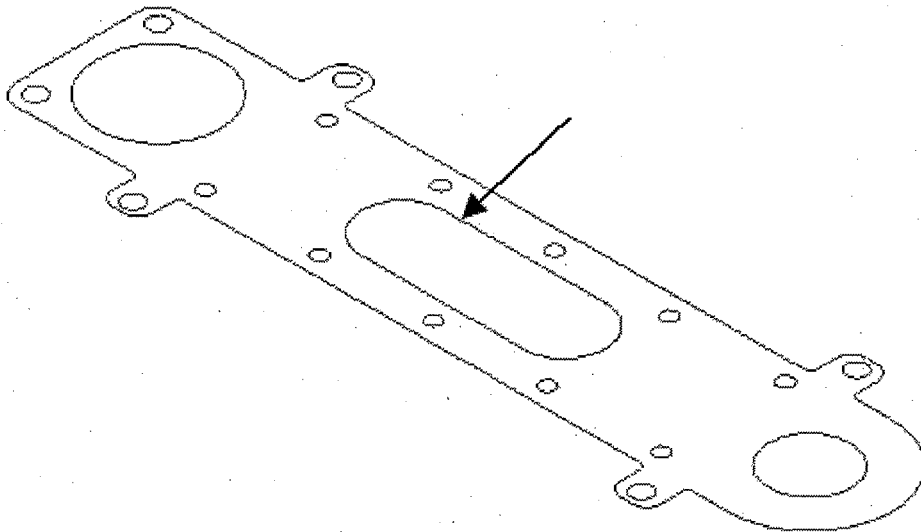


- Chọn **OK** để phát sinh đường chạy dao.



e- Phay rãnh.

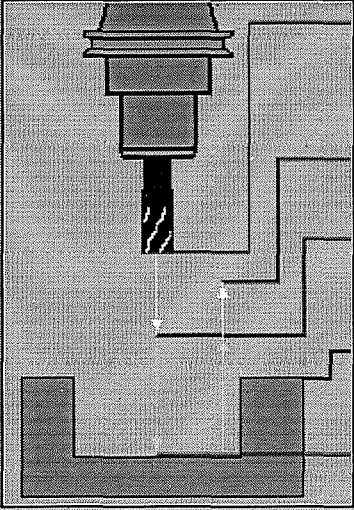
- Lựa chọn **Tool path** → **Circle path** → **Slot mill**



- Lựa chọn dao 32 mm flat endmill.

- Lựa chọn thẻ **Slot Parameters**. Nhập giá trị -25 cho **Depth**, nhập giá trị 3 cho **Overlap**, các thông số khác được thiết lập như dưới đây.

Tool parameters | Slot parameters | **Rough / finish parameters**



Clearance: 100.0
 Absolute Incremental
 Use clearance only at the start and end of operation

Retract: 50.0
 Absolute Incremental
 Feed plane: 10.0
 Absolute Incremental
 Rapid retract
 Top of stock: 0.0
 Absolute Incremental
 Depth: -25.0
 Absolute Incremental

Depth subs...

Compensation type: Computer
 Compensation direction: Left
 Tip comp: Center

Entry/exit arc sweep: 180.0
 Perpendicular entry
 Overlap: 3.0
 XY stock to leave: 0.0
 Z stock to leave: 0.0

OK Cancel Help

- Lựa chọn thẻ **Rough/Finish Paramater**, Nhập giá trị 3 cho **Plunge Angle**, nhập giá trị 1 cho **Finishing passes-Number**, Nhập giá trị 1 cho **Spacing**, Các tham số khác được thiết lập như hình dưới đây.

Tool parameters | Slot parameters | **Rough / finish parameters**

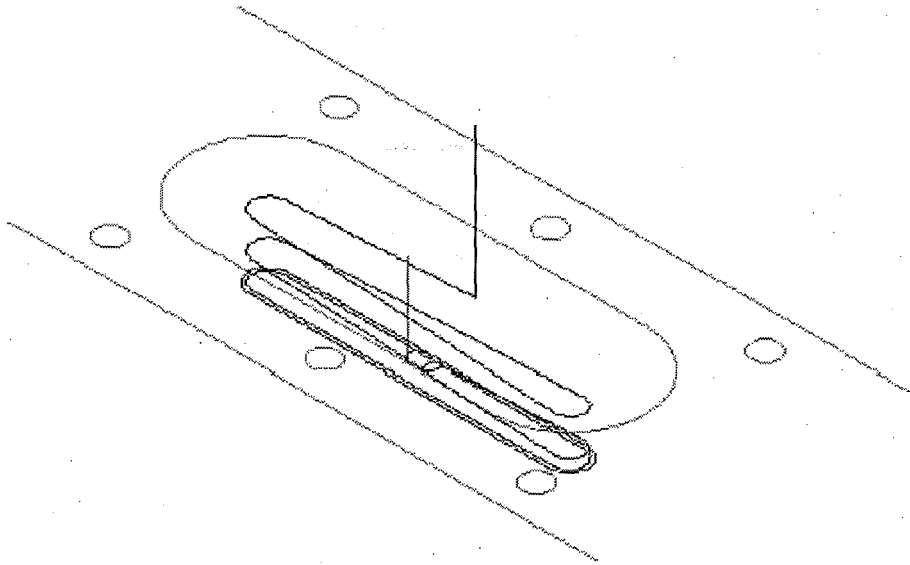
Ramp entry
 Stepover: 50.0 % 16.0
 Plunge angle: 3
 Output helices as arcs
 Tolerance: 0.001

Roughing passes
 Number: 1
 Spacing: 2.0

Finishing passes
 Number: 1
 Spacing: 7.0

Keep tool down

- Chọn OK để phát sinh đường chạy dao.



f- Sử dụng auto Drill để tạo các nguyên công khoan.

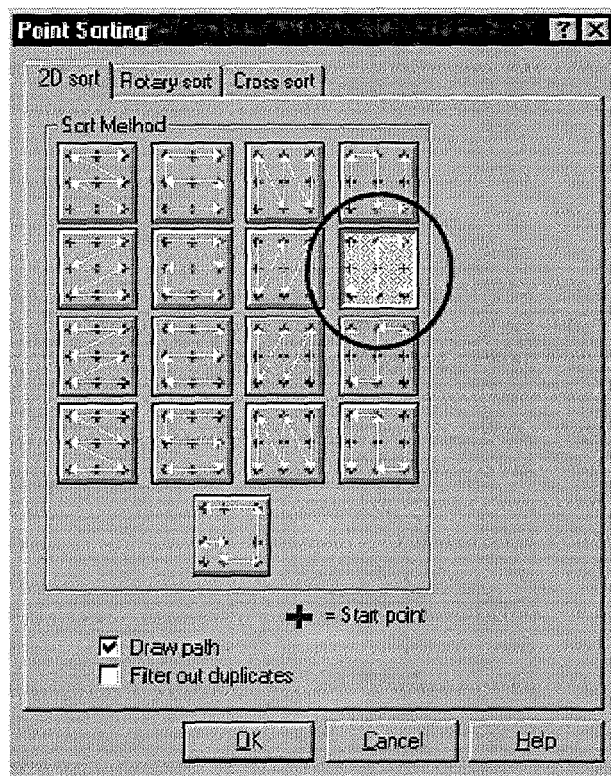
- mục này ta sẽ học các kỹ năng :

+ *Sử dụng auto Drill để tạo nguyên công khoan lấy dấu, khoan ban đầu, ta rô, vát góc.*

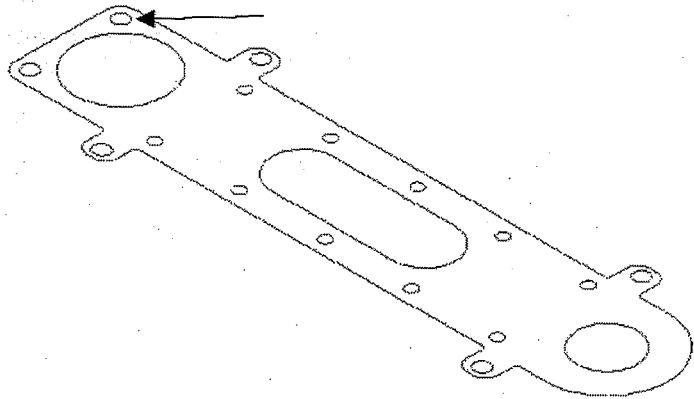
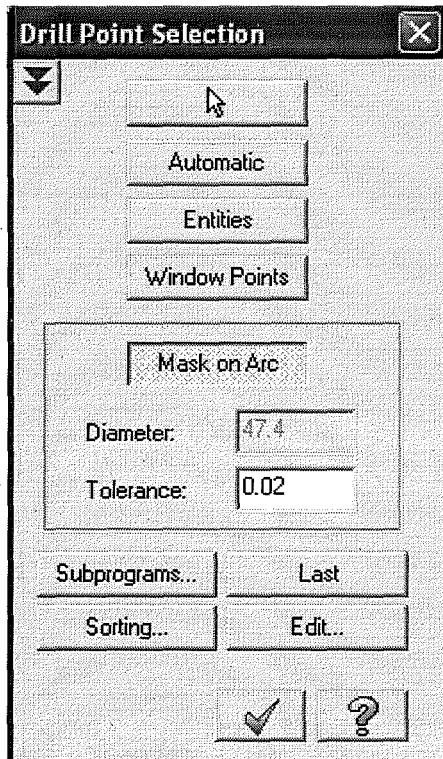
1/ lựa chọn các lỗ D12 cho nguyên công đầu.

- Từ menu chính lựa chọn Tool path → Circle path → auto Drill.

- Lựa chọn tùy chọn Sorting.

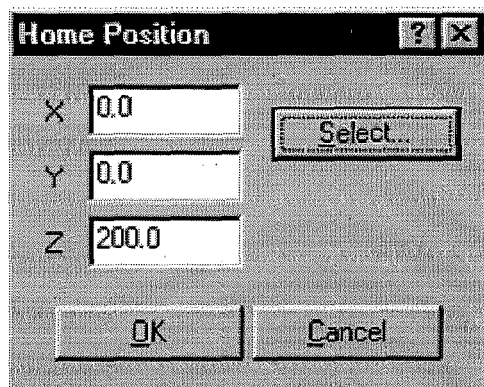


- Lựa chọn đường tròn $\phi 12$

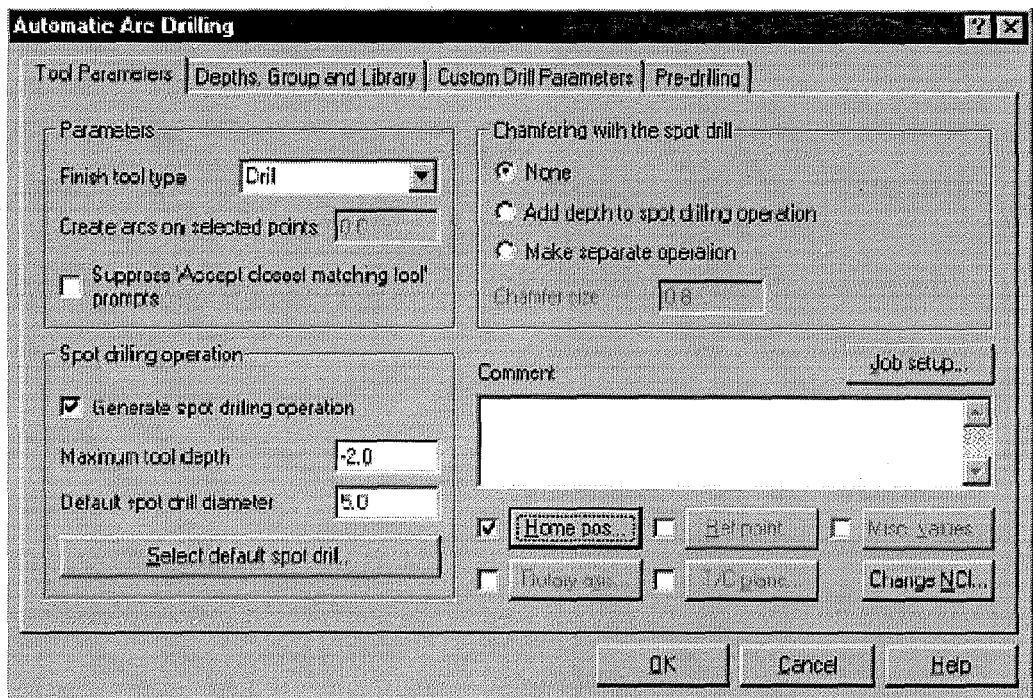


2/ Thiết đặt các tham số.

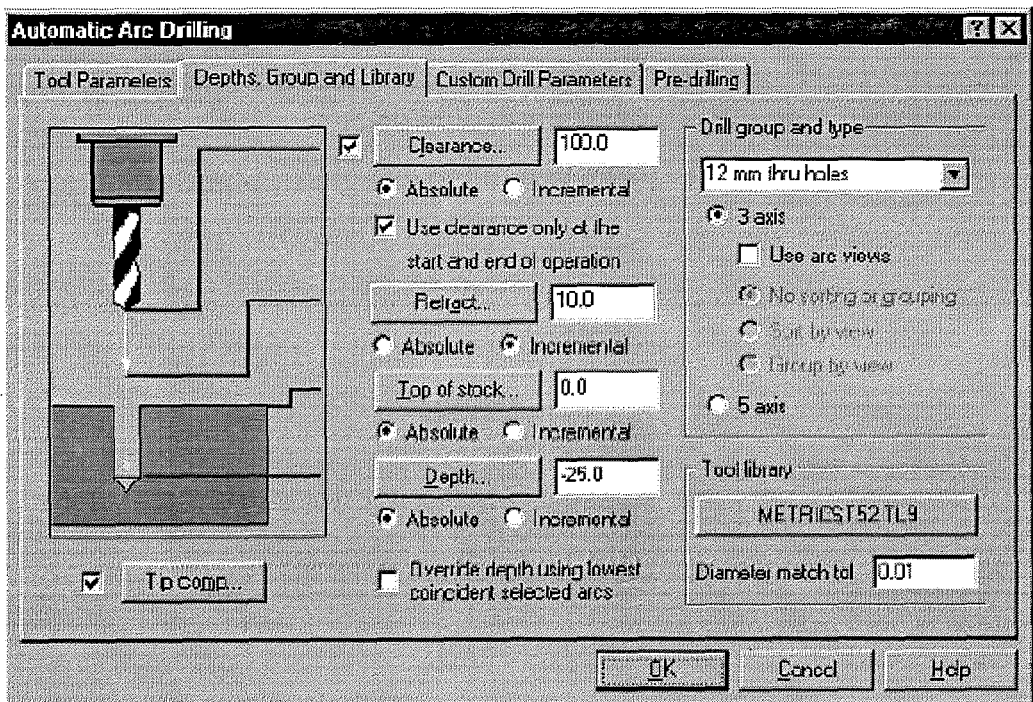
- Lựa chọn **Drill** trong mục lựa chọn **Finish tool type** (nghĩa rằng bước gia công cuối là nguyên công khoan)
- Lựa chọn **Generate spot drilling operation**, trong mục này nhập -2 cho giá trị **Maximum tool depth**, nhập giá trị 5 cho **Default spot drill diameter**. (thông số này thiết lập cho nguyên công khoan lấy dấu)
- Lựa chọn hộp kiểm **Home pos**, nhập các giá trị như dưới đây.



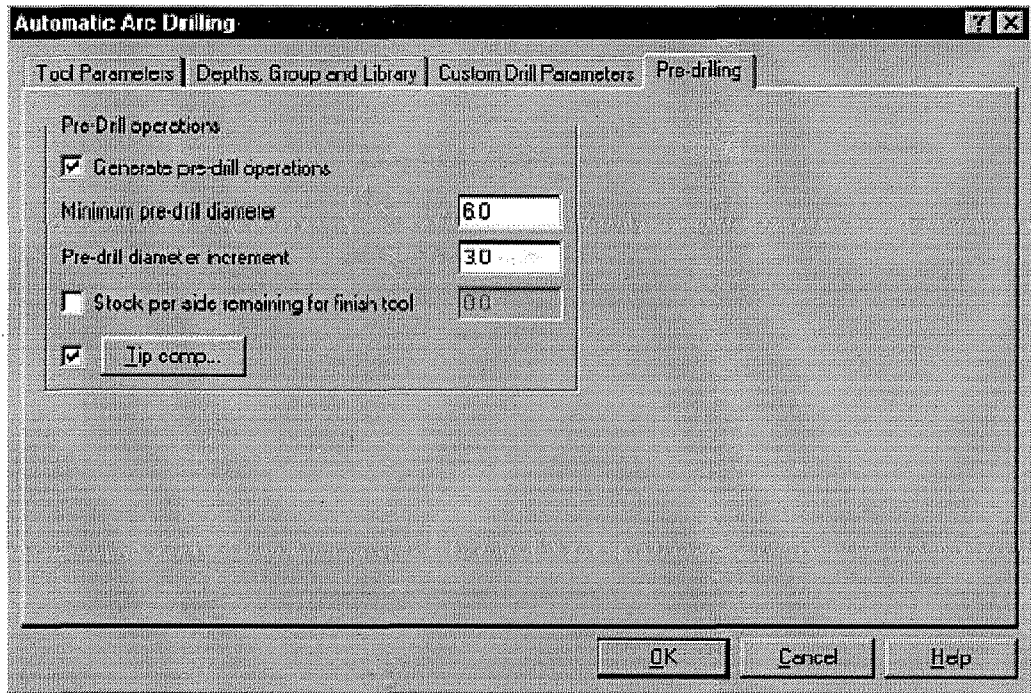
- Nhập các giá trị lại như hình dưới đây.



- Chọn thẻ **Depth, Group and library**.
- Trong mục **Drill group and type**, nhập vào tên **12mm thru holes** (nghĩa rằng đây là tên nhóm nguyên công)
- Nhập giá trị **-25** cho **Depth** (chiều sâu khoan)
- Các tham số khác được xác lập như dưới đây.



- chọn thẻ **Pre- Drilling**, nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây. (Các thông số của thẻ này ứng dụng cho bước khoan phá)



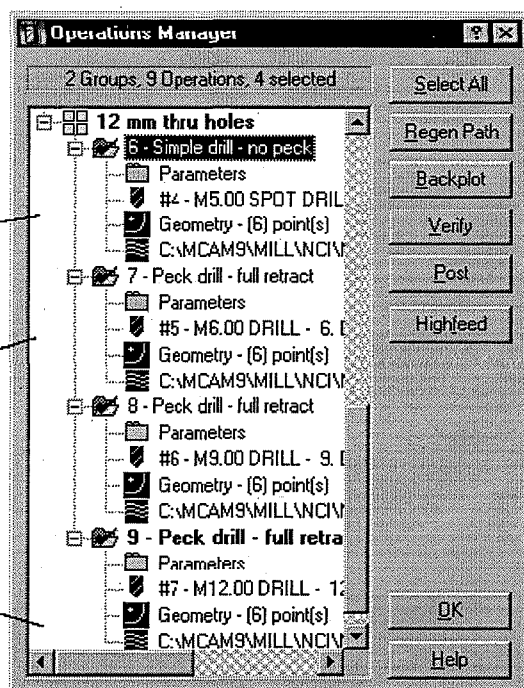
- Chọn OK để phát sinh đường dụng cụ. Khi ấy đường dụng cụ được phát sinh và trên cây quản lý Tool path manager sẽ tự động phát sinh các nguyên công khoan như hình dưới đây.

Tên nhóm nguyên công được nhập vào từ thẻ Depth, Group and library

nguyên công khoan lấy dấu

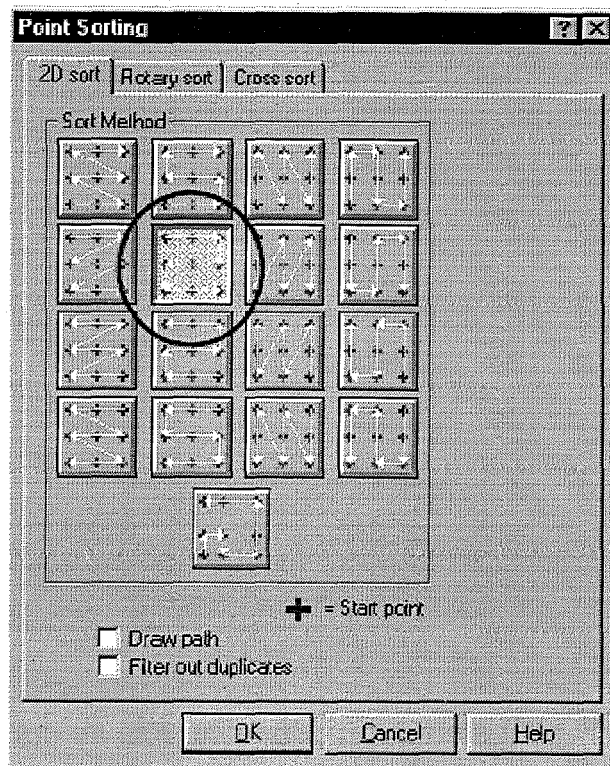
nguyên công khoan thông thường

nguyên công khoan cuối, nó được xác định bởi Finish tool type trong thẻ Tool parameters

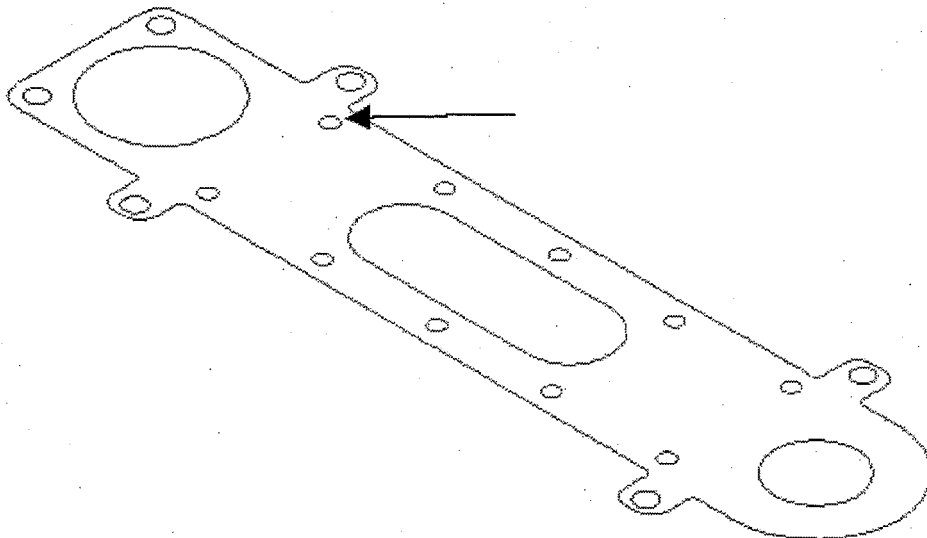


3/ Lựa chọn lỗ $\phi 10$ cho nguyên công thứ 2.

- Từ menu chính chọn **Tool path** → **Circle path** → **Auto drill**.
- Lựa chọn tùy chọn **Sortting** và chọn kiểu đi dao.

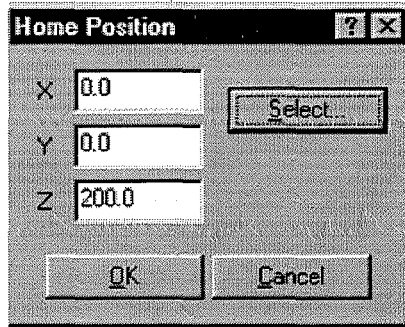


- Lựa chọn **Mask on arc**. Và lựa chọn đối tượng $\phi 10$ như dưới đây.

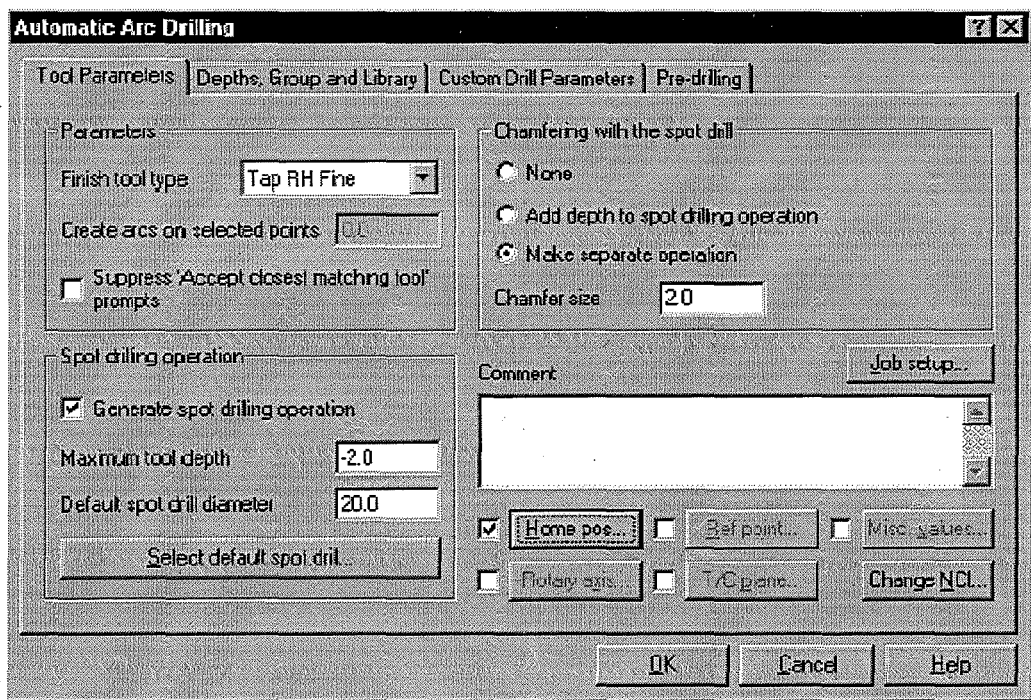


- Thiết đặt tham số cho nguyên công này. Ở nguyên công này chúng ta thực hiện các bước khoan như dưới đây
 - + *Khoan lấy gấu*
 - + *Khoan phá sâu xuống 2mm*
 - + *Ta rô ren phải*
 - + *Vát mép*
- Từ tùy chọn **Finish tool type** kéo sổ xuống, chọn **Tap HR Fine**
- Nhập giá trị 20 cho **Default spot drill diameter**
- Trong vùng tùy chọn **Chamfering with the spot drill** lựa chọn **Make separate operation**, và nhập giá trị 2 cho **Chamfer size**.

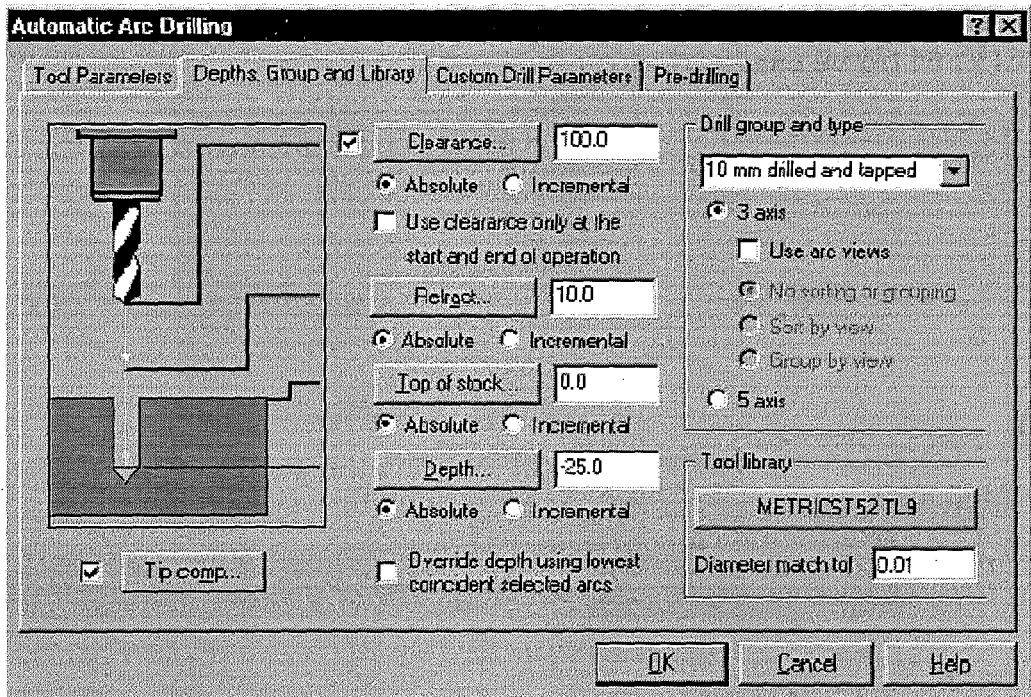
- Lựa chọn hộp kiểm **Home pos.** nhập các thông số cho hộp này như ở dưới đây.
(Vị trí trở về của dao khi kết thúc gia công)



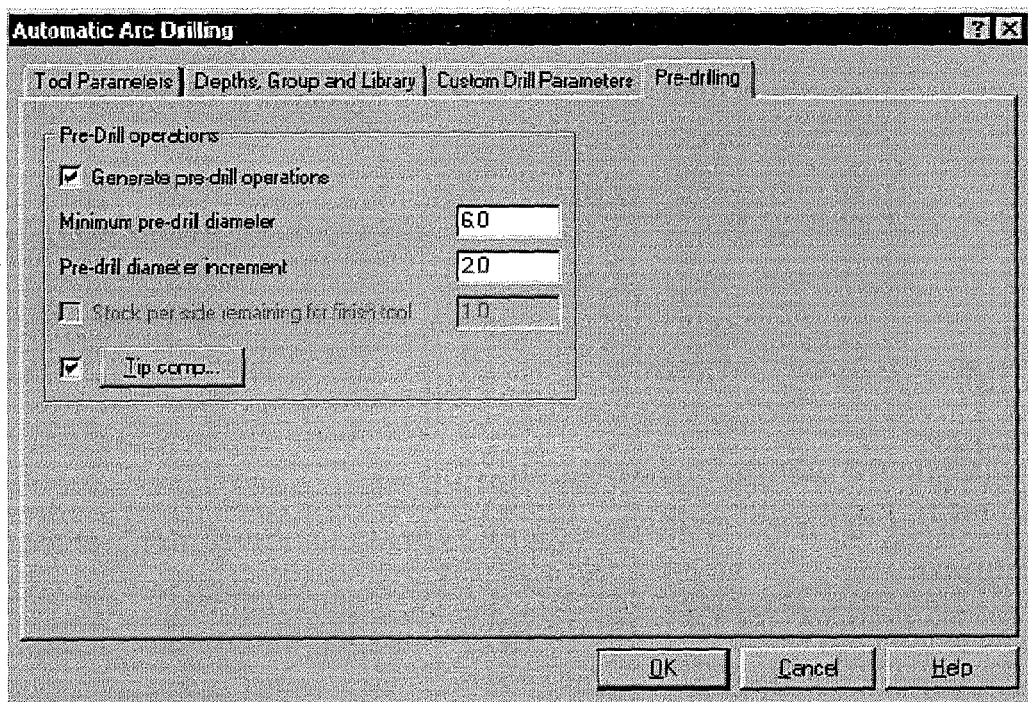
- Chọn OK và các thông số khi ấy trong thẻ **Tool parameters** được thiết lập như hình dưới đây.



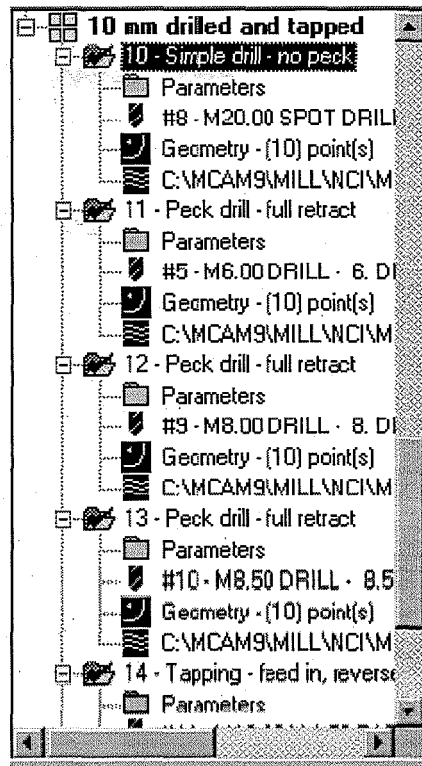
- Chọn thẻ **Depth, Group and library**
- Trong tùy chọn **Drill group and type**, ta đánh vào dòng chữ **10 mm drill and tapped**.
- Các tham số còn lại trong thẻ này ta thiết lập như hình dưới đây.



- Chọn thẻ **Pre-Drilling**. Nhập giá trị 2 cho **Pre-drill diameter increment**, các tham số khác được thiết lập như hình dưới đây.

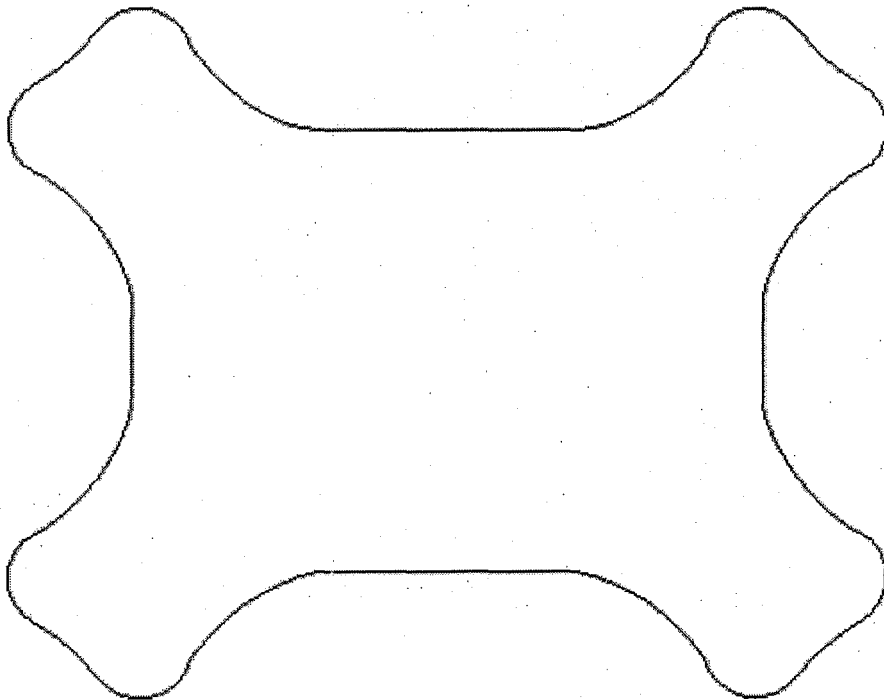


- Chọn OK để phát sinh đường chạy dao. Khi ấy trong nguyên công khoan sẽ tự động phát sinh các bước khoan như hình dưới đây.

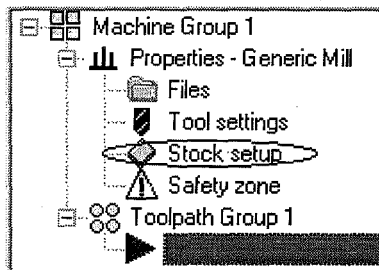


4-9. Gia công hốc.

- Mở file facing-mm.mc9.



- Tạo biên dạng phôi.
+ lựa chọn thẻ Stock setup.



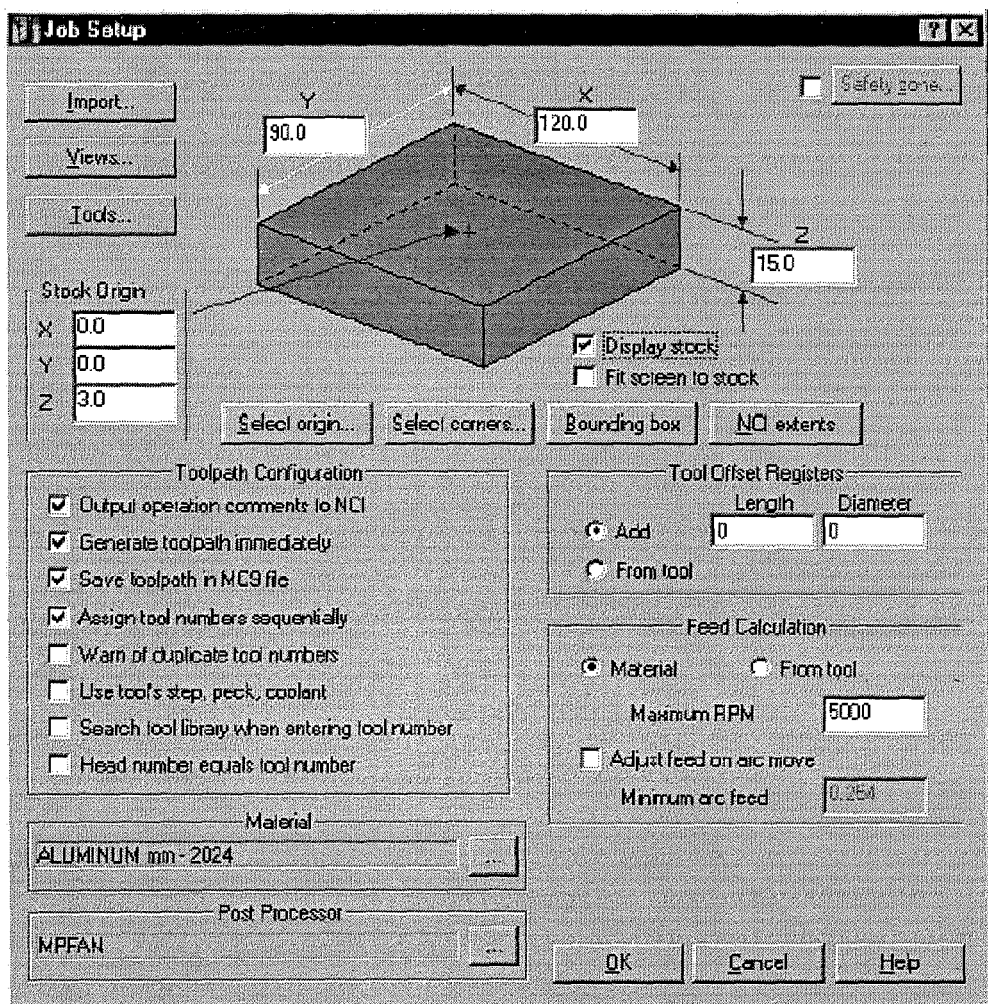
+ Nhập 90 cho giá trị kích thước y của mô hình phôi

+ Nhập 120 cho giá trị kích thước X

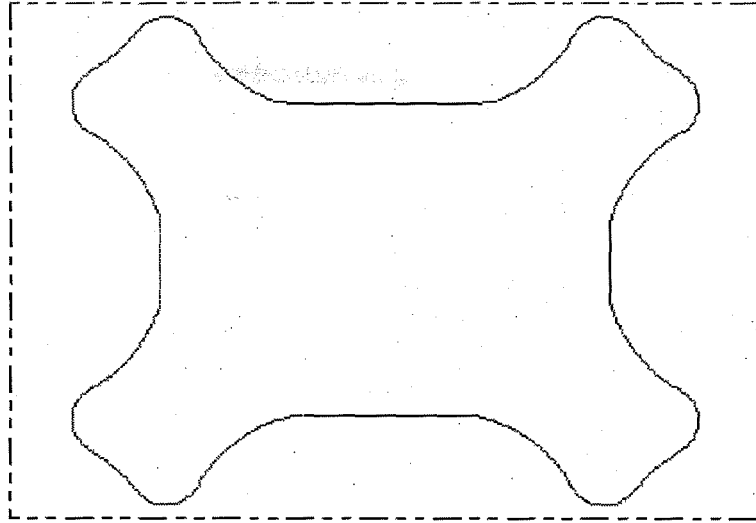
+ Nhập giá trị 15 cho kích thước Z

+ Nhập giá trị 3 cho **Stock Origin-Z** , (có nghĩa rằng bề mặt phôi nằm ở vị trí tọa độ z là 3)

+ Các tham số của khác được thiết lập như hình dưới đây.

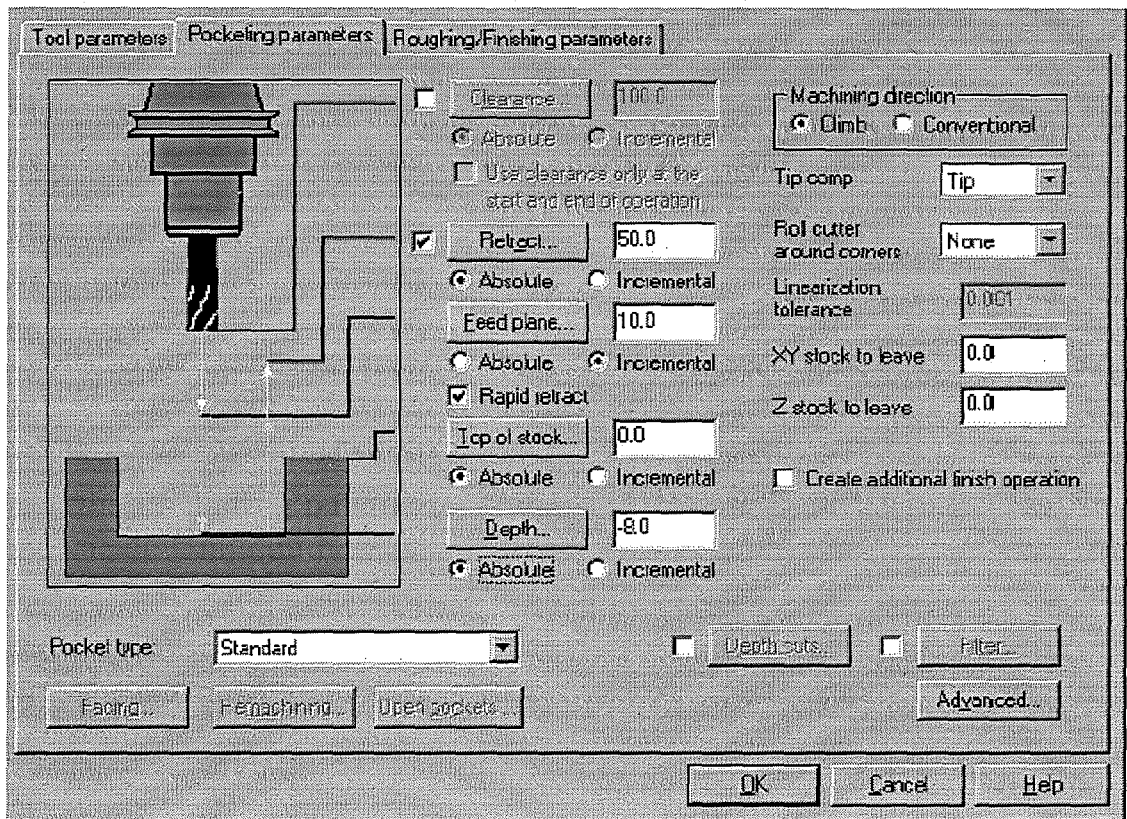


+ Chọn OK , khi ấy biên dạng phôi bao chi tiết được hiển thị như dưới đây.

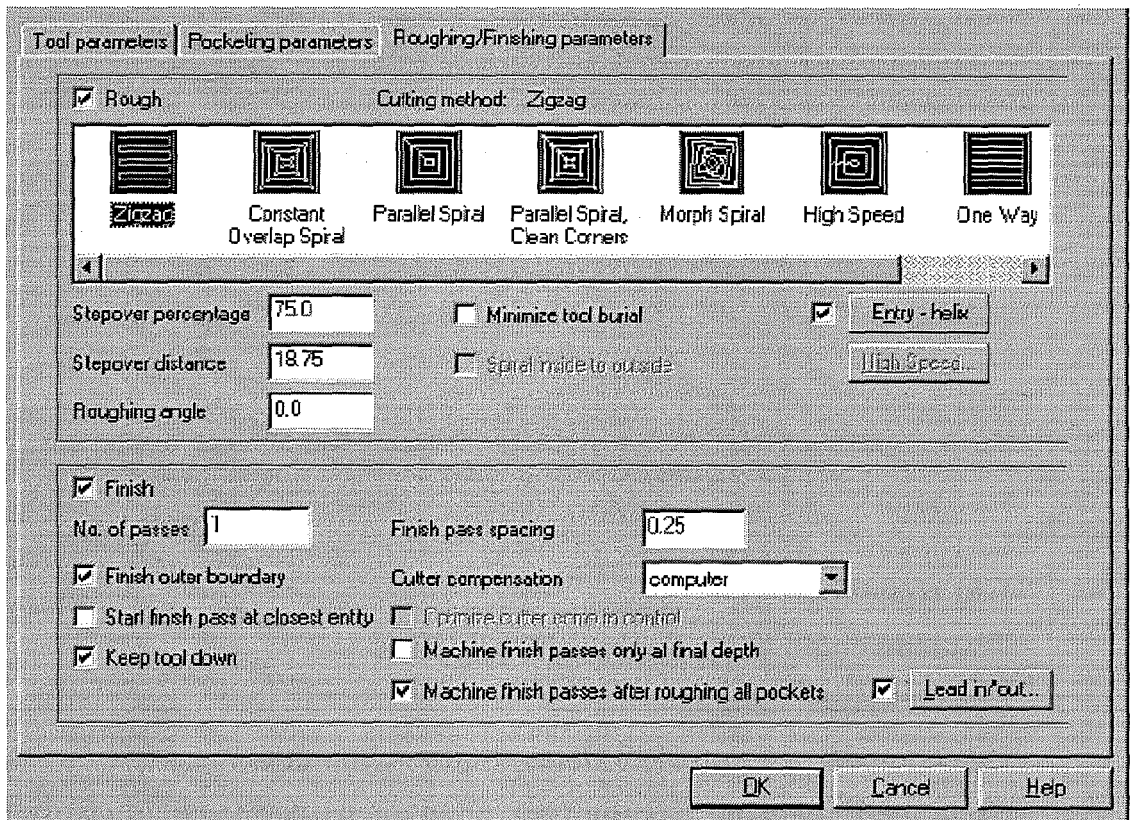


- **Gia công hốc.**

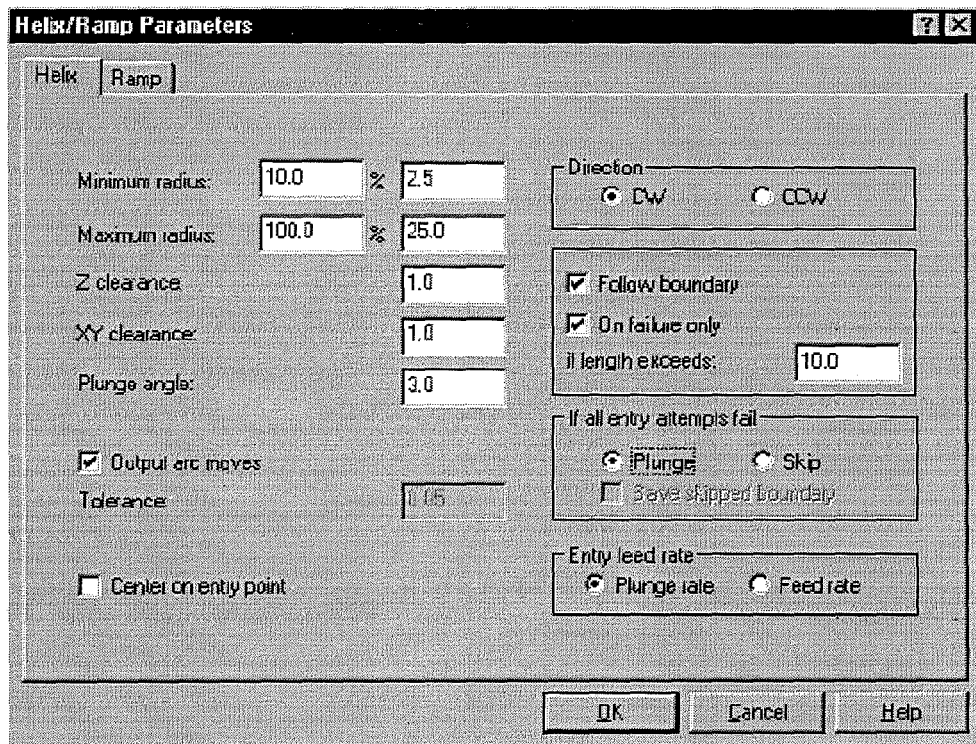
- Từ menu chính chọn **Tool path** → **Pocket**.
- Lựa chọn biên dạng.
- Lựa chọn dao 25 mm HSS flat endmill → chọn OK
- Chọn thẻ **Pocketing parameters**, nhập giá trị -8 cho chiều sâu **Depth**, các tham số khác xác định như dưới đây.



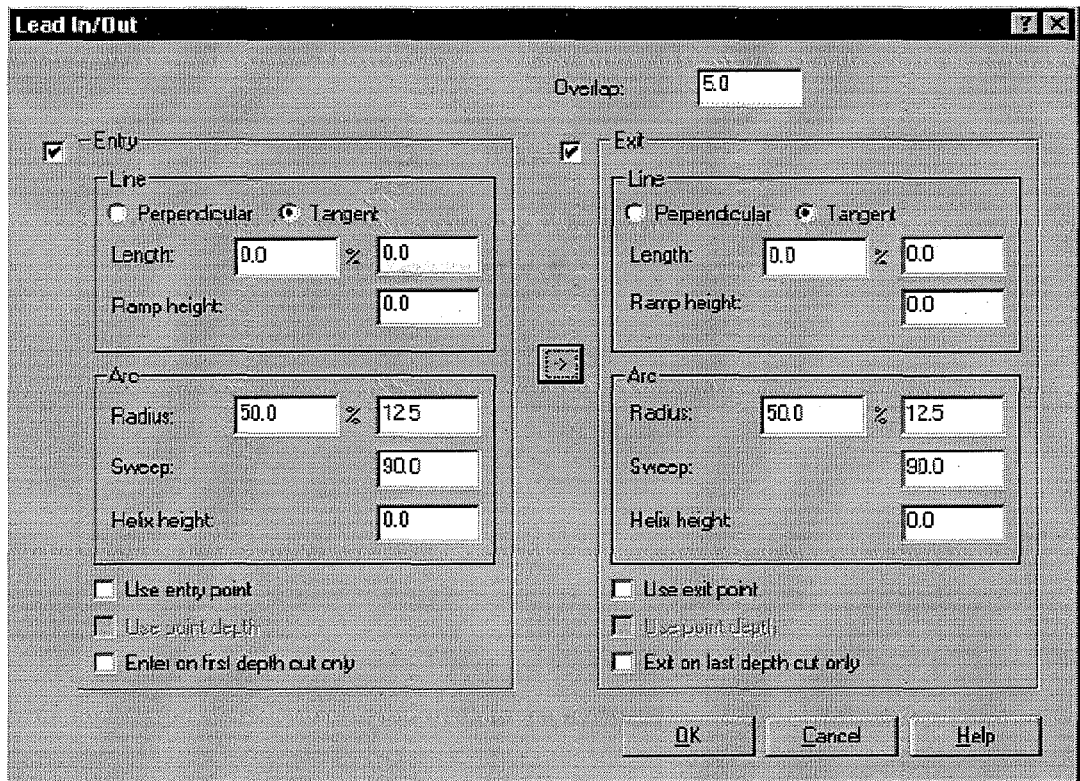
- Lựa chọn thẻ **Roughing/Finishing parameters**. Và thiết đặt các tham số như dưới đây.



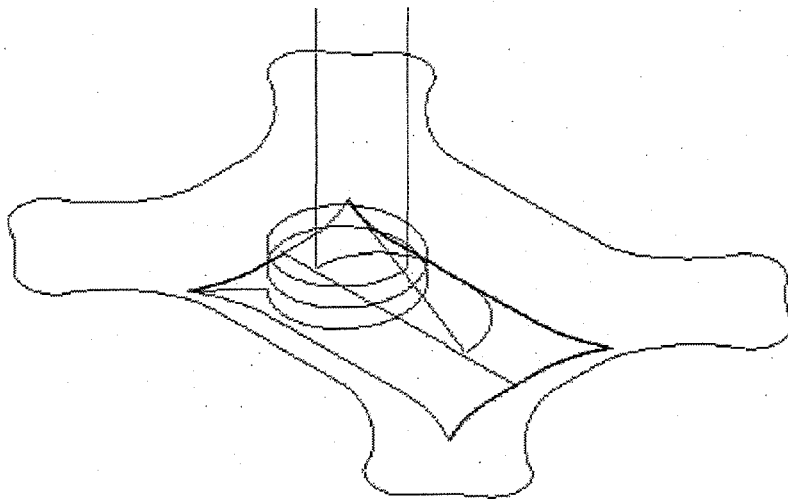
- Chọn nút tùy chọn **Entry-helix**. Lựa chọn thẻ **Helix**, và thiết đặt các tham số như dưới đây.



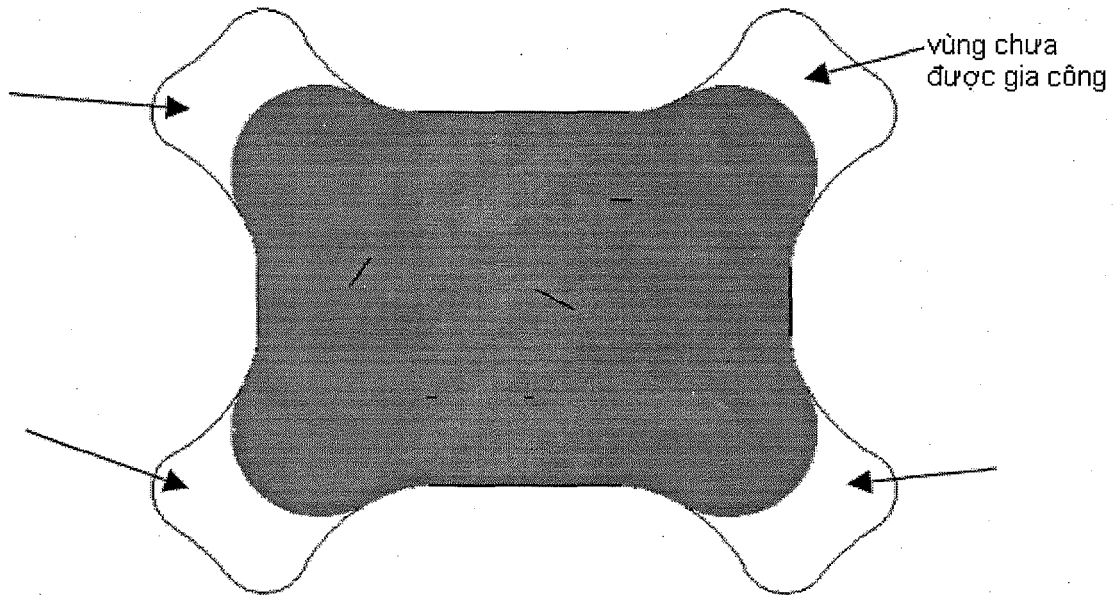
- Lựa chọn nút **Lead in/out**, nhập các giá trị cho bảng này như hình dưới đây.



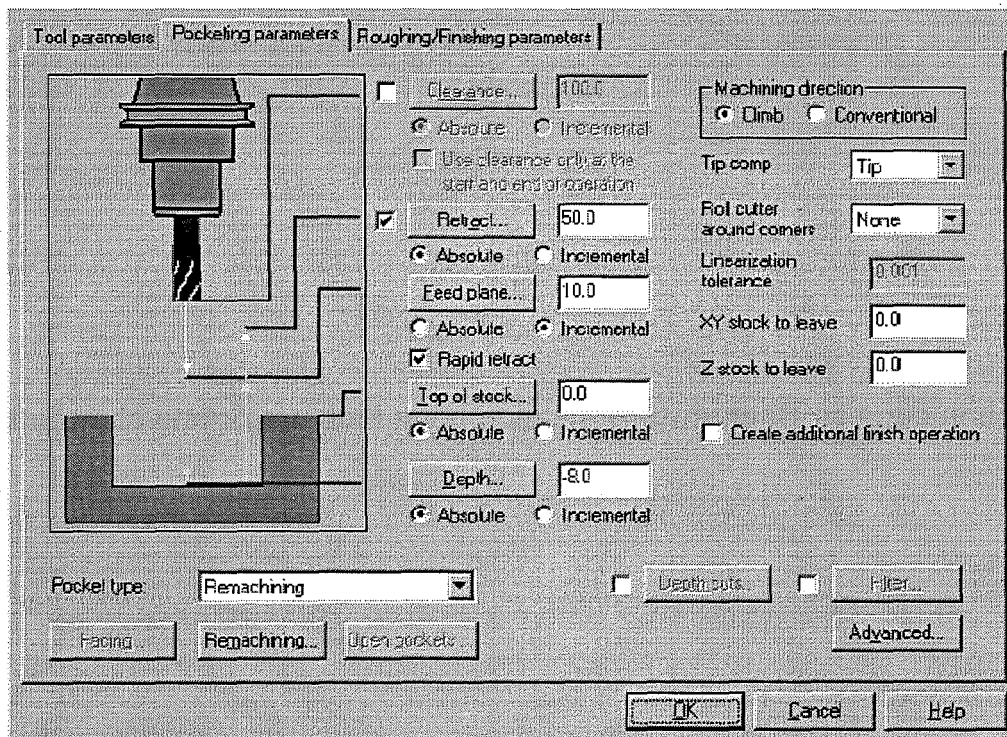
- Chọn OK để Mastercam phát sinh đường chạy dao.



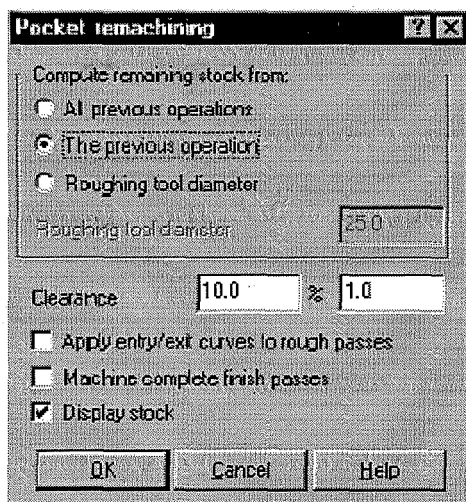
- Lựa chọn công cụ **Backplotting** để mô phỏng kiểm tra đường chạy dao.



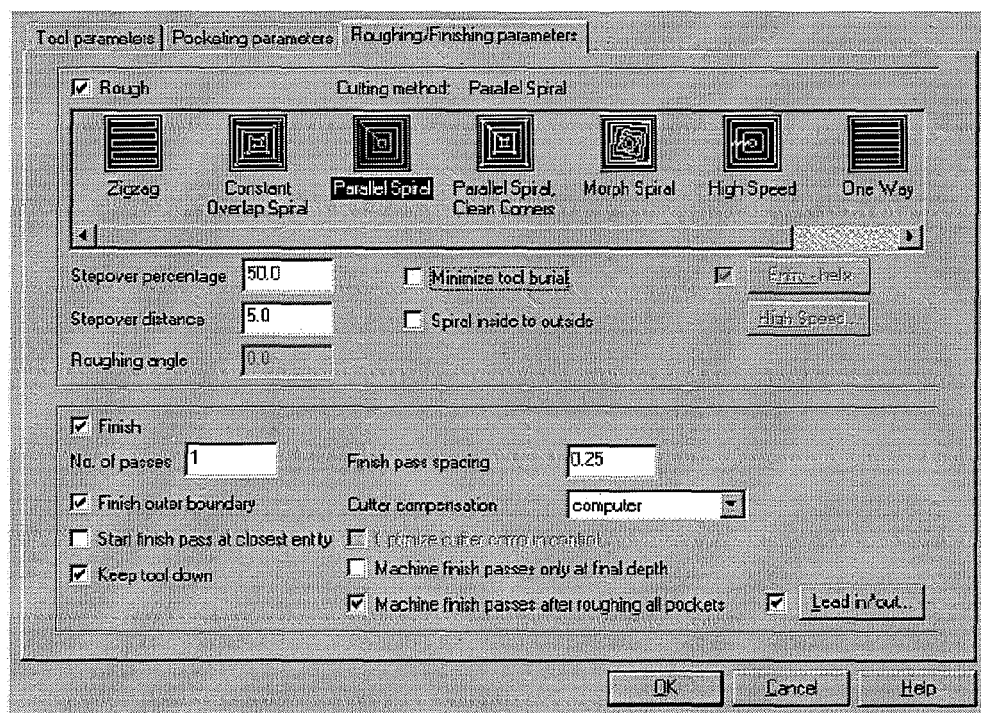
- **Tạo đường chạy dao cắt lượng phôi chưa gia công được.**
- Từ menu chính chọn **Tool path** → **Pocket**.
- Lựa chọn biên dạng
- Chọn Dao phay 10 mm HSS flat endmill
- Chọn thẻ **Pocketing Parameters**, Nhập giá trị **-8** cho giá trị **Depth**.
- Lựa chọn kiểu phay **Remachining** từ menu sổ **Pocket type**.
- Ta thiết lập các giá trị cho thẻ này như ở dưới đây.



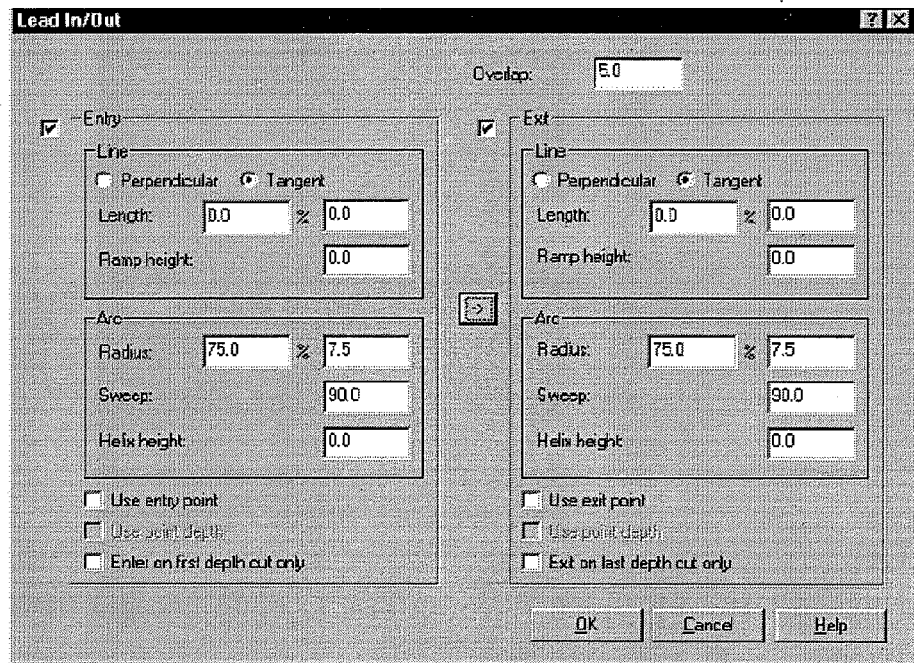
- Chọn nút **Remachining** và thiết lập tham số cho hộp thoại này như ở dưới đây.



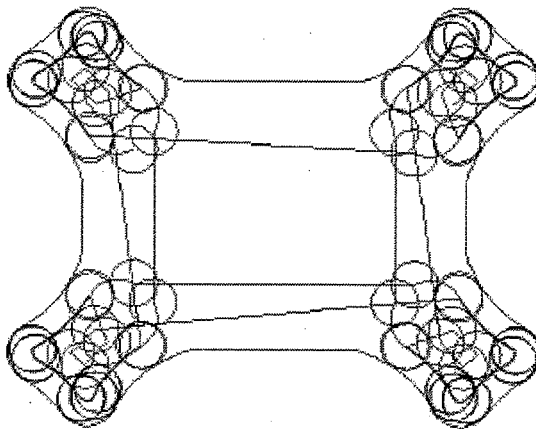
- OK.
- Chọn thẻ **Rough/finish parameters**, ta nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



- Lựa chọn **Lead in/out**, nhập các thông số cho thẻ này như hình dưới đây.

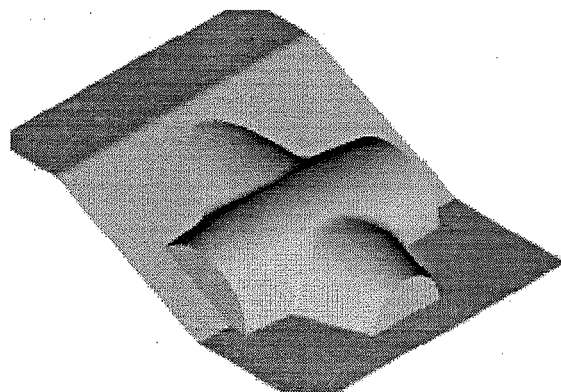


- Chọn Ok để phát sinh đường chạy dao. Khi ấy đường chạy dao được phát sinh được thấy như dưới đây.



4-10. Phay bề mặt.

- Mở file Surfaces-mm.mc9
- Xây dựng mô hình bề mặt như đây.



- a- Phay phá bề mặt theo kiểu đường chạy dao song song.

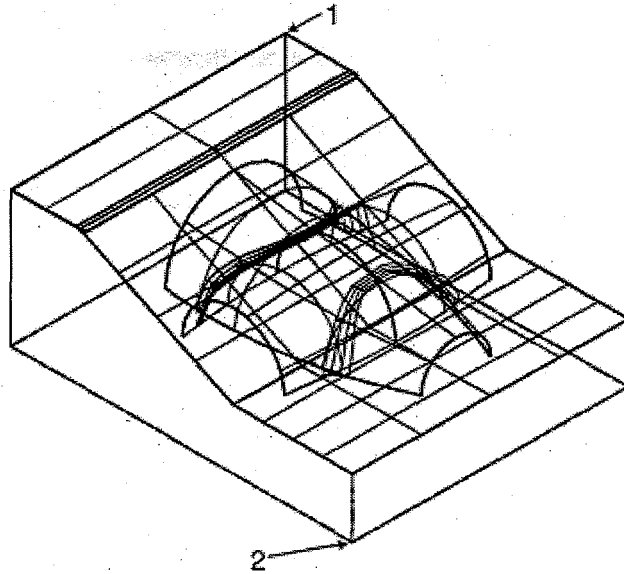
- Định nghĩa phôi:

- Lựa chọn biểu tượng **Job setup** chọn nút **select corner**

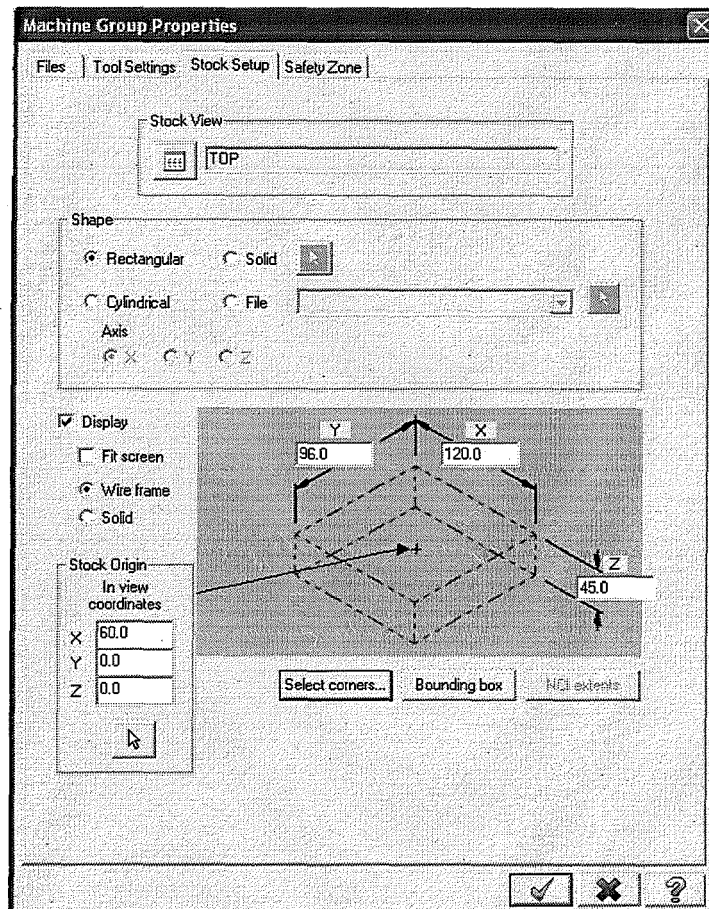
- Lựa chọn hình học vị trí 1 và vị trí 2 như hình dưới đây.

dưới

,lựa

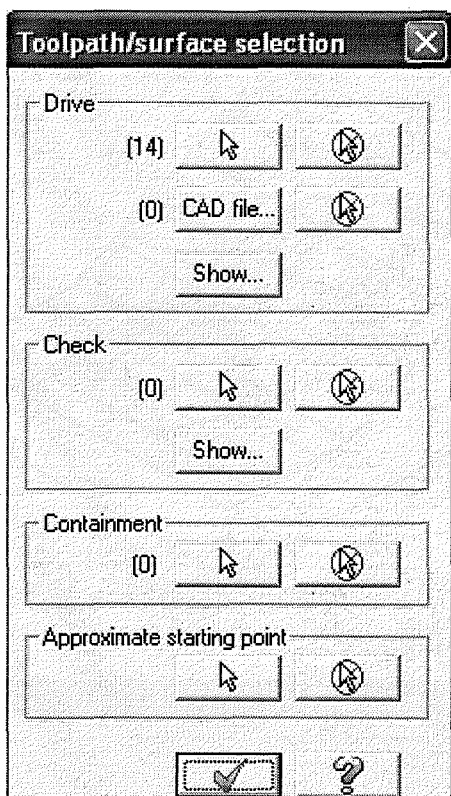


- Lựa chọn hộp kiểm **Display stock**.



- **OK**

- Lựa chọn các bề mặt và các tham số bề mặt.
 - Lựa chọn **Tool path** → **Surface rough** → **boss**.
 - Lựa chọn các bề mặt → Enter. Khi ấy hộp thoại **Toolpath/Surface selection** được mở ra.



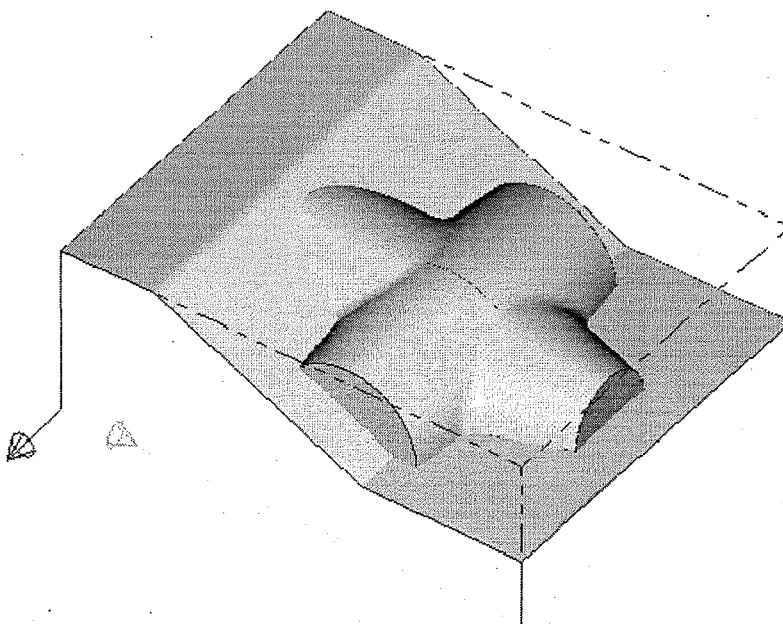
lựa chọn bề mặt để phay

lựa chọn bề mặt kiểm
(nghĩa rằng trong quá
trình gia công dao
không được chạm vào
bề mặt này)

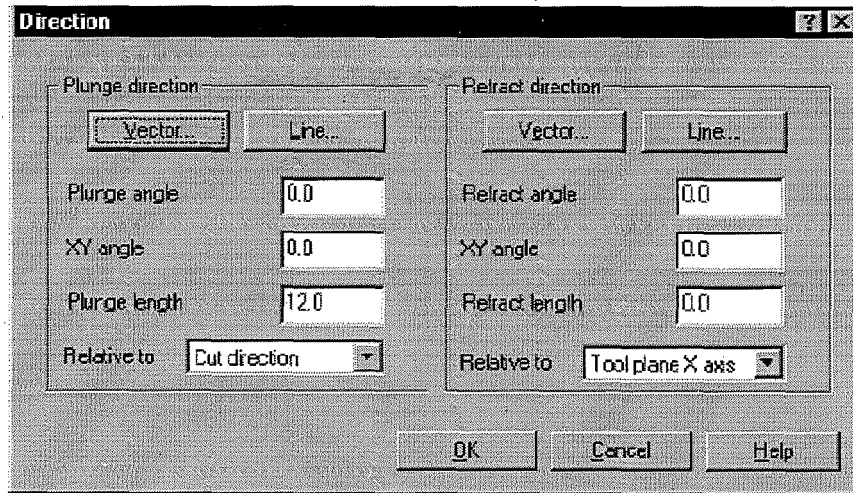
lựa chọn đường biên
(để giới hạn vùng gia
công)

điểm bắt đầu

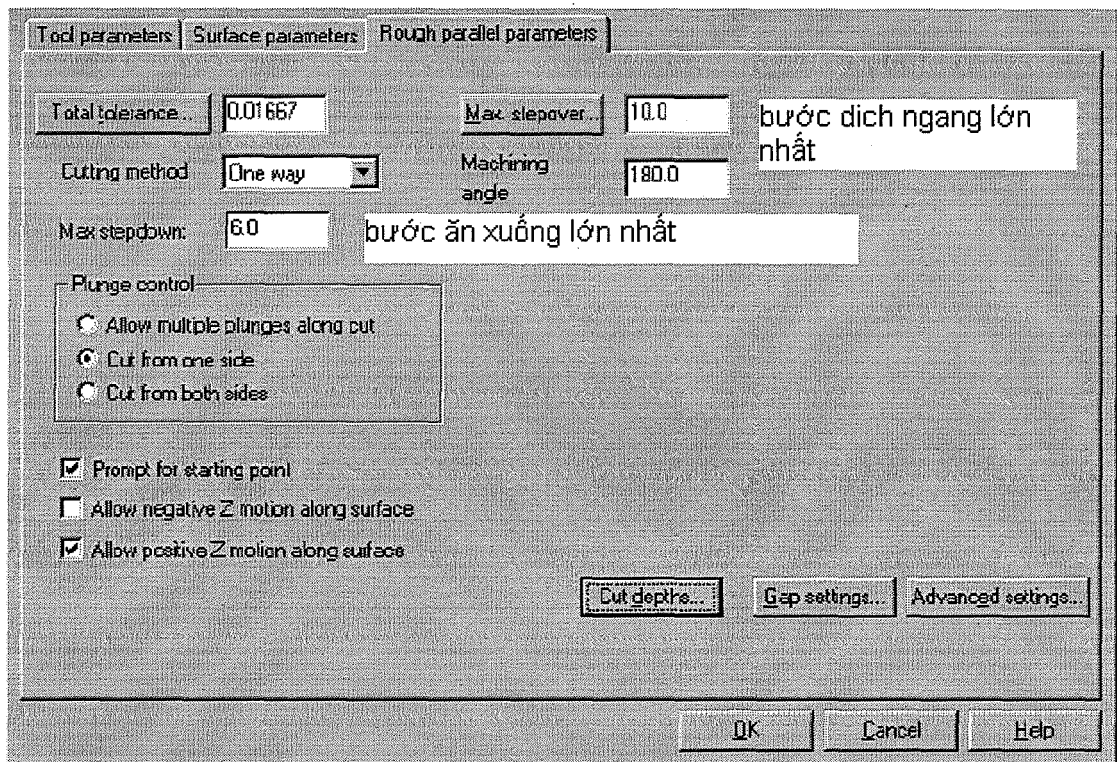
- Chọn tùy chọn nút **Containment** (chọn đường bao giới hạn đường chạy dao) → kích chọn đường bao như hình vẽ dưới đây.



- Chọn OK.
- Lựa chọn dao 12 mm HSS endmill
- Lựa chọn thẻ **Surface parameters**, và nhập giá trị cho bảng này như hình dưới đây.
- Lựa chọn hộp kiểm **Direction** và nhập các giá trị vào hộp này như hình dưới đây (hộp này thiết lập hướng dao khi ăn xuống và rút dao).



- Xác lập các tham số thay thế.
- Lựa chọn thẻ **Rough parallel parameters**, và nhập các giá trị vào bảng này như ở dưới đây.



- Lựa chọn nút **Cut depth** và thiết lập các thông số cho bảng này như ở dưới đây.

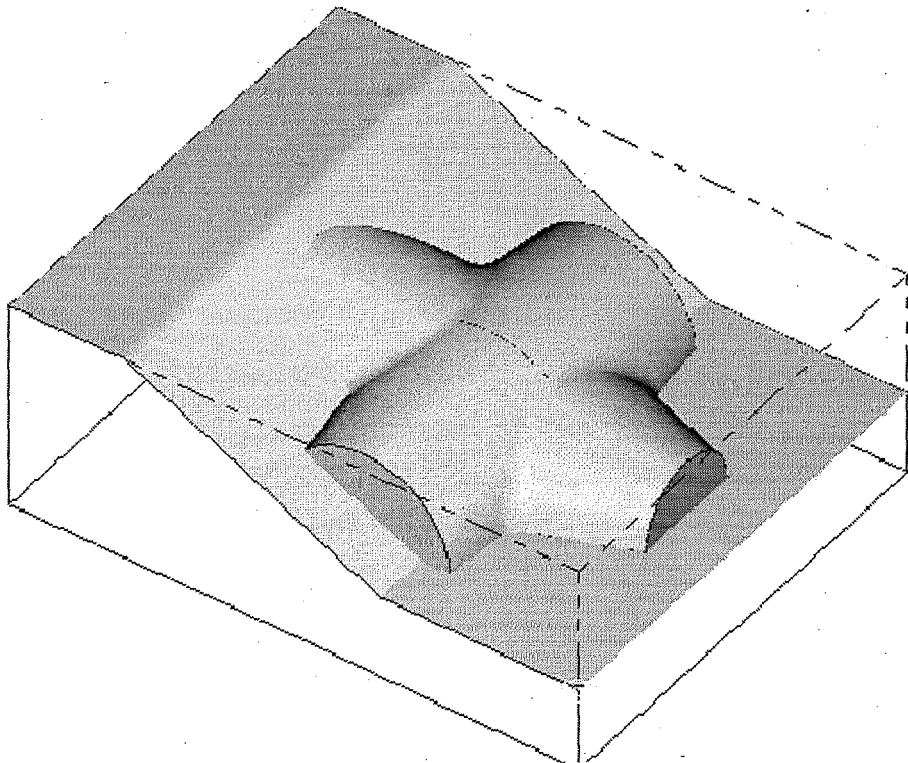
Cut Depths [X]

Absolute Incremental

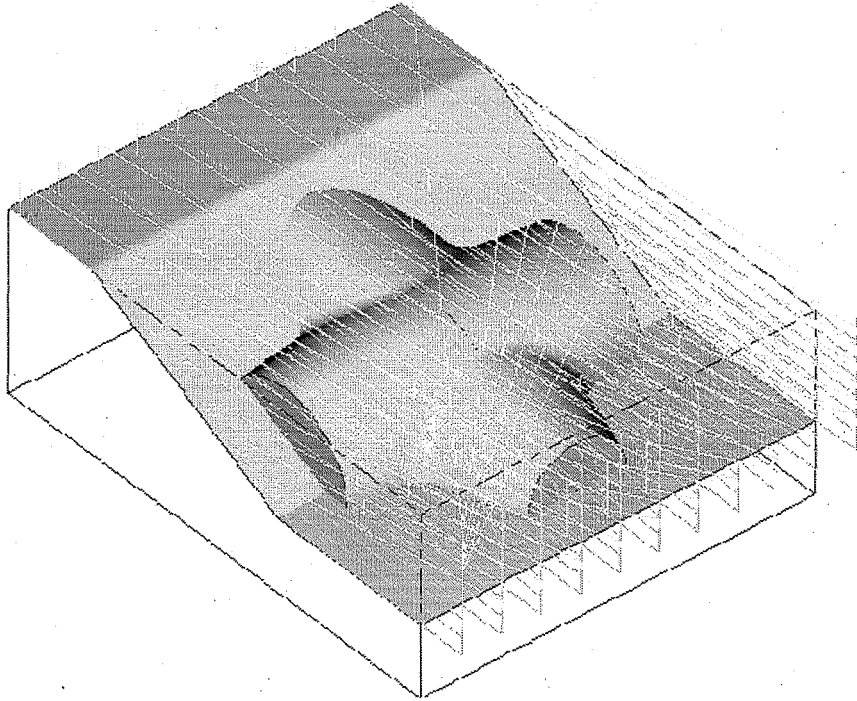
Absolute depths		Incremental depths	
Minimum depth	<input type="text" value="0.0"/>	Adjustment to top cut	<input type="text" value="0.2"/>
Maximum depth	<input type="text" value="-10.0"/>	Adjustment to other cuts	<input type="text" value="0.2"/>
<input type="button" value="Detect flats"/>	<input type="button" value="..."/>	<input type="button" value="Detect flats"/>	<input type="button" value="..."/>
<input type="button" value="Select depths..."/>		<input type="button" value="Critical depths..."/>	
<input type="button" value="Clear depths"/>		<input type="button" value="Clear depths"/>	
<input type="checkbox"/> Adjust for stock to leave on drive surfaces		(Note: drive stock is included in adjustment.)	

Relative to [v] [?]

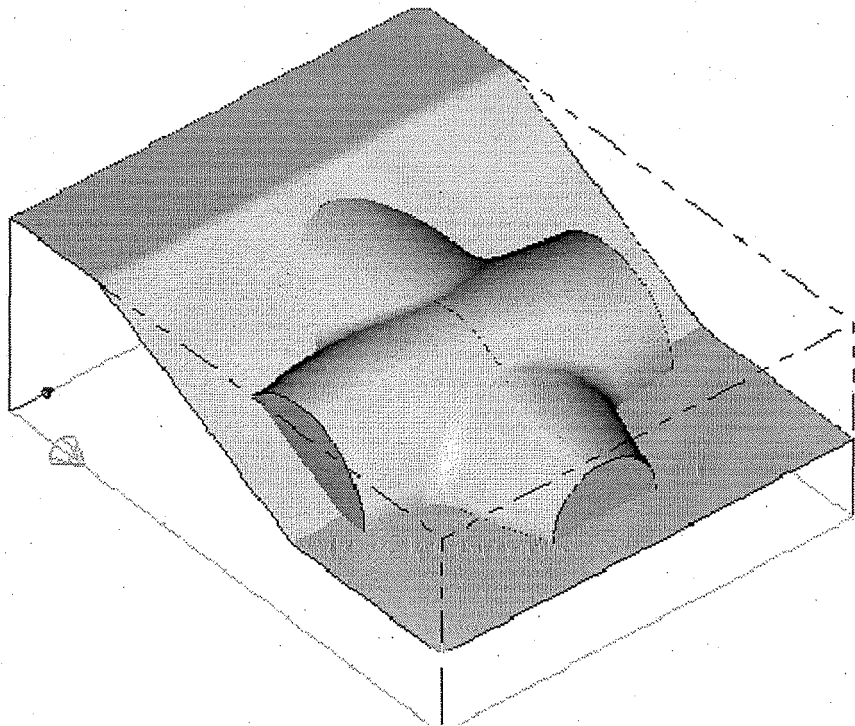
- Chọn OK để kết thúc thiết lập tham số.
- Khi đó trên màn hình sẽ xuất hiện lời nhắc gợi ý ta chọn một điểm xuống dao ban đầu. Khi ấy ta lựa chọn điểm ở vị trí như hình vẽ dưới đây.



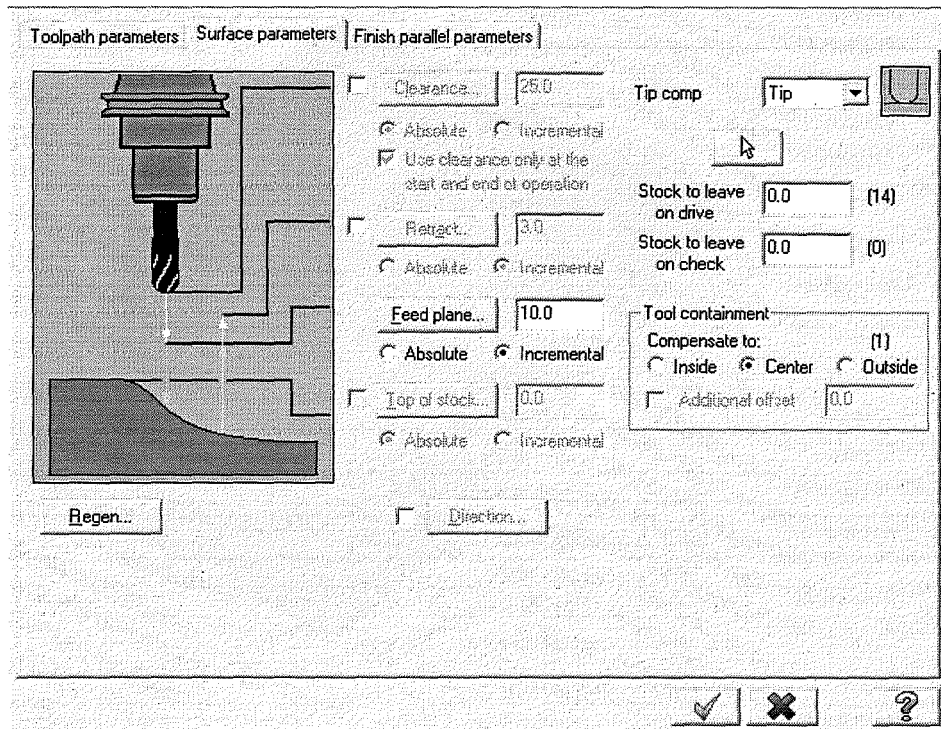
- Khi ấy đường chạy dao quan sát thấy như hình dưới đây.



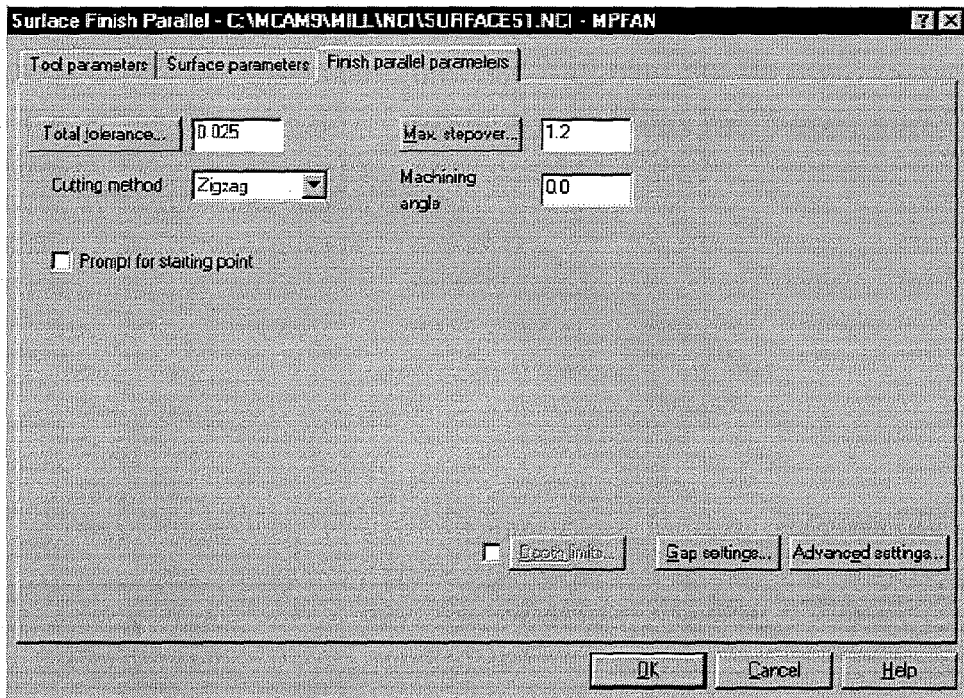
- b- Phay tinh bề mặt theo kiểu đường chạy dao song song.
- Từ menu chính chọn **Tool path** → **Surface finish** → **Finish parallel toolpath**.
 - Chọn bề mặt cần phay.
 - Lựa chọn đường biên giới hạn vùng gia công.
 - Lựa chọn điểm xuống dao ban đầu.



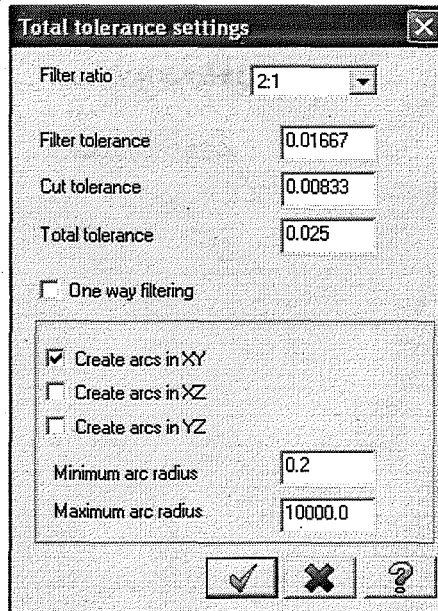
- Hộp thoại thiết lập tham số xuất hiện, lựa chọn dao **12 mm ballandmill**
- Lựa chọn thẻ **surface paramaters** và nhập các giá trị tham số cho hộp này như ở dưới đây.



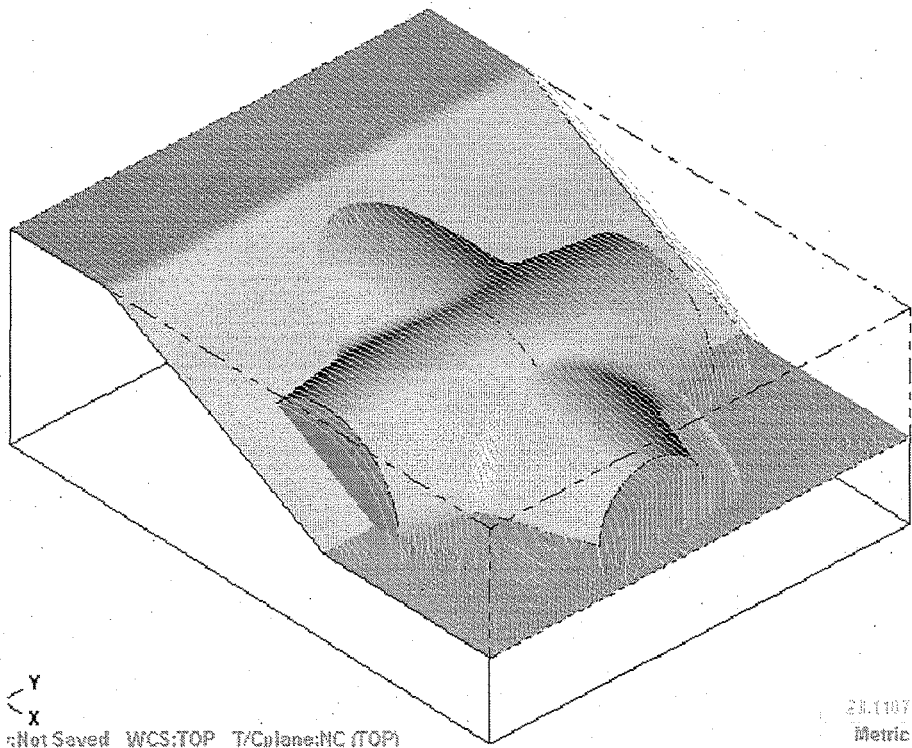
- Lựa chọn thẻ **Finish parallel parameters**, và nhập các giá trị cho bảng này như hình dưới đây.



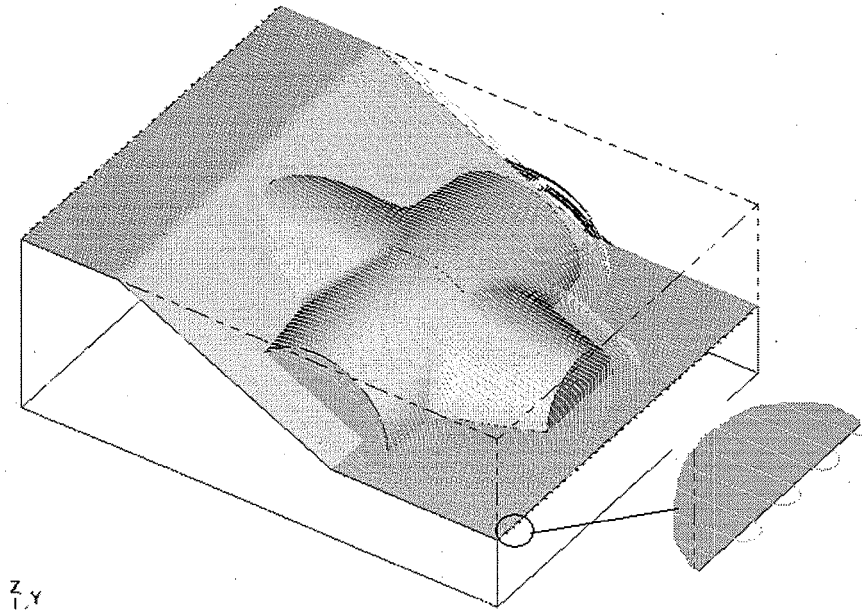
- Lựa chọn nút **total tolerance ratio**, và nhập giá trị 2:1 cho **tolerance ratio**, và Tool tolerance là 0.025, các giá trị khác được thiết lập như hình dưới đây.



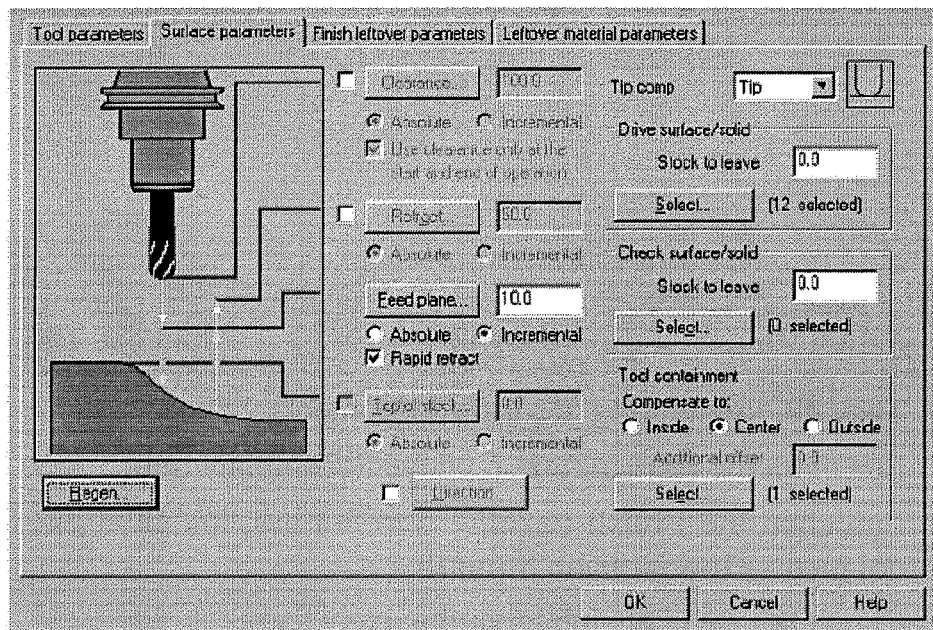
- Lựa chọn OK để phát sinh đường chạy dao. Khi ấy đường dụng cụ phát sinh được thấy như hình dưới đây.



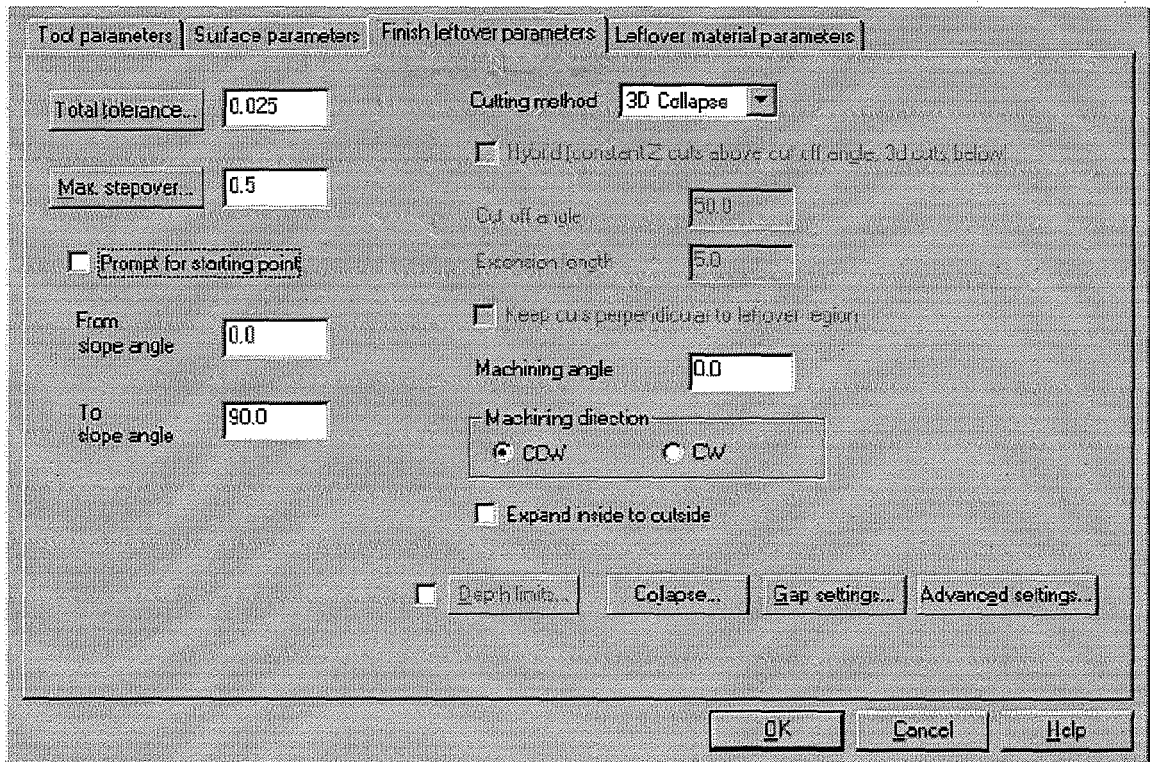
- Thay đổi kiểu đường gấp giữa 2 đường chạy dao.
- Lựa chọn thẻ **Parameters** ở nguyên công phay tinh.
- Lựa chọn thẻ **Finish parallel parameters**, lựa chọn nút **Gap setting**, và thay đổi menu **Motion** thành **Smooth**
- Chọn OK. Để phát sinh lại đường chạy dao.



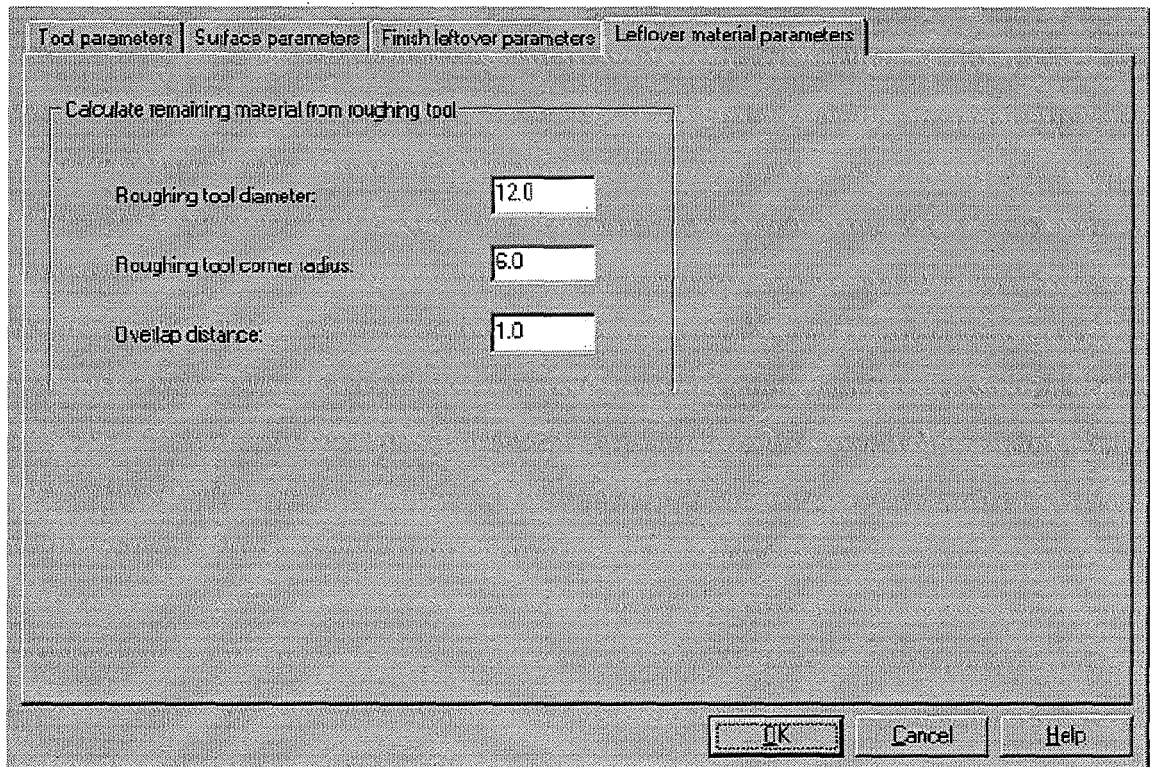
- c- Tạo đường chạy dao gia công lượng phôi chưa gia công hết ở các góc lượn (**finish leftover**)
- Kích chuột phải vào vùng không gian Operation manager, lựa chọn Tool path→Surface finish→Leftover.
 - Lựa chọn các bề mặt.
 - Chọn đường bao giới hạn vùng gia công cho lựa chọn **Containment**.
 - Lựa chọn một điểm cho lựa chọn **Approximate starting point**.
 - Lựa chọn dao 5 mm ball endmill
 - Lựa chọn thẻ **Surface parameters**, và nhập các giá trị cho thẻ này như dưới đây.



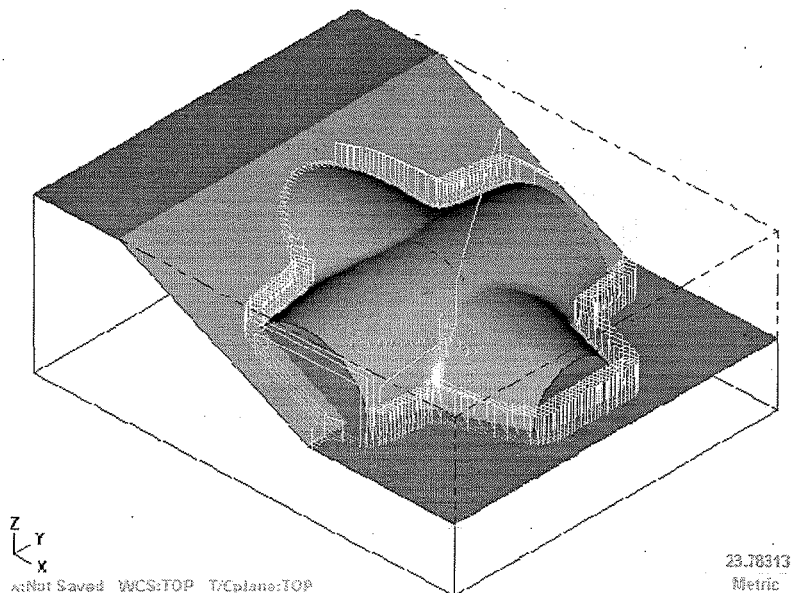
- Lựa chọn thẻ **Finish leftover parameters**, và nhập các giá trị cho thẻ này như ở dưới đây.



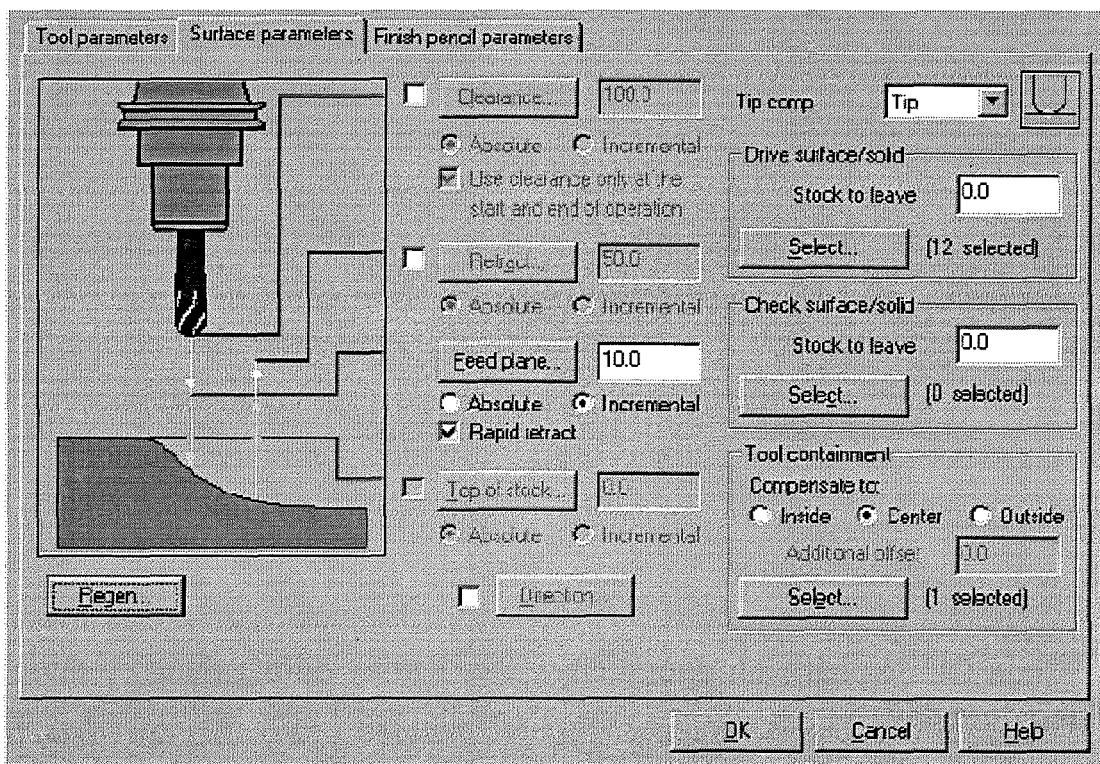
- Lựa chọn thẻ **Leftover material parameters**, và nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



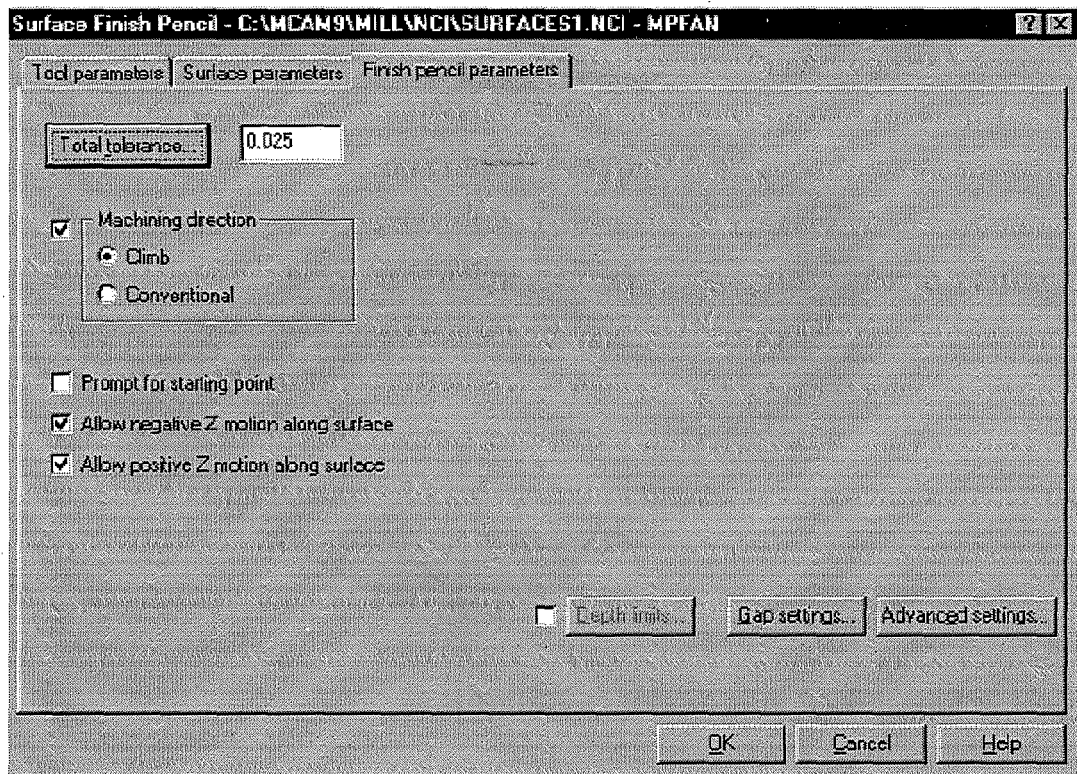
- Chọn Ok để phát sinh đường chạy dao. Khi ấy đường dụng cụ được phát sinh như ở dưới đây.



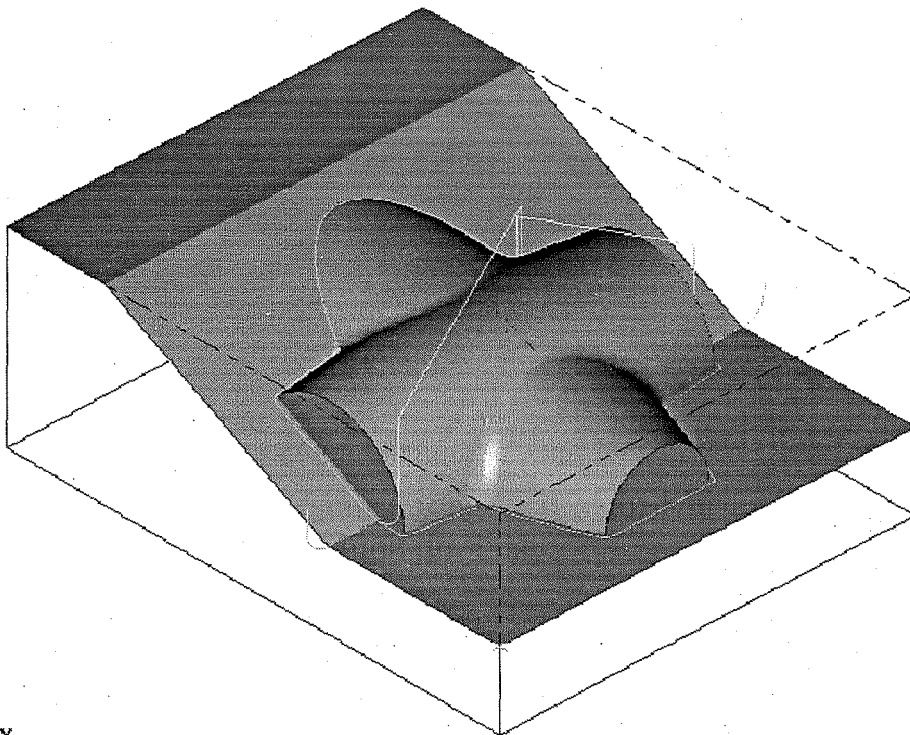
- d- Tạo đường chạy dao làm sạch lượng phôi ở các góc lượn nhỏ (Pencil tool path).
- Từ menu chính chọn Tool path → Surface finish → Pencil.
 - Lựa chọn các bề mặt.
 - Lựa chọn đường bao giới hạn đường chạy dao
 - Chọn OK.
 - Chọn dao 2 mm ball endmill
 - Chọn thẻ **Surface parameters** và nhập các thông số cho thẻ này như hình dưới đây.



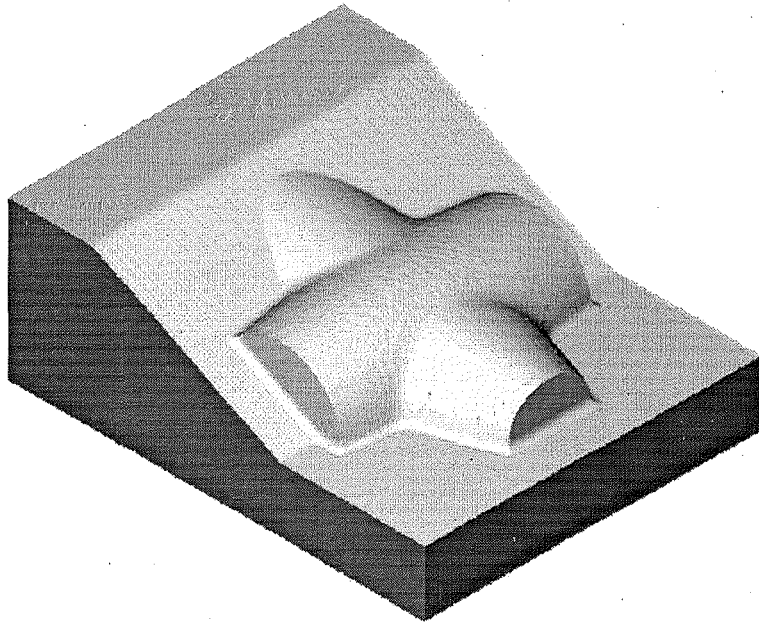
- Lựa chọn thẻ **Finish pencil parameters**, và nhập các giá trị cho thẻ này như ở dưới đây.



- Chọn OK để phát sinh đường chạy dao. Khi ấy đường chạy dao cho nguyên công này được thấy như hình dưới đây.



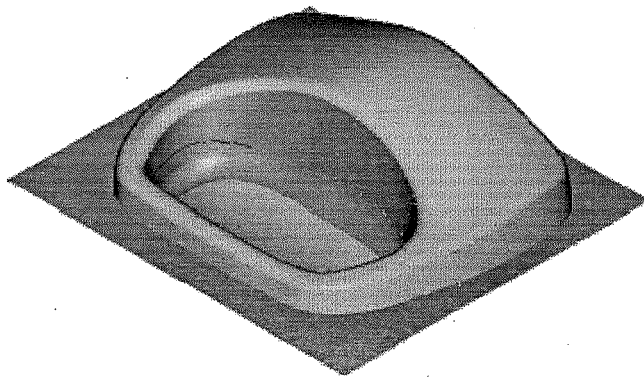
- Lựa chọn biểu tượng Select all để lựa chọn tất cả các nguyên công. Và sử dụng công cụ Verify để mô phỏng quá trình gia công. Kết quả chi tiết sau khi đã được mô phỏng gia công được thấy như hình dưới đây.



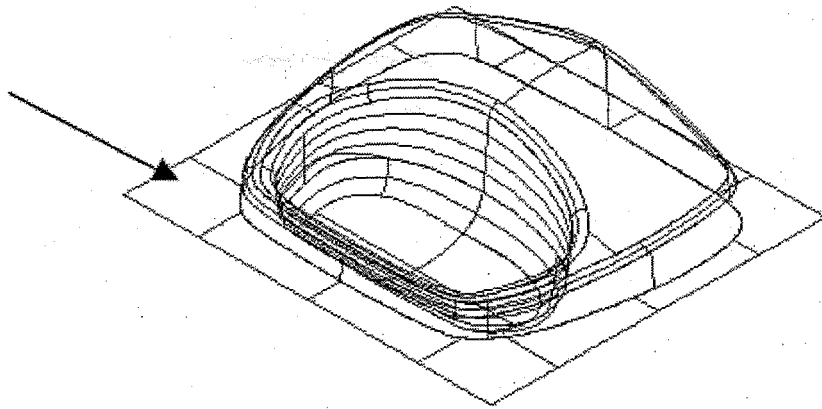
4-11. Phay thô bề mặt. (surface Roughing)

a- Phay thô bề mặt theo dạng phay hốc.

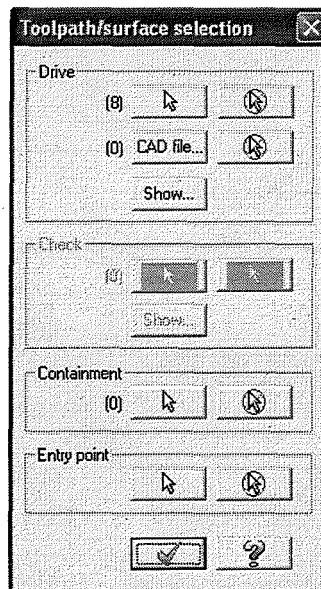
- Mở bản vẽ rough pocket-mm.mc9.



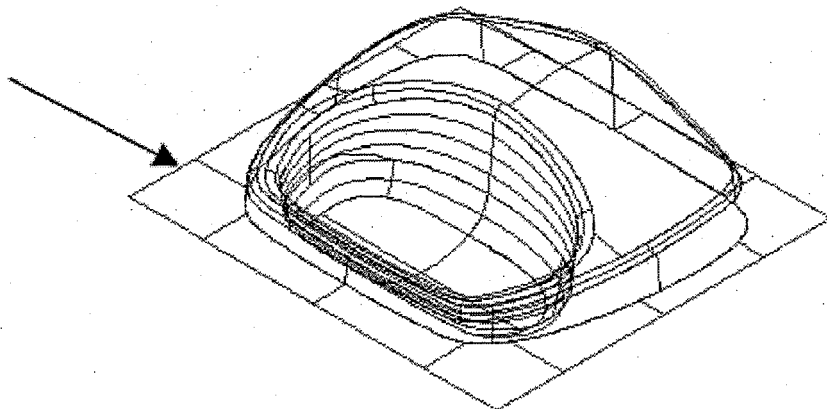
- Ở mục này ta sẽ học các kỹ năng.
- + *Tạo đường chạy dao phay bề mặt theo dạng hốc.*
- + *Tạo đường biên giới hạn vùng gia công.*
- Tạo đường biên giới hạn đường gia công.
- Từ menu chính chọn Creat→Curve → Creat Curve on all edges.
- Chọn bề mặt như hình vẽ dưới đây.



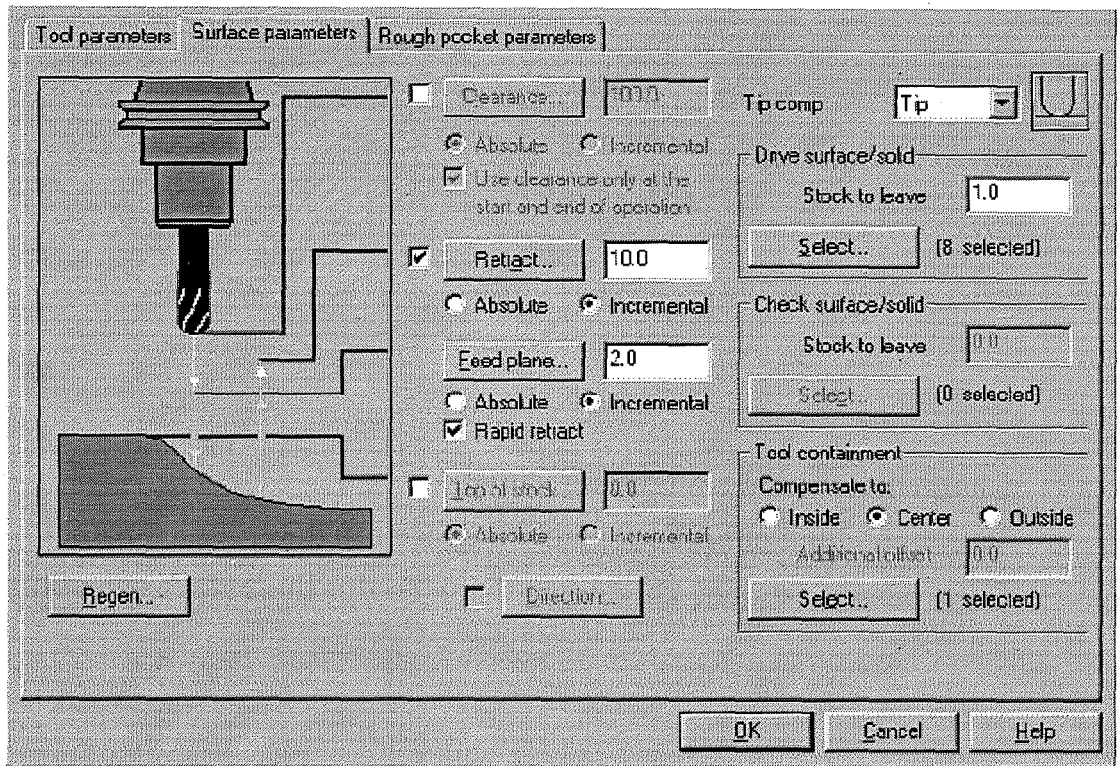
- Chọn Ok. Để phát sinh đường Curve.
- Từ Menu chính chọn Tool path→Surface rough→rough pocket toolpath
- Chọn bề mặt→Enter, khi đó hộp thoại **Toolpath/surface selection** được mở ra.



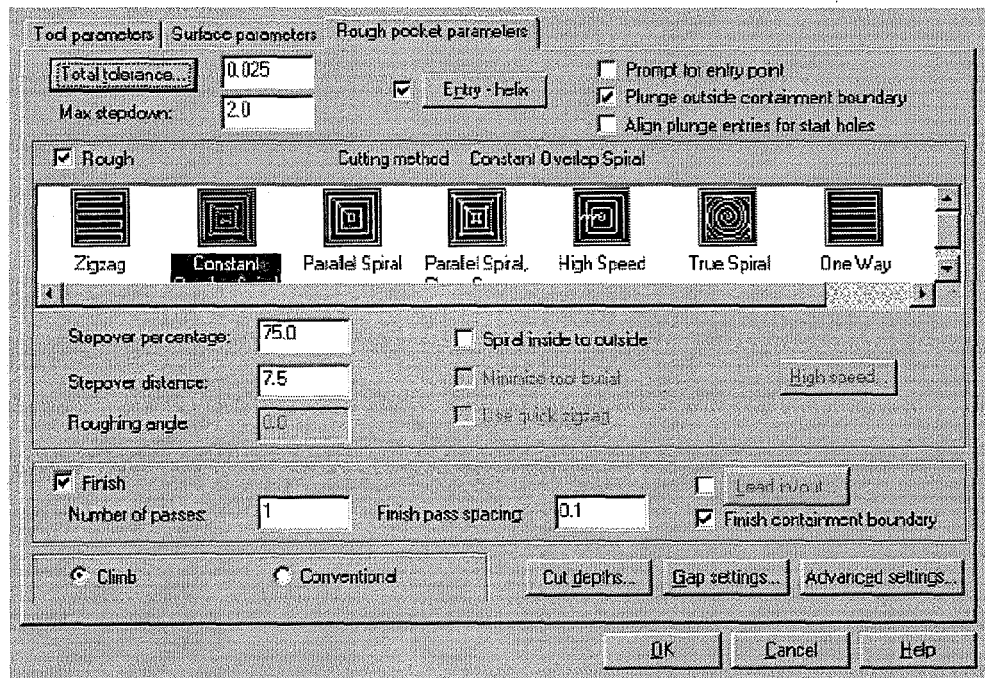
- Lựa chọn đường bao giới hạn vùng gia công như hình vẽ dưới đây.



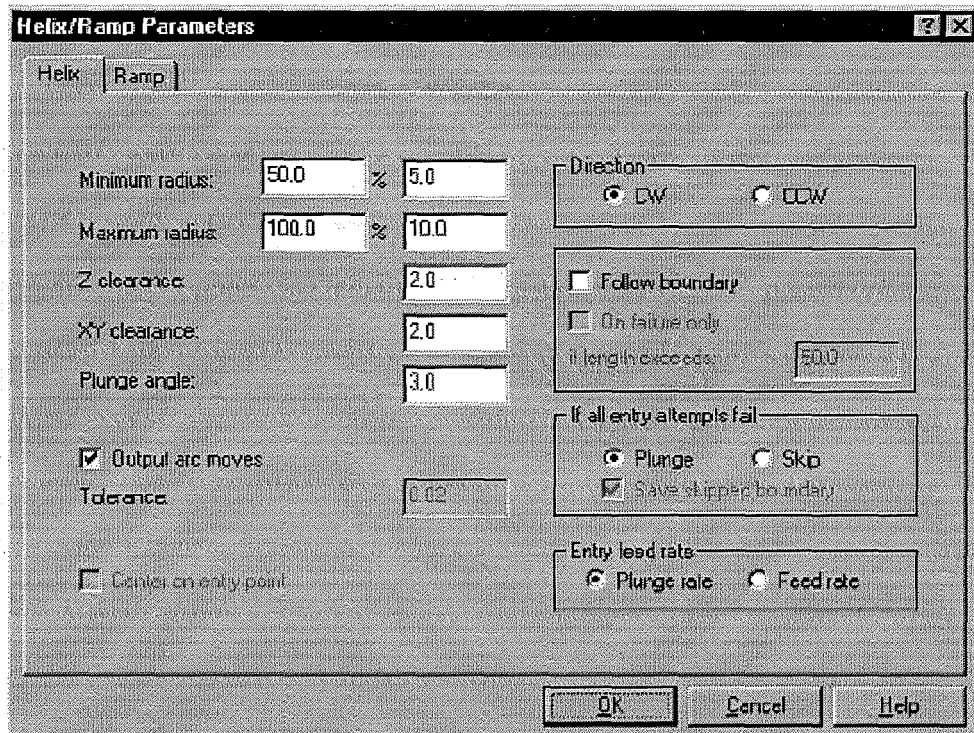
- Enter.
- Lựa chọn thẻ **Tool paramaters** và chọn dao 10 mm HSSflat endmill
- Lựa chọn thẻ **Surface Paramaters** và thiết lập thông số cho bảng này như ở dưới đây.



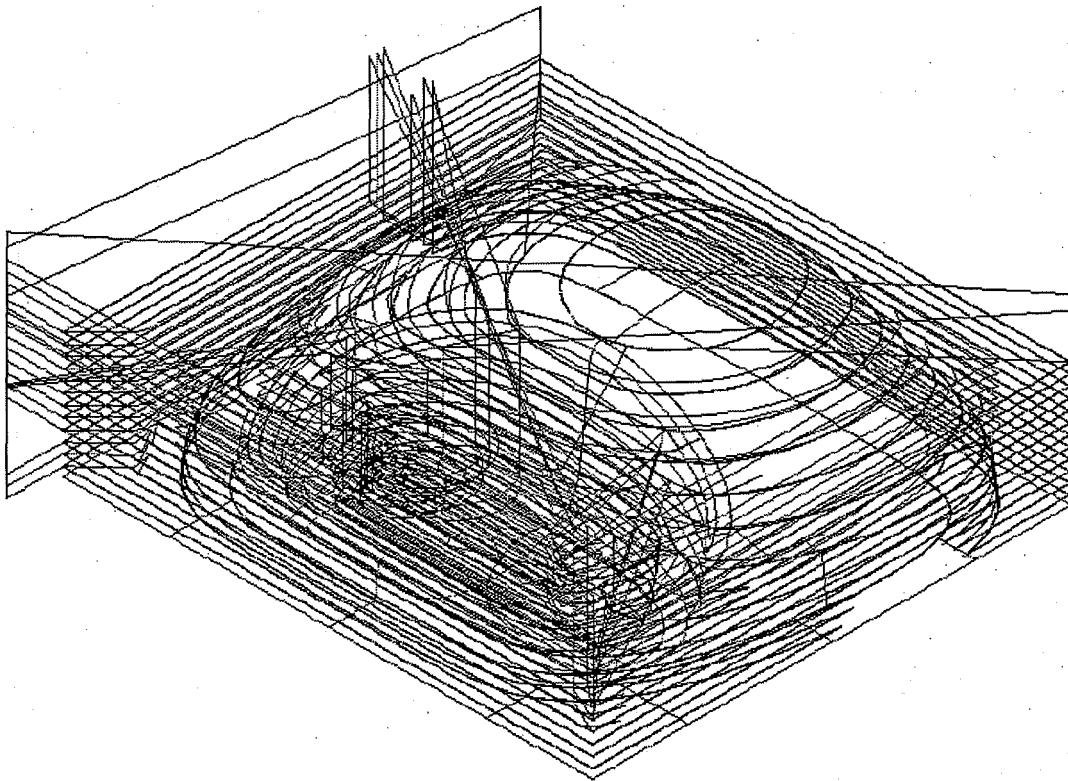
- Nhập các tham số phay.
- Lựa chọn thẻ **Rough pocket parameters** và nhập các giá trị cho bảng này như ở dưới đây.



- Lựa chọn hộp kiểm **Entry helix**, →lựa chọn thẻ **Helix** và nhập các giá trị cho bảng này như ở dưới đây.



- chọn Ok 2 lần để phát sinh đường chạy dao.

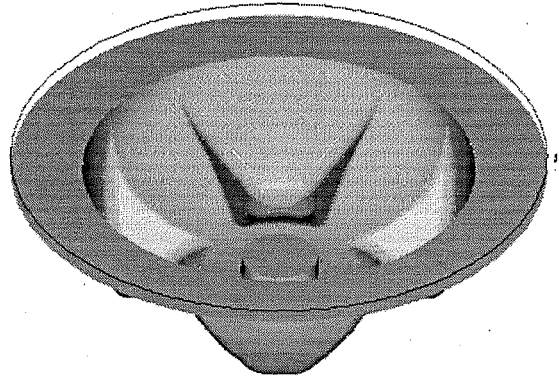
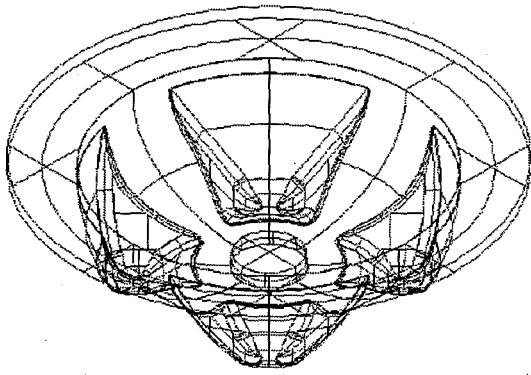


b- Phay thô bề mặt theo phương pháp phay hướng trục.

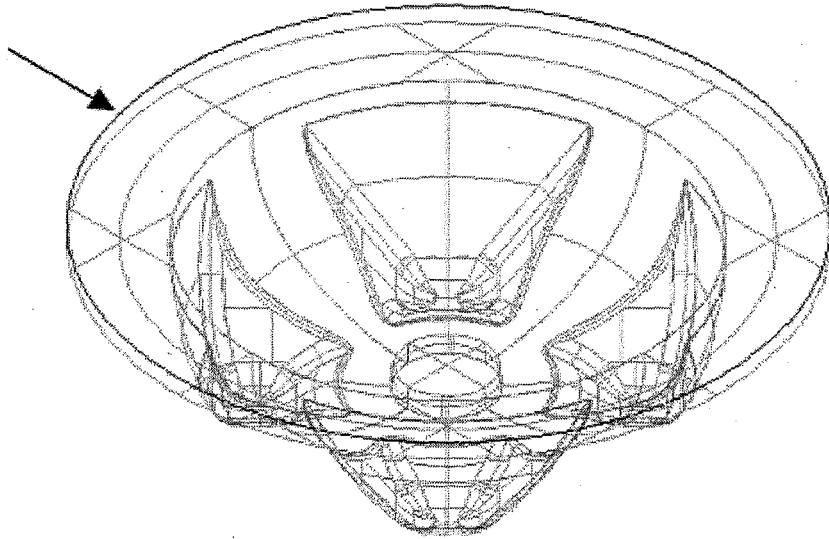
- ở mục này ta thực hành kỹ năng:

- + Tạo đường chạy dao hướng trục sử dụng một file NCI
- + Sử dụng chiều sâu cắt tuyệt đối
- + Sử dụng bề mặt kiểm để giới hạn đường chạy dao
- Tạo đường chạy dao phay hóc.

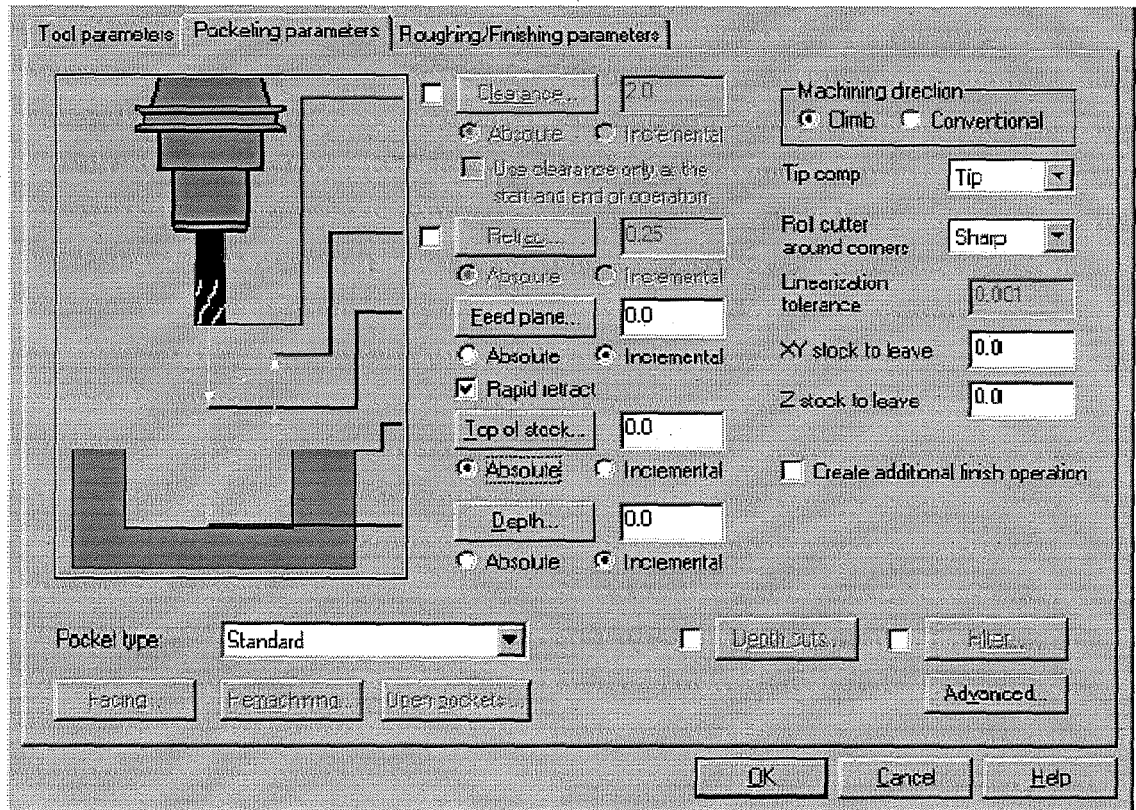
- Mở file **Rough plunge-mm.mc9**.



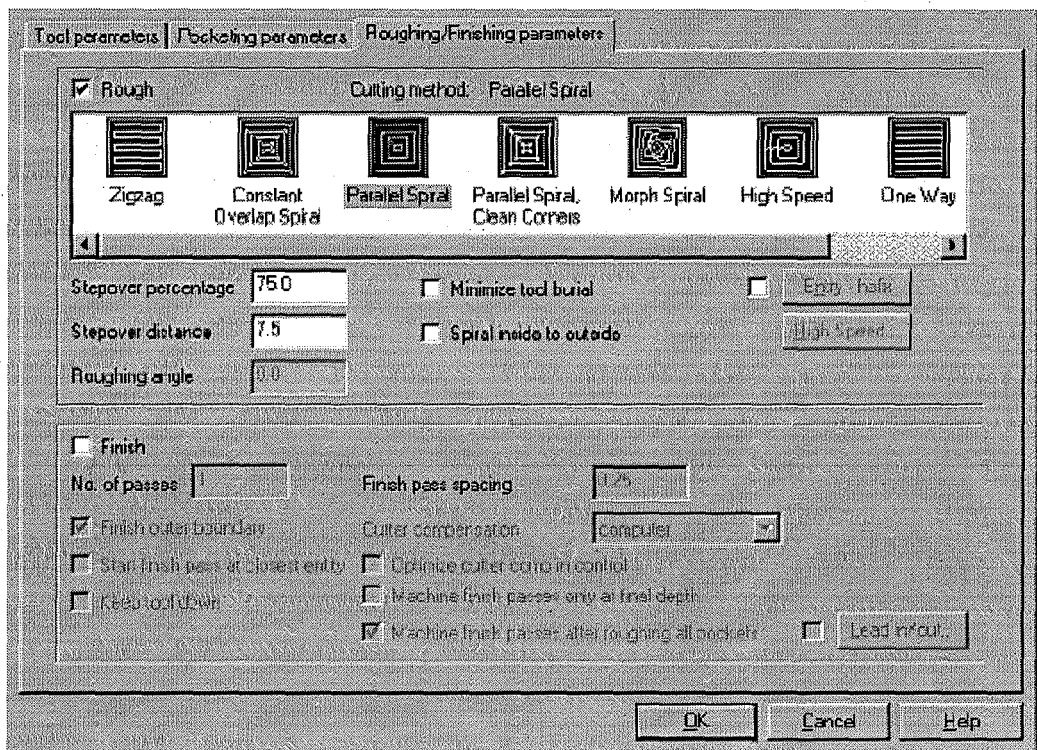
- Từ menu chính chọn **Tool path** → **Pocket toolpath**.
- Chọn đường tròn như hình dưới đây.



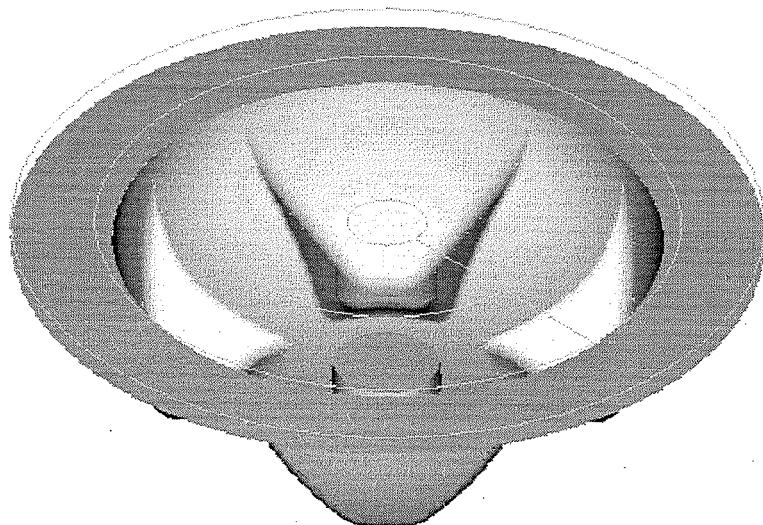
- Enter.
- Lựa chọn thẻ **Pocketing paramaters** và nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



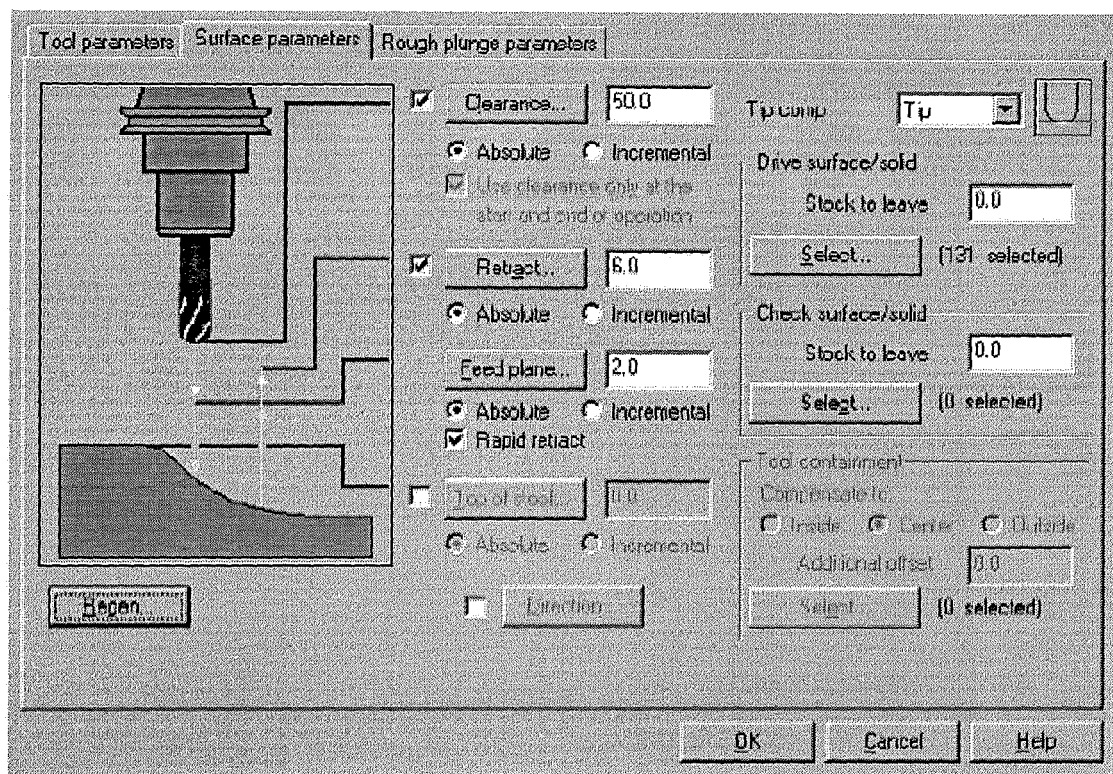
- Lựa chọn thẻ **Roughing/Finish parameters**, và nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



- Chọn OK để phát sinh đường chạy dao.

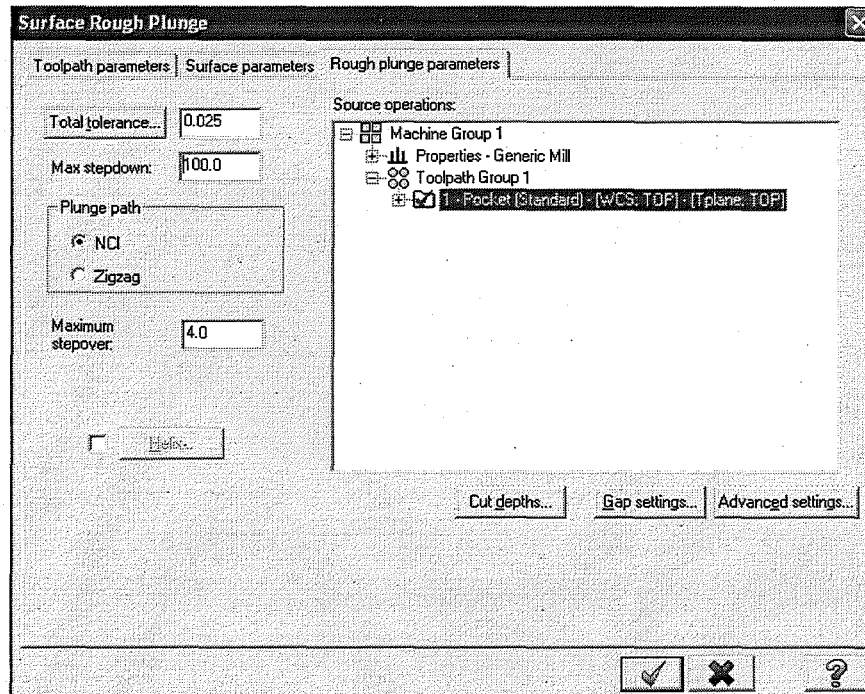


- Tạo đường chạy dao plunge surface.
- Từ menu chính chọn Tool path, rough surface, Rough plunge toolpath.
- Chọn bề mặt cần phay. → Enter.
- Hộp thoại lựa chọn được mở ra. Chọn OK.
- Lựa chọn dao phay 10 mm HSS flat
- Lựa chọn thẻ **Surface parameters**, và nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.

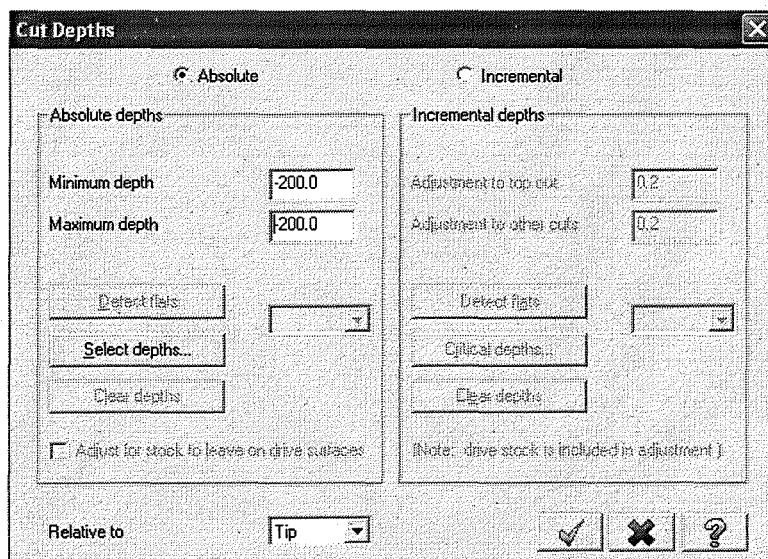


- Nhập các tham số phay.
- Lựa chọn thẻ **Rough plunge parameters**
- Lựa chọn tùy chọn NCI cho Plunge path.

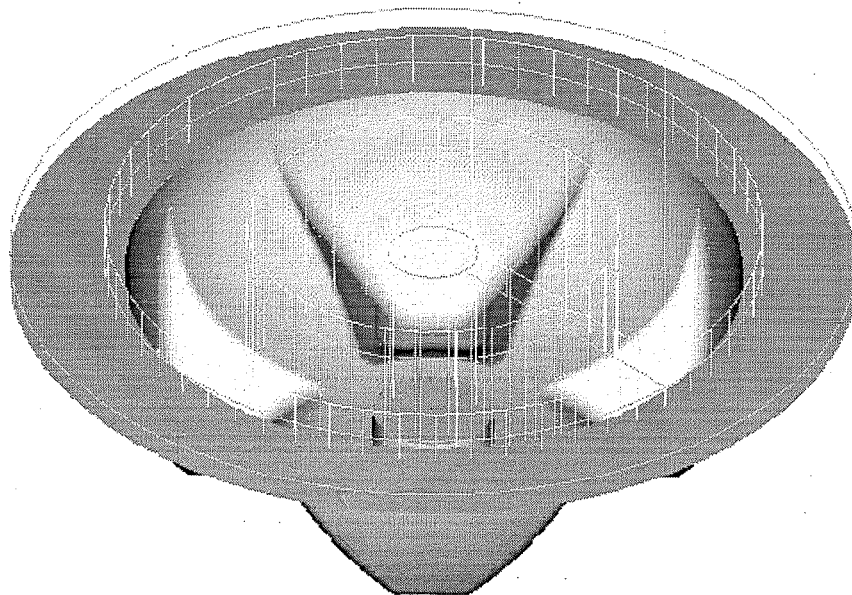
- Lựa chọn nguyên công Pocket (standart) từ danh mục quản lý nguyên công trong cửa sổ Source. Mastercam sẽ sử dụng file NCI ứng dụng cho phát sinh đường chạy dao phay bề mặt
- Nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.





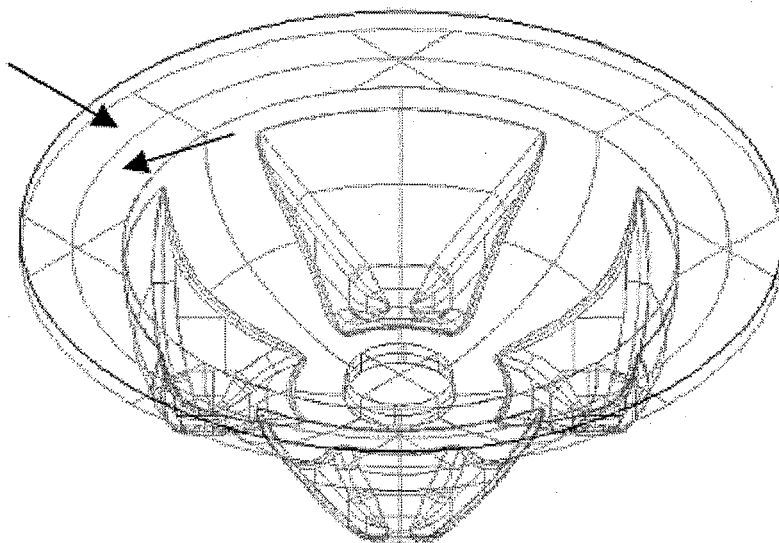
- Sử dụng nút **Cut depth** và nhập các thông số cho bảng này như hình dưới đây.



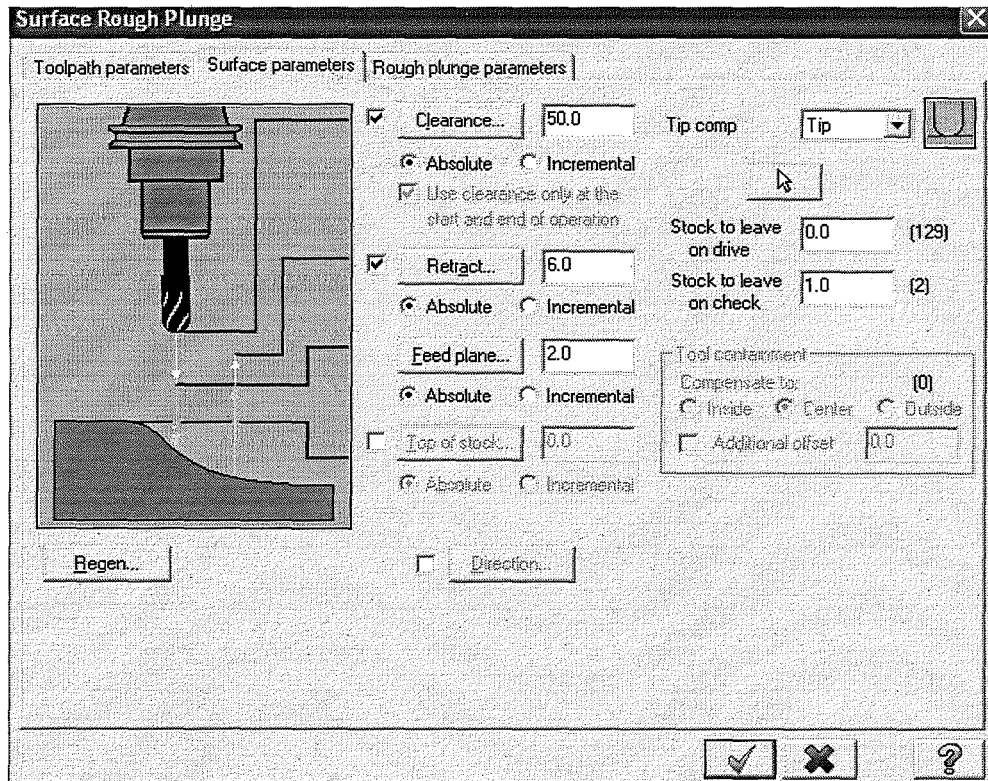
- Chọn OK 2 lần để phát sinh đường chạy dao.



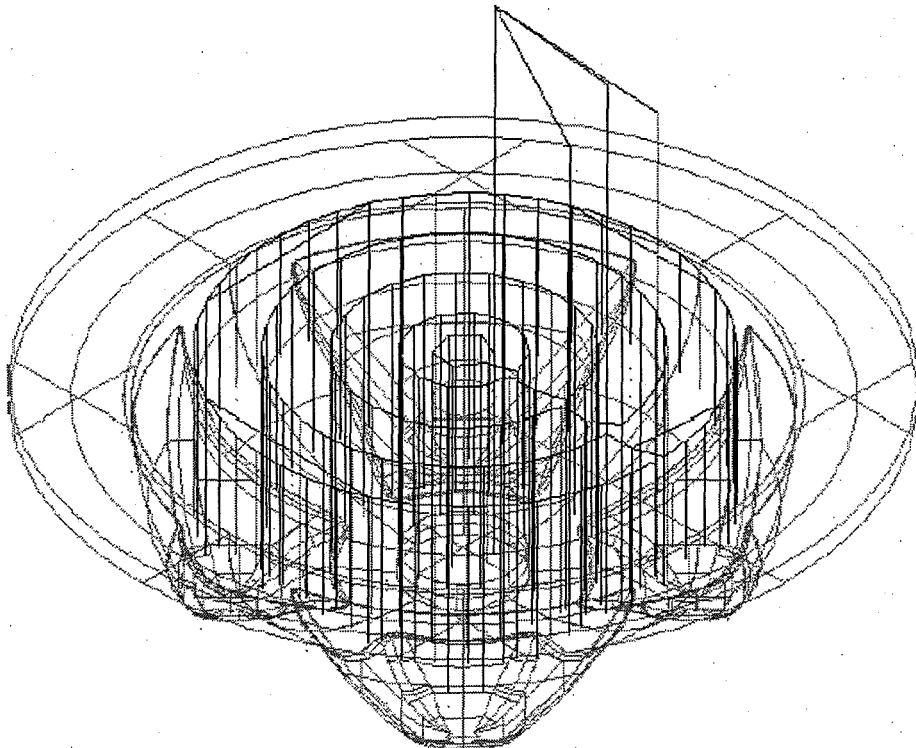
- Sử dụng bề mặt kiểm để giới hạn đường chạy dao.
- Chọn biểu tượng **Paramater** ở nguyên công vừa tạo.
- Trong thẻ **Surface paramaters** lựa chọn biểu tượng lựa chọn .
- Hộp thoại lựa chọn xuất hiện. Trong vùng lựa chọn **Check** ta lựa chọn biểu tượng lựa chọn .
- Lựa chọn 2 bề mặt phía ngoài như được thấy như hình dưới đây.



- Nhấn **Enter**.
- Nhập giá trị 1 cho **Stock to leave on check**, thiết đặt mới của bạn được thấy như hình dưới đây.



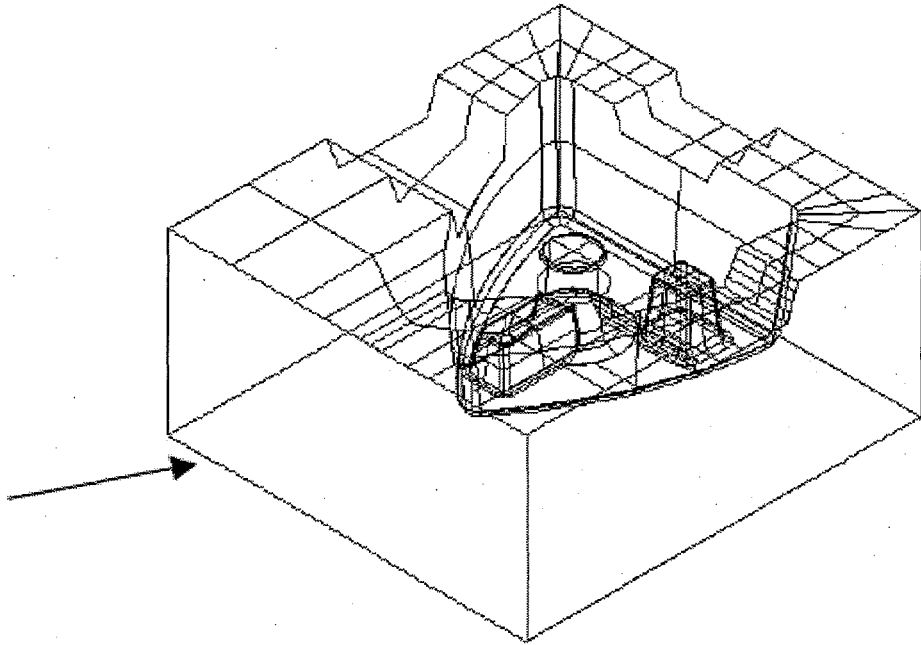
- Chọn OK để đóng cửa sổ thiết đặt tham số, chọn **Regen path** để phát sinh lại đường chạy dao.



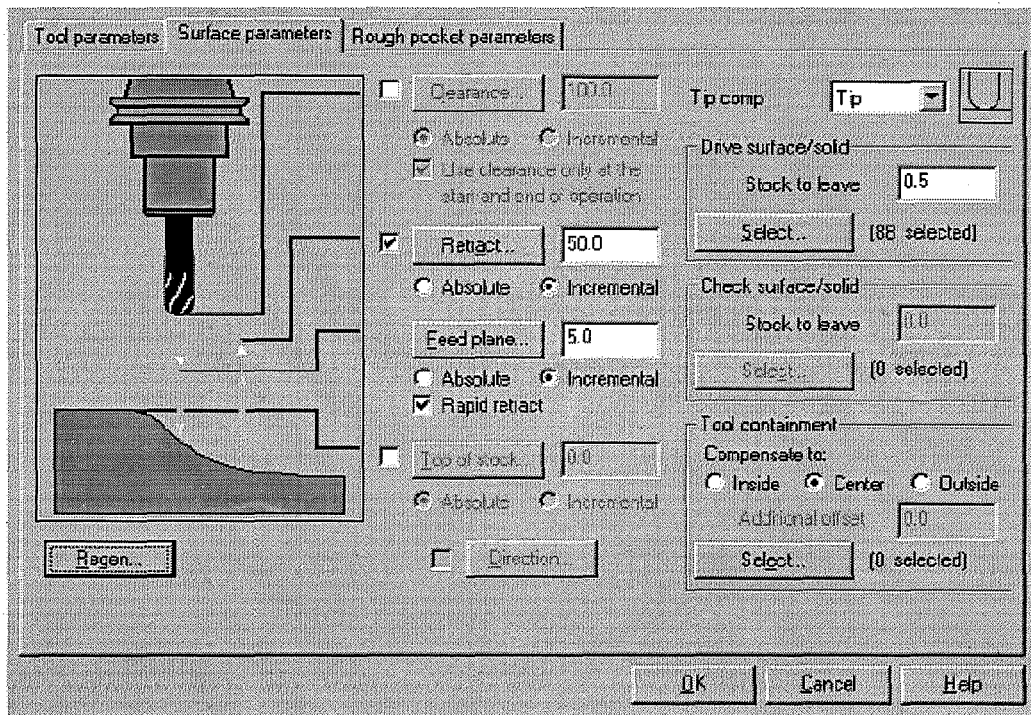
c- Tạo đường chạy dao Restmill. (gia công tiếp nguyên công trước để lược bỏ bớt lượng phôi)

- Lựa chọn bề mặt và các tham số bề mặt.
- Từ menu chính chọn Toolpath, rough surface, Pocket toolpath.
- Lựa chọn bề mặt cần phay.

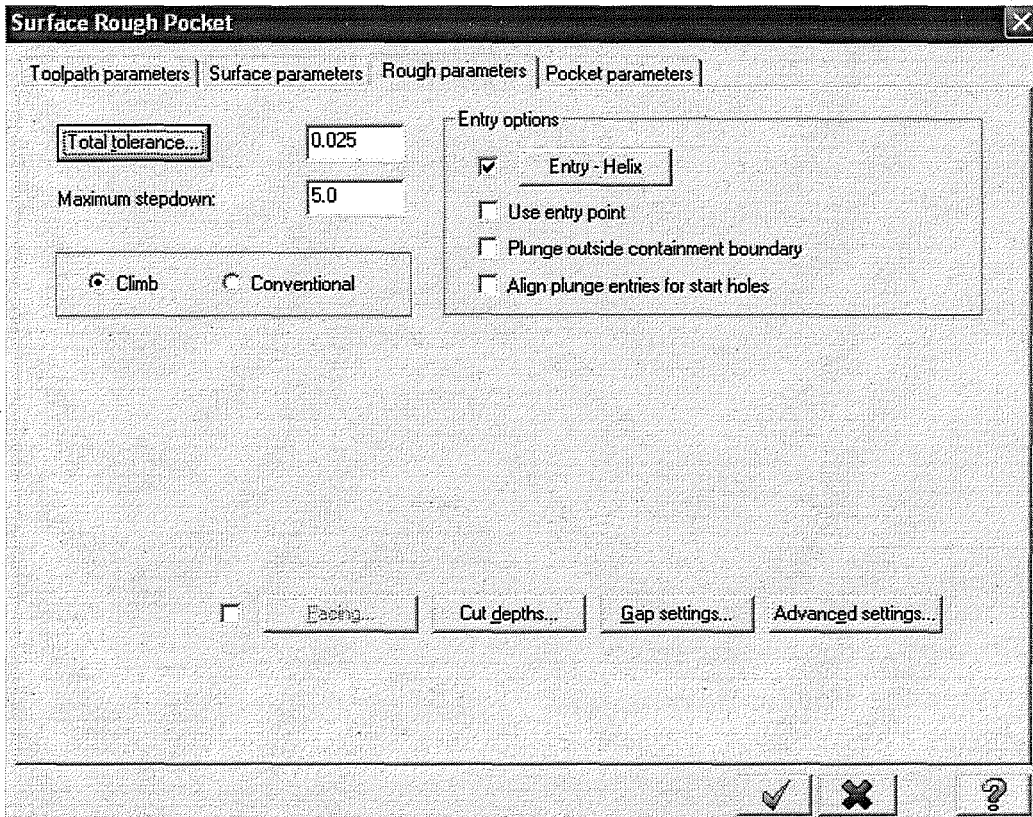
- Lựa chọn đường bao giới hạn đường chạy dao.



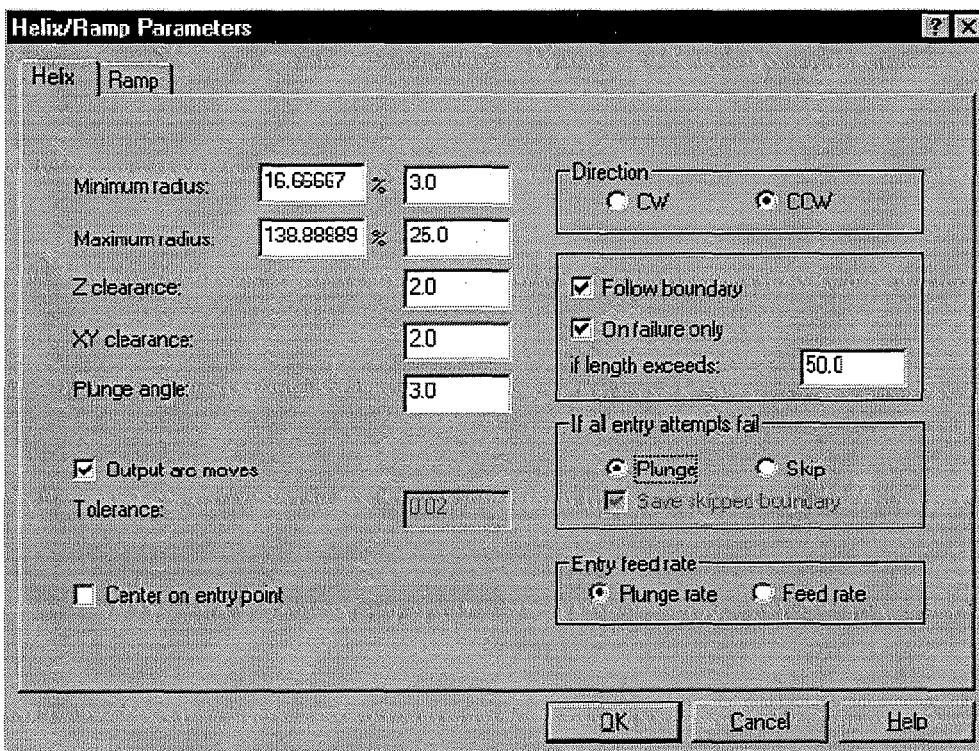
- Enter.
- Lựa chọn dao phay 18 mm HSS flat từ thư viện dao.
- Lựa chọn thẻ **Surface Parameters**, nhập các giá trị cho bảng này như hình dưới đây.



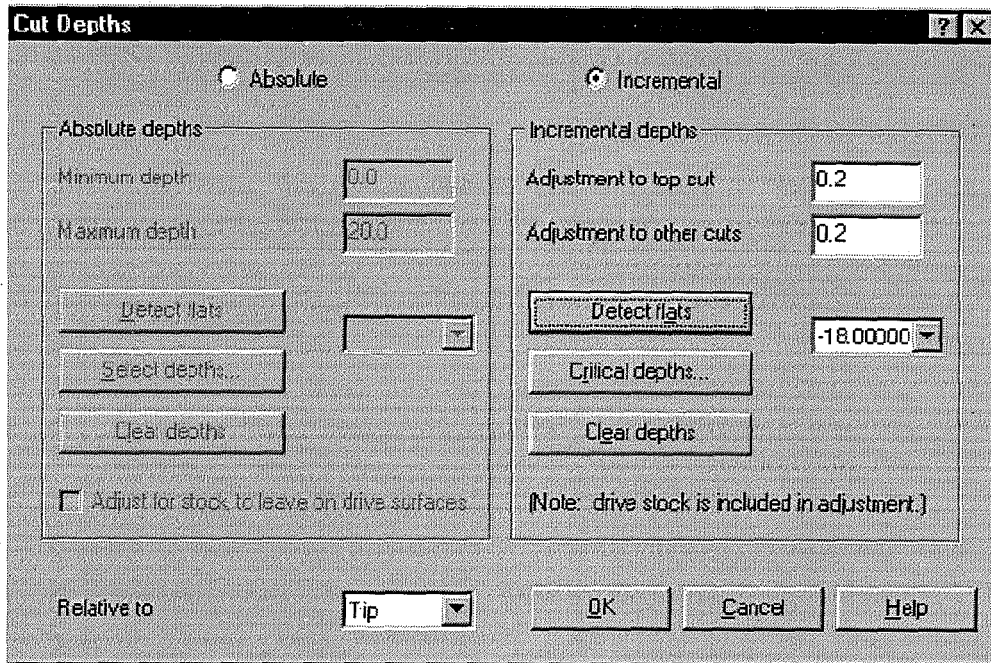
- Nhập các tham số phay.
- Lựa chọn thẻ **Rough Parameters**, và nhập các tham số cho thẻ này như hình ở dưới đây.



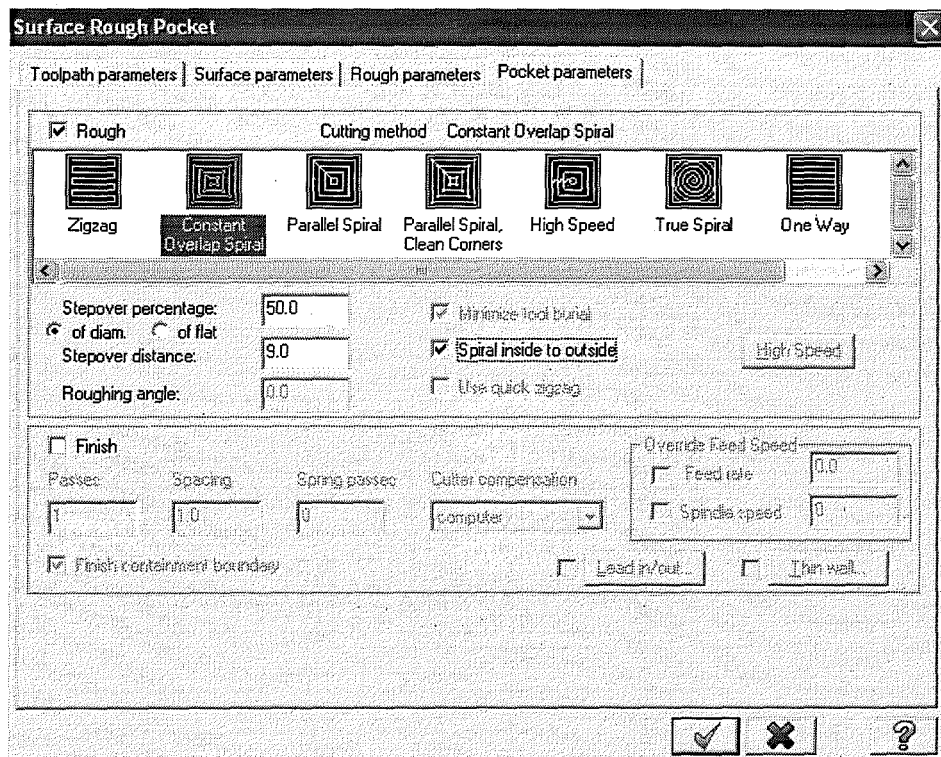
- Lựa chọn tùy chọn **Entry helix**, và lựa chọn thẻ **Helix**, và nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



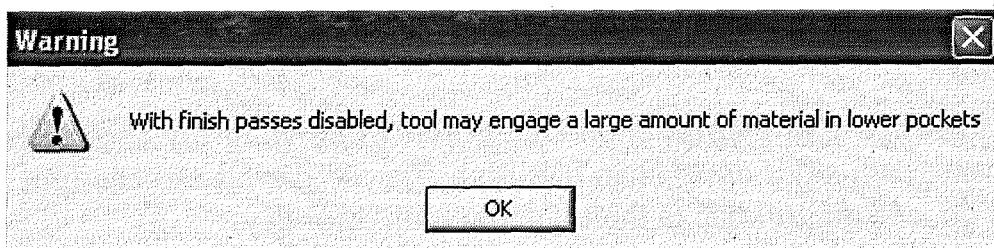
- Chọn Ok.
- Chọn tùy chọn **Cut Depth**, chọn **Detect flat** trong vùng tùy chọn **Incremental depth**. Mastercam sẽ tự động nhận biết đỉnh của các đảo và tạo các lượt cắt ở các chiều cao đó, các giá trị khác ta thiết lập như hình dưới đây.

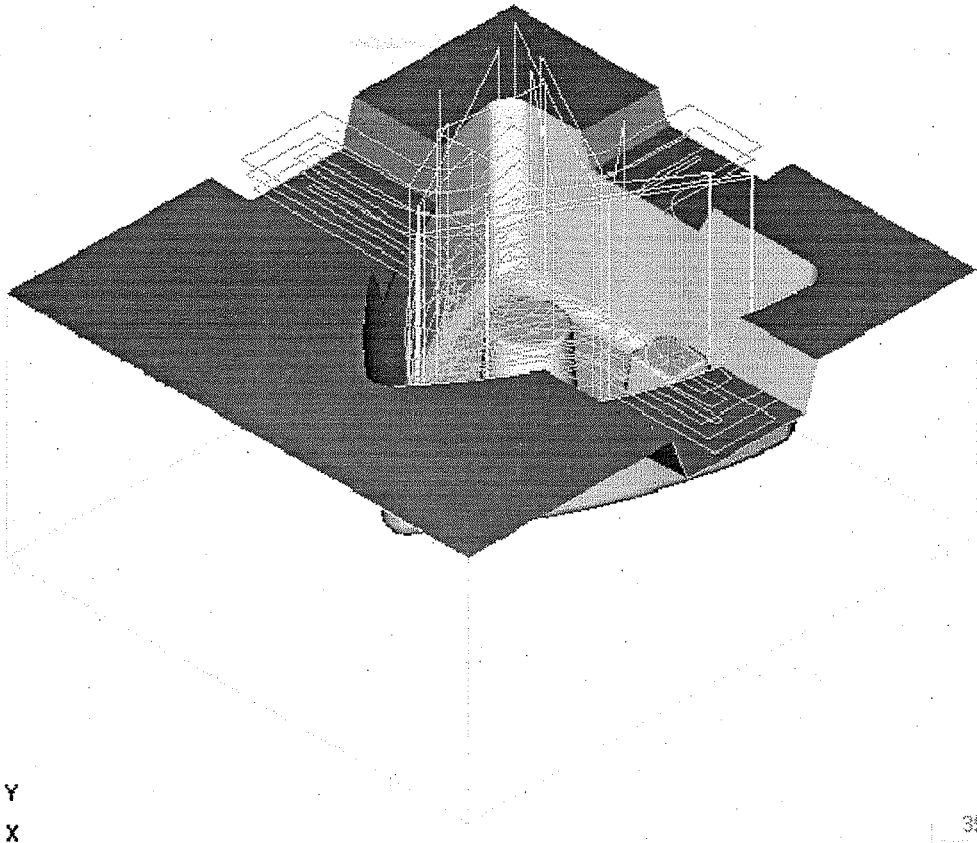


- Lựa chọn thẻ **Pocket Parameters**, và nhập các thông số cho thẻ này như ở dưới đây.



- Chọn OK để phát sinh đường chạy dao.
- Chọn Ok để đóng cửa sổ lời nhắc.





35.07296

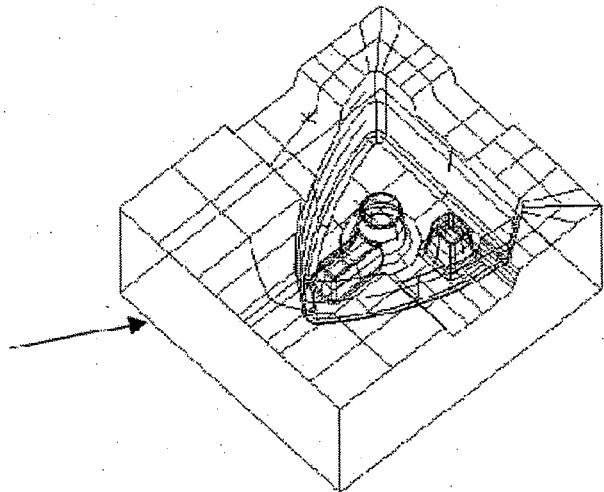
- Tạo đường chạy dao **Restmill**.

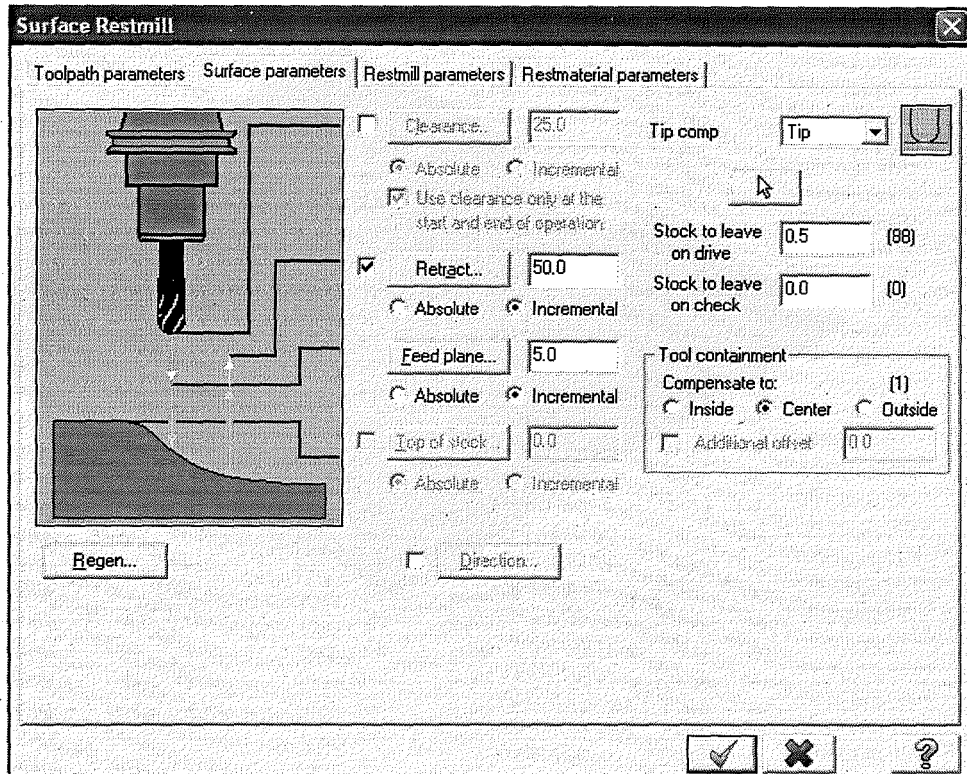
- Lựa chọn **Tool path** → **Surface rough** → **Restmill toolpath**.
- Lựa chọn các bề mặt.
- Lựa chọn đường bao giới hạn vùng gia công.

- Chọn **OK**.

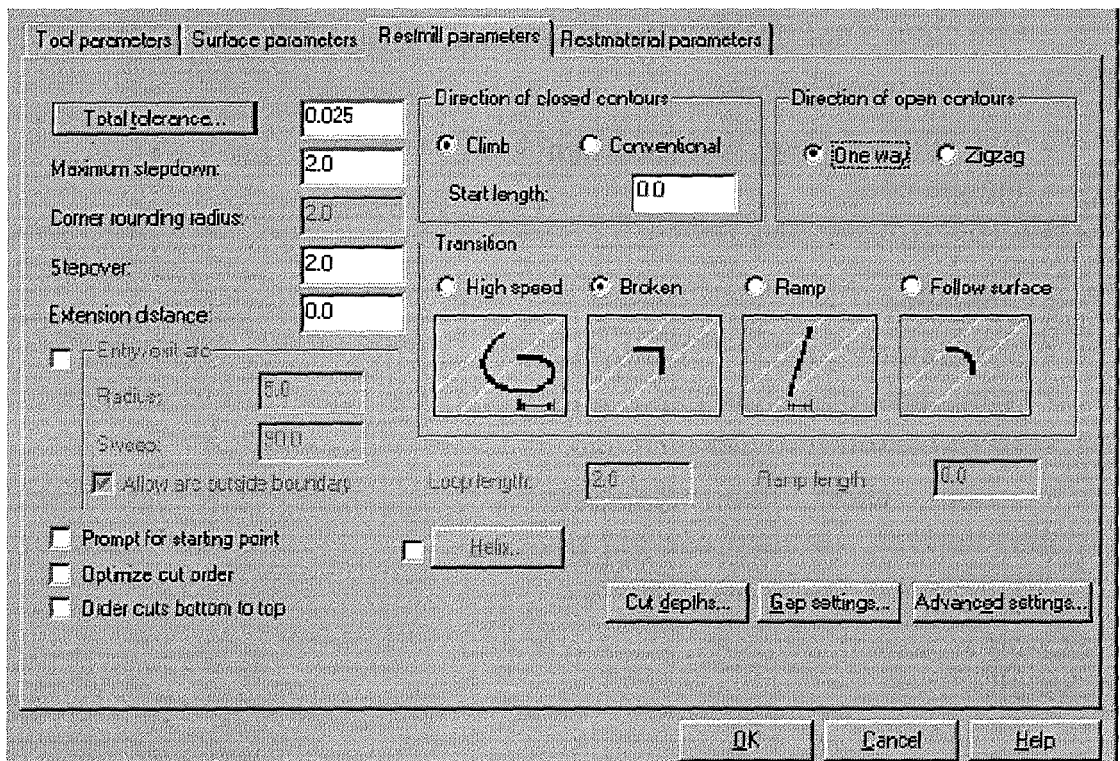
- Chọn thẻ **Toolpath Parameters**, lựa chọn dao 6 mm HSS flat endmill từ thư viện dao.

- Lựa chọn thẻ **Surface parameters**, và nhập các giá trị cho bảng này như hình dưới đây.

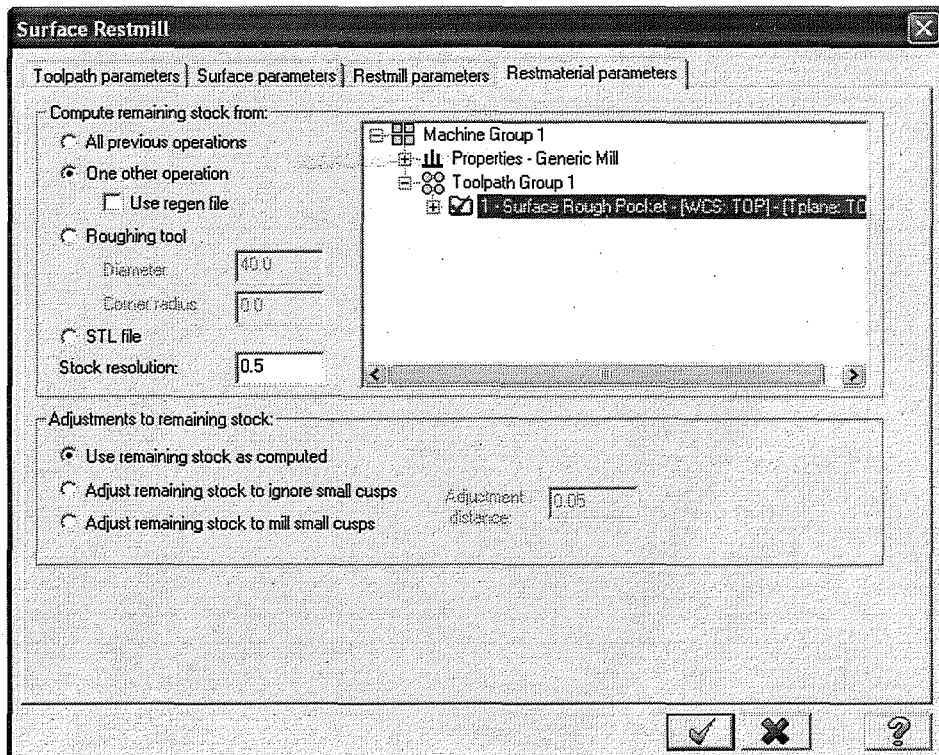




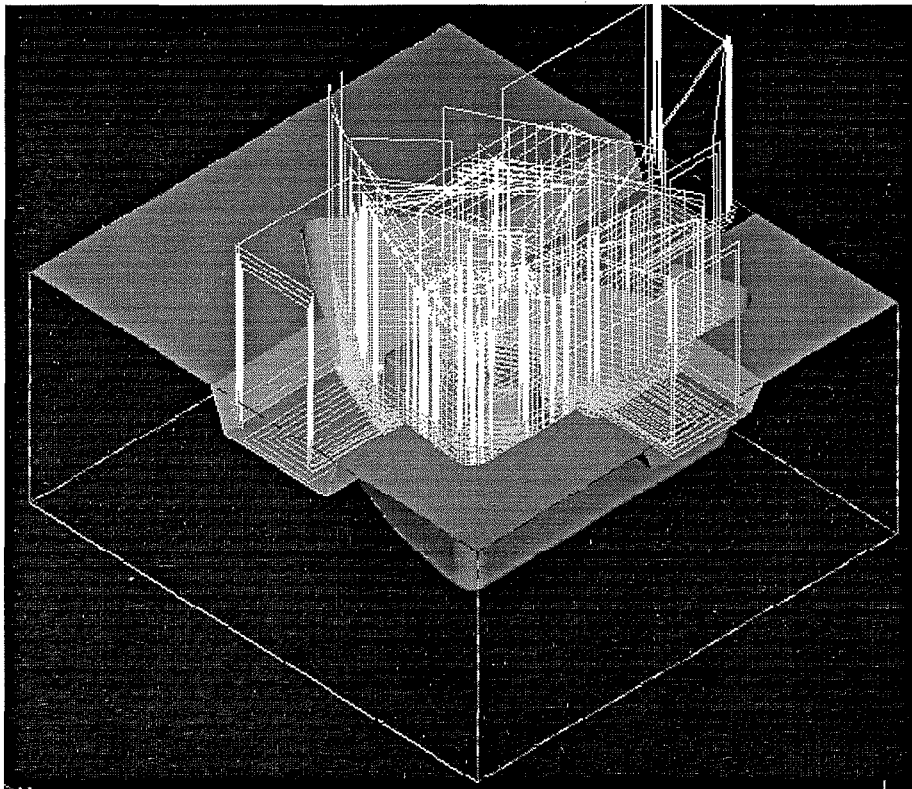
- Lựa chọn thẻ **Restmill parameters**, và nhập các giá trị cho bảng này như hình dưới đây.



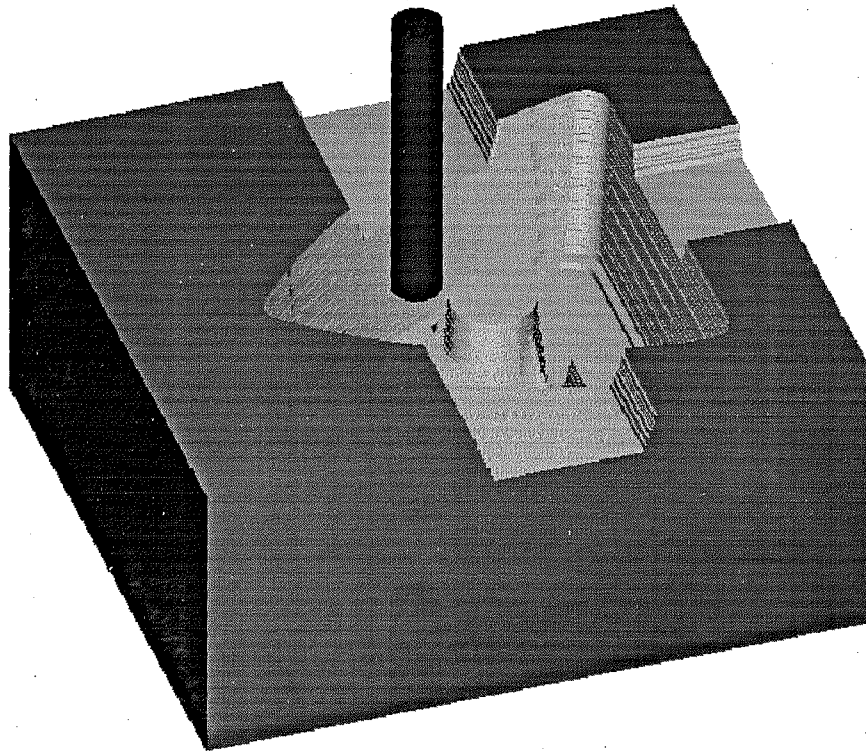
- Lựa chọn thẻ **Restmaterials parameters**. Và nhập các giá trị cho bảng này như hình dưới đây.



- Chọn OK. Khi ấy đường chạy dao phát sinh được thấy như hình dưới đây.



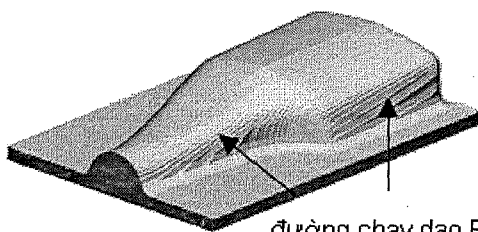
- Lựa chọn công cụ **verify** để mô phỏng quá trình gia công.



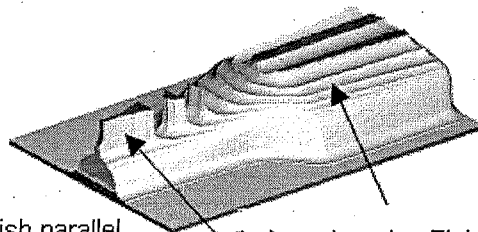
4.12- Phay tinh bề mặt.

a- Sử dụng đường chạy dao Finish steep và shallow. (phay các mặt dốc và phay hót).

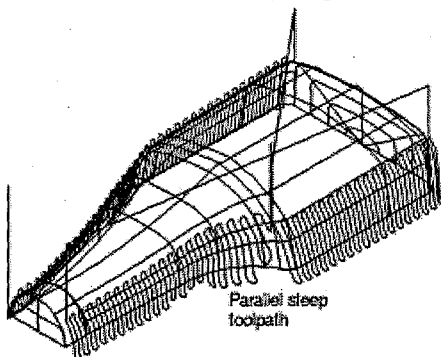
- Sử dụng kiểu gia công này cho những chi tiết có dạng dưới đây. Ở đây lượng phôi chưa được làm sạch. Bởi vì các đường chạy dao phay tinh nguyên công trước cắt vẫn để lại lượng phôi thừa.



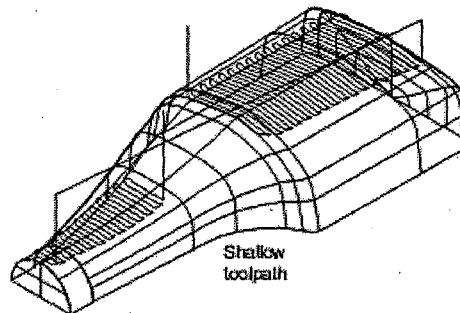
đường chạy dao Finish parallel.
(Vùng vật liệu để lại)



đường chạy dao Finish contour
(lượng phôi để lại)



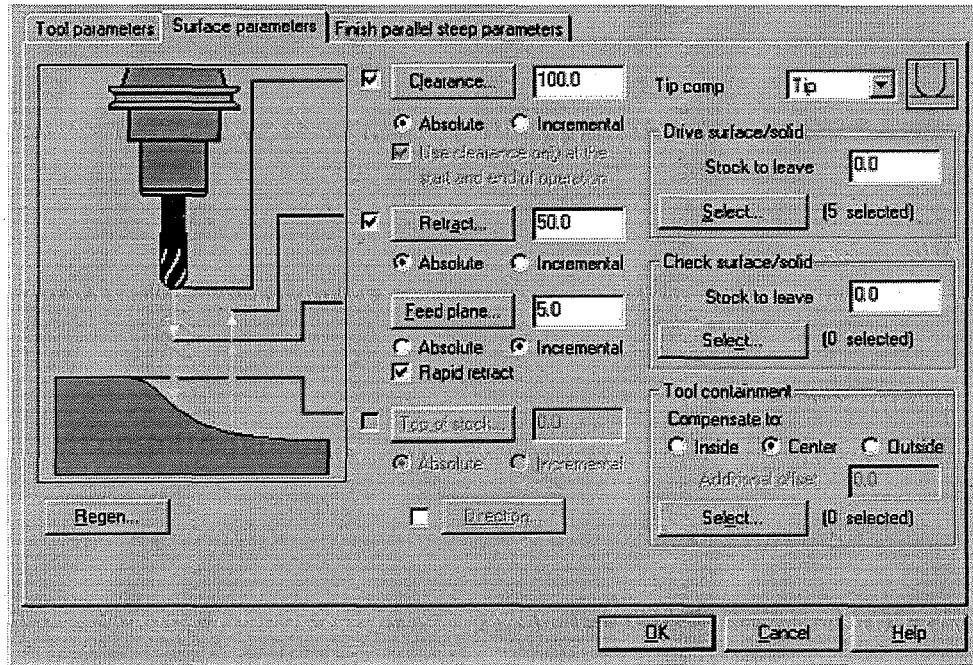
Parallel steep
toolpath



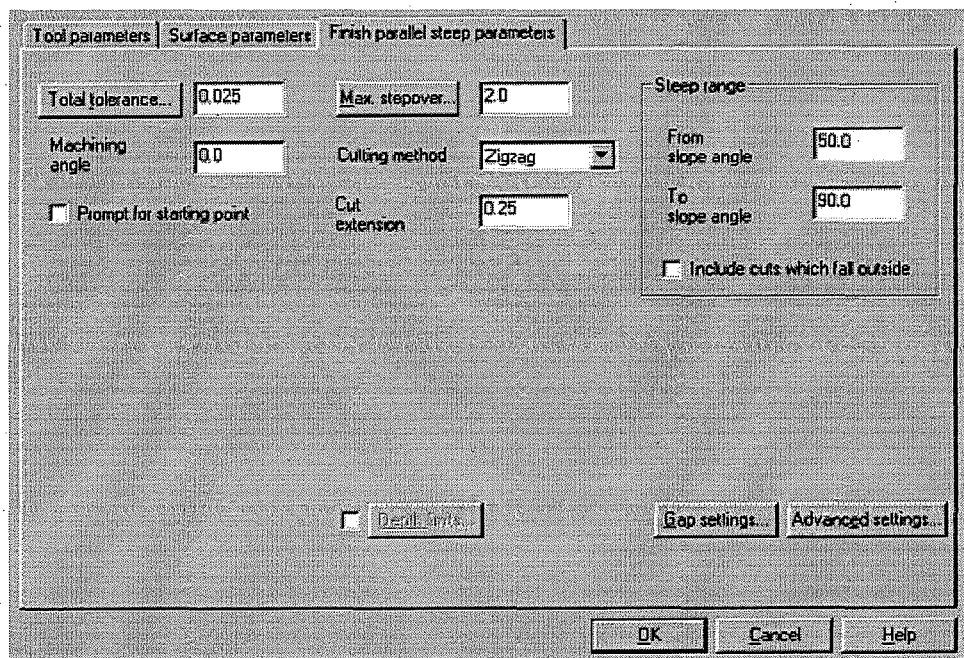
Shallow
toolpath

- Tạo đường chạy dao Parallel steep.
- mở file Steep-Shallow-mm.nc9
- Từ Menu chính chọn **Tool path**→**surface finish**→**par.steep**.

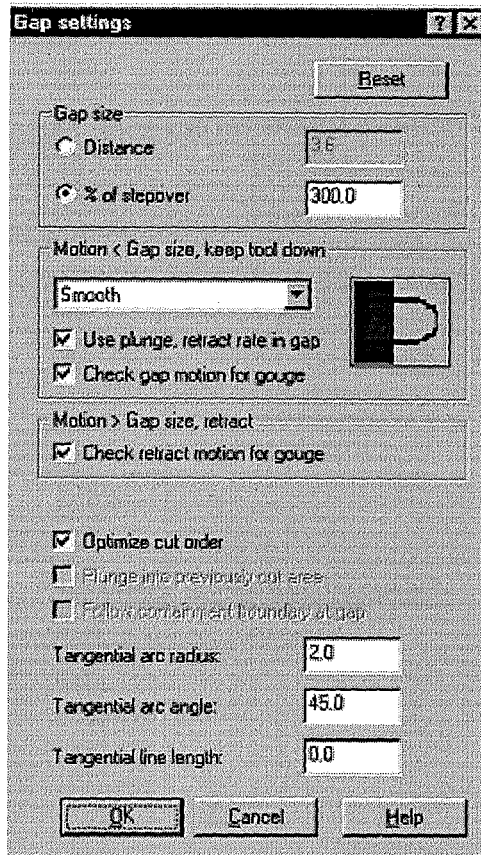
- Mastercam khi đó yêu cầu ta chọn bề mặt cần phay → chọn bề mặt phay → OK → OK
- Trong thẻ **Toolpath parameters** kích chuột phải chọn thư viện dao và chọn dao 6mm HSS ball.
- Chọn thẻ **Surface parameters** nhập các giá trị cho thẻ này như ở hình dưới đây.



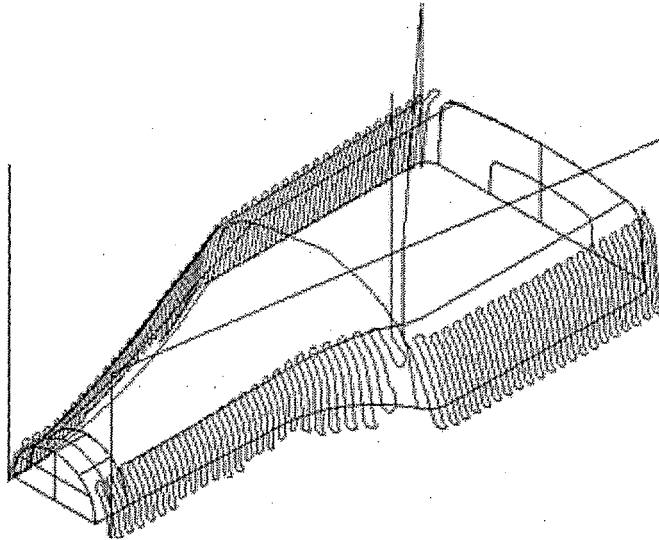
- Lựa chọn thẻ **Finish steep parameters**, và nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



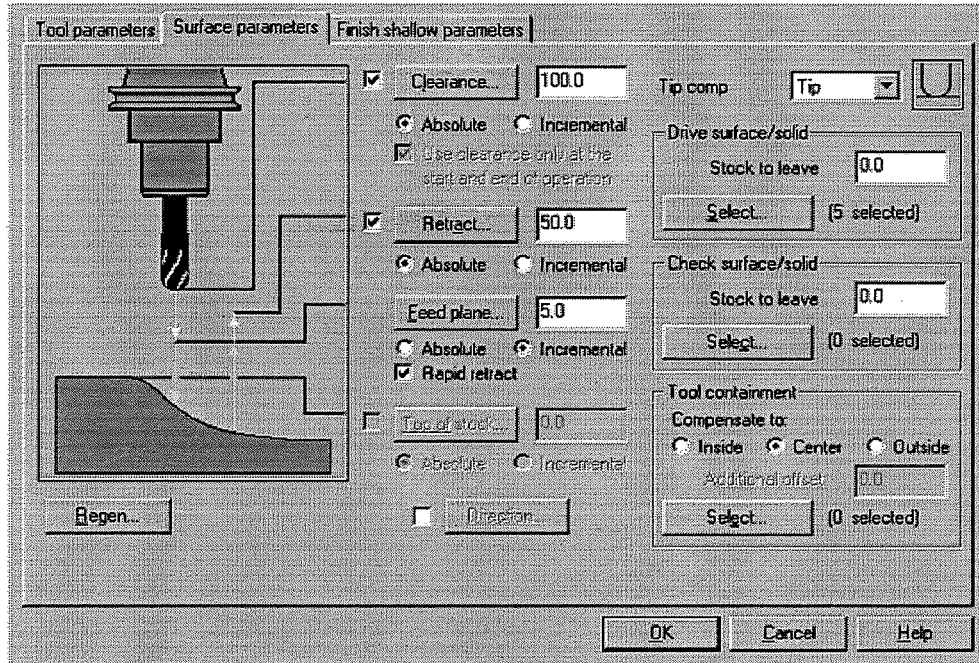
- Chọn tùy chọn **Gap settings**. Và nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



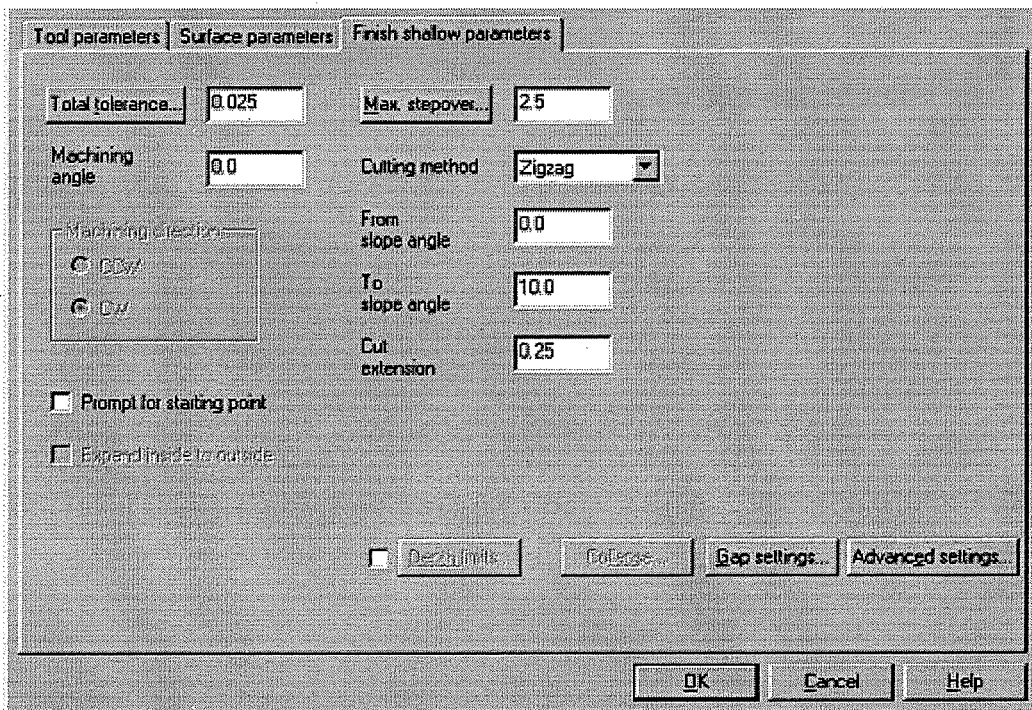
- Chọn OK, và Ok để phát sinh đường chạy dao.



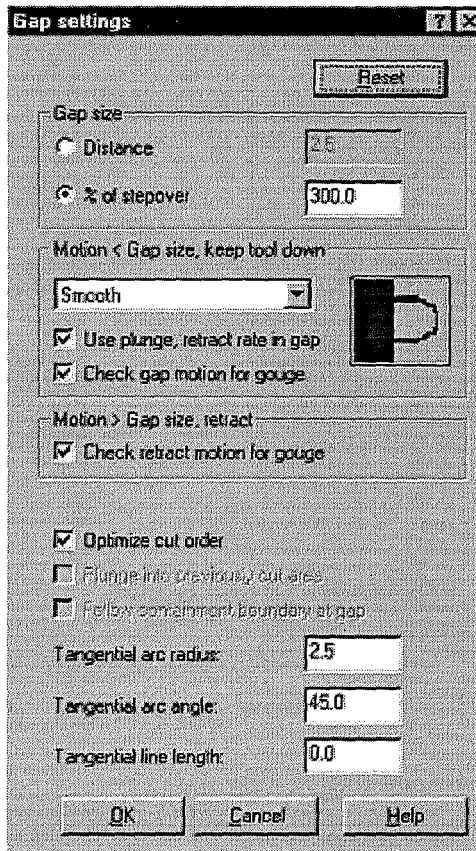
- **Tạo đường chạy dao Finish shallow.**
 - Lựa chọn Finish shallow.
 - Lựa chọn bề mặt phay.
 - Lựa chọn dao 6 mm ball endmill.
 - Lựa chọn thẻ **Surface paramaters** và nhập các giá trị cho bảng này như ở hình dưới đây.



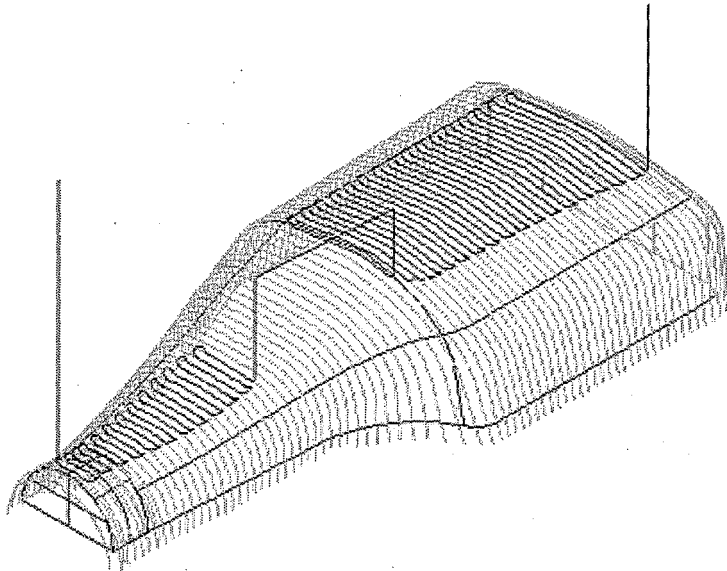
- Lựa chọn thẻ **Finish shallow parameters**. Và nhập giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



- Lựa chọn tùy chọn **Gap setting**, và nhập giá trị cho bảng này như hình dưới đây.

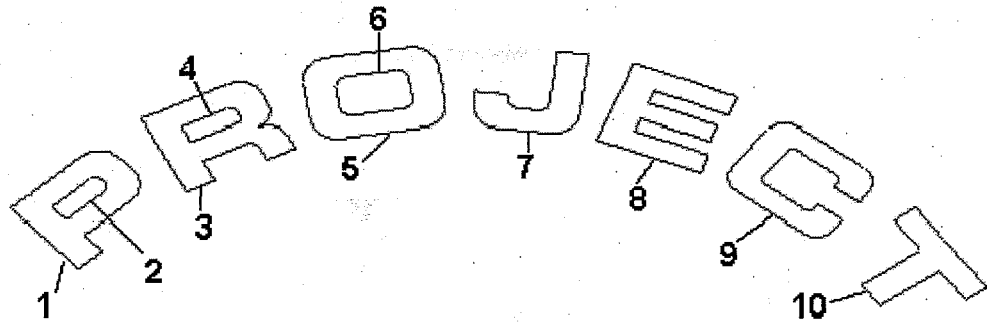


- Chọn OK, và OK để phát sinh đường dụng cụ như hình dưới đây.

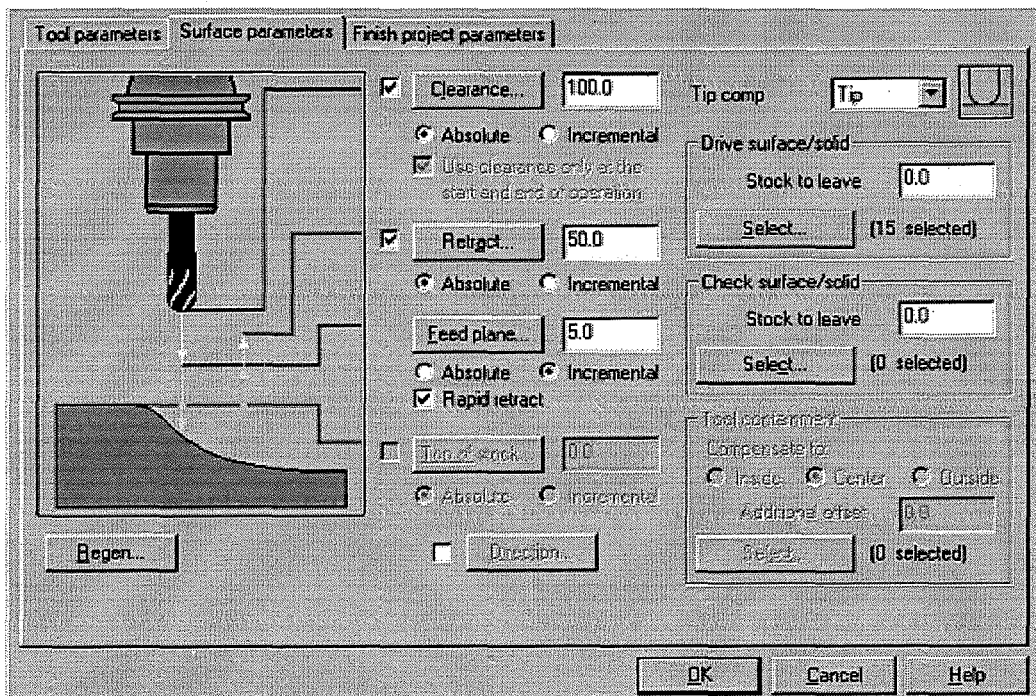


b- Tạo đường chạy dao Project.

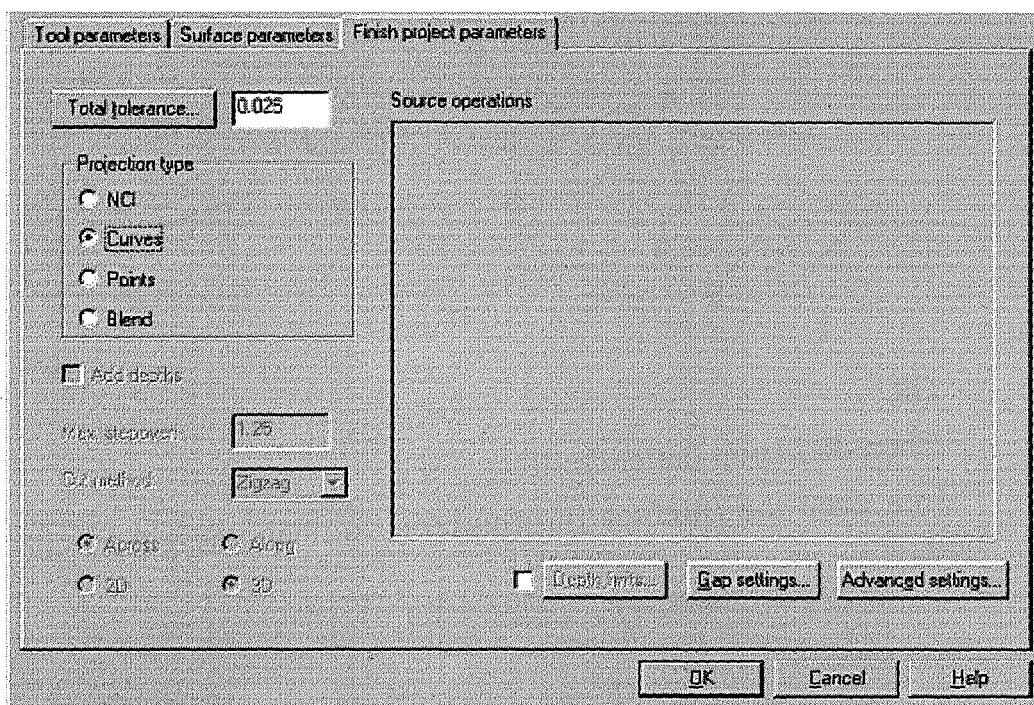
- Mở file Project-mm.mc9
- Từ menu chính chọn Tool path, Surface finish, project.
- Chọn bề mặt phay.
- Chọn đường Curve, như hình vẽ dưới đây.



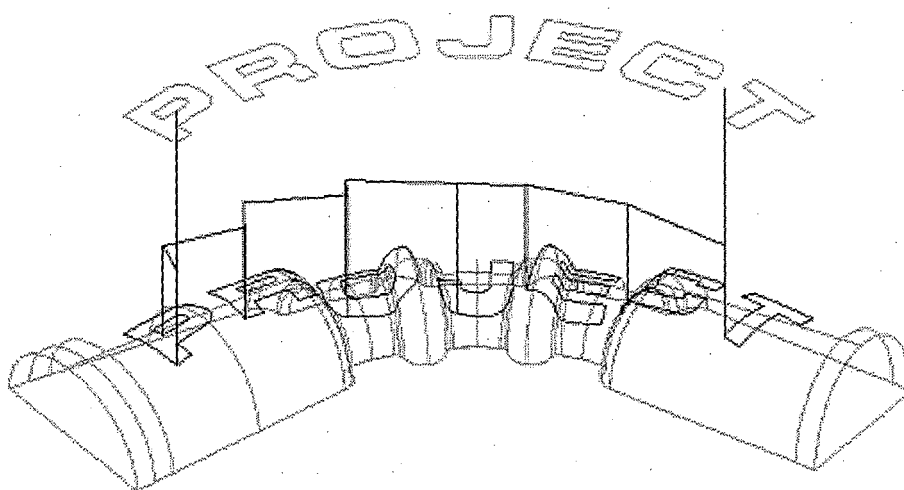
- OK
- Chọn dao 1mm ballendmill
- Lựa chọn thẻ **Surface paramaters**, và nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



- Lựa chọn thẻ **Finish project paramaters**, và nhập các giá trị cho bảng này như hình dưới đây.

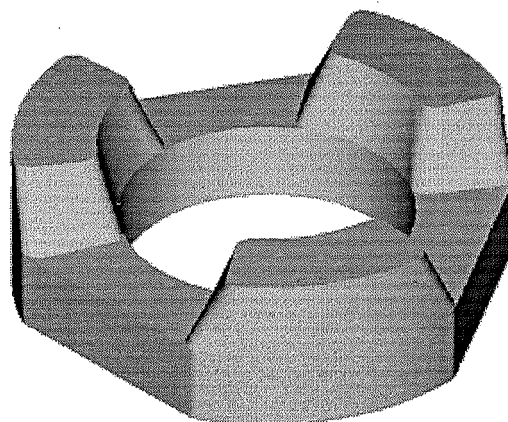
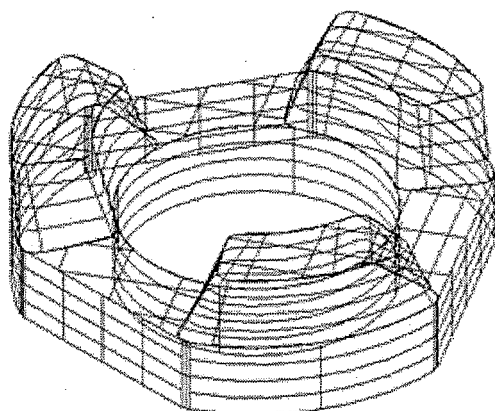


- Chọn OK, để phát sinh đường chạy dao.



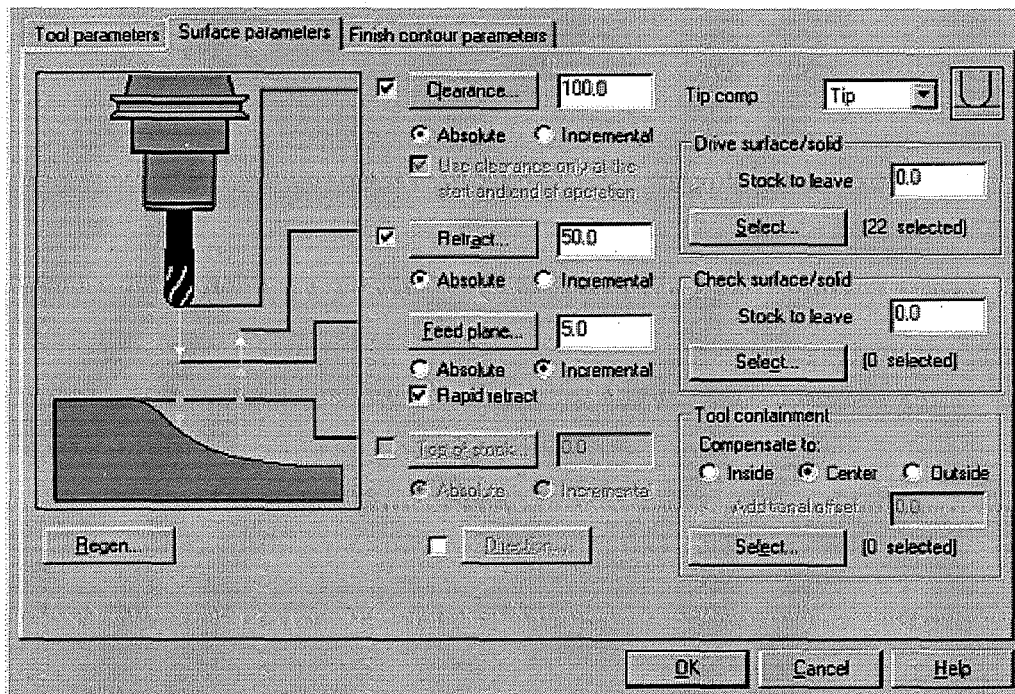
c- Tạo đường chạy dao Finish contour.

- Mở file finish contour-mm.mc9

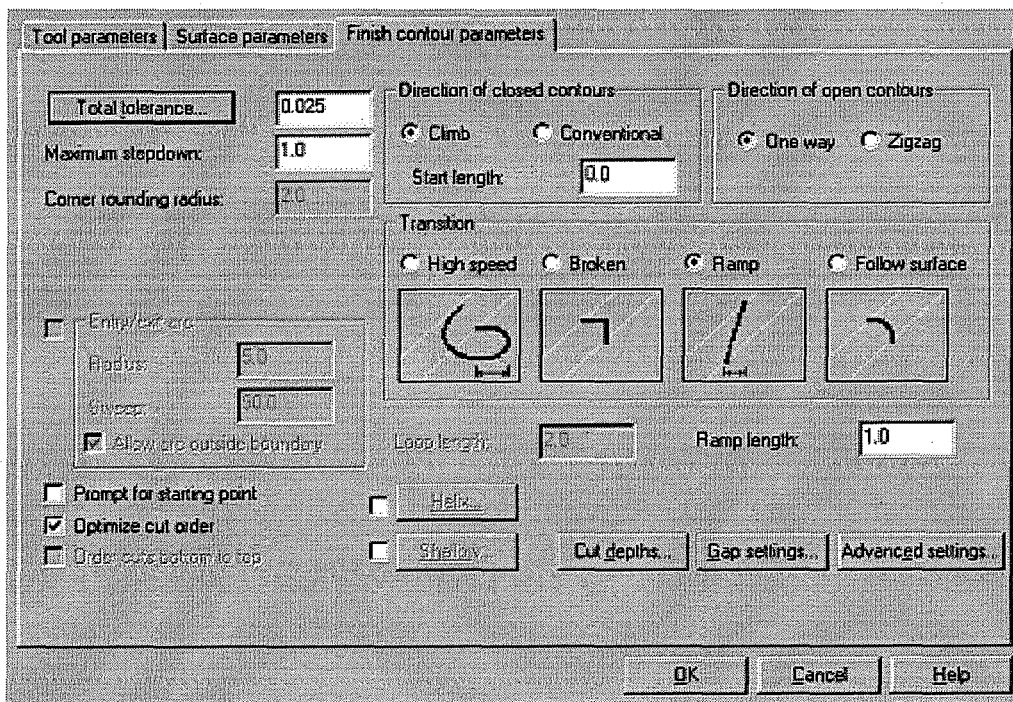


- Từ menu chính chọn Tool path → surface finish → contour.

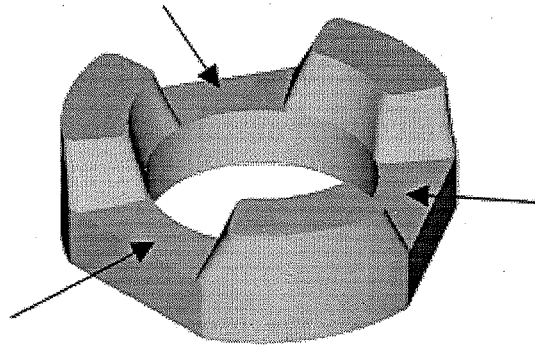
- Chọn bề mặt phay.
- Enter, và chọn OK.
- Chọn dao 16 mm HSS bullnose endmill với bán kính dao là 3mm.
- Lựa chọn thẻ **Surface parameters**, nhập các thông số cho thẻ này như hình ở dưới đây.



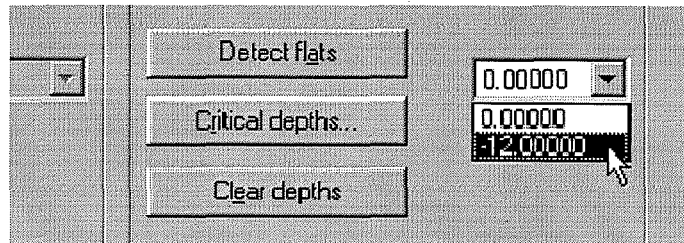
- Lựa chọn thẻ **Finish contour parameters**, và nhập các thông số cho thẻ này như ở dưới đây.



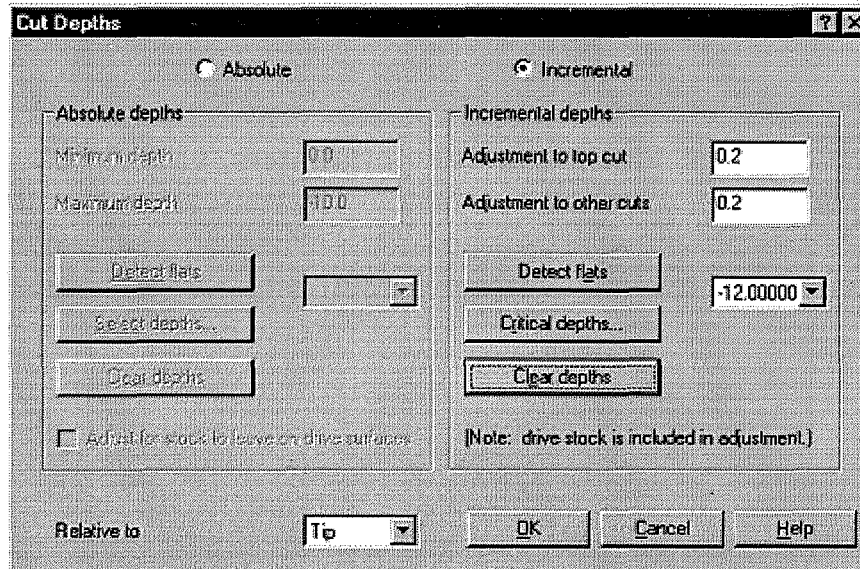
- Lựa chọn tùy chọn **Cut depth**, lựa chọn tùy chọn **Detect flats** Mastercam sẽ tự động xác định các mặt phẳng được thấy như hình dưới đây. Khi phát sinh đường chạy dao, Mastercam sẽ tạo một lượt cắt ở chiều sâu này.



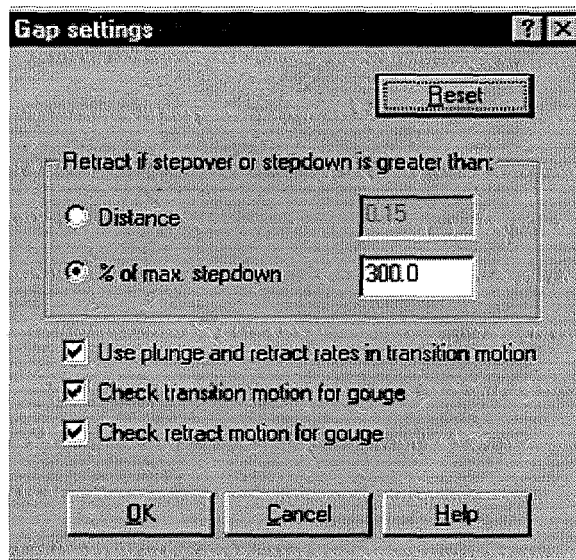
- Nếu bạn kích vào danh sách lựa chọn độ sâu depth, bạn sẽ thấy chiều sâu depth của các mặt phẳng mà nó xác định được



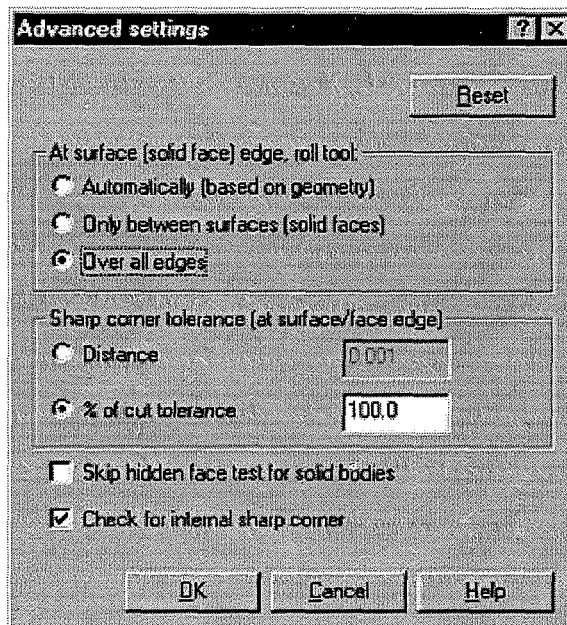
- Lựa chọn các thông số cho thẻ trên như hình dưới đây.



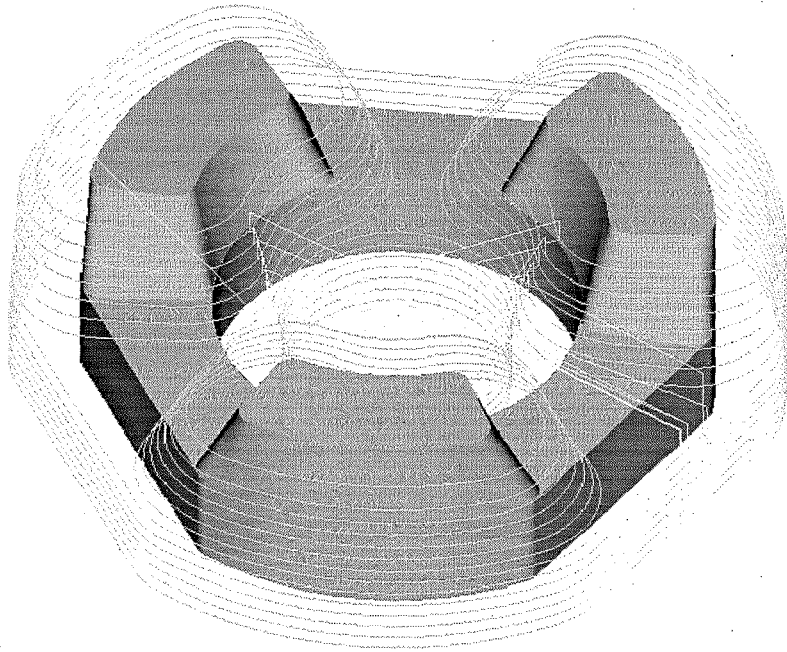
- Chọn OK.
- Chọn **Gap setting**, và nhập các giá trị cho bảng này như hình dưới đây.



- Chọn OK.
- Chọn **Advanced settings**, và nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



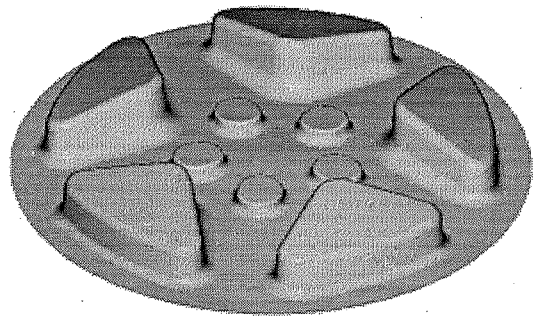
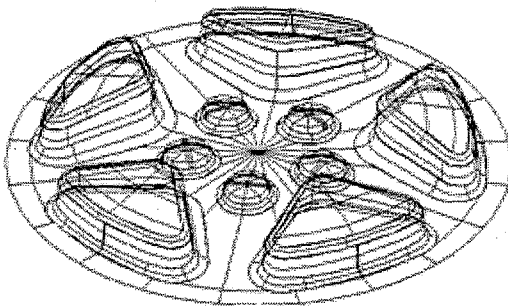
- Chọn OK, và OK để phát sinh đường chạy dao như hình vẽ dưới đây.



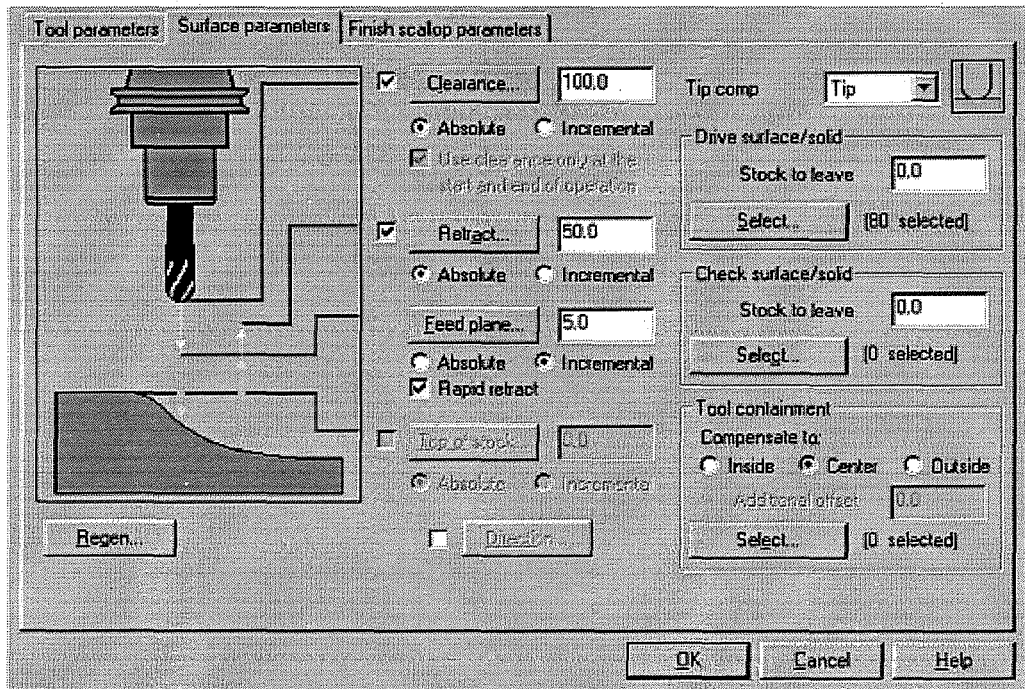
Y

d- Tạo đường chạy dao Finish scallop.

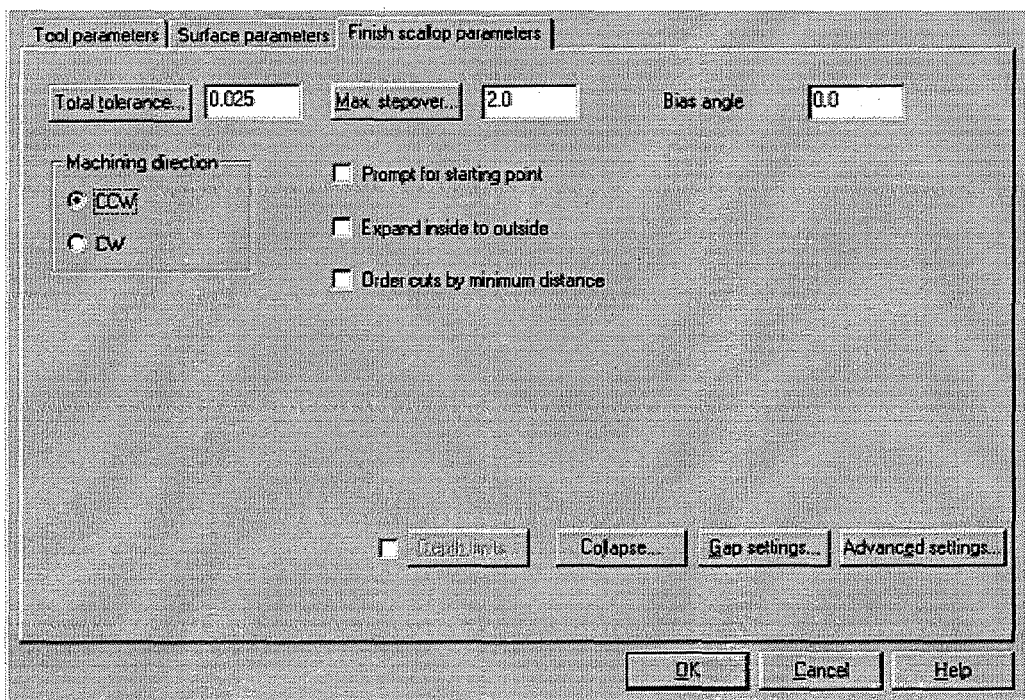
- Mở file finish scallop-mm.mc9



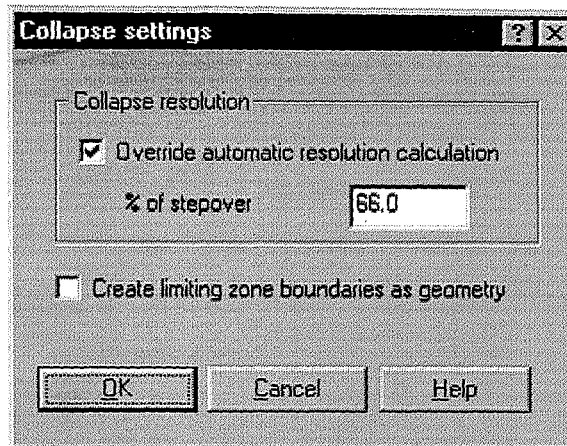
- Từ menu chính chọn Tool path → surface rough → scallop.
- Chọn bề mặt phay. → Enter
- Chọn OK
- Chọn dao 6 mm HSS ball endmill từ thư viện dao.
- Lựa chọn thẻ **surface paramaters** và nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



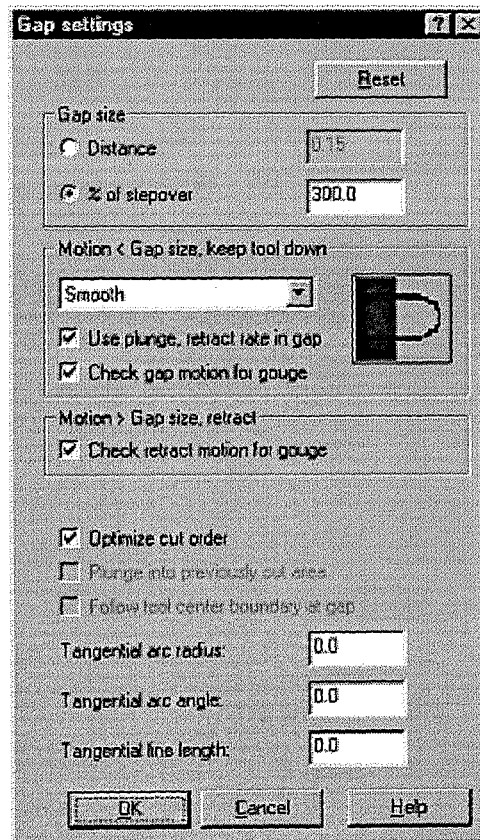
- Lựa chọn thẻ **Finish scallop parameters** và nhập các giá trị cho thẻ này như hình ở dưới đây.



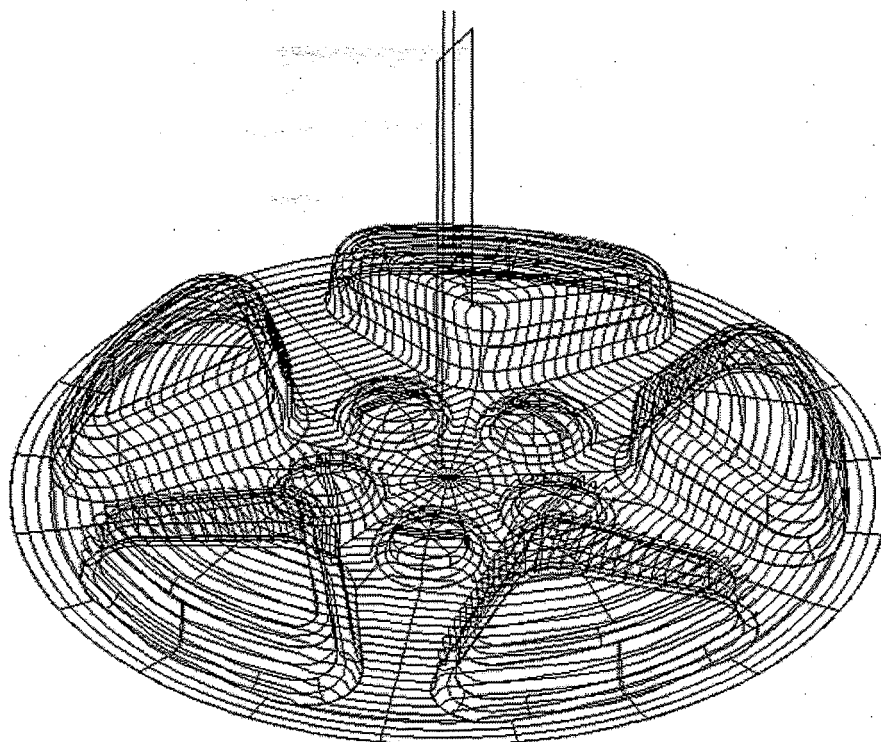
- Chọn tùy chọn **Collapse** và nhập các giá trị cho bảng này như hình dưới đây.



- Chọn OK
- Chọn thẻ **Gap setting**, và nhập các giá trị cho thẻ này như hình dưới đây.



- Chọn OK 2 lần để phát sinh đường chạy dao, và đường chạy dao phát sinh được thấy như hình dưới đây.



e- Tạo đường chạy dao Finish flowline.

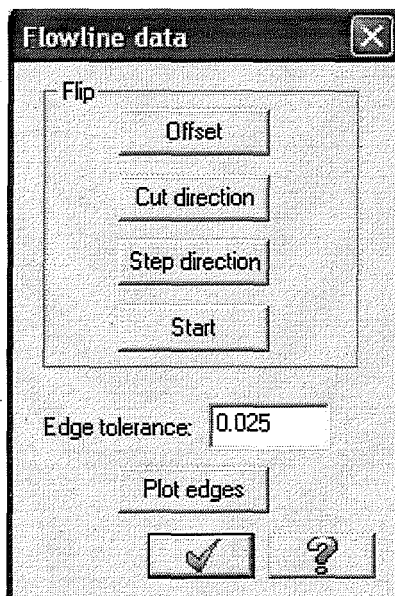
- Mở file **Flowline-mm.mc9**

- Từ menu chính chọn Tool path→surface rough→Flowline.

- Lựa chọn bề mặt phay →Enter.

- Hộp thoại Select hiện ra.

- Chọn Flowline. Khi ấy Mastercam mở ra thoại như hình dưới đây.



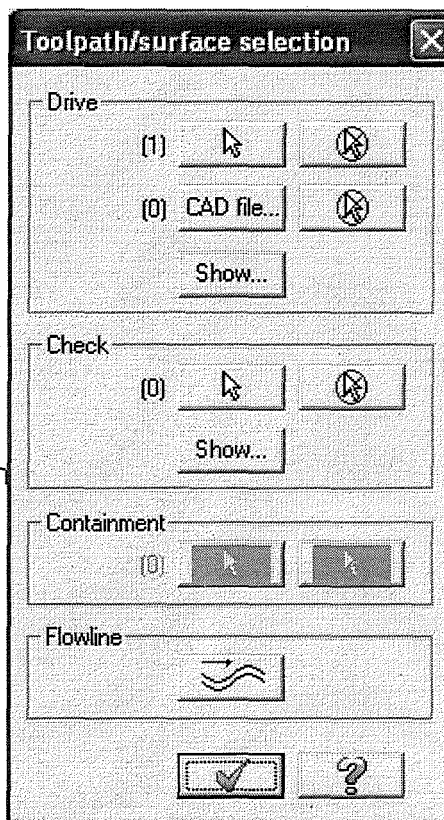
chọn mặt đồng dạng

hướng cắt

hướng vị trí cắt

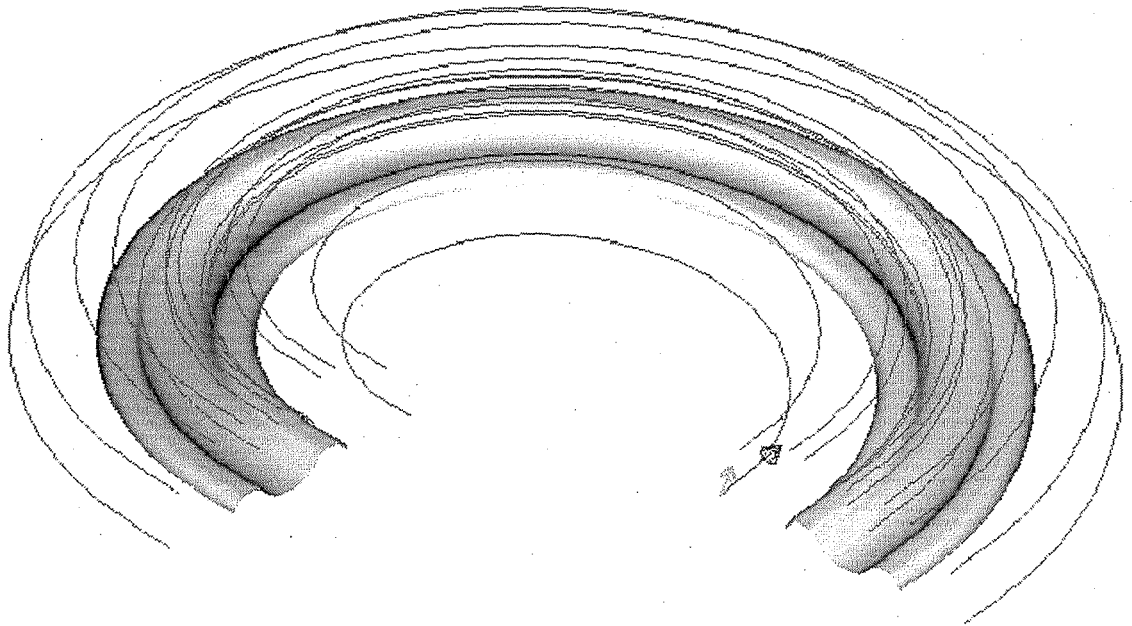
vị trí bắt đầu

dung sai cạnh

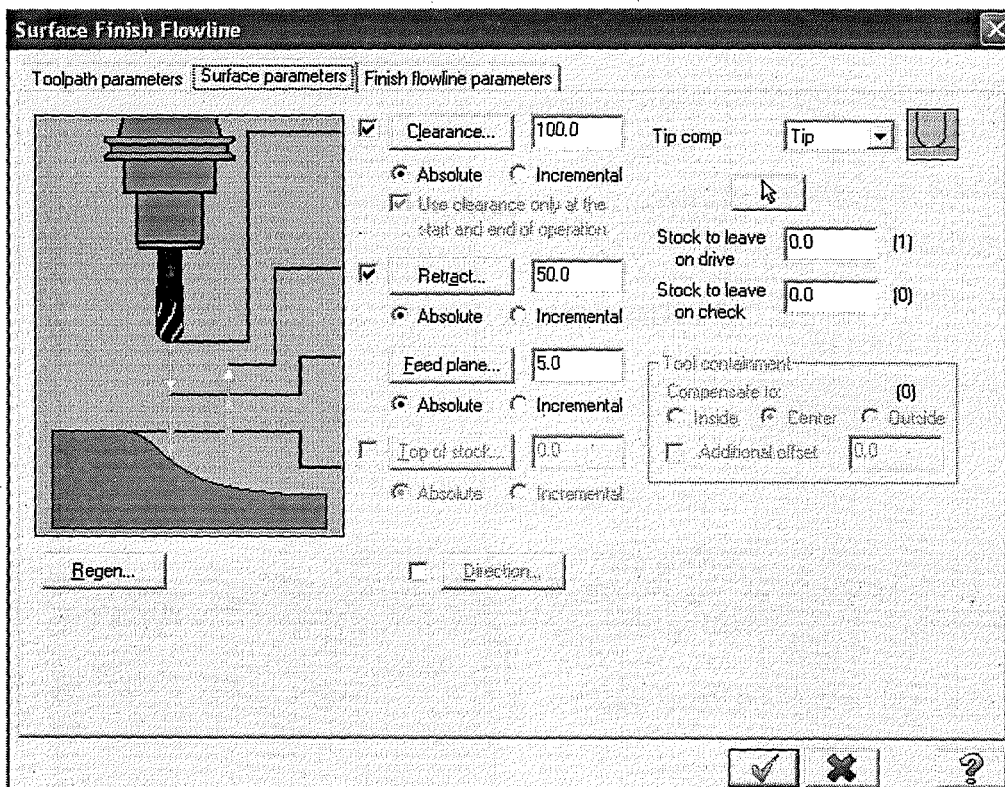


hộp

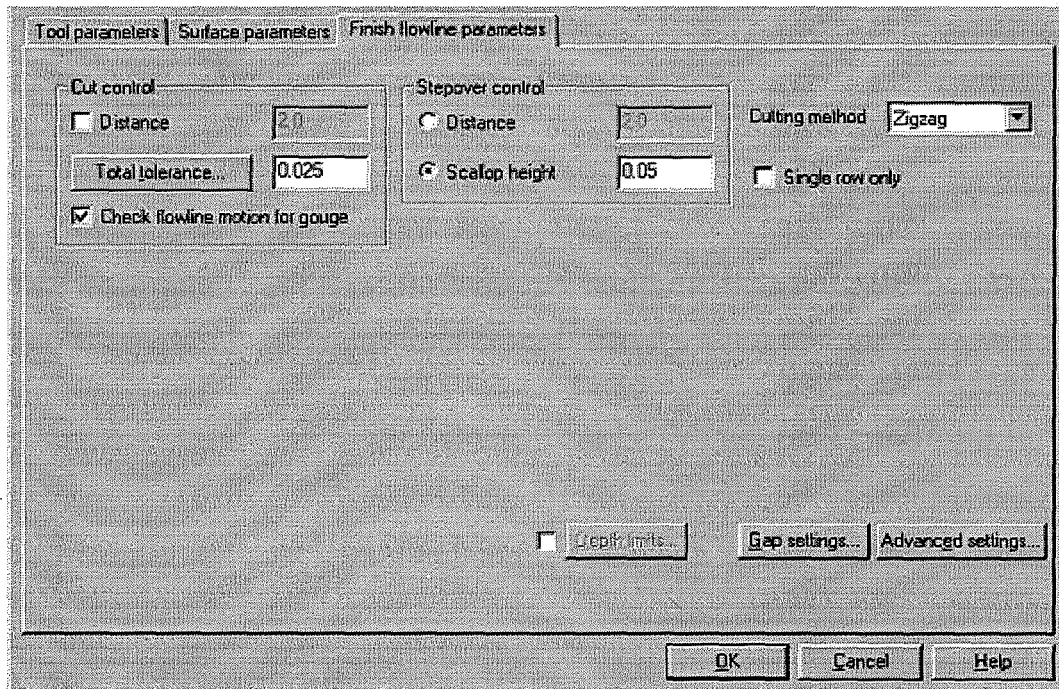
- Lựa chọn các tùy chọn ở bảng thoại trên để điều chỉnh đường hướng cắt như hình vẽ dưới đây.



- Chọn OK và OK.
- Kích chuột phải ở vùng tùy chọn **Toolpath paramaters**, để chọn dao 5 mm HSS ball endmill từ thư viện dao
- Lựa chọn thẻ **Surface paramaters** và nhập các thông số cho thẻ này như hình dưới đây.



- Lựa chọn thẻ **Finish flowline paramaters**, và thiết lập các tham số cho thẻ này như hình dưới đây.



- Chọn OK. Để phát sinh đường chạy dao như được thấy như hình dưới đây.

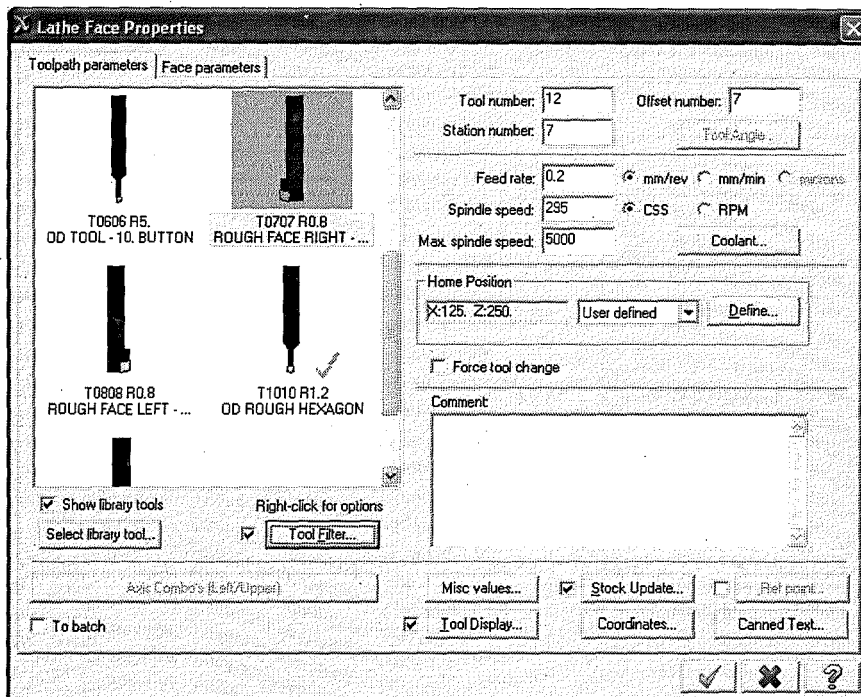
Lập trình Tiện

a – Chu trình tiện mặt đầu



Lựa chọn : **Toolpaths / Lathe Face Toolpath** sẽ xuất hiện bảng tham số Parameter
 Chọn dao và nhập các tham số cần thiết ở mục lựa chọn **Toolpath Parameter** và **Face Parameter** như :

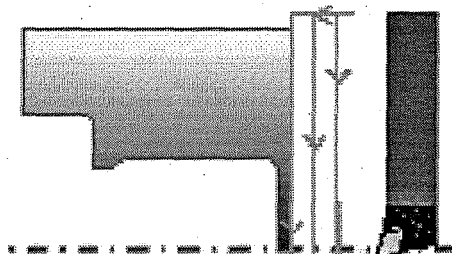
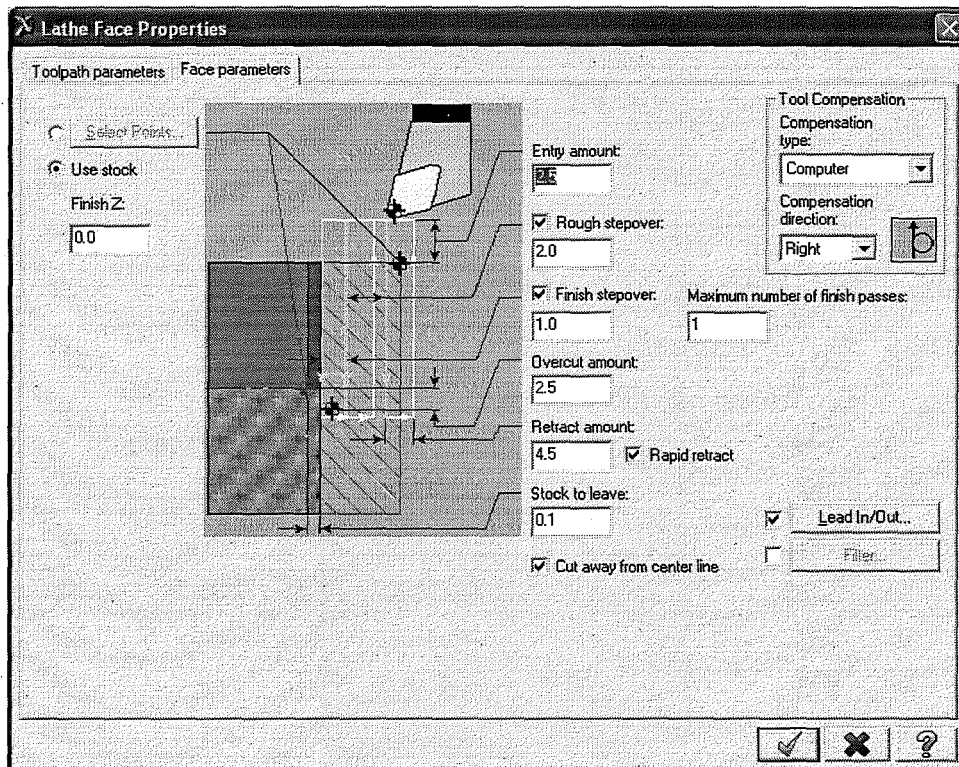
- + **Tool number** : Dao thứ (VD : dao thứ 12)
- + **Offset number** : Số hiệu dao trong bộ nhớ máy
- + **Station number** : Vị trí dao trên ổ chứa dao
- + **Feed rate** : tốc độ tiến dao
- + **Spindle speed** : tốc độ trục chính (CSS : m/ph ; RPM : vg/ph)
- + **Max spindle speed** : Tốc độ lớn nhất của trục chính
- + **Coolant** : Thiết lập chế độ làm mát




- + **Entry amount** : Khoảng vào dao để thực hiện cắt phôi
- + **Rough stepover** : Lượng dịch dao ngang cho lần gia công thô
- + **Finish stepover** : Lượng dịch dao ngang cho lần gia công tinh
- + **Overcut amount** : Lượng cắt quá
- + **Retract amount** : Khoảng rút dao an toàn
- + **Tool Compensation** : Kiểu tính toán bù dao
- + **Compensation direction** : Hướng bù dao
- + **Lead In/Out** : Thiết lập vào /ra của dao

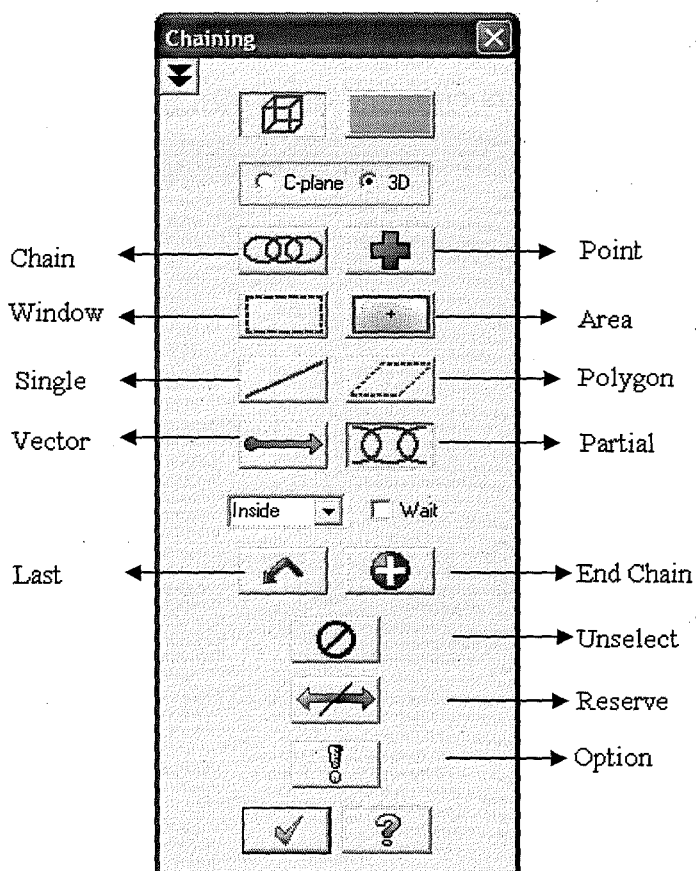
+ **Use stock** : Tiện đến vị trí Z

+ **Select Points** : Lựa chọn hai điểm giới hạn của vùng cần gia công



b – Chu trình tiện thô 

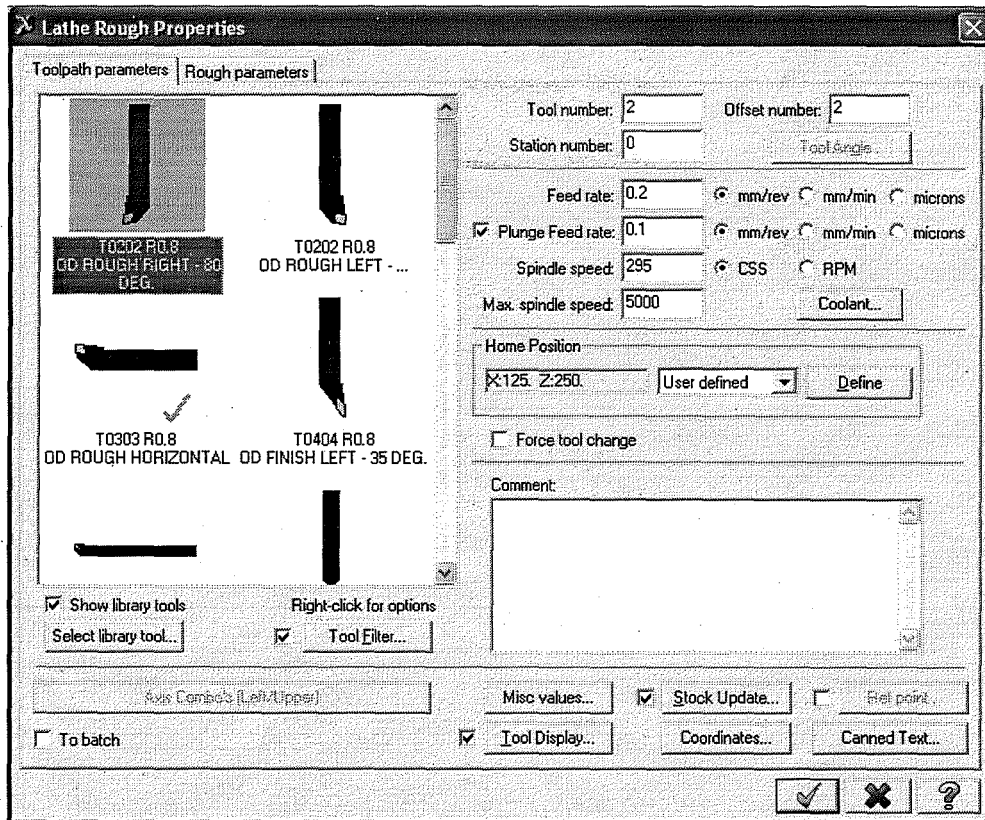
Lựa chọn : **Toolpaths / Lathe Rough Toolpath** sẽ xuất hiện mục lựa chọn đường biên gia công



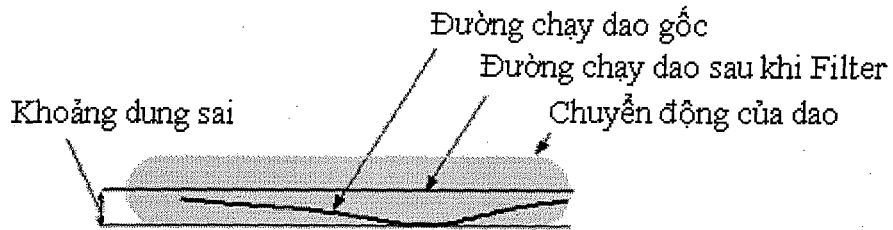
Sau khi lựa chọn xong biên dạng cần gia công (kiểu chọn : Chain, window, partial,...), chuyển sang lựa chọn các tham số cần thiết trong bảng tham số Parameter của chu trình tiện.

Chọn dao và nhập các tham số cần thiết ở mục lựa chọn **Toolpath Parameter** và **Rough Parameter** như :

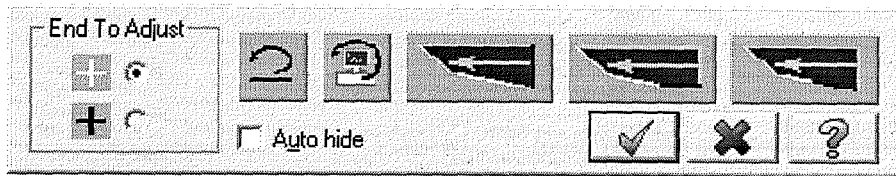
- + **Tool number** : Dao thứ (VD : dao thứ 12)
- + **Offset number** : Số hiệu dao trong bộ nhớ máy
- + **Station number** : Vị trí dao trên ổ chứa dao
- + **Feed rate** : tốc độ tiến dao (mm/vg; mm/ph)
- + **Spindle speed** : tốc độ trục chính (CSS : m/ph ; RPM : vg/ph)
- + **Max spindle speed** : Tốc độ lớn nhất của trục chính
- + **Coolant** : Thiết lập chế độ làm mát



- + **Entry amount** : Khoảng vào dao để thực hiện cắt phôi
- + **Depth of cut** : Chiều sâu cho mỗi lớp cắt thô
- + **Equal steps** : Chiều sâu các lớp cắt thô bằng nhau
- + **Overlap** : Lượng cắt quá
- + **Minimum cut depth** : Chiều sâu cắt nhỏ nhất
- + **Stock to leave in X** : Lượng dư còn lại theo phương X
- + **Stock to leave in Z** : Lượng dư còn lại theo phương Z
- + **Tool Compensation** : Kiểu tính toán bù dao
- + **Compensation direction** : Hướng bù dao
- + **Semi finish** : Gia công bán tinh
- + **Lead In/Out** : Thiết lập vào /ra của dao
- + **Plunge Parameter** : Thiết lập tham số xuống dao tại các biên dạng rãnh trên bề mặt
- + **Cutting Method** : Phương pháp cắt (theo một hướng (One-way) hoặc theo hai hướng zig - zag)
- + **Rough Direction/Angle** : Hướng/ góc gia công (OD: tiện ngoài ; ID : tiện trong; Face : Tiện mặt trước ; Back : Tiện mặt sau)
- + **Filter** : Thiết lập chế độ tối ưu đường chạy dao bằng cách thay thế các chuyển động nhỏ vụn (nằm trong phạm vi sai số định trước) bằng các chuyển động đơn



+ **Stock Recognition** : Nhận diện phôi



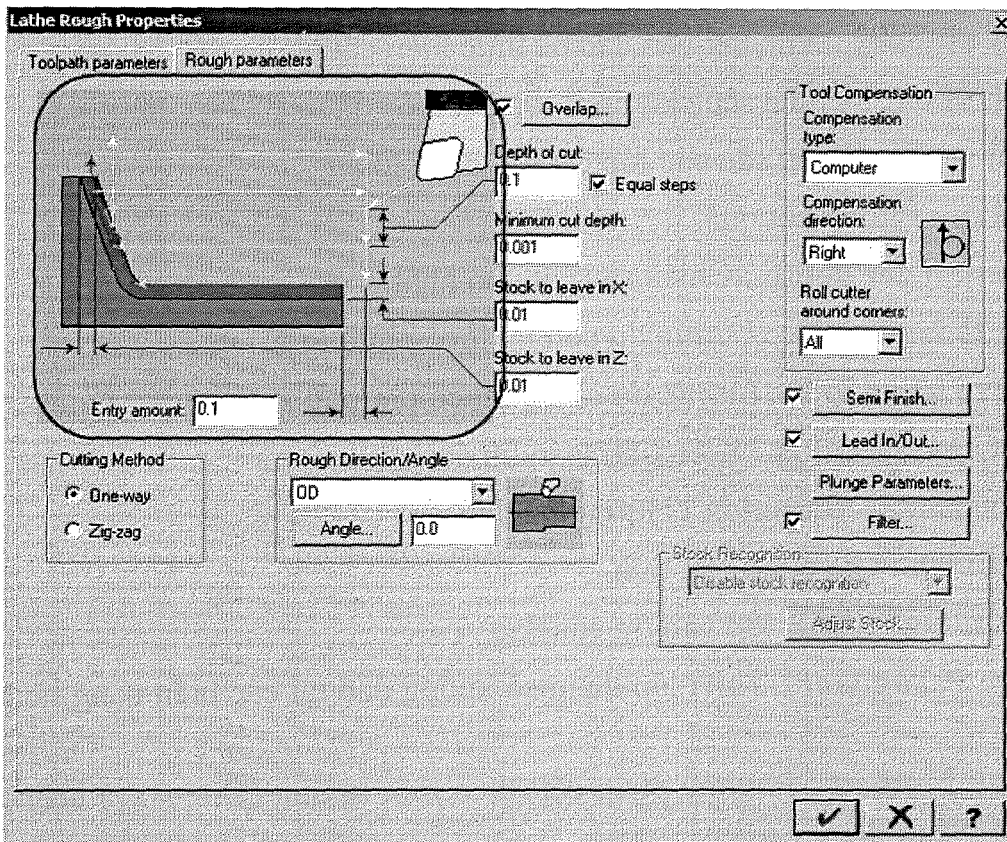
Kiểm tra điểm đầu/cuối của biên dạng còn lại của phôi theo hướng vuông góc với hướng cắt




Kiểm tra điểm đầu/cuối của biên dạng còn lại của phôi theo hướng song song với hướng cắt





Kiểm tra điểm đầu/cuối của biên dạng còn lại của phôi theo hướng song song với đường cuối của biên



Đối với tiện thô bóc tách lớp, MasterCam cung cấp thêm một số kiểu tạo đường chạy dao khác nhau :

- **Quick Rough**  : Cho phép tạo nhanh các đường chạy dao dạng đơn giản với các lựa chọn tối thiểu cho thiết lập đường chạy dao tiện thô tiêu chuẩn

(Truy cập: **Toopath / Lathe Quick / Lathe Quick Rough Toolpath**)

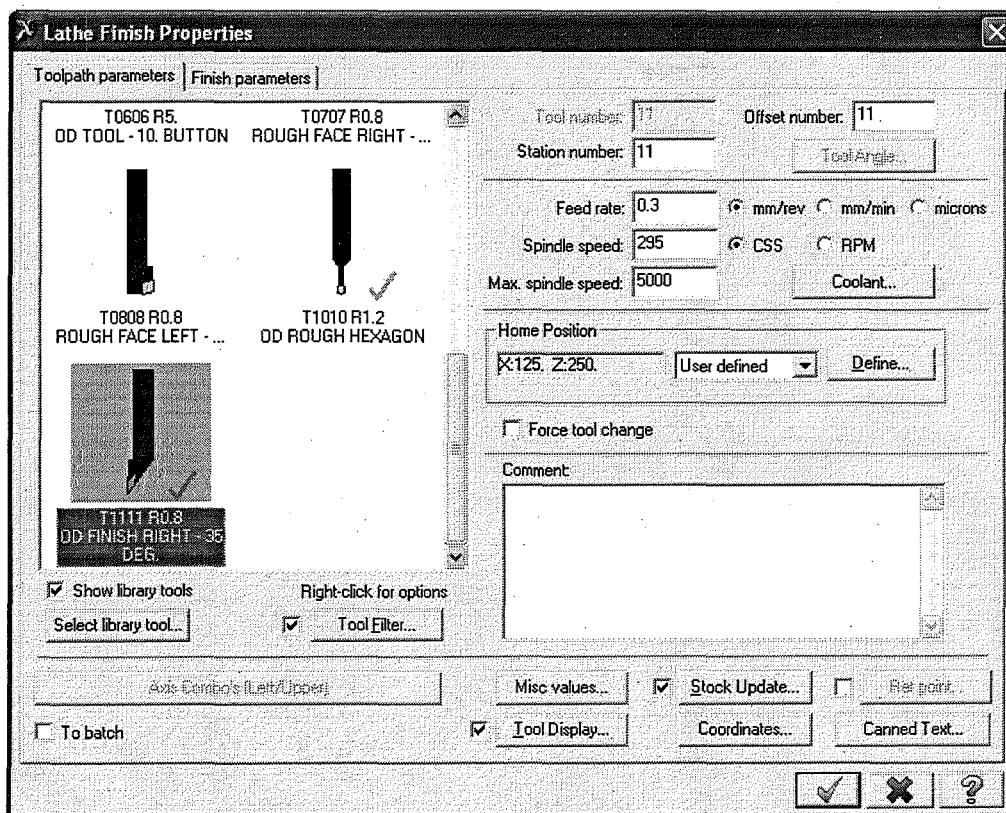
- **Canned Rough**  : Cho phép sử dụng các chu trình gia công cho từng loại máy; gia công theo chu trình với từng mã lệnh G – code riêng biệt (Truy cập: **Toopath / Lathe Canned / Lathe Canned Rough Toolpath**)
- **Canned Pattern Repeat**  : Cho phép lặp lại đường chạy dao đã có trước (Truy cập: **Toopath / Lathe Canned / Lathe Pattern Repeat Toolpath**)

c – Chu trình tiện tinh

Lựa chọn : **Toolpaths / Lathe Finish Toolpath** sẽ xuất hiện mục lựa chọn đường biên gia công và các tham số gia công trong bảng Parameter

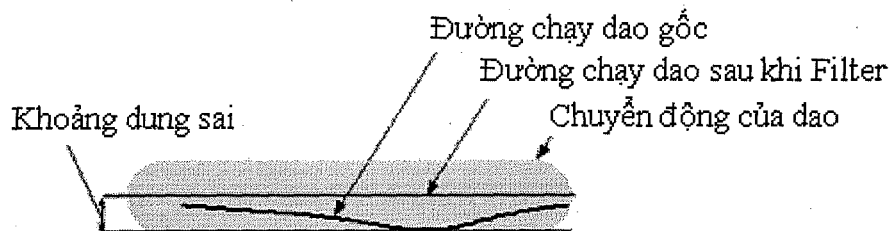
Chọn dao và nhập các tham số cần thiết ở mục lựa chọn **Toolpath Parameter** và **Finish Parameter** như :

- + **Tool number** : Dao thứ (VD : dao thứ 12)
- + **Offset number** : Số hiệu dao trong bộ nhớ máy
- + **Station number** : Vị trí dao trên ổ chứa dao
- + **Feed rate** : tốc độ tiến dao (mm/vg; mm/ph)
- + **Spindle speed** : tốc độ trục chính (CSS : m/ph ; RPM : vg/ph)
- + **Max spindle speed** : Tốc độ lớn nhất của trục chính
- + **Coolant** : Thiết lập chế độ làm mát

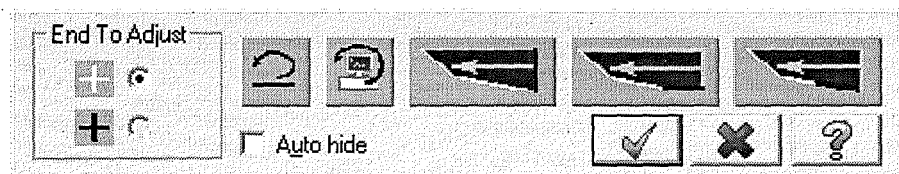


- + **Finish stepover** : Chiều sâu gia công tinh

- + **Number of finish passes** : Số lớp gia công tinh
- + **Stock to leave in X** : Lượng dư còn lại theo phương X
- + **Stock to leave in Z** : Lượng dư còn lại theo phương Z
- + **Tool Compensation** : Kiểu tính toán bù dao
- + **Compensation direction** : Hướng bù dao
- + **Corner Break** : Lượn góc hoặc vát góc tại các góc gấp của đường biên
- + **Lead In/Out** : Thiết lập vào /ra của dao
- + **Plunge Parameter** : Thiết lập tham số xuống dao tại các biên dạng rãnh trên bề mặt
- + **Rough Direction/Angle** : Hướng/ góc gia công (OD: tiện ngoài ; ID : tiện trong; Face : Tiện mặt trước ; Back : Tiện mặt sau)
- + **Filter** : Thiết lập chế độ tối ưu đường chạy dao bằng cách thay thế các chuyển động nhỏ vụn (nằm trong phạm vi sai số định trước) bằng các chuyển động đơn



- + **Extend contour to stock** : Mở rộng biên dạng để thoát khỏi phôi mỗi khi gia công xong một lớp cắt



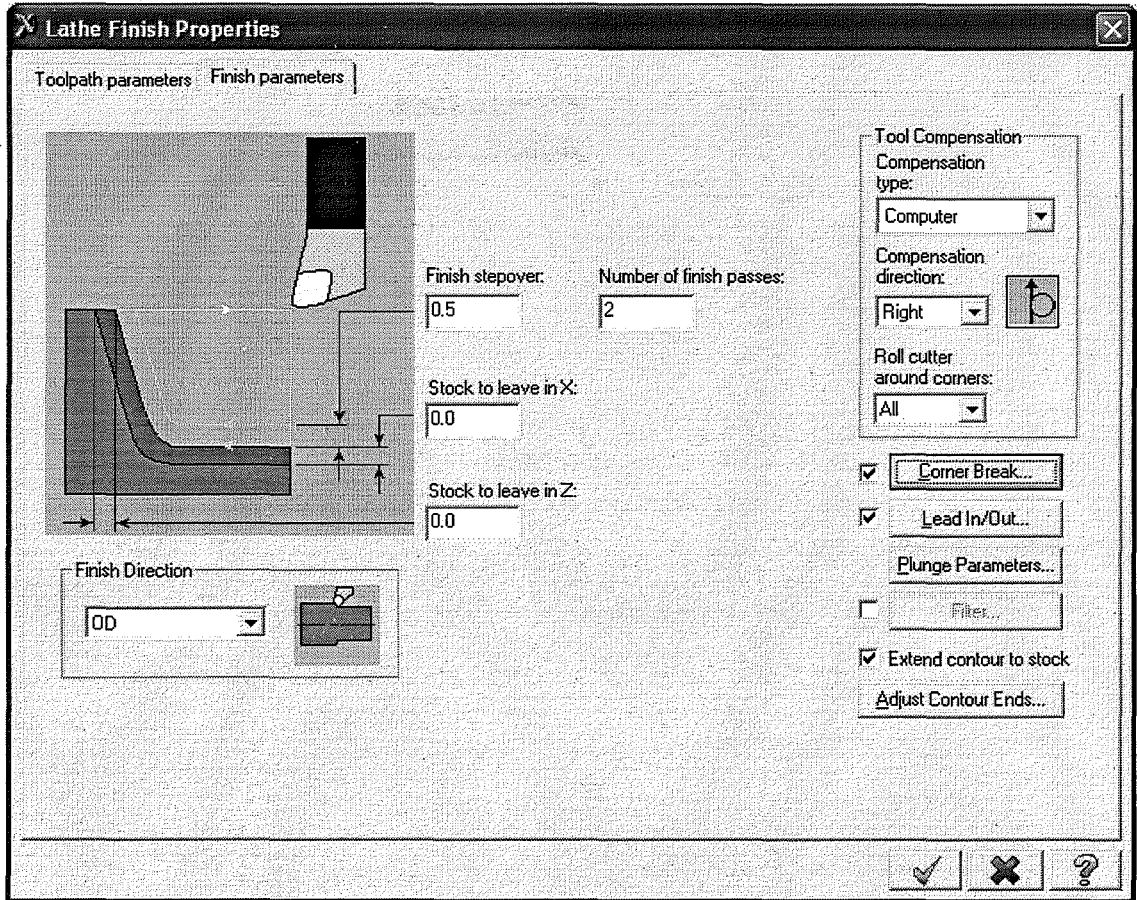
Kiểm tra điểm đầu/cuối của biên dạng còn lại của phôi theo hướng vuông góc với hướng cắt




Kiểm tra điểm đầu/cuối của biên dạng còn lại của phôi theo hướng song song với hướng cắt




Kiểm tra điểm đầu/cuối của biên dạng còn lại của phôi theo hướng song song với đường cuối của biên



Đối với tiện tinh, MasterCam cung cấp thêm một số kiểu tạo đường chạy dao khác nhau :

- **Quick Finish Toolpath**  : Cho phép tạo nhanh các đường chạy dao dạng đơn giản với các lựa chọn tối thiểu cho thiết lập đường chạy dao cho tiện tinh mặt ngoài, tiện trong hoặc tiện mặt đầu

(Truy cập: **Toopath / Lathe Quick / Lathe Quick Rough Toolpath**)

- **Canned Finish Toolpath**  : Cho phép sử dụng các chu trình gia công cho từng loại máy; gia công theo chu trình với từng mã lệnh G – code riêng biệt

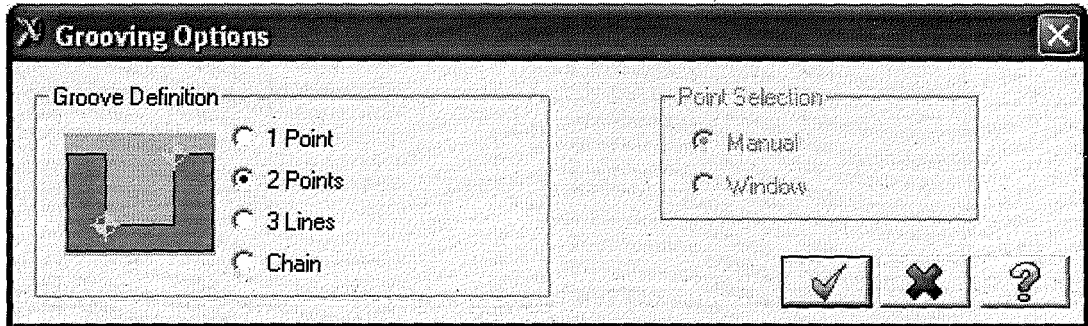
(Truy cập: **Toopath / Lathe Canned / Lathe Canned Rough Toolpath**)

Kiểu gia công **Canned Finish** phải được thực hiện sau nguyên công tiện thô (**Canned Rough Toolpath** hoặc **Pattern Repeat Toolpath**)

d – Chu trình tiện cắt rãnh

Chu trình tiện cắt rãnh được ứng dụng khi gia công các chỗ lõm hoặc các rãnh mà không cách nào gia công được bằng các đường gia công thô hoặc dao cắt của gia công thô không vào được

Lựa chọn : **Toolpaths / Lathe Groove Toolpath** sẽ xuất hiện mục lựa chọn Groove Option



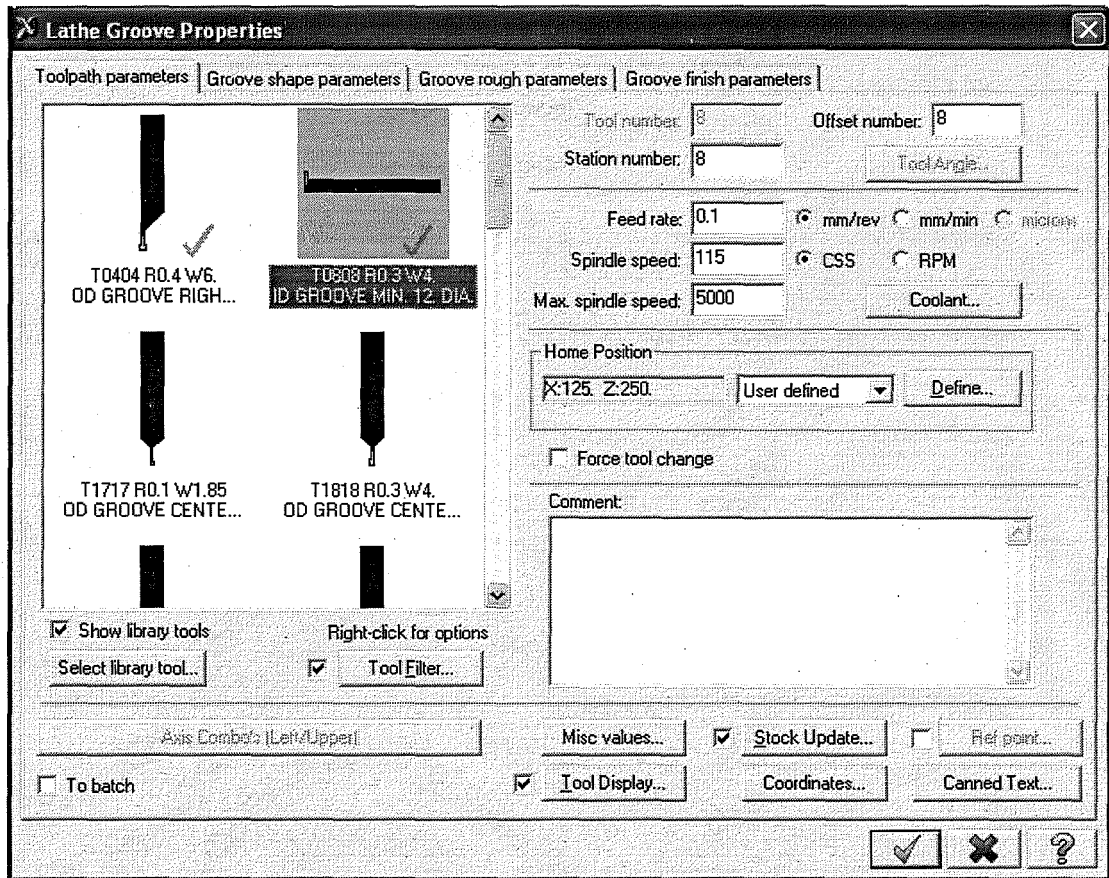
Chọn kiểu xác định vùng gia công : qua một điểm (1 point) ; qua hai điểm (2 points) , qua 3 đường thẳng (3 Lines) hoặc qua chuỗi biên dạng (Chain)

Chọn điểm, hoặc đường để xác định vùng cần gia công

Chọn dao và nhập các tham số cần thiết ở mục lựa chọn **Toolpath Parameter** , **Groove Shape Parameter** , **Groove Rough Parameters**, và **Groove Finish Parameters**

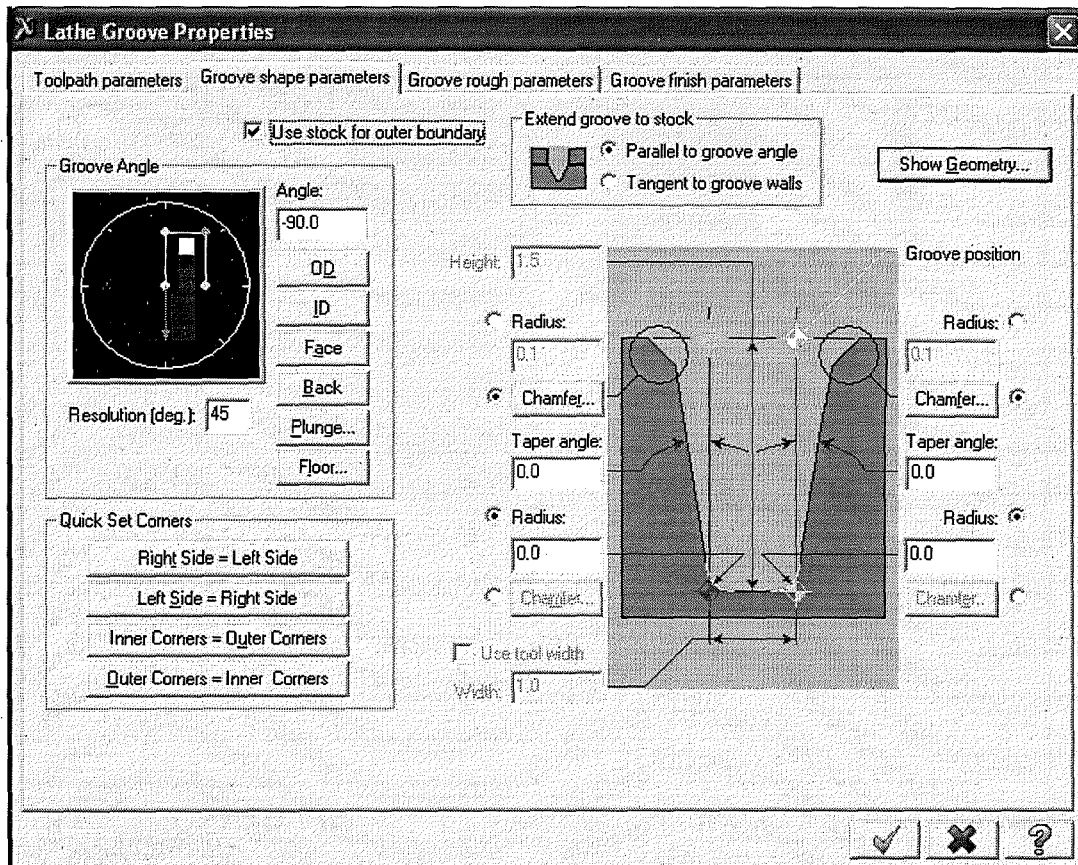
Lựa chọn Toolpath Parameter để xác định dao cắt , tốc độ cắt, tốc độ quay,...

- + **Tool number** : Dao thứ (VD : dao thứ 12)
- + **Offset number** : Số hiệu dao trong bộ nhớ máy
- + **Station number** : Vị trí dao trên ổ chứa dao
- + **Feed rate** : tốc độ tiến dao (mm/vg; mm/ph)
- + **Spindle speed** : tốc độ trục chính (CSS : m/ph ; RPM : vg/ph)
- + **Max spindle speed** : Tốc độ lớn nhất của trục chính
- + **Coolant** : Thiết lập chế độ làm mát



Lựa chọn **Groove Shape Parameters** để xác định hình dạng, góc và hướng đường chạy dao

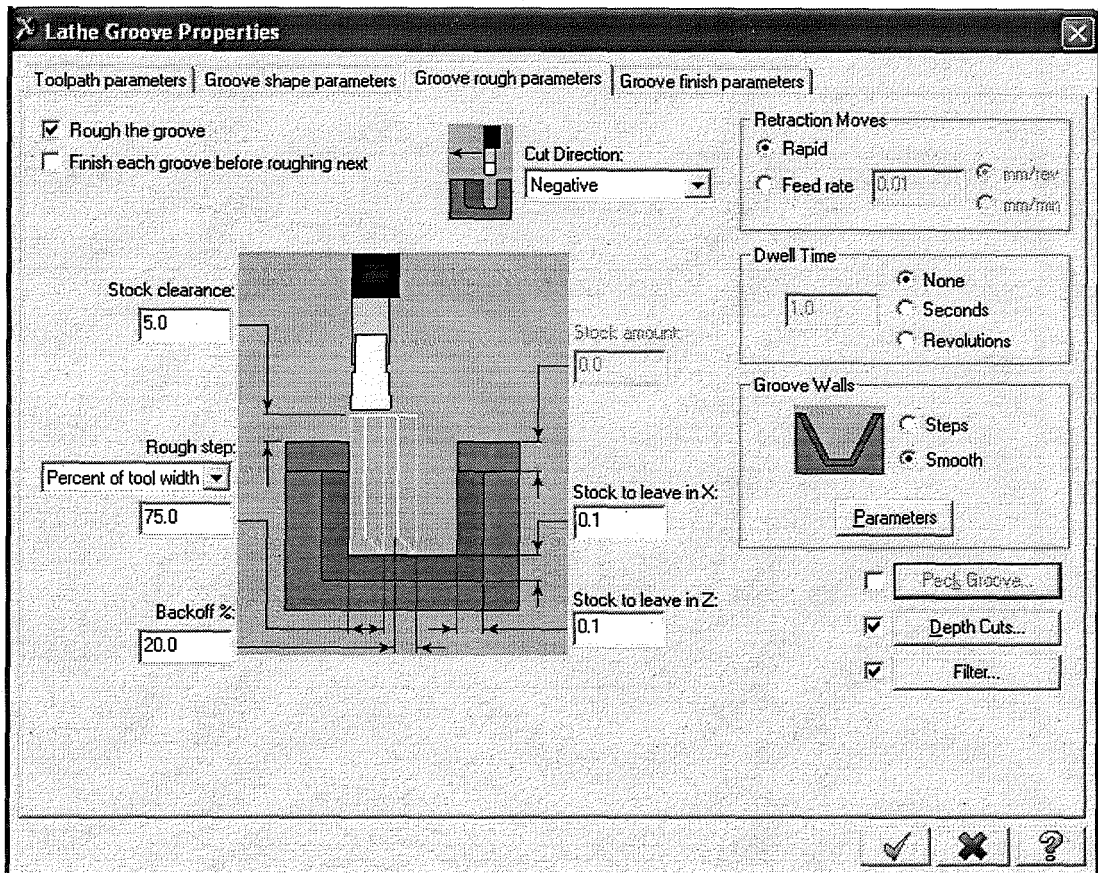
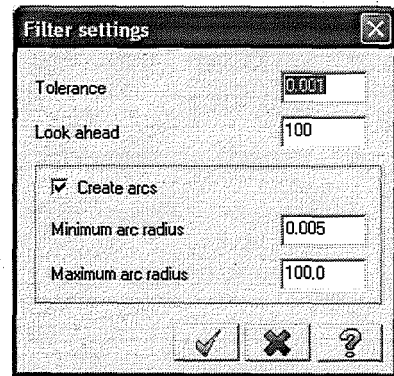
- + **Groove Angle** : Xác định hướng cắt
- + **Quick set corners** : Thiết lập nhanh các tham số của các phía khi gia công rãnh
- + **Use stock for outer boundary** : Tính toán đến phôi cho đường biên ngoài
- + **Extend groove to stock**: Mở rộng gia công rãnh
- + **Radius / Chamfer** : Vê góc hoặc vát góc tại các đỉnh hoặc chân rãnh
- + **Taper Angle** : Góc côn của rãnh



Lựa chọn **Groove rough Parameters** để xác định chiều sâu lớp cắt, lượng dư còn lại,...cho lần tiện thô bóc tách các lớp phôi

- + **Rough the groove** : Gia công thô khi tiện rãnh
- + **Finish each groove before roughing next** : Tiện tinh mỗi lớp, trước khi chuyển sang lớp tiện thô tiếp theo
- + **Cut Direction**: Hướng cắt
- + **Stock Clearance** : Khoảng an toàn của dao so với phôi
- + **Rough step** : Lượng dịch dao ngang khi tiện thô
- + **Backoff** : Khoảng lùi dao an toàn cho mỗi lát cắt
- + **Stock to leave in X** : Lượng dư còn lại theo phương X
- + **Stock to leave in Z** : Lượng dư còn lại theo phương Z
- + **Retract motion** : Chuyển động rút dao khi gia công xong mỗi lát cắt
- + **Dwell Time** : Thời gian trễ
- + **Groove walls** : Kiểu gia công tại các thành
- + **Peck Groove** : Bước tiện thô (theo phương X)
- + **Depth Cut** : Chiều sâu cắt cho mỗi bước tiện thô

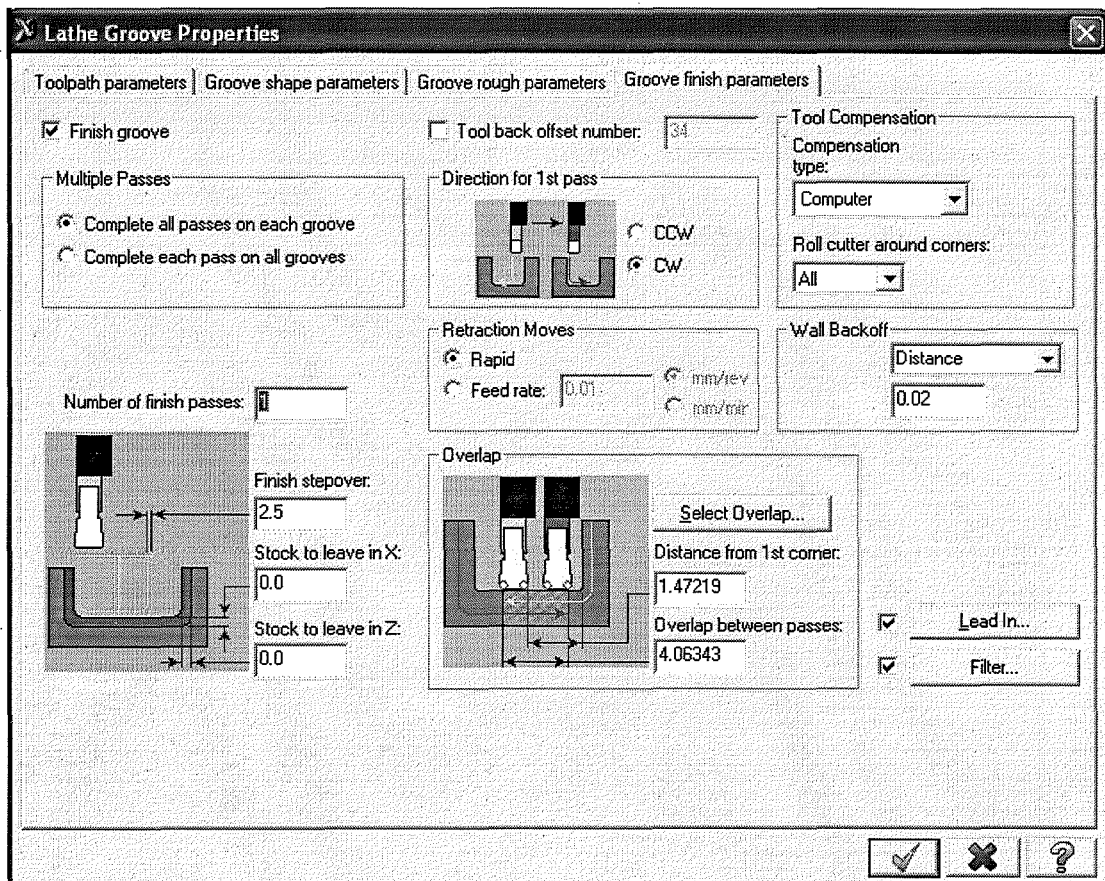
- + **Filter** : Thiết lập chế độ tối ưu đường chạy dao bằng cách thay thế các chuyển động nhỏ vụn (nằm trong phạm vi sai số định trước) bằng các chuyển động đơn




Lựa chọn **Groove Finish Parameters** để xác định chiều sâu lớp cắt, lượng dư còn lại,... cho lần tiện tinh

- + **Finish groove** : Gia công tinh khi tiện rãnh
- + **Tool back offset number** : Số hiệu bù thứ hai của dao tiện rãnh. Dùng khi sử dụng cạnh sau của dao tiện rãnh để tham gia gia công
- + **Multiple passes** : Thực hiện Tiện tinh nhiều lớp
 - Complete all passes on each groove : Tiện tinh tất cả các lớp cho lần tiện thô cuối cùng (theo phương Z)
 - Complete each passes on all grooves : Tiện tinh một lớp cho mỗi lớp tiện thô (theo phương Z)
- + **Direction for 1st pass** : Hướng cắt của lớp đầu tiên
- + **Retract motion** : Chuyển động rút dao khi gia công xong mỗi lát cắt


- + **Overlap** : Xác định lượng dịch dao ngang lớp tiện tinh đầu và các lớp tiện tinh tiếp theo
- + **Finish stepover** : Lượng cắt quá của chuyển động chạy dao ngang khi tiện tinh
- + **Stock to leave in X** : Lượng dư còn lại theo phương X
- + **Stock to leave in Z** : Lượng dư còn lại theo phương Z
- + **Depth Cut** : Chiều sâu cắt cho mỗi bước tiện thô



Đối với tiện cắt rãnh, MasterCam cung cấp thêm một số kiểu tạo đường chạy dao khác nhau :

- **Quick Groove Toolpath**  : Cho phép tạo nhanh các đường chạy dao dạng đơn giản với các lựa chọn tối thiểu cho thiết lập đường chạy dao cho tiện tinh mặt ngoài, tiện trong hoặc tiện mặt đầu

(Truy cập: **Toopath / Lathe Quick / Lathe Quick Groove Toolpath**)

- **Canned Groove Toolpath**  : Cho phép sử dụng các chu trình gia công cho từng loại máy; gia công theo chu trình với từng mã lệnh G – code riêng biệt

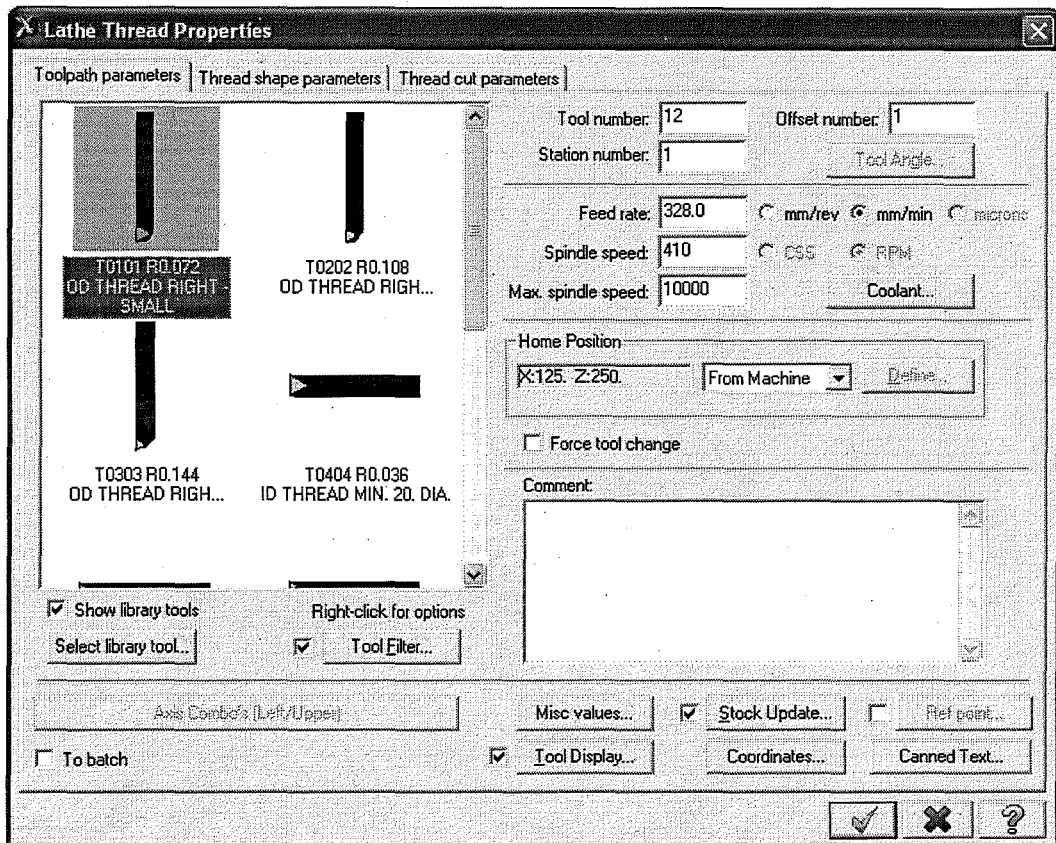
(Truy cập: **Toopath / Lathe Canned / Lathe Canned Groove Toolpath**)

Lựa chọn : **Toolpaths / Lathe Thread Toolpath** sẽ xuất hiện mục lựa chọn các tham số gia công trong bảng Parameter

Chọn dao và nhập các tham số cần thiết ở mục lựa chọn **Toolpath Parameter, Thread Shape Parameters** và **Thread cut Parameters**

Lựa chọn **Tool Parameter** dao, tốc độ cắt, tốc độ tiến dao,...

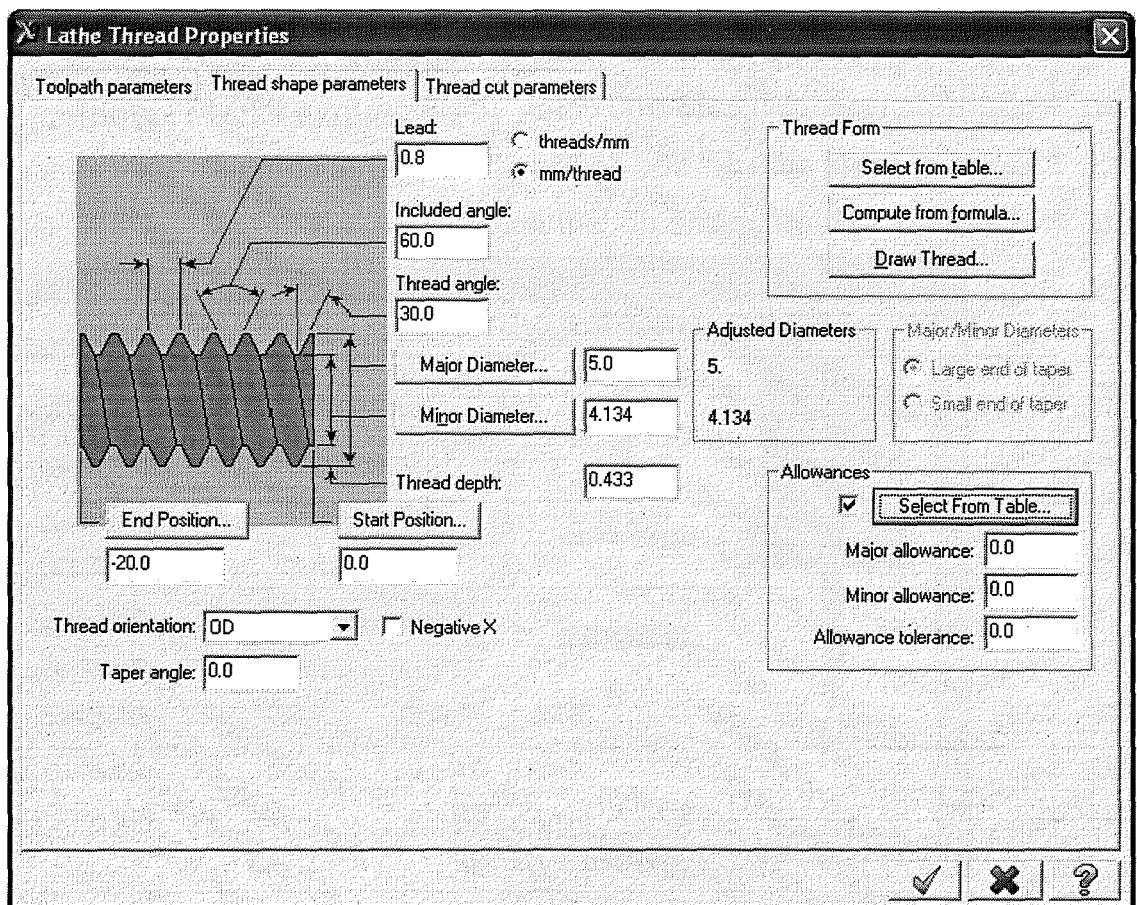
- + **Tool number** : Dao thứ (VD : dao thứ 12)
- + **Offset number** : Số hiệu dao trong bộ nhớ máy
- + **Station number** : Vị trí dao trên ổ chứa dao
- + **Feed rate** : tốc độ tiến dao (mm/vg; mm/ph)
- + **Spindle speed** : tốc độ trục chính (CSS : m/ph ; RPM : vg/ph)
- + **Max spindle speed** : Tốc độ lớn nhất của trục chính
- + **Coolant** : Thiết lập chế độ làm mát



Lựa chọn **Thread Shape Parameters** để xác định hình dạng, góc, và hướng đường chạy dao

- + **Lead** : Bước ren (răng/mm ; mm/răng)
- + **Included Angle** : Góc ren
- + **Thread angle** : Góc ren
- + **Major Diameter** : Đường kính đỉnh ren
- + **Minor Diameter** : Đường kính chân ren

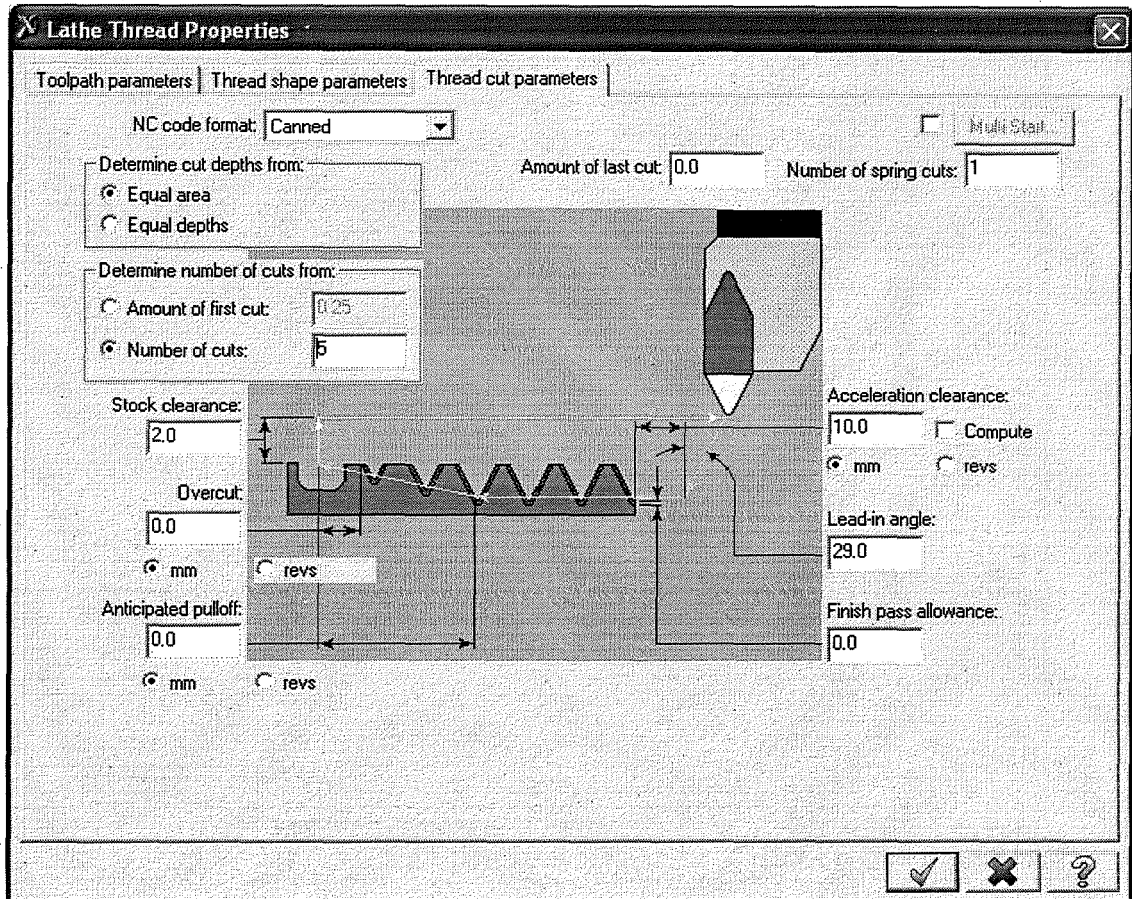
- + **Thread depth** : Chiều cao ren
- + **Start position** : Vị trí bắt đầu của ren (theo phương Z, tính từ gốc tọa độ)
- + **End position** : Vị trí kết thúc của ren
- + **Thread Orientation** : Kiểu ren (ren trong, ren ngoài, ren mặt đầu)
- + **Thread form** : Kiểu ren mẫu (lấy từ thư viện chuẩn; tính toán từ công thức ...)
- + **Allowance** : Giới hạn cho phép



Lựa chọn **Thread Cut Parameters** để xác định tham số cắt : số lớp cắt, chiều sâu mỗi lát cắt,...

- + **NC code format** : Kiểu mã G – code
- + **Amount of last cut** : Lượng cắt cuối cùng
- + **Number of spring cut** : Số vòng xoắn cắt
- + **Determine cut depths from** : Xác định lớp cắt từ
 - Theo các vùng diện tích bằng nhau
 - Theo các chiều sâu cắt bằng nhau
- + **Determine number of cut from**: Xác định số lớp cắt từ
 - Amount of first cut : Theo lượng cắt của lớp đầu tiên
 - Number of cut : Theo số lớp cắt

- + **Stock Clearance** : Khoảng an toàn của dao so với phôi
- + **Overcut** : Khoảng cắt quá
- + **Anticipated pulloff** : Khoảng thoát ren
- + **Acceleration clearance** : Khoảng gia tốc khi bắt đầu gia công
- + **Lead-in angle** : Góc vào gia công ren của dao
- + **Finish passes allowance** : Giới hạn của lớp cắt tinh (lớp gia công cuối cùng để đạt độ chính xác)
- + **Multil Start** : Ren nhiều đầu mối



g - Chu trình tiện cắt đứt

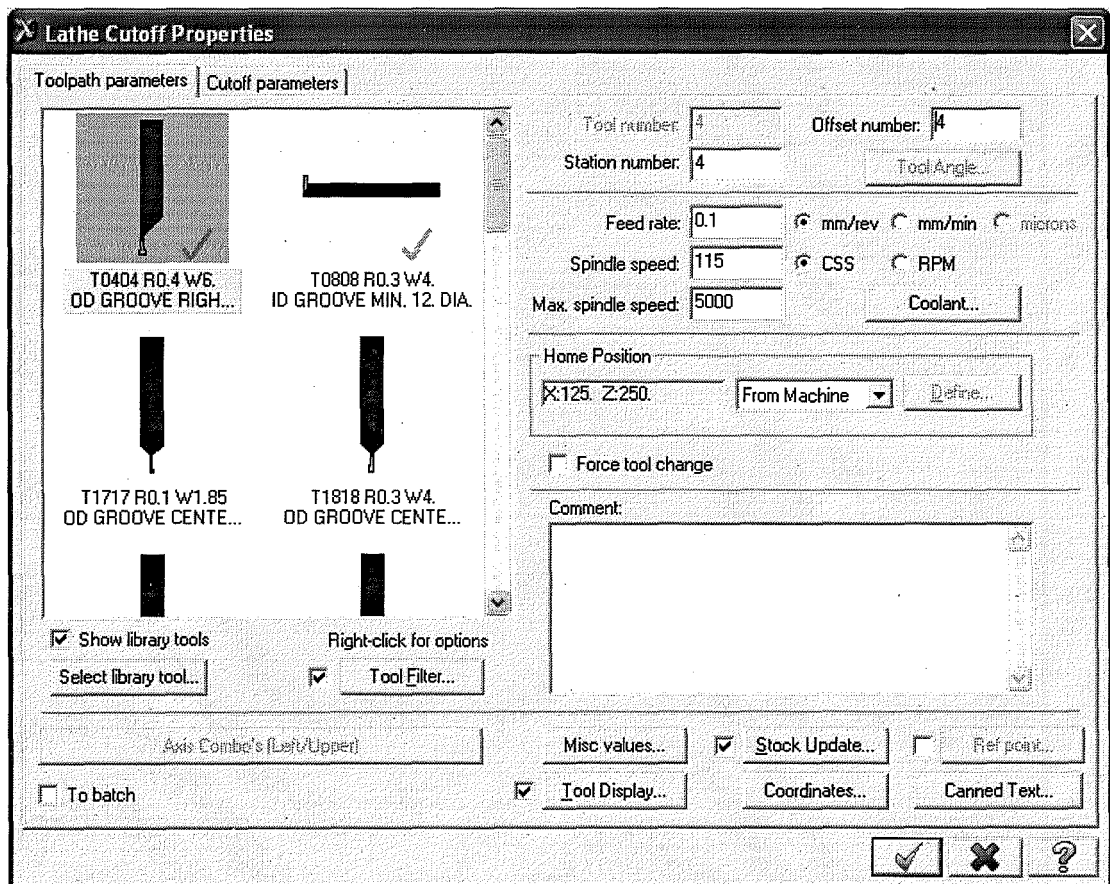
Lựa chọn : **Toolpaths / Lathe Cutoff Toolpath** , chương trình sẽ yêu cầu xác định điểm cần cắt đứt. Chọn một điểm để thực hiện cắt đứt tại điểm đó, một bảng lựa chọn các tham số gia công Parameter xuất hiện yêu cầu nhập các tham số cần thiết.

Chọn dao và nhập các tham số cần thiết ở mục lựa chọn **Toolpath Parameter, Thread cut Parameters**

Lựa chọn **Tool Parameter** dao, tốc độ cắt, tốc độ tiến dao,...

- + **Tool number** : Dao thứ (VD : dao thứ 12)
- + **Offset number** : Số hiệu dao trong bộ nhớ máy

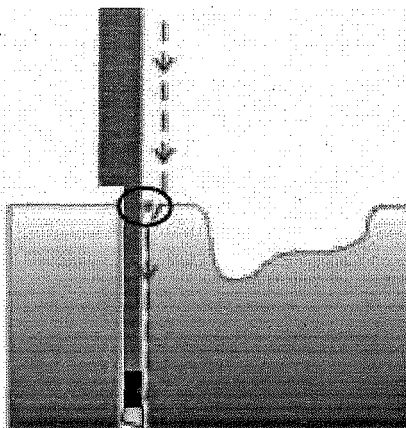
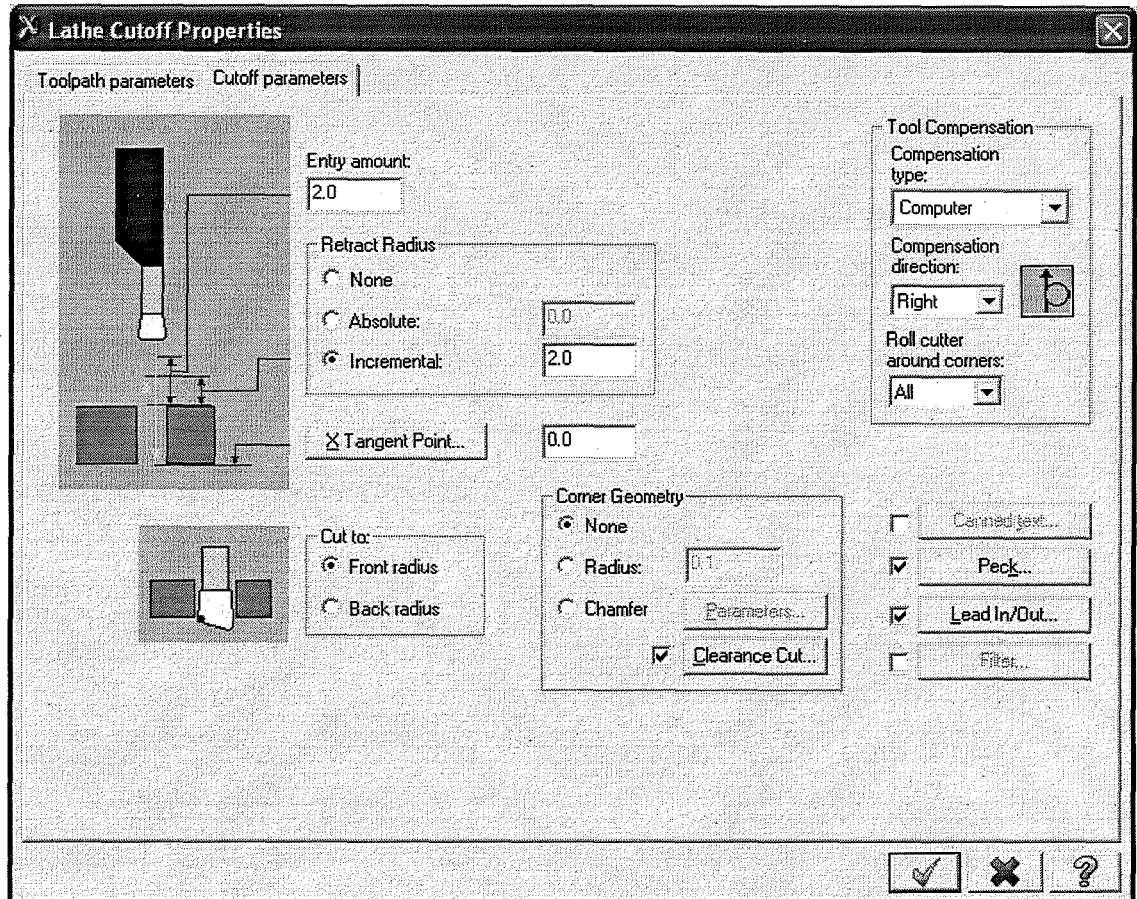
- + **Station number** : Vị trí dao trên ổ chứa dao
- + **Feed rate** : tốc độ tiến dao (mm/vg; mm/ph)
- + **Spindle speed** : tốc độ trục chính (CSS : m/ph ; RPM : vg/ph)
- + **Max spindle speed** : Tốc độ lớn nhất của trục chính
- + **Coolant** : Thiết lập chế độ làm mát
- + **Stock Update** : Sử dụng phần còn lại của phôi đã được gia công từ các nguyên công trước



Lựa chọn **Cutoff Parameters** để xác định tham số cắt : số lớp cắt, chiều sâu mỗi lát cắt,...

- + **Entry amount** : Khoảng cách từ mặt ngoài phôi tới dao, tại đó dao bắt đầu thực hiện với tốc độ tiến dao vào gia công chi tiết
- + **Retract Radius** : Khoảng rút dao an toàn cho mỗi lớp gia công, tính theo giá trị bán kính
- + **X tangent Point** : Điểm giới hạn cắt theo phương X
- + **Cut to** :
 - Front radius : Cạnh trước
 - Back radius : Cạnh sau







- + **Clearance Cut** : Tạo khoảng hở của dao khi vào cắt khi tạo ra các góc lượn hoặc vát góc, giảm sự tiếp xúc giữa dao và phôi khi cắt với đường kính phôi lớn
- + **Peck (Parameter)** : Bước cắt
- + **Lead In/Out** : Điều khiển vào/ra của dao



h – Các chức năng phụ trợ khác (Lathe Misc ops)


Sử dụng chức năng **Lathe Misc Ops** để thao tác phôi bằng các lệnh lập trình như : Dịch chuyển phôi, đảo chiều phôi, nhả / kẹp phôi, chống tâm,...

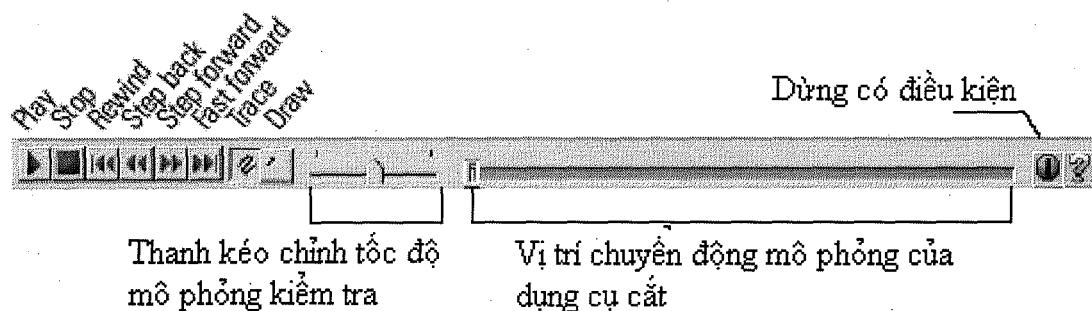
MasterCam đưa ra 6 lệnh lập trình cho các chức năng phụ trợ :

- + **Lathe Stock Transfer**  : Cho phép người lập trình thực hiện dịch chuyển phôi tới mâm cặp trên trục chính một cách tự động
- + **Lathe Stock Flip**  : Cho phép người lập trình thực hiện đảo chiều phía đối diện của phôi làm phần đế gia công
- + **Lathe Stock Advance**  : Cho phép người lập trình thực hiện kéo phôi dịch chuyển tới một vị trí được chọn trước (kích thước phôi không đổi)
- + **Lathe Chuck**  : Cho phép người lập trình thực hiện kẹp chặt hoặc nhả kẹp trên mâm cặp, hoặc di chuyển mâm cặp tới một điểm định trước
- + **Lathe Tailstock**  : Cho phép thực hiện thao tác chống tâm đối với U động
- + **Lathe Steady Rest**  : Sử dụng Luynet đỡ trợ lực đối với các chi tiết dài

Kiểm tra và mô phỏng gia công

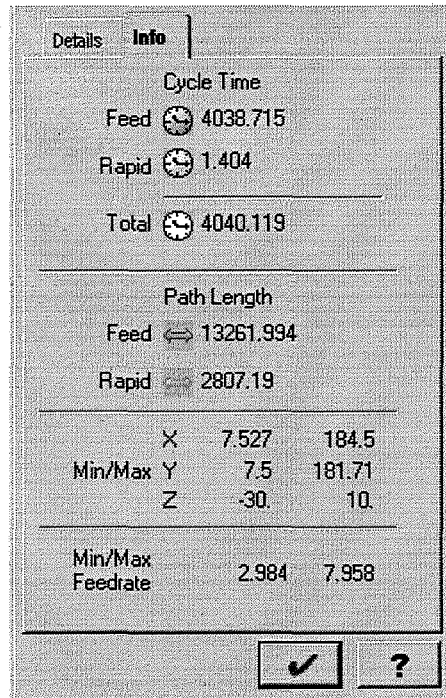
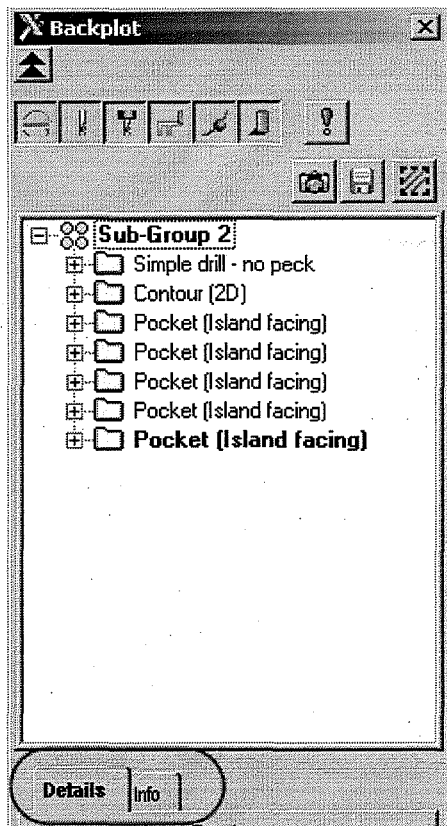
Chức năng kiểm tra và mô phỏng được sử dụng là cần thiết, sau khi đã tạo xong đường chạy dao; sau mỗi lần điều chỉnh và update đường chạy dao mới, để kiểm tra các đường chạy dao, kiểm tra phôi và chất lượng sản phẩm sau khi gia công



- + Truy cập lệnh kiểm tra : Trên vùng **Toolpath Manager**, chọn biểu tượng  (lệnh **Backplot**). Thực hiện kiểm tra chạy từng đường gia công trên vùng đồ họa bằng các lệnh Play, Stop, Trace, Draw

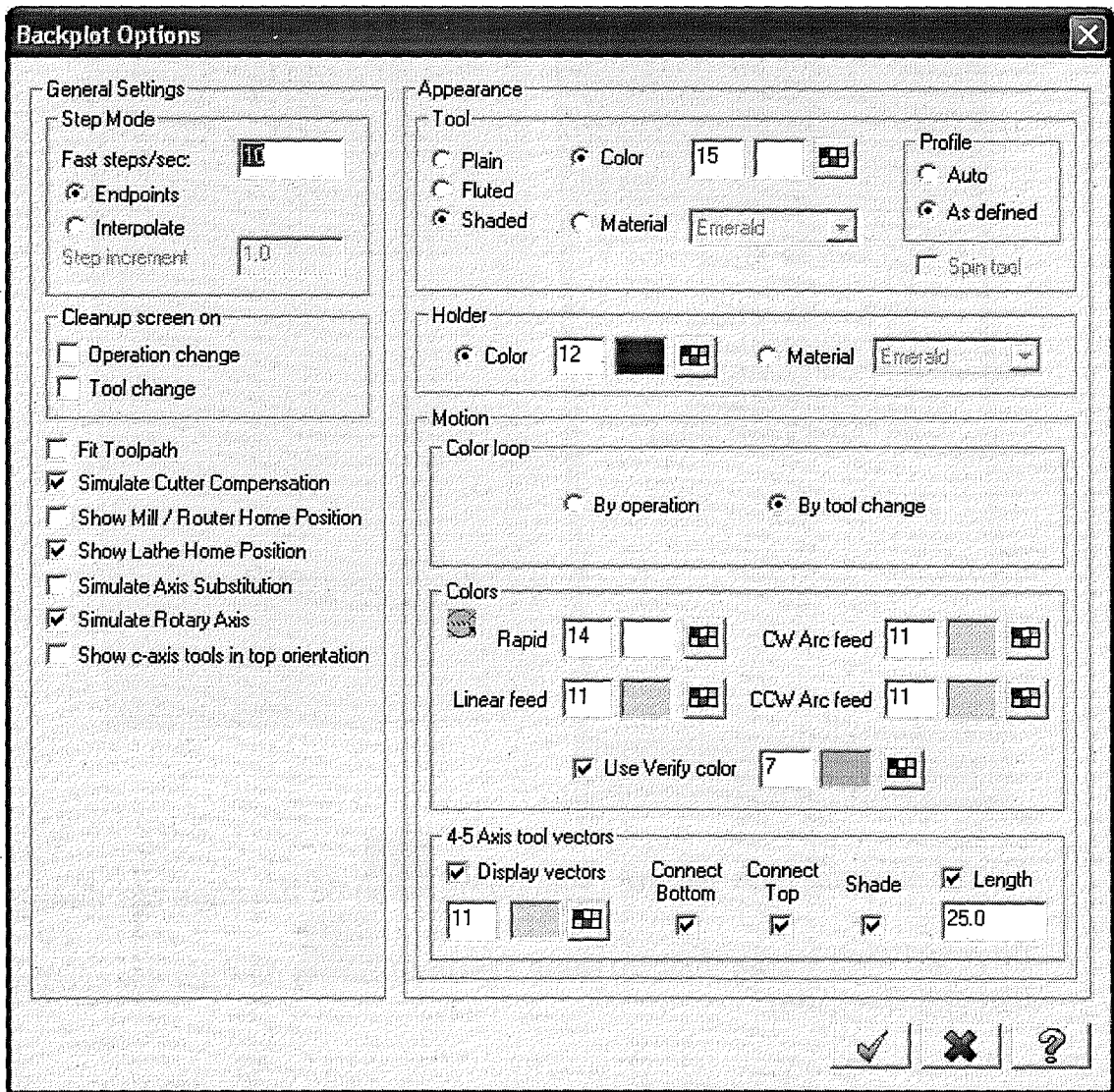




Chế độ Strace hiển thị cả đường chạy dao ngang, còn chế độ Draw chỉ hiển thị vị trí cuối cùng của đường chạy dao. Quy định màu xanh da trời là của điểm bắt đầu, màu đỏ là màu của điểm cuối của mỗi đường chạy dao


Bảng **Detail/Info** của hộp thoại BackPlot hiển thị các thông tin đến đường chạy dao, thời gian chu trình gia công, và độ dài đường chạy dao cho mỗi nguyên công



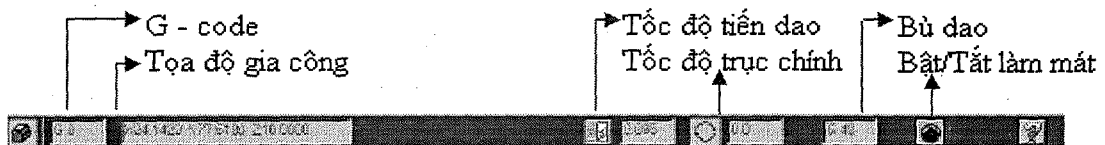
Có thể sử dụng lệnh **Isolate** (biểu tượng ) để lựa chọn các đường chạy dao được chỉ định trước, hoặc sử dụng **Option** () để thiết đặt các thiết lập ban đầu cho **Backplot**



+ Truy cập lệnh mô phỏng : Trên vùng **Toolpath Manager**, chọn biểu tượng  (lệnh **Verify**). Thực hiện chạy mô phỏng gia công bằng lệnh **Machine**  trên hộp thoại **Verify**.

Sử dụng các lựa chọn trong hộp thoại để lựa chọn các chế độ như : hiển thị chế độ mô phỏng dao, hiển thị dạng cắt () , hiển thị khoảng đo được từ phôi trên màn hình đồ họa...


Khi đánh dấu mục lựa chọn **Verbose** , sẽ hiển thị tọa độ gia công, mã G – code, tốc độ tiến dao, ...

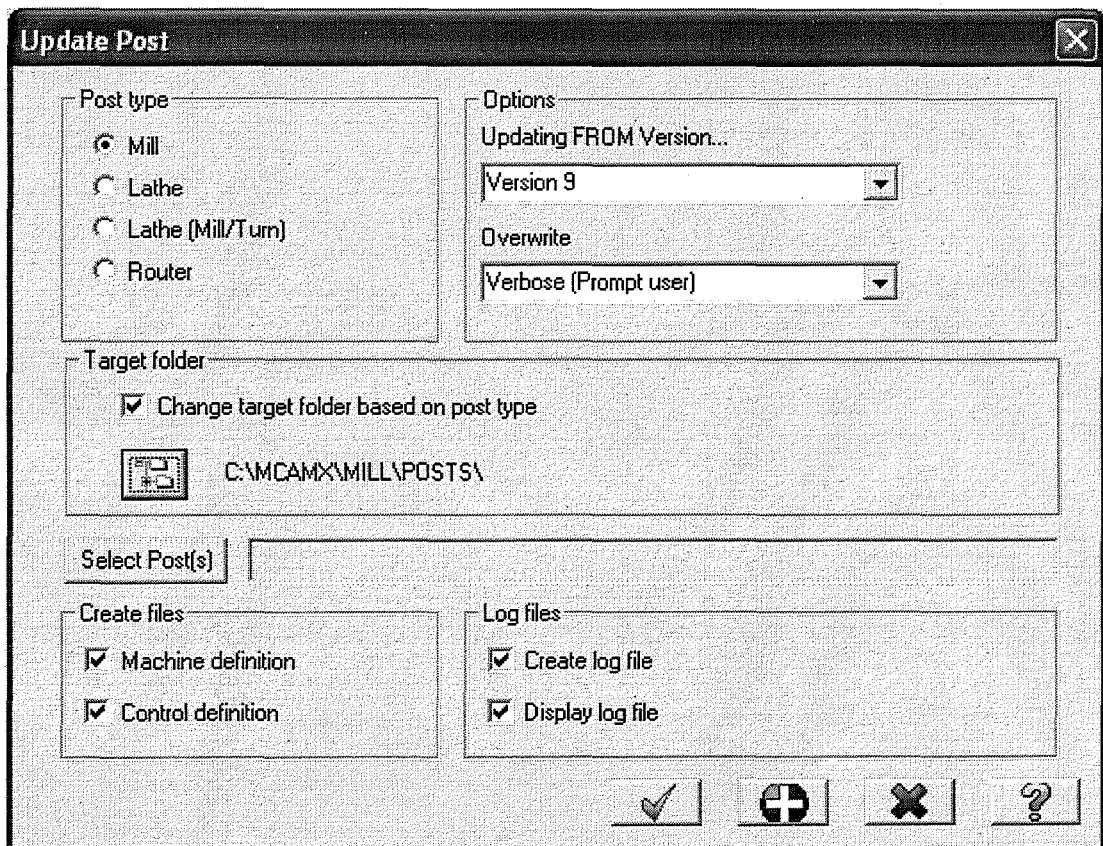



Tạo file chứa mã gia công (G – Code): Post Processor


- + **Post Processor** là quá trình chuyển đổi các kiểu đường gia công đã được thiết lập, các chế độ điều khiển máy, dụng cụ và đường chạy dao sang dạng mã gia công tiêu chuẩn để phù hợp đối với từng loại hệ điều khiển của máy gia công
- + Post Processor có chủ yếu là hai thành phần chính là : các file thực thi lệnh (file dữ liệu *.DLL) và file chứa các mã post (file *.PST)
- + Mastercam cho phép chuyển đổi các file *.PST của từng loại hệ điều khiển của Mastercam phiên bản cũ sang phiên bản mới (Mastercam X). Việc chuyển đổi được thực hiện theo các bước sau :

- Từ Main Menu chính của MasterCam, truy cập vào **Setting/ Run User**

Application (), chọn file **UpdatePost.dll** sẽ xuất hiện bảng **Update Post**, chọn các lựa chọn cần thiết :

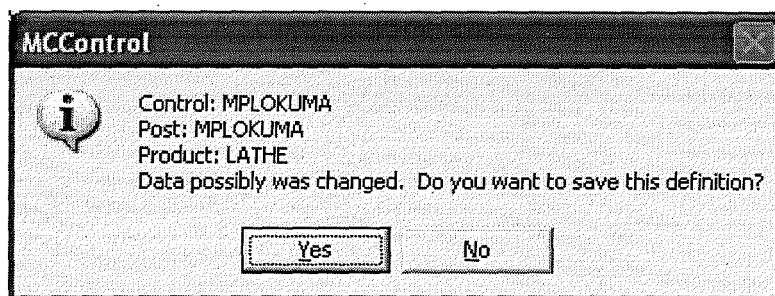


- **Post type** : Kiểu của mã gia công là phay, tiện , hoặc cắt dây
- **Options** : Lựa chọn update từ phiên bản cũ (version 9)
- **Target folder** : Lựa chọn nơi lưu các file *.PST sau khi đã chuyển đổi version. Thông thường, khi chọn Post type thì nơi chọn được mặc định là thư mục post của kiểu mã gia công (Mill, Lathe, hoặc Router)
- **Select Post** : Lựa chọn file *.PST cần phải chuyển đổi sang cho hệ điều khiển tương ứng. Sau khi lựa chọn xong file, chọn Update Post  để thực


hiện chuyển đổi; chọn OK  để chấp nhận và thoát khỏi hộp thoại **Update Post**. Việc chuyển đổi đã hoàn tất.

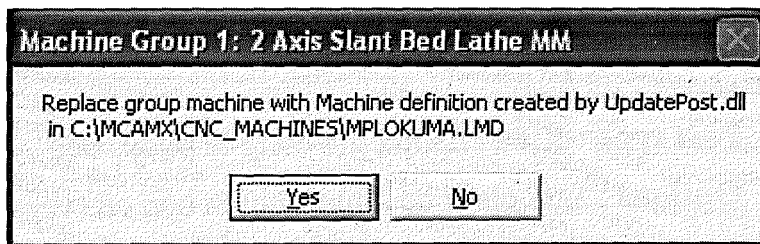
+ Xác nhận lại file *.PST vừa chuyển đổi để nhận mã hệ điều khiển

-
- Từ Main menu chính, chọn **Machine type/Control Definition**
- Trong mục Exits Definition : chọn dạng mã gia công (Mill/Lathe,..)
- Trong mục Post Processor, chọn Add file, chọn file của hệ điều khiển và chọn OK
- Từ Post Processor, tích chuột chọn tên mã gia công. Sau đó, trong mục Control Topic, chọn NC Output và chọn OK. Khi đó sẽ xuất hiện hộp thoại thông báo bạn đã chọn lựa xong hệ điều khiển và hỏi bạn có muốn lưu lại dữ liệu đó không. Chọn Yes để chấp nhận



+ Chọn máy gia công

- Từ Main menu chính, chọn **Machine type/Machine Definition Manager**.
- Kích vào Open và chọn file hệ điều khiển tương ứng (file *.LMD)(ví dụ : MPLOKUMA.LMD) chọn Open và chọn OK
- Kích chuột vào Edit the control definition , chọn hệ mã gia công
- Tại mục Control definition, chọn hệ điều khiển tương ứng với máy đã chọn (ví dụ : MPLOKUMA.CONTROL)
- Chọn Yes để chấp nhận máy và hệ điều khiển



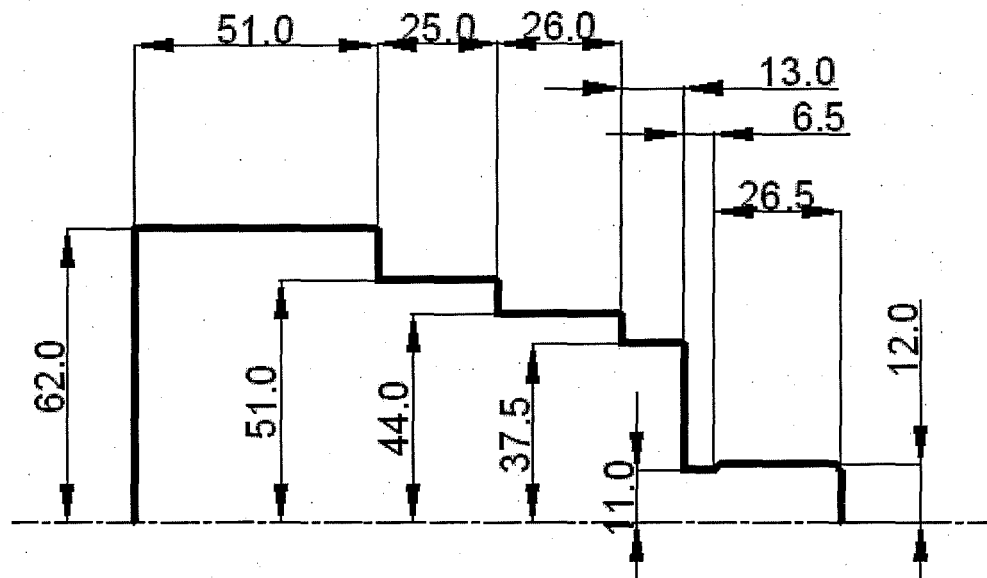
+ Thực hiện xuất sang mã gia công theo các bước sau :

- Trên vùng **Toolpath Manager**, chọn **Post processor GL**, sẽ xuất hiện bảng hộp thoại của Post Processor, đánh dấu chọn **NC file** và **Edit**, sau đó chọn OK để thực hiện xuất sang mã gia công cho loại hệ điều khiển đã chọn

- Nếu có nhiều nguyên công gia công, chương trình sẽ hỏi có xuất tất cả các nguyên công đó sang mã gia công không, chọn No để thực hiện xuất nguyên công được chọn và chọn OK. Đợi một lát đến khi chương trình xuất xong mã gia công, sẽ xuất hiện Mastercam X Editor cho phép biên soạn nội dung chương trình NC vừa tạo. Chỉnh sửa và lưu lại file NC vừa tạo

Thí dụ về Lập trình Tiện

Chi tiết gia công



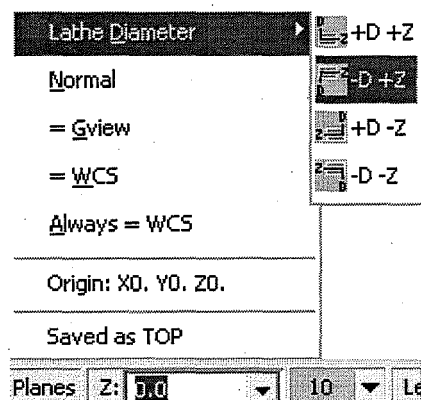
B1 : Dụng chi tiết dạng như hình vẽ trên

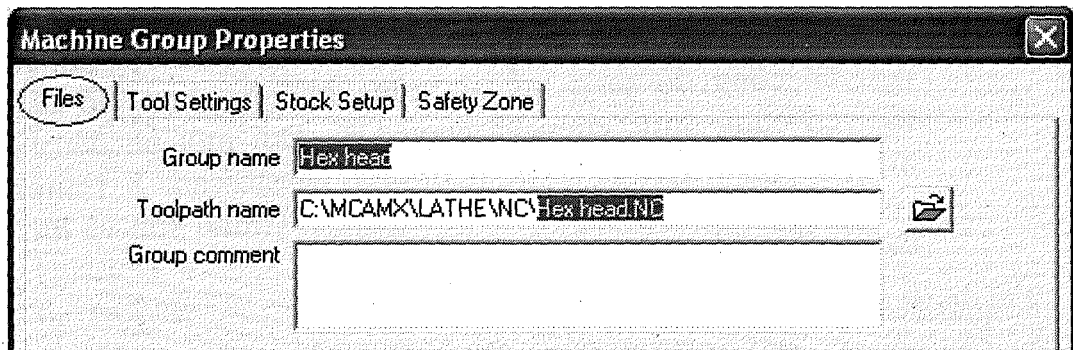
B2 : Trên thanh công cụ Status Bar, tích chọn **Planes /Lathe Diameter /-D +Z**

B3 : : Từ Main menu chính, chọn **Machine Type/Lathe /Lathe Defaule.LMD**

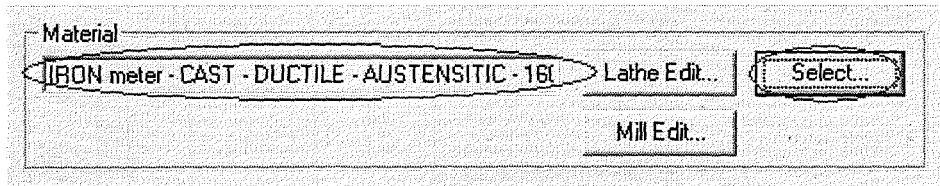
B4 : Từ Toolpath Manager, chọn **Properties/Files**

Thực hiện thay đổi tên : Group name : Hex head ; Toolpath name : Hex head.NC





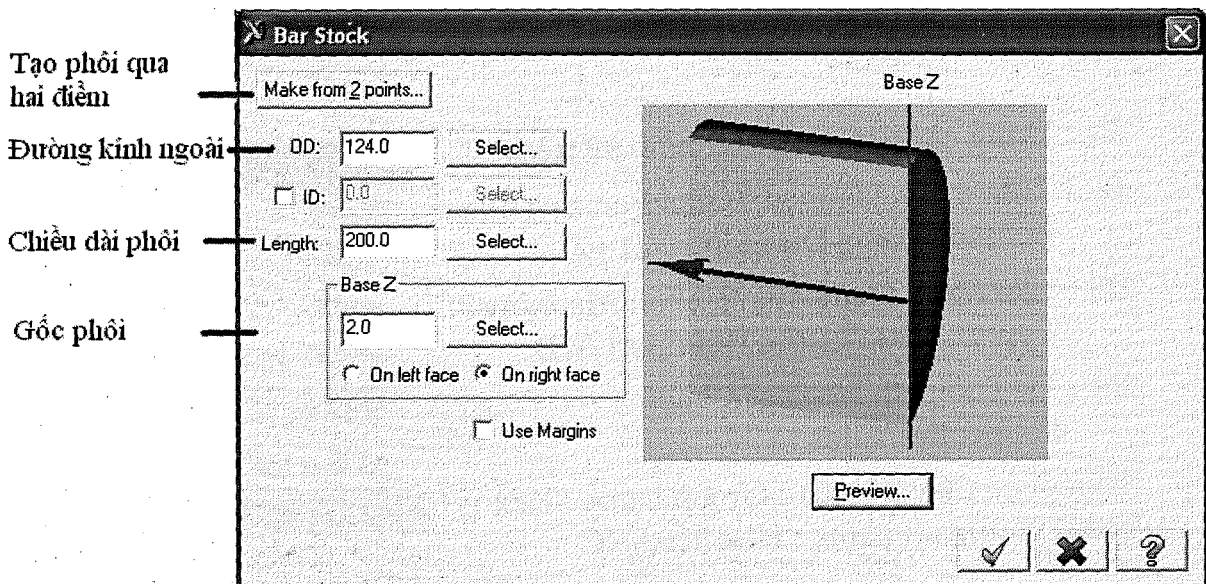
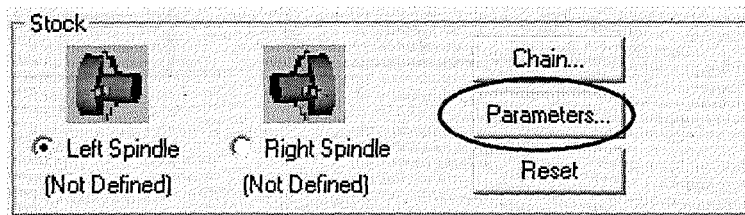
Chuyển sang lựa chọn Tool Setting, chọn **Feed calculation : From material**, chọn vật liệu là gang : IRON - CAST



B5 :Xác định các tham số của phôi gia công

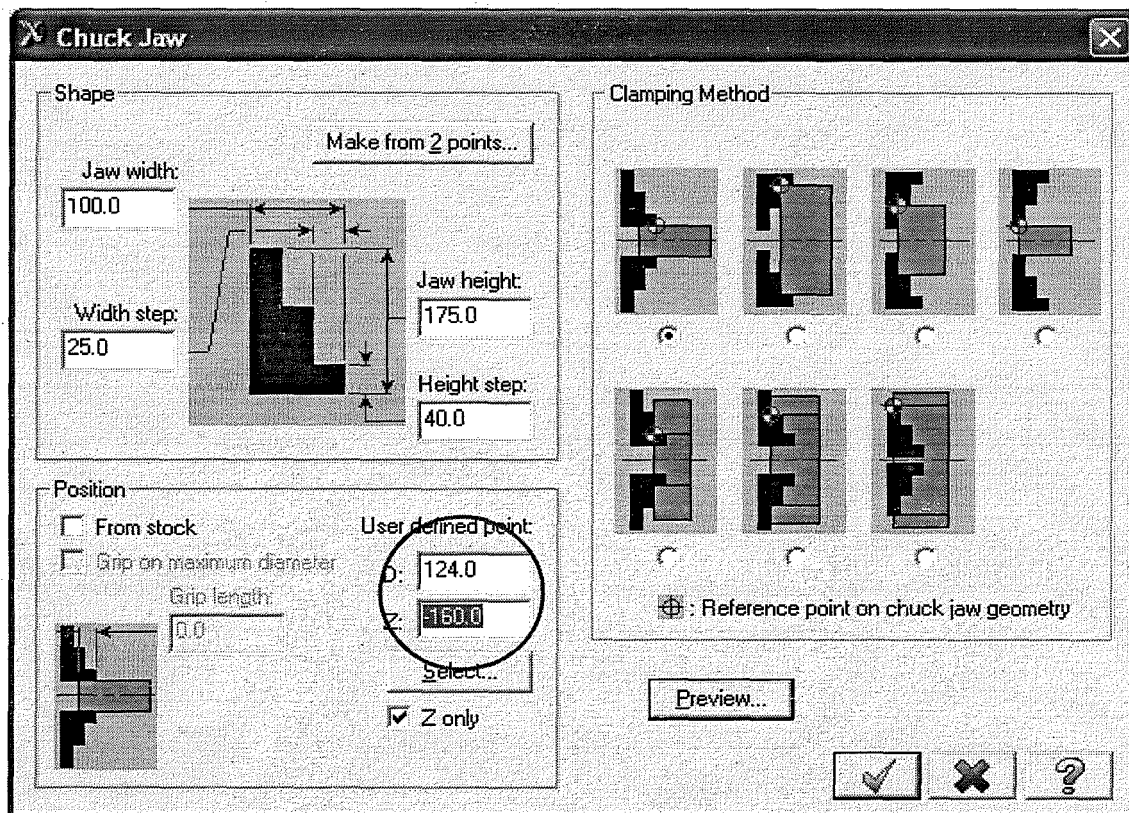
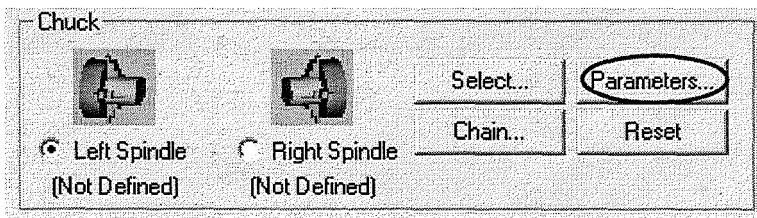
Xác định biên dạng phôi :

Chọn Stock Setup / Stock /Parameters (Cũng có thể vào Toolpath Manager/ Stock setup)



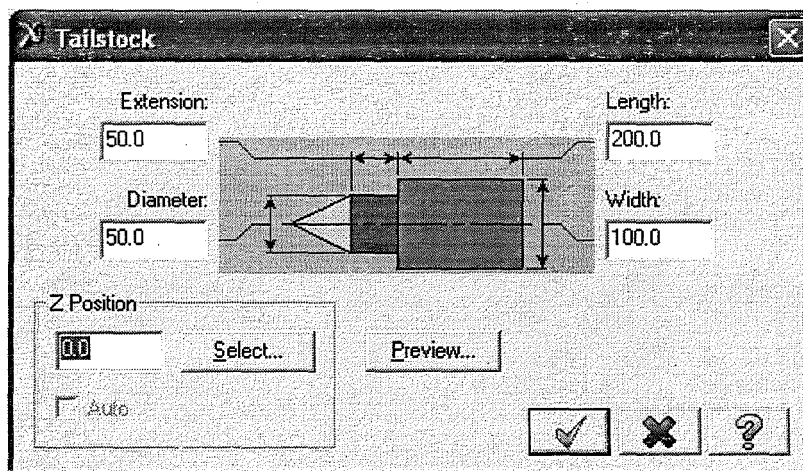
Xác định vị trí mâm cặp kẹp phôi :

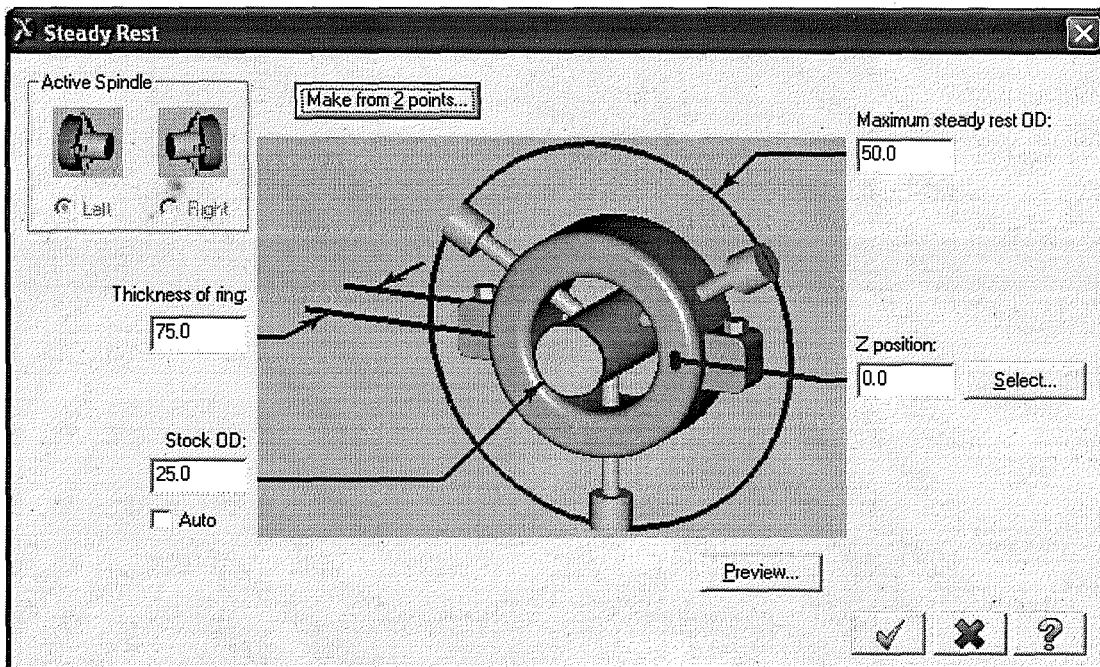
Trên hộp thoại Stock Setup, chọn Chuck : Left spindle ; Parameter ;



Xác định vị trí chống tâm hoặc Luy nét trợ lực :

Trên hộp thoại Stock Setup, chọn Tailstock để thực hiện chống tâm, hoặc Steady Rest để chọn vị trí đặt Luy nét





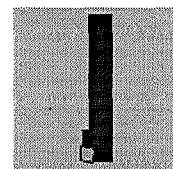
B6 : Gia công biên dạng

B6.1 : Gia công mặt đầu

Từ Main menu chính, chọn **Toolpath/ Lathe Face Toolpath**, chọn dao **T0707 Rough Face Right**

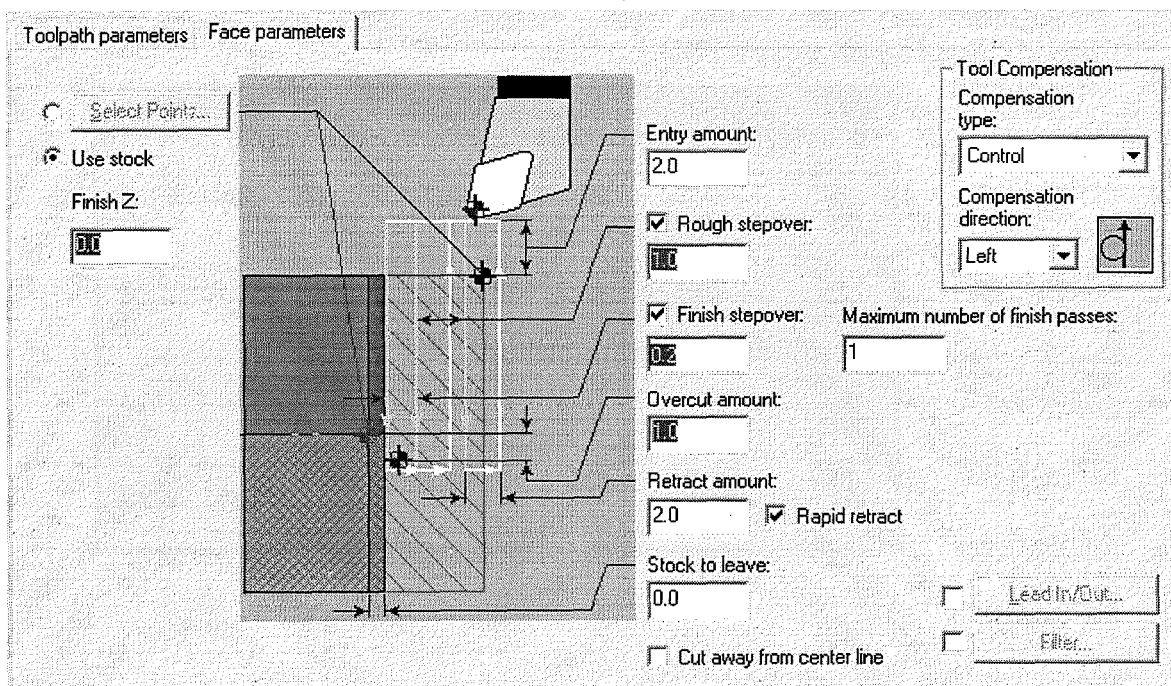
Thiết lập các tham số chính của máy, chọn chế độ mát là **Flood**, tốc độ trục chính là **RPM**, tốc độ tiến **mm/min**

Thiết lập tham số gia công **Face Parameter**

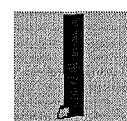


T0707 R0.8
ROUGH FACE RIGHT - 80
DEG

làm
dao là



B6.2 : Gia công thô mặt ngoài



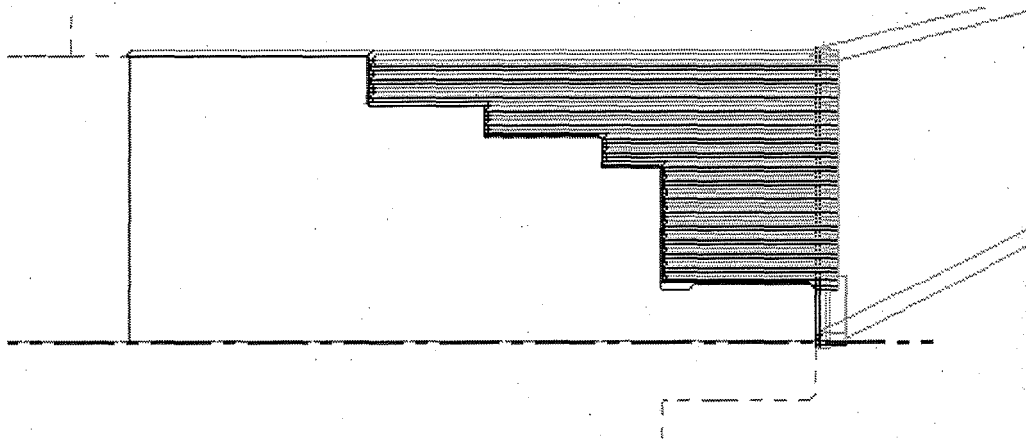
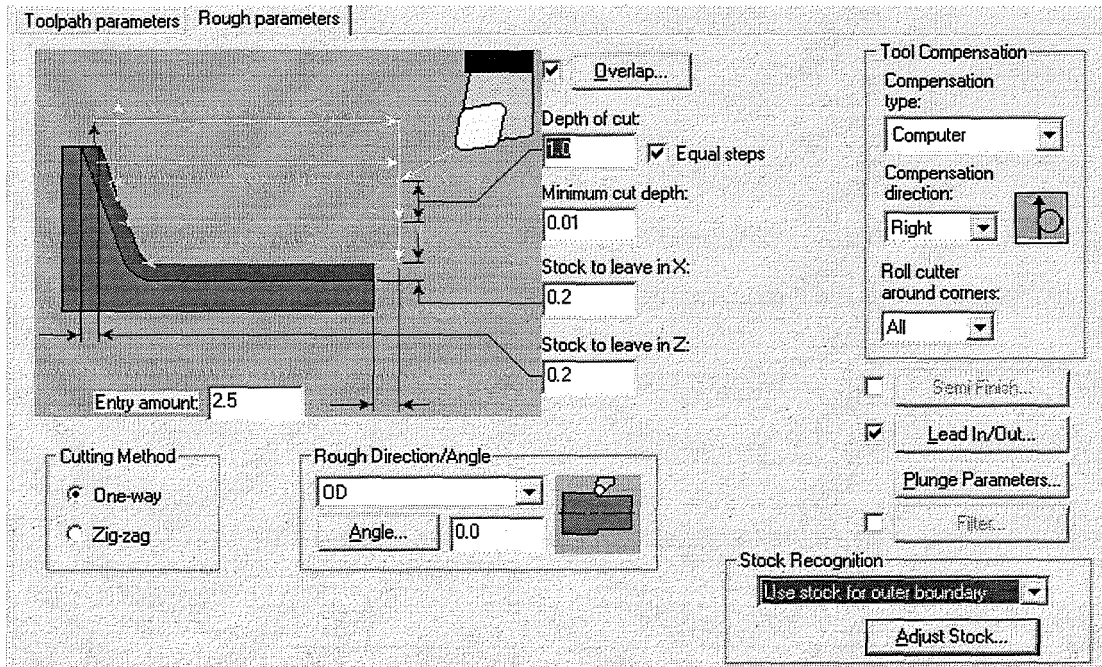
T0707 R0.8
OD ROUGH RIGHT - 80
DEG

Từ Main menu chính, chọn **Toolpath/ Lathe Rough Toolpath**, chọn đường biên gia công và chọn dao **T0101 OD Rough Right**

(đường biên gia công phải có hướng chạy từ góc phôi tới mâm kẹp)

Thiết lập các tham số chính của máy, chọn chế độ làm mát là **Flood**, tốc độ trục chính là **RPM**, tốc độ tiến dao là **mm/min**

Thiết lập các tham số gia công thô **Rough Parameter**



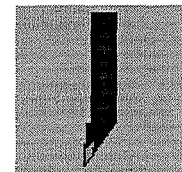
B6.3 : Gia công tinh bề mặt

Từ Main menu chính, chọn **Toolpath/ Lathe Finish Toolpath**, chọn đường biên gia công và chọn dao **OD Finish Right**

(đường biên gia công phải có hướng chạy từ góc phôi tới mâm kẹp)

Thiết lập các tham số chính của máy, chọn chế độ làm mát là **Flood**, tốc độ trục chính là **RPM**, tốc độ tiến dao là **mm/min**

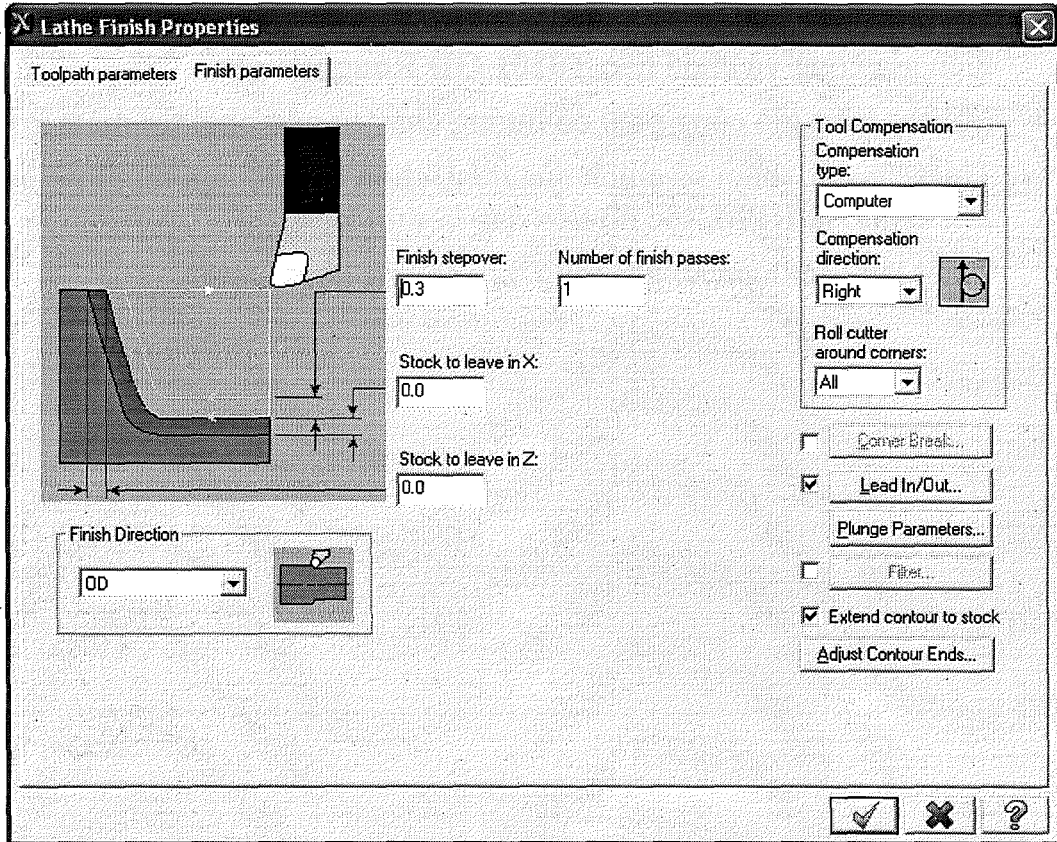
Thiết lập các tham số gia công thô **Finish Parameter**



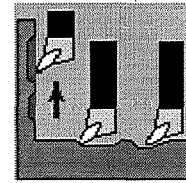
T0303

T0303 R0.8
OD FINISH RIGHT - 35
DEG.

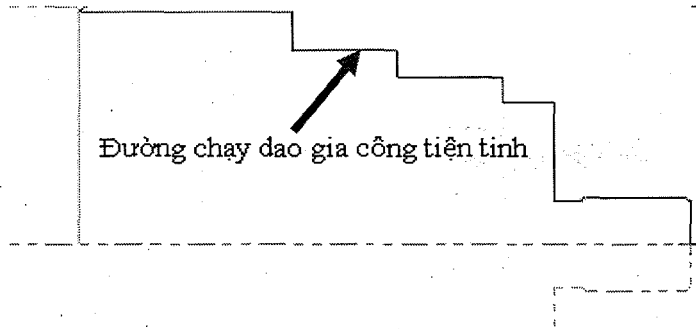
phôi



Trong Finish Parameter, chọn **Plunge Parameter Cutting** là vị trí thứ 3 tính từ trái sang phải và chọn



/Plunge
OK.



B6.4 : Gia công tiện ren

Từ Main menu chính, chọn **Toolpath/ Lathe Toolpath**, chọn đường biên gia công và chọn dao **OD Thread Right Small**

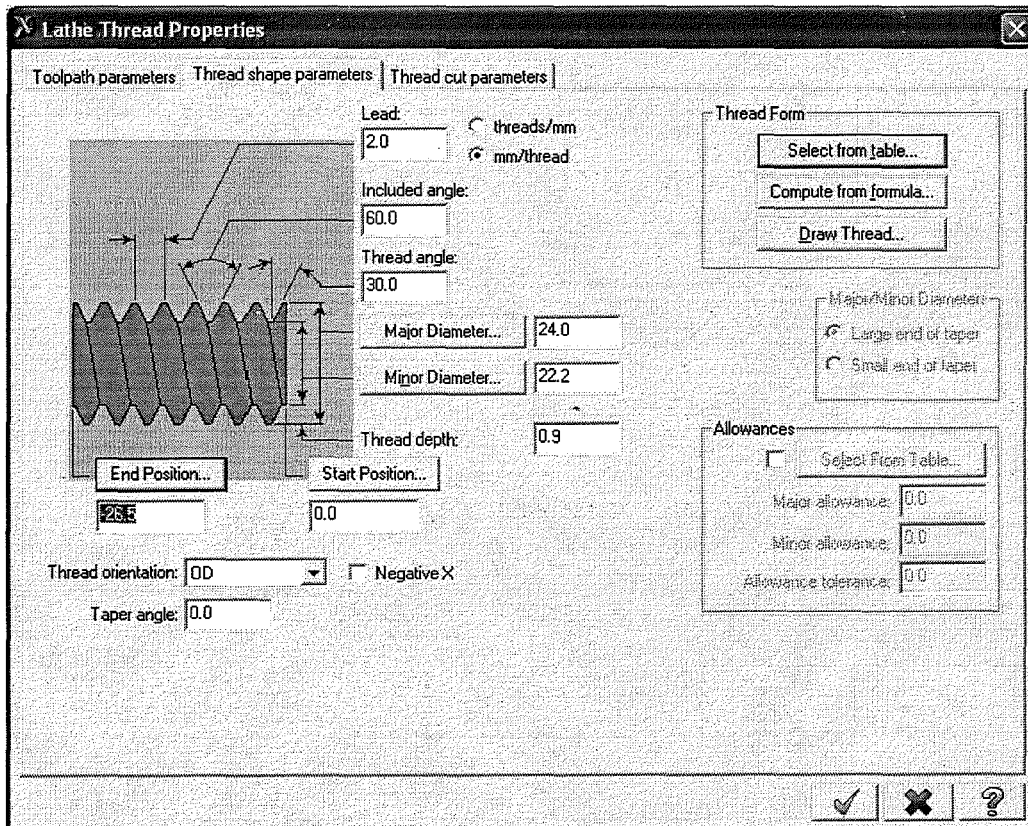


**Thread
T0101**

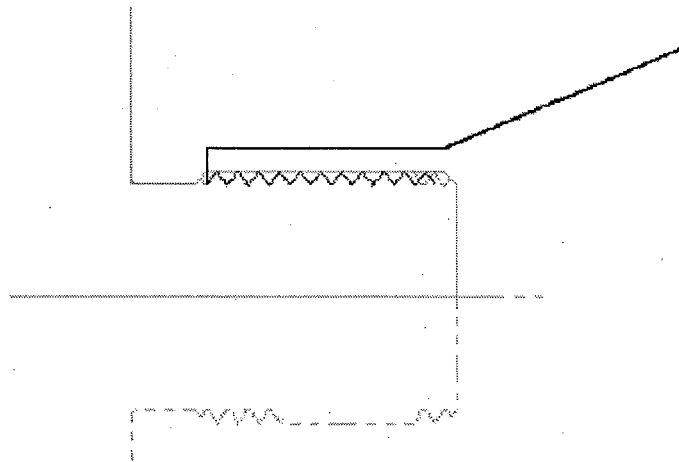
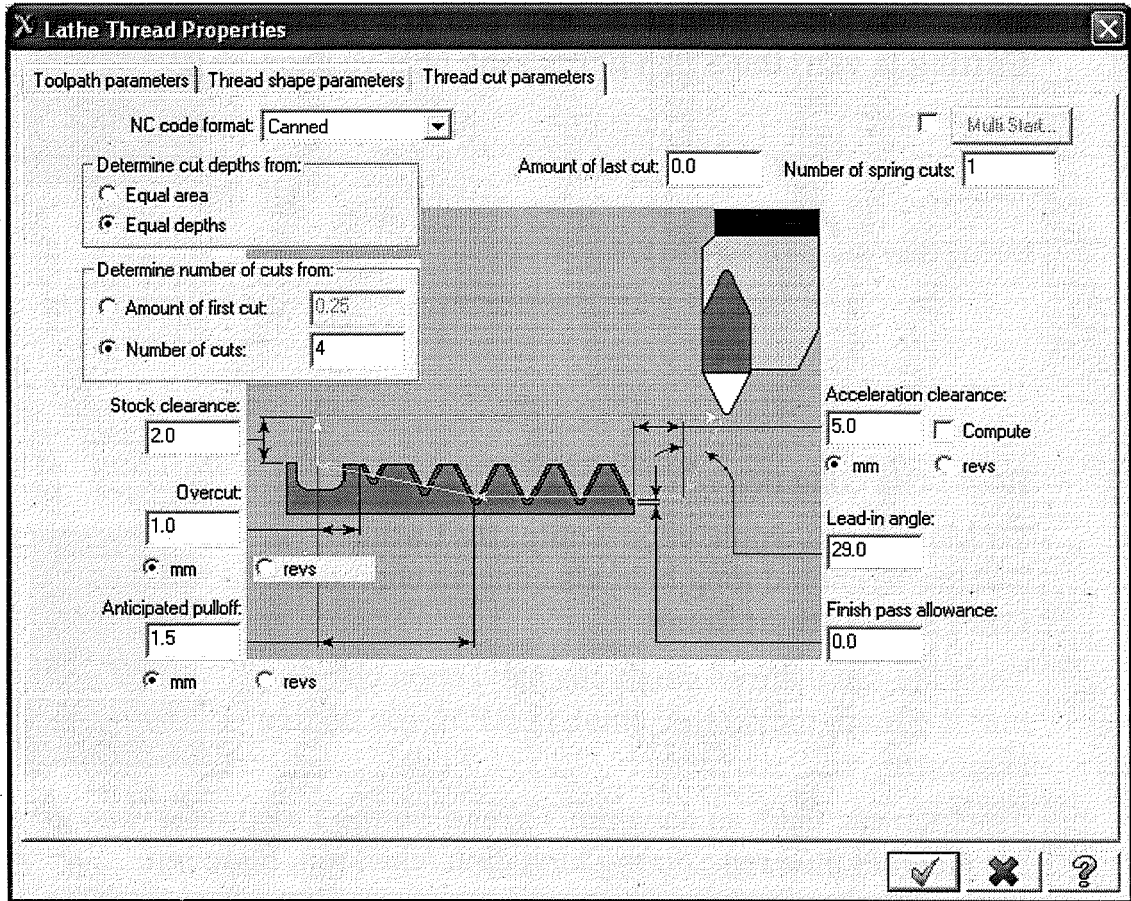
Thiết lập các tham số chính của máy, chọn chế độ mát là **Flood**, tốc độ trục chính là **RPM**, tốc độ tiến **mm/min**

làm
dao là

Thiết lập các tham số dạng ren **Thread Shape Parameter** bao gồm điểm bắt đầu /kết thúc ren ; đường kính đỉnh /chân ren, bước ren, ...

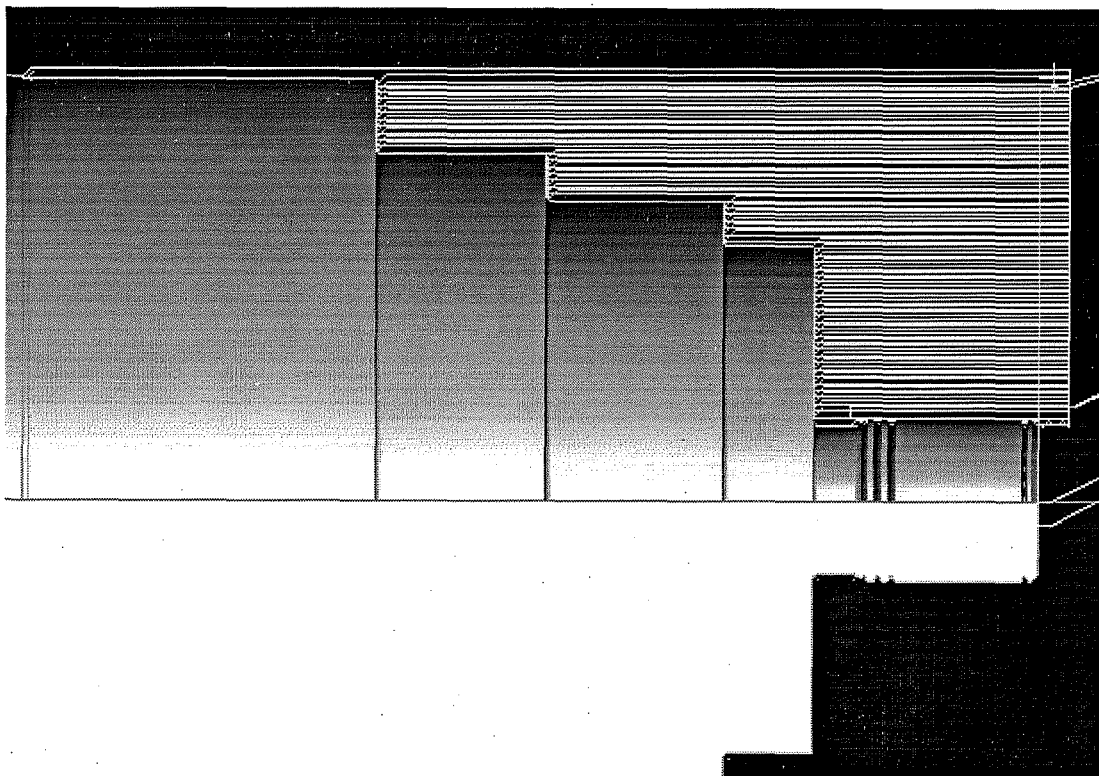


Chuyển sang mục **Thread Cut Parameter** để thực hiện thiết lập các tham số gia công ren như : số đầu mỗi, số lớp cắt, khoảng thoát dao, khoảng bắt đầu chạy gia công ren,...



B6.5 : Xem trước kết quả gia công (khi tiện ren)

Từ Toolpath Manager, tích phải chuột chọn **Lathe Stock Preview**, để thấy được kết quả gia công



B7 : Mô phỏng gia công

Từ Toolpath Manager, tích chuột chọn nguyên công cần mô phỏng và tích chọn

Verify  và chọn **Play**  để mô phỏng gia công

B8 : Xuất chương trình G – code

Tích chuột chọn nguyên công cần xuất mã gia công và chọn Post Processor

G1 . Bảng Post Processor xuất hiện, chọn Ok để chấp nhận lựa chọn. Bảng thoại tiếp xuất hiện yêu cầu lưu tên file và hỏi lại có muốn xuất toàn bộ các nguyên công hay không .

Chọn Yes nếu cần xuất hết và chọn No nếu chỉ xuất một nguyên công đã chọn.

Đợi cho máy tạo xong file G – code, môi trường MasterCam X Editor xuất hiện cho phép bạn chỉnh sửa lại nội dung file chứa mã gia công, nếu thấy cần



































9. Bảng các phím truy cập nóng trong môi trường MasterCam X

Nhấn	Thực hiện
ESC	Thoát khỏi lệnh
ALT + 0	Án hoặc dấu các việc quản lý các thao tác
ALT + 1	Tầm nhìn từ đỉnh
ALT + 2	Tầm nhìn từ phía trước
ALT + 4	Mặt phẳng công cụ
ALT + 5	Tầm nhìn từ bên phải
ALT + 6	Hiện thị màn hình đồ họa
ALT + 7	Tầm nhìn cùng kích thước
ALT + A	Tự động ghi
ALT + B	Án hiện thanh công cụ
ALT + D	Mở hộp thoại lựa chọn bản phác thảo
ALT + E	Án/trình diễn các đối tượng
ALT + F1	Phóng to vừa đầy màn hình

ALT + F2	Thu nhỏ
ALT + F 4	Thoát khỏi Mastercam
ALT + F8	Định cấu hình
ALT + G	Hiện thị lưới chắn
ALT + H	Trợ giúp
ALT + J	Đặt các thông số
ALT + L	Đặt kiểu đường và độ rộng của đường
ALT + N	Hiệu chỉnh tên các khung nhìn
ALT + T	Bật tắt chức năng hiện thị đường chạy dao
ALT + S	Bật tắt tụ bằng
ALT + X	Đặt các thuộc tính từ đối tượng đủ lựa chọn
ALT + P	Quay trở lại tâm nhìn phía trước
ALT + R	Hiệu chỉnh thao tác trước đó
ALT + U	Xóa bỏ các khả năng lệnh
ALT + W	Cấu hình khung nhìn
Ctrl + C	Sao chép (Copy)
Ctrl + U	Hủy bỏ
Ctrl + V	Dán
Ctrl + X	Cắt
Ctrl + Z	Undo - Hủy bỏ thao tác vừa thực hiện và thao tác lại tác lệnh đó
Ctrl + Y	Trái với lệnh Undo
F1	Phóng to của số
F2	Thu nhỏ
F3	Tô màu lại
F4	Phân tích lựa chọn các đối tượng
F5	Xóa Lựa chọn đối tượng
F6	Vào Menu File
F9	Hiện thị gốc tọa độ (của hệ thống và dụng cụ)
F10 và ALT + F10	Danh sách tất cả các chức năng đã được gán cho các phím nóng,
Phím mũi tên	Di chuyển hình ảnh theo các hướng dọc, ngang (pan)
Page down/Page up	Phóng to /Thu nhỏ

Mastercam X

QUICK REFERENCE CARD

Function	Keyboard shortcut	Toolbar icon	Function	Keyboard shortcut	Toolbar icon
Gview-Top	Alt+1		Copy to clipboard	Ctrl+C	
Gview-Front	Alt+2		Regenerate screen	Shift+Ctrl+R	
Gview-Right	Alt+5		Paste from clipboard	Ctrl+V	
Gview-Isometric	Alt+7		Cut to clipboard	Ctrl+X	
AutoSave	Alt+A		Redo an event that has been undone	Ctrl+Y	
Run C-Hook or user app	Alt+C		Zoom with window selection	F1	
Set drafting global options	Alt+D		Fit geometry to screen	Alt+F1	
Hide entities	Alt+E		Unzoom by 50%	F2, Alt+F2	
Selection grid options	Alt+G		Repaint	F3	
Online help	Alt+H		Analyze entities	F4	
Show/hide Operations Manager pane	Alt+O		Exit Mastercam	Alt+F4	
Previous view	Alt+P		Delete	F5	
Shading on/off	Alt+S		Configure Mastercam	Alt+F8	
Show/hide displayed toolpaths	Alt+T		Show/hide coordinate axes	F9	
Undo the last creation or event	Alt+U, Ctrl+U, Ctrl+Z		Show all axes (world view, Cplane, Tplane)	Alt+F9	
Mastercam version, SIM serial number	Alt+V		Pan	Arrow keys	
Set main color/level/style/width from entity	Alt+X		Rotate	Alt+ Arrow keys	
Level Manager	Alt+Z		Zoom/unzoom by 5%	Page Up, Page Down	
Select all	Ctrl+A				

BÀI 27, 28: VẬN HÀNH, GIA CÔNG VÀ BẢO TRÌ MÁY PHAY CNC

Giới thiệu:

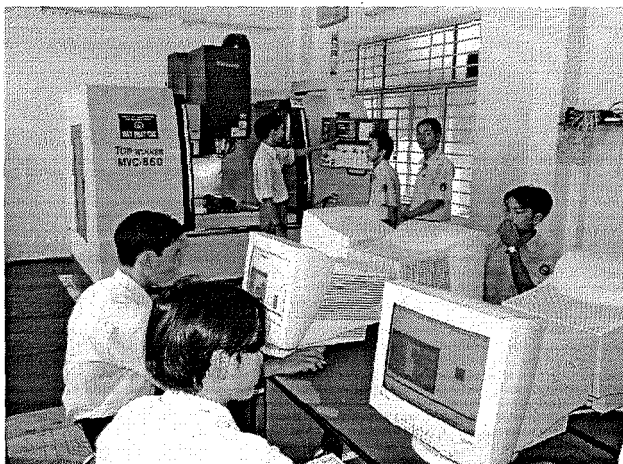
Bài học này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức về vận hành gia công và bảo trì máy phay CNC trong nghề cắt gọt kim loại

Mục tiêu:

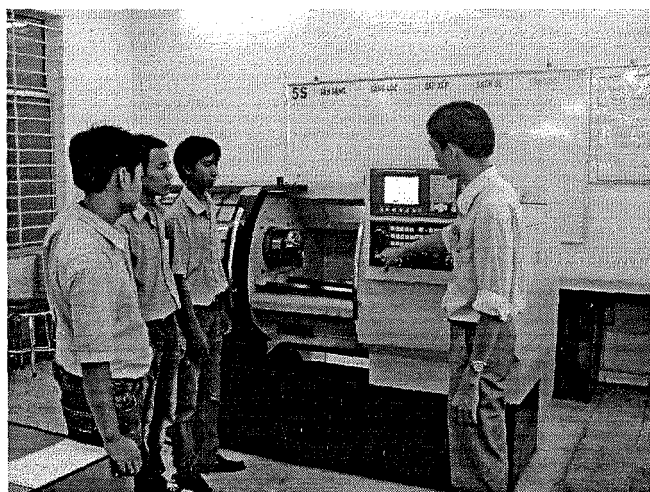
+ Thực hiện được các công việc vận hành, gia công và bảo trì máy phay CNC

Nội dung chính:

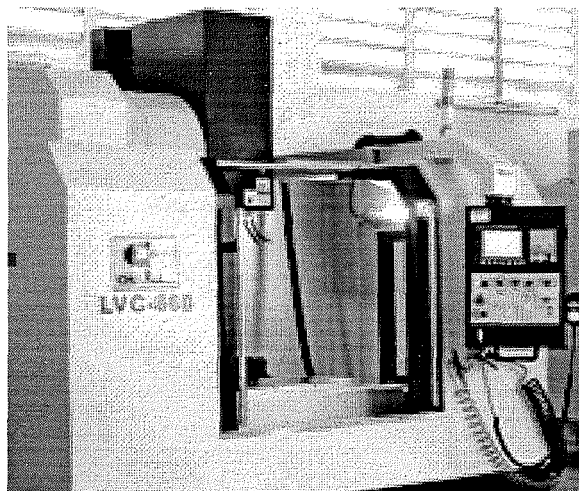
HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH GIA CÔNG VÀ BẢO TRÌ MÁY PHAY – TIỆN CNC



Máy phay CNC MVC 860



Máy tiện CNC



Máy phay CNC LVC 860

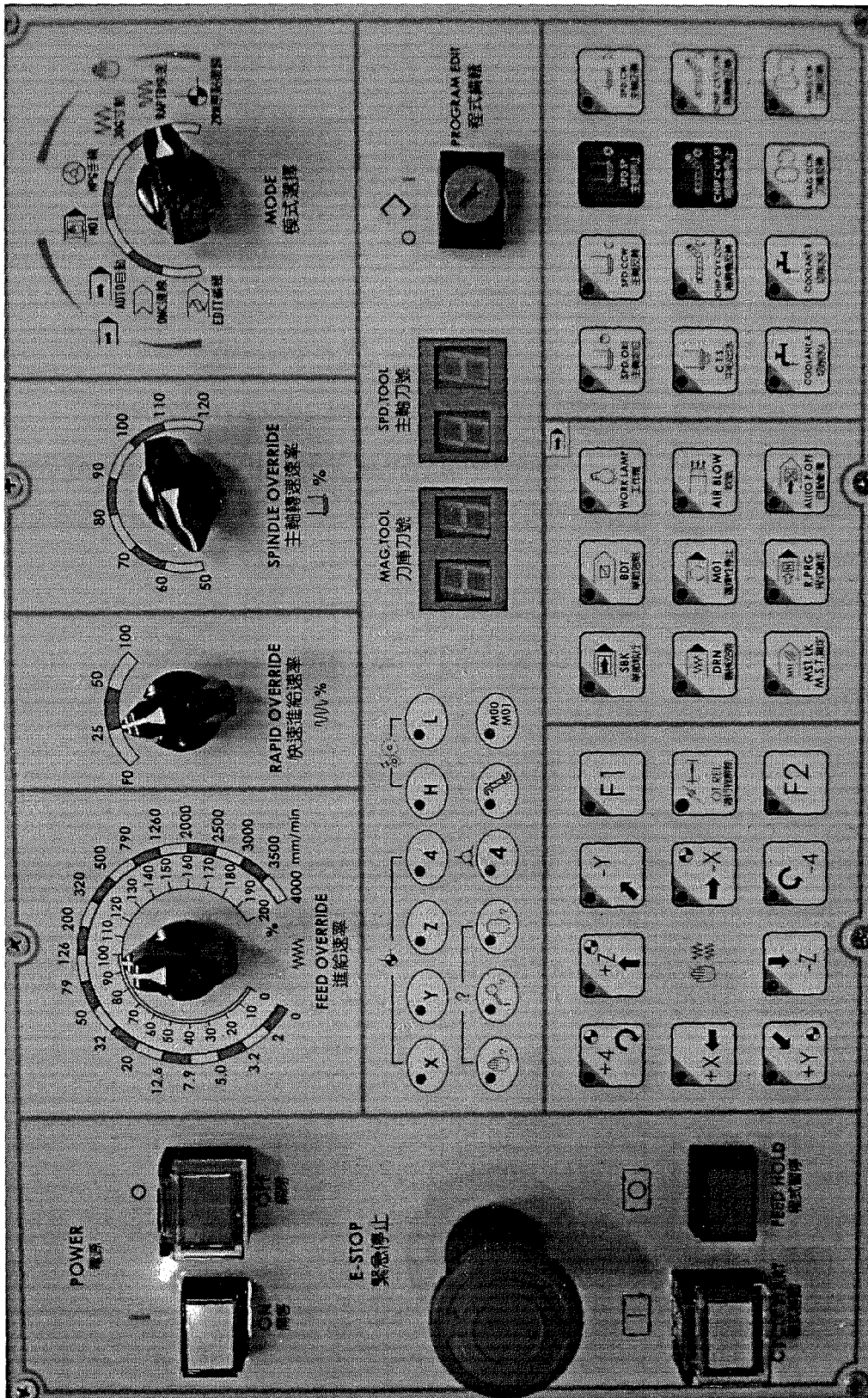
QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY CNC

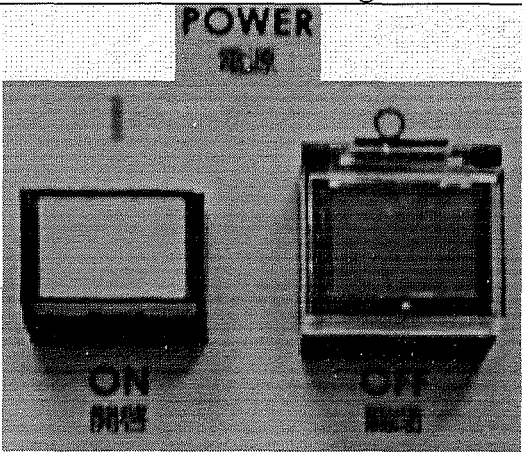


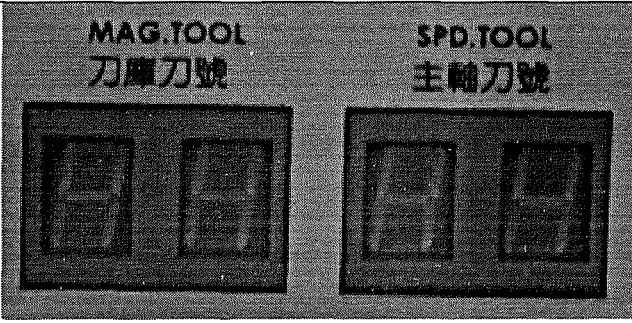
(10 CÔNG VIỆC CHÍNH CỦA NGƯỜI VẬN HÀNH VÀ BẢO TRÌ MÁY CNC)

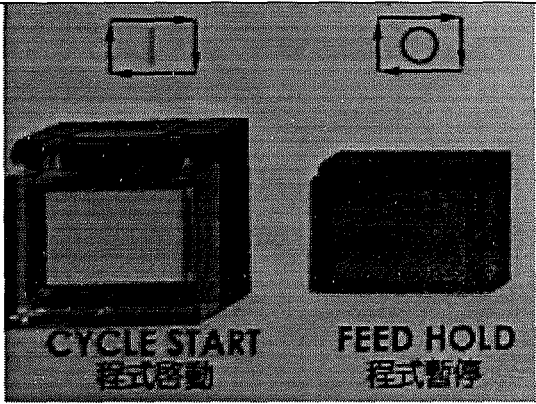
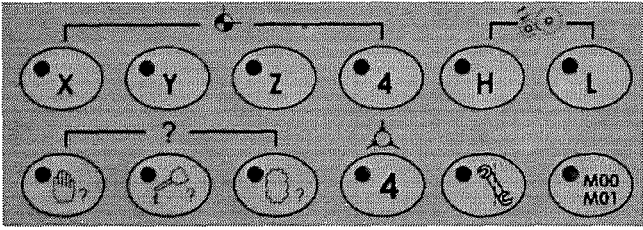
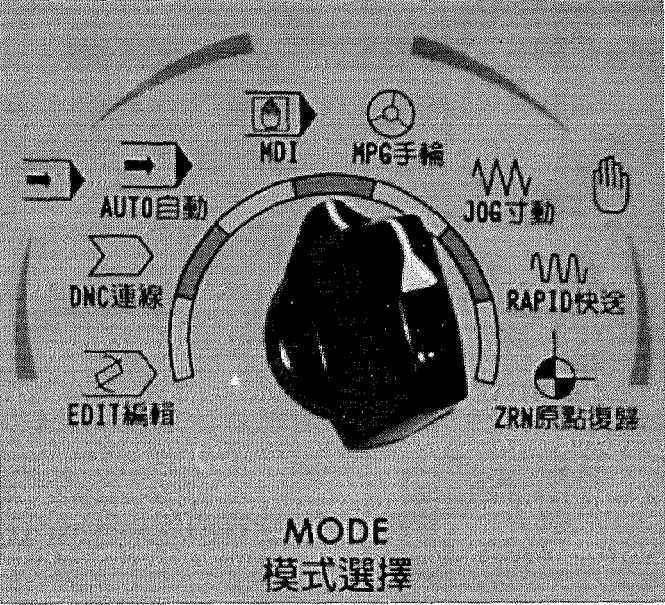


1. Công tác chuẩn bị: Máy, dụng cụ - đồ gá – đo kiểm, phôi, dao – dụng cụ cắt, nhiên liệu, dụng cụ vệ sinh, ...
2. Công tác kiểm tra: Máy, dụng cụ - đồ gá – đo kiểm, phôi, dao – dụng cụ cắt, nhiên liệu, dụng cụ vệ sinh, ... và **KIỂM TRA AN TOÀN** (Điện, máy nén khí, máy thủy lực, không gian làm việc của máy, ...)
3. Mở máy, định chuẩn và hiệu chuẩn (nếu có)
4. Gá phôi, dao, ...cân chỉnh
5. Chọn dao chuẩn (dao chính xác nhất), chọn góc tọa độ tương ứng với yêu cầu lập trình
 - Tiến hành xác định góc tọa độ cho chi tiết gia công
 - Nhập dữ liệu, mô phỏng kiểm tra
6. Chọn dao thành phần
 - Đo (so, offset, set) dao thành phần
 - Nhập dữ liệu, mô phỏng kiểm tra
7. Nhập, truyền chương trình NC từ PC sang CNC
8. Mô phỏng, kiểm tra chương trình NC, hiệu chỉnh chương trình NC (nếu có)
9. Gia công (cắt) thử, kiểm tra, hiệu chỉnh
10. Gia công hàng loạt và bảo trì máy sau gia công

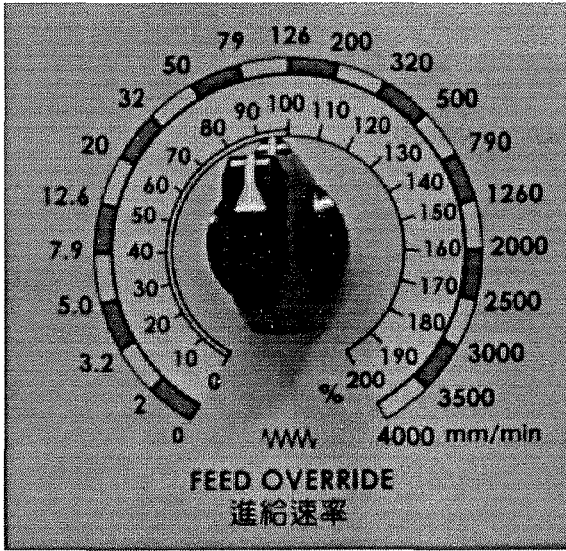


HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY PHAY CNC LVC 860

1. Giao diện màn hình điều khiển của máy phay CNC LVC 860

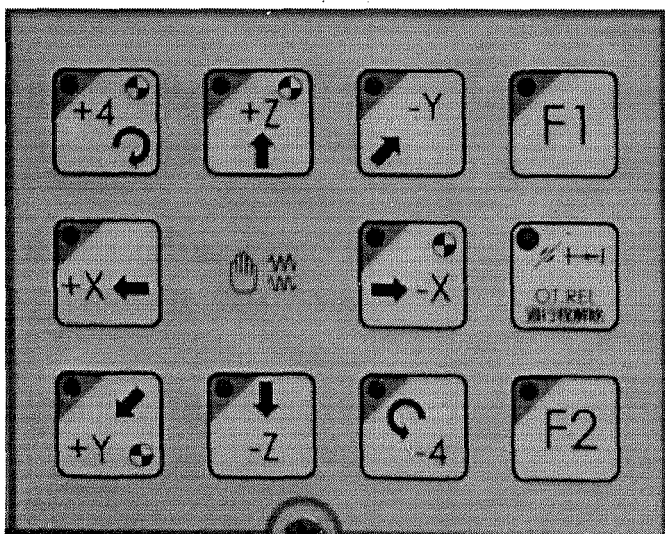


Stt	Phím chức năng	Công dụng – chức năng
1	 <p>POWER 電源</p> <p>ON 開啓</p> <p>OFF 關閉</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ON: Mở bộ điều khiển – hệ điều hành của máy - OFF: Tắt bộ điều khiển – hệ điều hành của máy
2	 <p>PROGRAM EDIT 程式編輯</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mở/ khóa bàn phím
3	 <p>E-STOP 緊急停止</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ngừng (dừng, tắt) khẩn cấp
4	 <p>MAG.TOOL 刀庫刀號</p> <p>SPD.TOOL 主軸刀號</p>	<ul style="list-style-type: none"> - MAG.TOOL: Đèn báo vị trí dao trên mâm dao - SPD.TOOL: Đèn báo vị trí dao đang làm việc trên trục chính

<p>5</p>		<ul style="list-style-type: none"> - CYCLE START: Chạy – thực hiện chương trình NC - FEED HOLD: Giữ bước tiến – di chuyển của Dao (trục chính vẫn quay, dao – bàn máy không di chuyển)
<p>6</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Đèn báo khi định chuẩn các trục X, Y, Z - Đèn báo có sử dụng chức năng hiệu chỉnh dao - Đèn báo các chế độ làm việc như: bàn tay, bôi trơn, quay mâm dao, cánh tay thay dao, vị trí thay dao
<p>7</p>	 <p>MODE 模式選擇</p> <p> : Vùng thao tác bằng tay</p> <p> : Vùng thao tác tự động</p>	<p>Các chế độ làm việc – điều khiển hoạt động của máy – MODE</p> <ul style="list-style-type: none"> - ZRN: Định chuẩn máy - RAPID: Chạy dao nhanh không cắt gọt - JOG: Chạy dao có cắt gọt - MPG: Làm việc với tay quay điện - MDI: Nhập chương trình bằng tay – chạy tự động - AUTO: Chạy tự động với chương trình NC có sẵn trong máy - DNC: Chạy chương trình NC từ máy vi tính - EDIT: Soạn thảo, chỉnh sửa – hiệu chỉnh chương trình NC

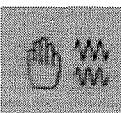
<p>8</p>	 <p>The image shows a circular control knob for Feed Override. It has two concentric scales. The outer scale is labeled 'mm/min' and ranges from 2 to 4000 with major markings at 2, 3.2, 5.0, 7.9, 12.6, 20, 32, 50, 79, 126, 200, 320, 500, 790, 1260, 2000, 2500, 3000, 3500, and 4000. The inner scale is labeled '%' and ranges from 0 to 200 with major markings at 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, and 200. The knob is currently set to 100% on the inner scale, which corresponds to 126 mm/min on the outer scale. Below the knob, the text reads 'FEED OVERRIDE' and '進給速率'.</p>	<p>Điều chỉnh độ khuếch đại bước tiến dao – lượng chạy dao, ... (có cắt gọt – JOG)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vòng ngoài (đơn vị tính là mm/phút): khi điều khiển gia công bằng tay – có cắt gọt - Vòng trong (%): khuếch đại theo % của F (bước tiến dao) lập sẵn trong chương trình CNC <p>Ví dụ: nếu chọn ở vị trí như hình (100% - 126mm/min)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gia công bằng tay: 126 mm/p - Nếu F được lập sẵn là 100mm/p thì máy sẽ chạy đúng 100mm/p
<p>9</p>	 <p>The image shows a control knob for Rapid Override. It has a single scale ranging from 0 to 100 with major markings at 25, 50, 75, and 100. The knob is currently set to 50%. Below the knob, the text reads 'RAPID OVERRIDE' and '快速進給速率'.</p>	<p>Điều chỉnh độ khuếch đại bước tiến dao – lượng chạy dao nhanh, ... (không cắt gọt – RAPID: chạy dao nhanh): Khuếch đại theo %</p>
<p>10</p>	 <p>The image shows a control knob for Spindle Override. It has a scale ranging from 50 to 120 with major markings at 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, and 120. The knob is currently set to 80%. Below the knob, the text reads 'SPINDLE OVERRIDE' and '主軸轉速速率'.</p>	<p>Điều chỉnh độ khuếch đại tốc độ của trục chính (dao) – số vòng quay: Khuếch đại theo %</p>

11

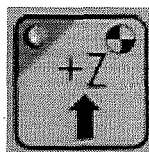


Chạy dao nhanh không cắt gọt – bằng tay

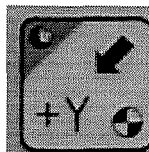
F1, F2 đèn báo tín hiệu



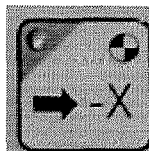
Các phím thao tác khi định chuẩn máy



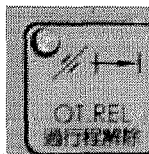
: theo phương Z



: theo phương Y



: theo phương X



: Ngắt chức năng điều

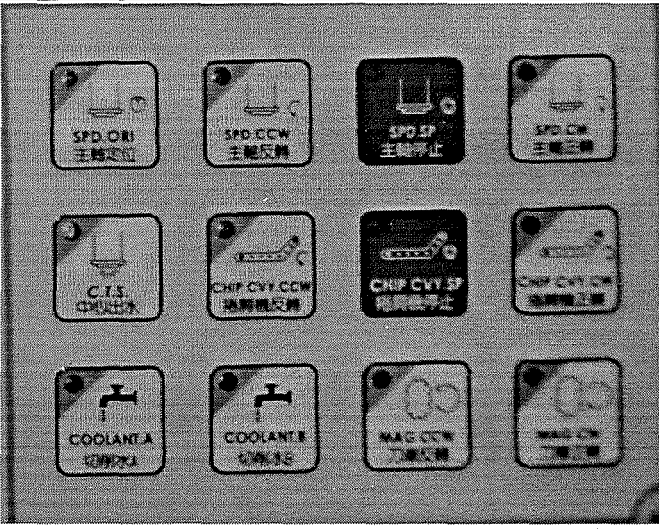
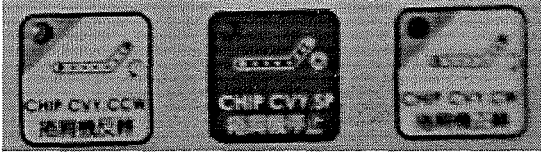
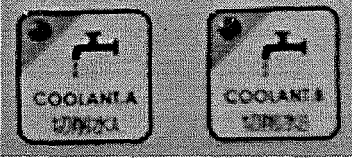
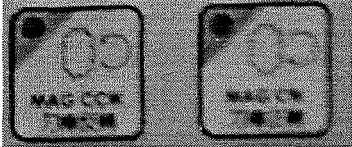
khiển (khi các trục vượt quá hành trình mà không thể trở lại trạng thái bình thường)

12



Các chức năng điều khiển máy:

- SBK: chạy từng câu lệnh NC
- BDT: chế độ bỏ không chạy câu lệnh NC có dấu /
- DRN: chạy nhanh khi mô phỏng, không cắt gọt (cắt không chạm phôi) – kiểm tra chương trình
- M01: ngừng tạm thời chương trình
- AIR BLOW: thổi hơi – khí nén trực chính
- MST LK: bỏ không chạy câu lệnh có M, S, T
- R.PRG: khóa chương trình, không thực hiện chạy chương trình
- AUTO P.OFF: tự động tắt máy khi hết chương trình

13		<ul style="list-style-type: none"> - SPD.ORI: Khóa trục chính - SPD.CCW: trục chính quay ngược chiều KĐH - SPD.SP: ngừng trục chính - SPD.CW: trục chính quay thuận chiều KĐH - C.T.S: làm mát – giải nhiệt – làm nguội tại tâm trục chính
14		Điều khiển cơ cấu kéo PHOI
15		Mở máy bơm tưới nguội A và B
16		Điều khiển xoay mâm dao

2. Bàn phím



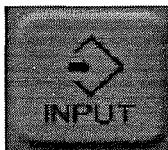
Chức năng của các phím trên bàn phím

+ Chức năng của **SHIFT** :

- Muốn bấm O → Bấm O.
- Muốn bấm P → Bấm SHIFT → Bấm P.



+ Chức năng của CAN (cancel) : Xóa bỏ ký tự phía trước con trỏ (dấu nháy).



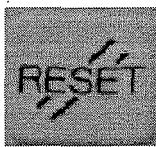
+ INPUT : nhập số.



+ DELETE : Xóa (chương trình, lệnh, ...).



+ HEPL : Tra cứu, trợ giúp.



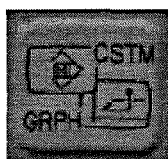
+ RESET : Làm mới lại bộ nhớ của máy sau khi xử lý các lỗi.



+ INSERT : Chèn (thêm) lệnh, chương trình.



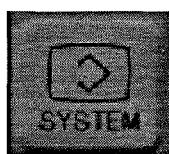
+ ALTER : Dùng để thay thế địa chỉ lệnh khi chỉnh sửa chương trình.



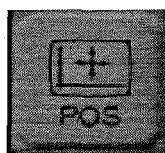
+ CUSTOM GRAPH : Xem đồ thị gia công.



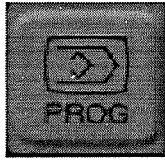
+ MESSAGE : Dòng thông báo.



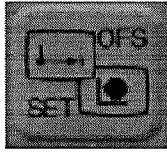
+ SYSTEM : Thông tin hệ thống.



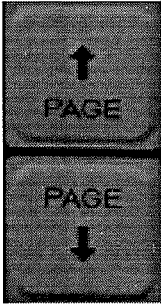
+ POS(Position) : Xem vị trí của dao, máy.



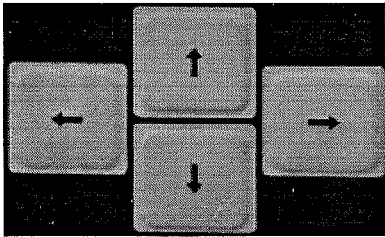
+ **PROG**(Program) : Xem chương trình gia công.



+ **OFS/SET** (Offset/setting) : Xem, nhập thông tin của dao, máy, gốc tọa độ.



+ : lật trang trên (up), dưới (down)



+ : điều khiển con trỏ(dấu nháy)



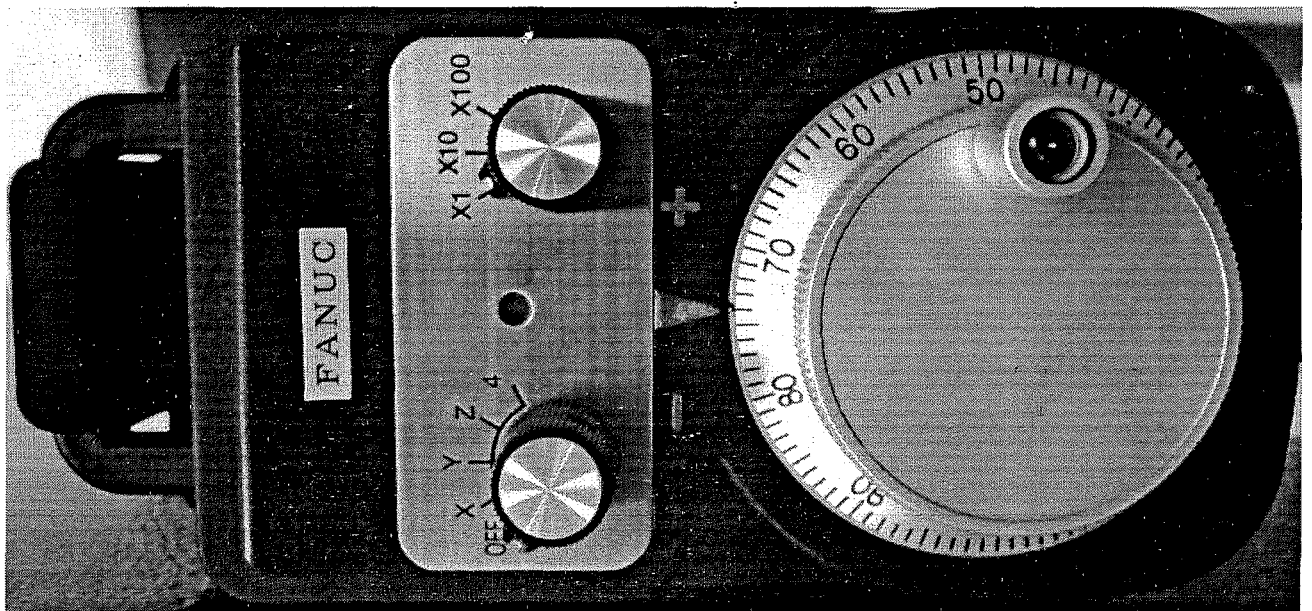
+ : bảng chữ - số

3. Màn hình hiển thị



Hiển thị thông tin và các thông số của máy khi máy đang làm việc.

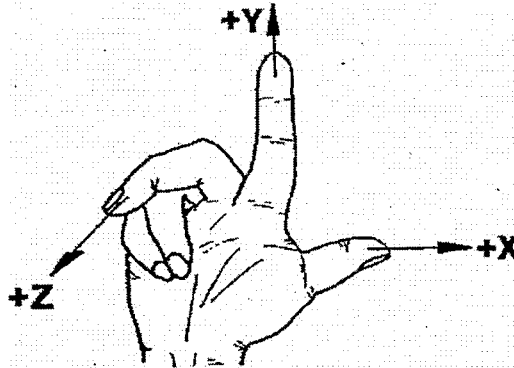
4. Tay quay điện điều khiển các trục



- Tay quay điện dùng để điều khiển – di chuyển các trục X, Y, Z

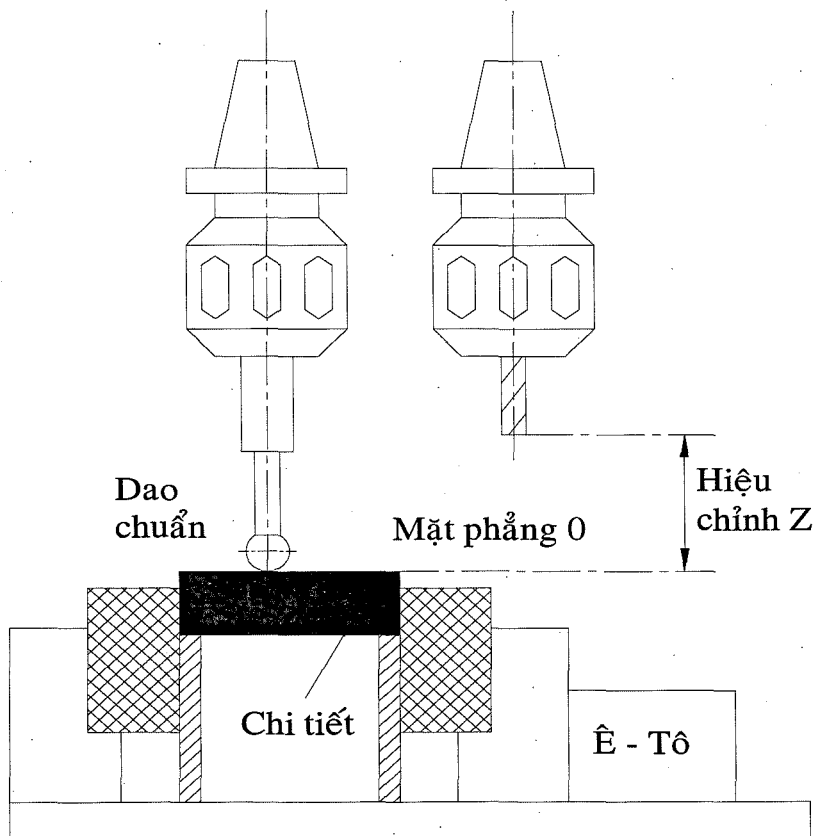
- Khi chọn chế độ **X1**: có nghĩa là **1 vạch** trên tay quay có giá trị là **1/1000**
- Khi chọn chế độ **X10**: có nghĩa là **1 vạch** trên tay quay có giá trị là **10/1000**
- Khi chọn chế độ **X100**: có nghĩa là **1 vạch** trên tay quay có giá trị là **100/1000**

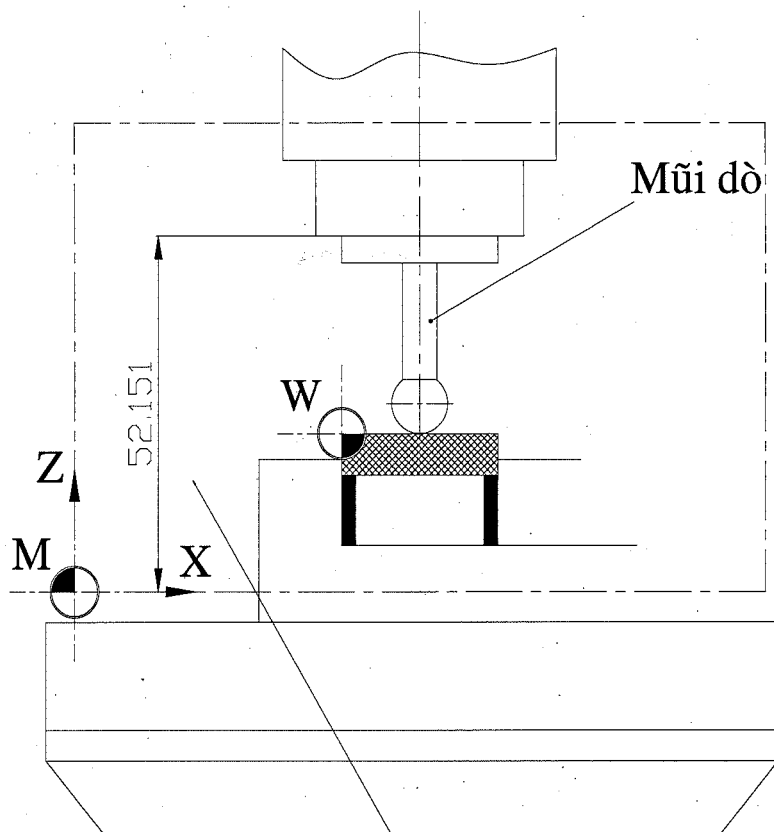
5. Quy tắc bàn tay phải trên máy phay CNC



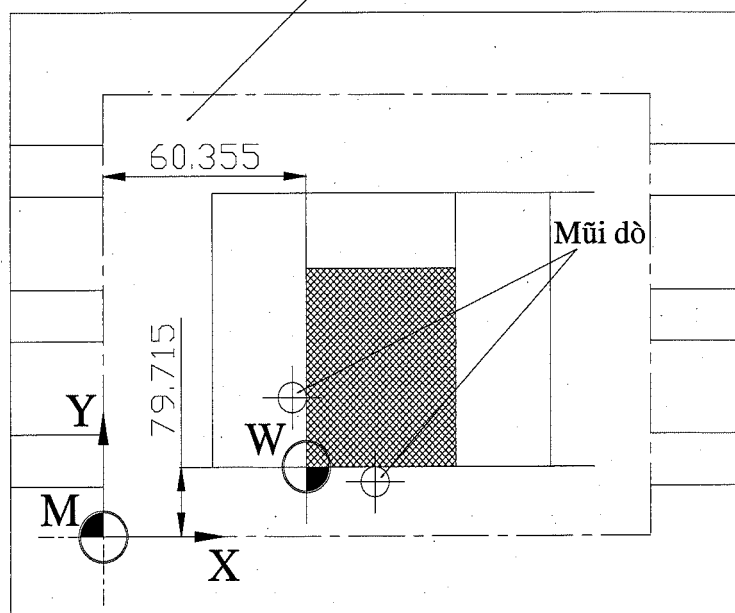
- Trục X – ngón cái – trục nằm ngang
- Trục Y – ngón trỏ - trục vuông góc với người vận hành
- Trục Z – ngón giữa – Trục dọc theo thân người sử dụng

6. Nguyên tắc xác định góc tọa độ bằng dao chuẩn

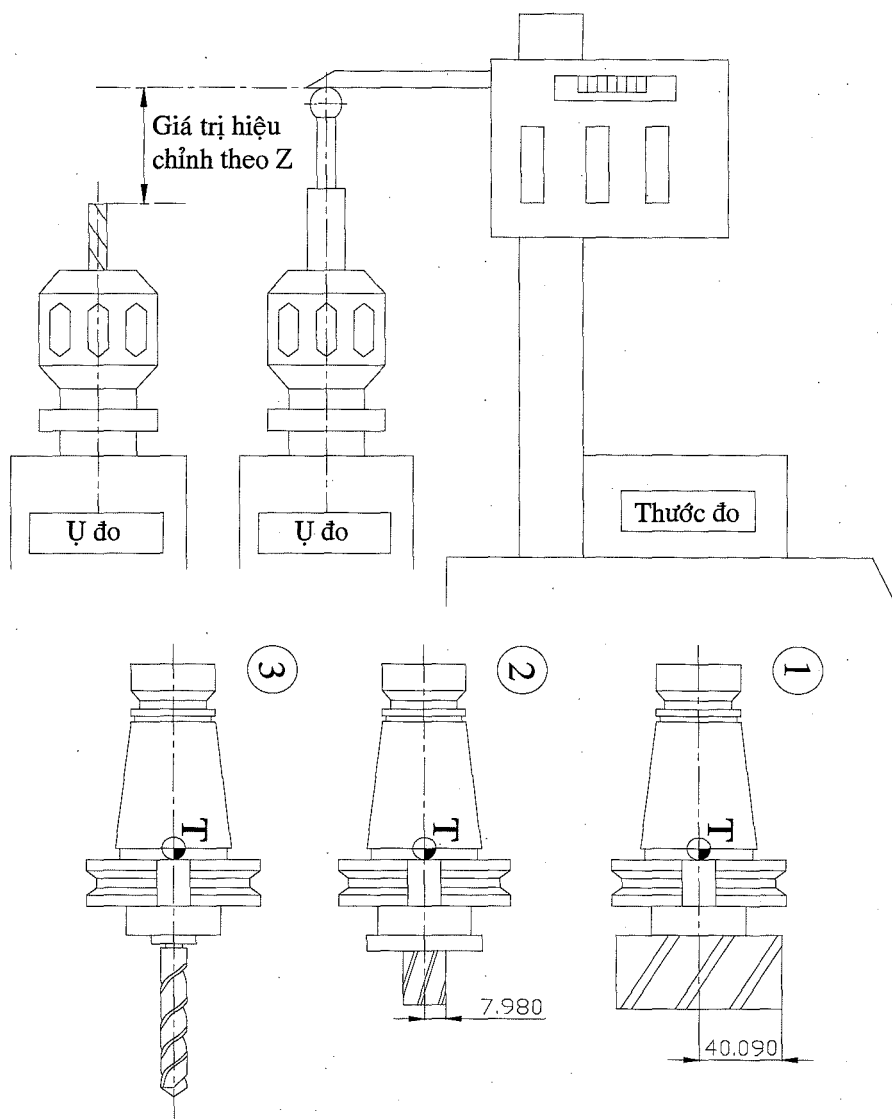




Không gian gia công



7. Nguyên tắc đo – set dao thành phần



8. Truyền dữ liệu từ PC (máy tính) sang máy CNC

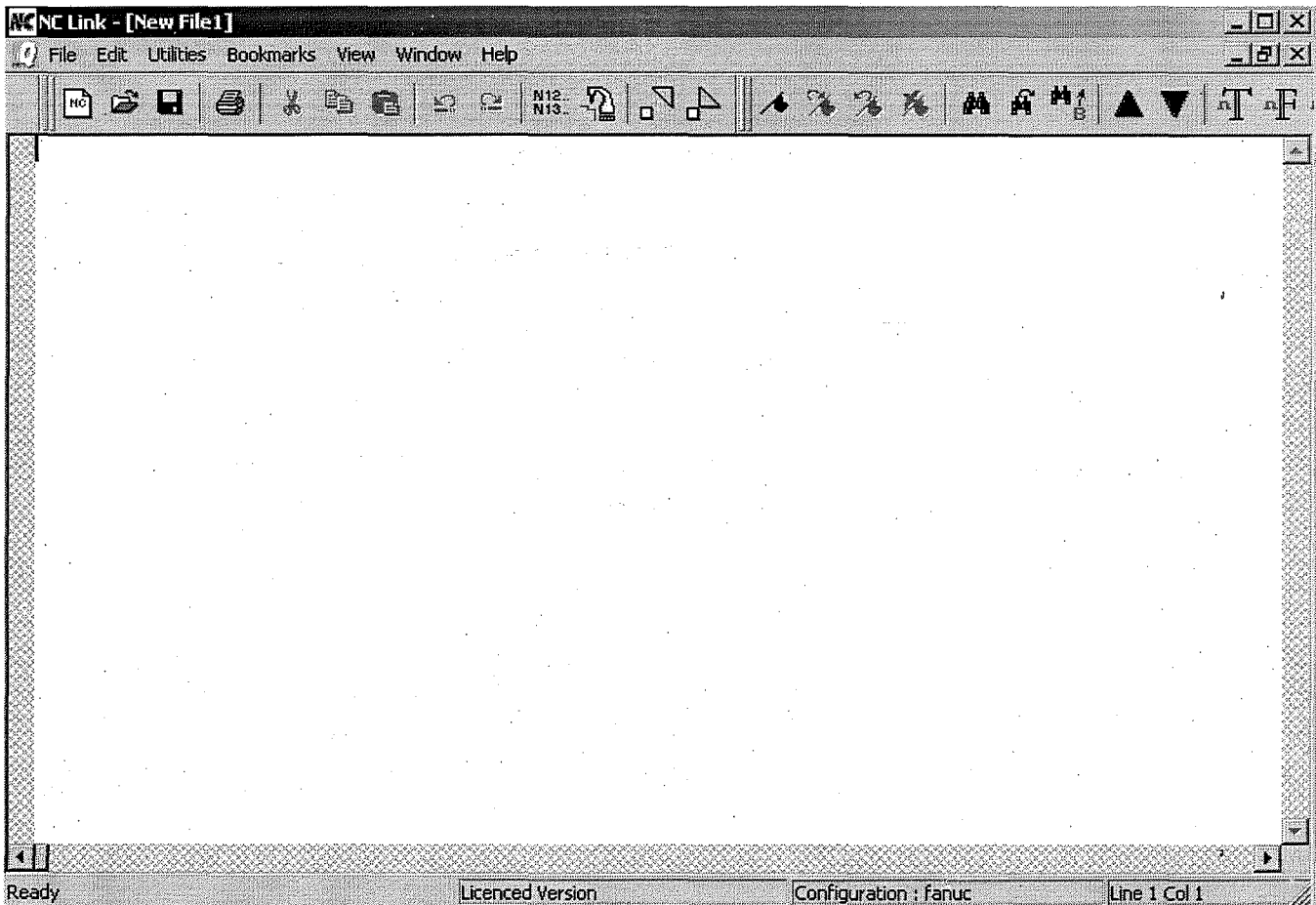
a. Chuẩn bị trên máy Phay CNC:

+ **MODE** → **EDIT** → **PROG** → **OPRT** → Bấm nút tam giác để lật tìm và chọn **F INPUT**
 → Nhập tên chương trình, VD: **O2222** → **O SET** → **EXEC**.

b. Chuẩn bị trên máy vi tính:

* TRUYỀN CHƯƠNG TRÌNH BẰNG PHẦN MỀM NC LINK:

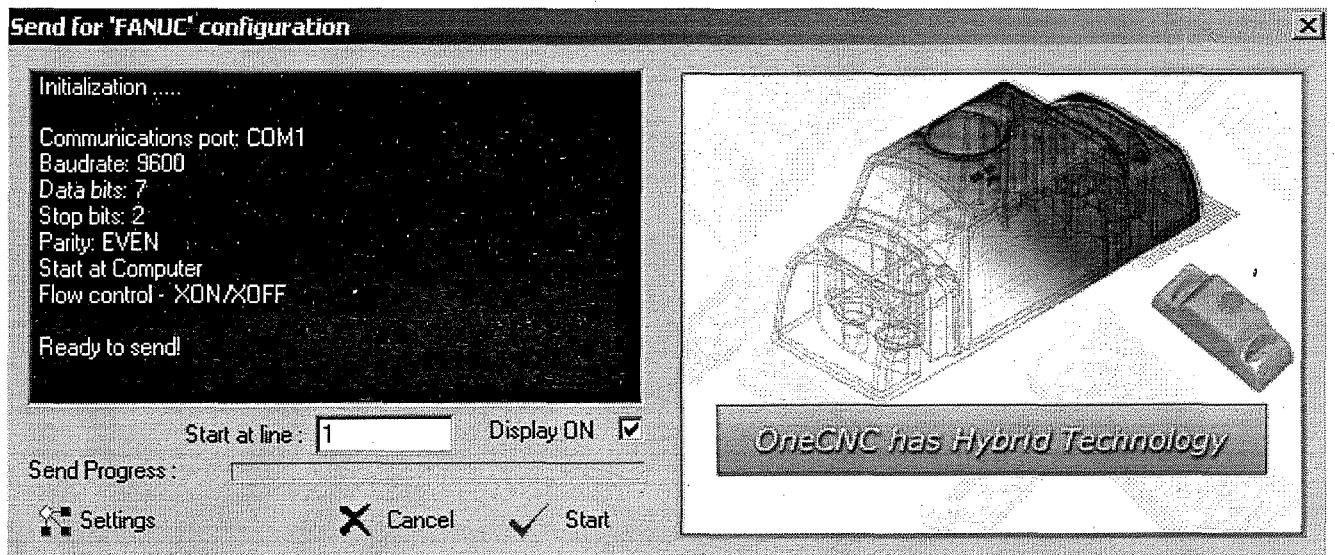
+ Khởi động NC Link → **Start NC Link** → Close hộp thoại trên giao diện.



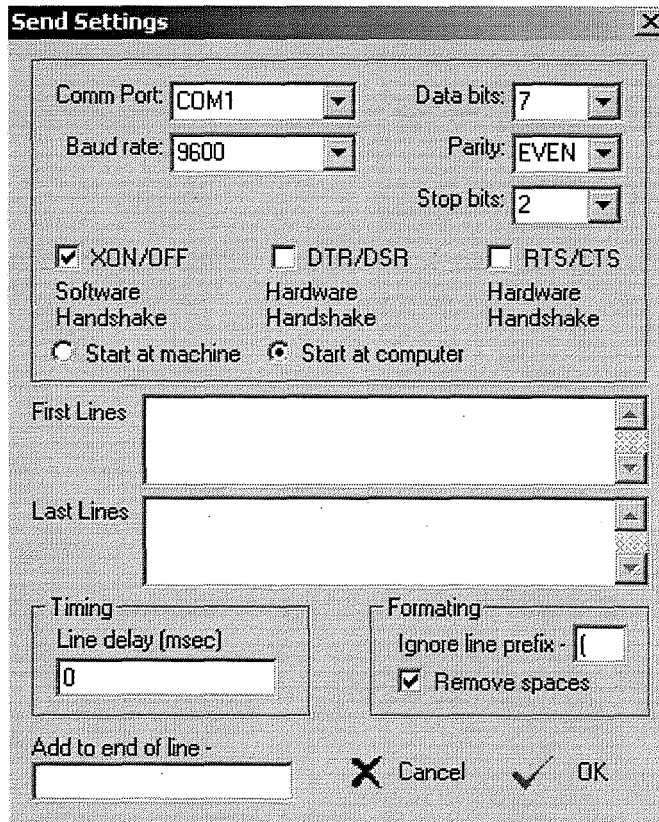
Giao diện phần mềm

+ Vào **File** → **Open** → Tìm và chọn chương trình cần truyền → **Open**.

+ Chọn biểu tượng **Send Code**  → Xuất hiện hộp thoại



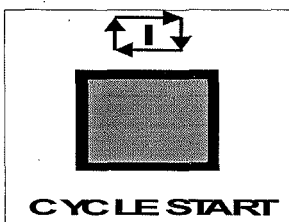
→ **Settings** → Thiết lập các thông số truyền




→ Chọn **Start At Computer** → **Ok** → **Start** → Đợi → Xong.

* CHẠY CHƯƠNG TRÌNH Ở CHẾ ĐỘ DNC BẰNG PHẦN MỀM NC LINK:

+ Trên máy Phay CNC: **MODE** → **DNC** → **PROG** → Chỉnh các thông số **FEED OVERRIDE, RAPID ...** ở chế độ thấp nhấp → Bấm **CYCLE START**



+ Trên phần mềm NC Link → Chọn biểu tượng **Send Code**  → **Settings** → Chọn **Start At Computer** → **Ok** → **Start** → Sau đó điều chỉnh các thông số theo yêu cầu.

9. Chỉnh sửa – hiệu chỉnh chương trình NC trên máy phay CNC

+ **MODE** → **EDIT**.

+ Di chuyển dấu nháy chọn đến vị trí cần sửa để chọn dòng lệnh cần sửa → Nhập lệnh mới → Bấm **ALTER**.

+ Thêm lệnh → Chọn vị trí cần thêm bằng cách di chuyển dấu nháy chọn → Nhập lệnh → Bấm **INSERT**.

+ Xóa lệnh → Chọn lệnh cần xóa → Bấm **DELETE**.

10. Mở một chương trình đã có sẵn

- **MODE** đặt ở chế độ **EDIT**.
 - Bấm phím **PROG** trên bàn phím.
 - Bấm phím **DIR** trên **Menu**.
 - Nhập tên chương trình cần mở và bấm phím (**O SRH**) trên **Menu**.
- Màn hình sẽ hiện thị nội dung chương trình.

11. Xoá một chương trình:

- **MODE** đặt ở chế độ **EDIT**.
- Bấm phím **PROG** trên bàn phím.
- Bấm phím **DIR** trên **Menu**.
- Nhập tên chương trình cần mở và bấm phím (**DELETE**) trên bàn phím.

12. Chạy mô phỏng kiểm tra:

+ Kiểm tra an toàn chương trình và máy Phay CNC.

+ Nhất **Z** lên vị trí an toàn.

→ **OFFSET SETTING** → Tại **NO.EXT** → Chọn và nhập **Z 100**. → **INPUT**.

+ **MODE** → **AUTO** → **PROG** → Chỉnh các thông số **FEED OVERRIDE**, **RAPID ...** ở chế độ thấp nhấp → Bấm **CYCLE START**. Có thể chạy hết chương trình hay có thể chạy kiểm tra một đoạn (**RESET** nếu cần thiết).

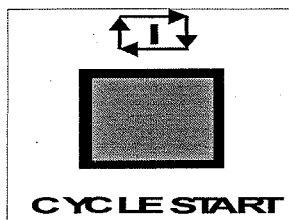
13. Chạy gia công trên máy Phay CNC:

+ Kiểm tra an toàn.

+ Nhập **Z** về **0**.

+ Đưa con trỏ - đầu nháy về đầu chương trình

+ Chọn chế độ **AUTO**



+ Bắt đầu quá trình gia công → **CYCLE START**

** Lưu ý phải theo dõi các thông số và diễn biến của quá trình gia công.

14. Gia công xong → Cắt dao → Cho máy về vị trí an toàn → Báo cáo kết quả → Vệ sinh máy.

+ Xong → **MODE** → **ZRN** → Bấm **+Z**.

+ **Shut Down** máy Phay CNC.

+ **OFF** nguồn điện.

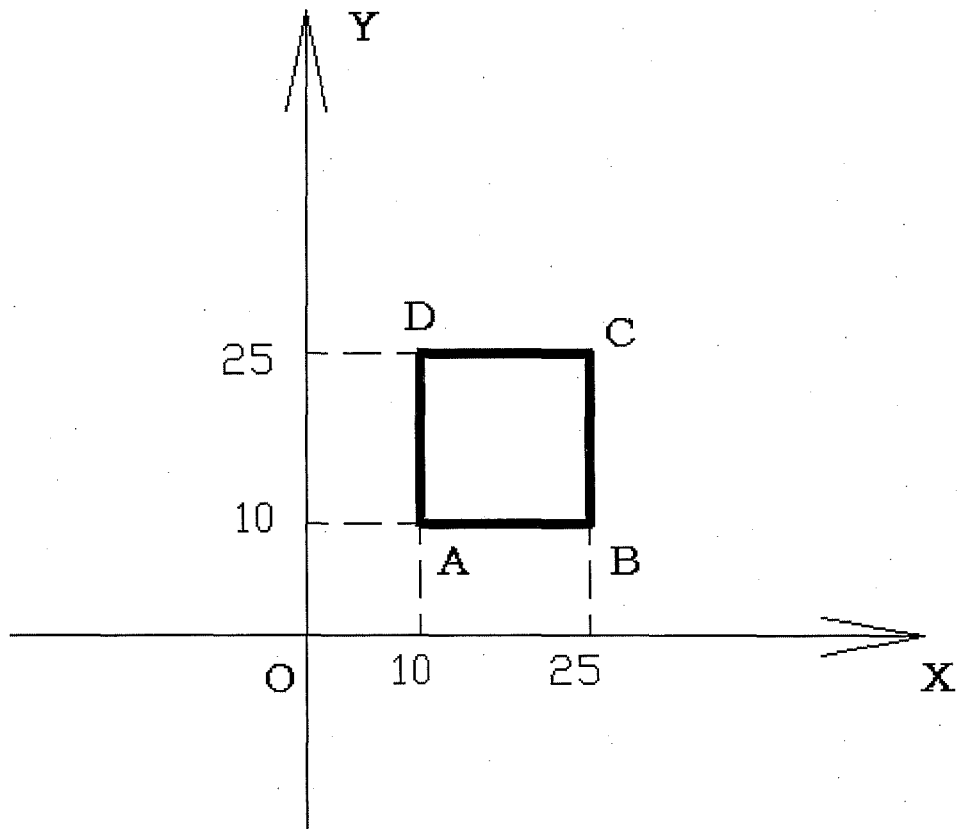
+ Khóa hơi máy nén khí.

LÝ THUYẾT LẬP TRÌNH VÀ ĐIỀU KHIỂN MÁY PHAY CNC

I. Một số khái niệm:

1. Toạ độ tuyệt đối:

Toạ độ tuyệt đối là toạ độ luôn nhận gốc **O** làm gốc toạ độ.



+ Ví dụ: $A_0(10,10)$, tương tự học viên tìm toạ độ các điểm.

$B_0(\quad , \quad), C_0(\quad , \quad), D_0(\quad , \quad)$

+ Qui ước: toạ độ tuyệt đối ký hiệu: $A(X, Y)$

2. Toạ độ tương đối:

Toạ độ tương đối là toạ độ nhận điểm kế trước nó làm gốc toạ độ.

+ VD: $B_A(15,0)$, Học viên tìm các toạ độ sau:

$B_C(,), B_D(,), A_B(,), A_C(,), A_D(,), C_A(,),$

$D_A(,), ...$

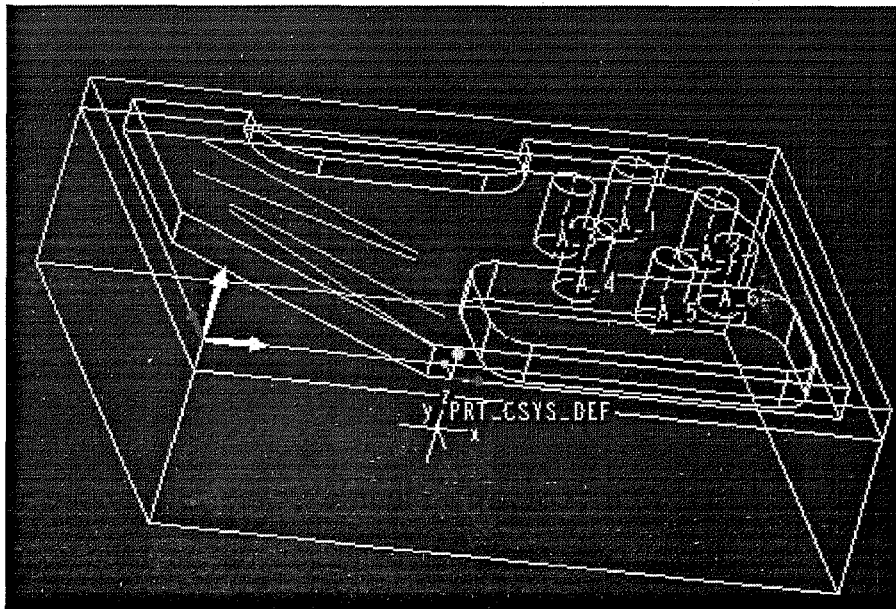
3. Hệ toạ độ trên máy phay CNC:

Hệ toạ độ trên máy phay CNC tuân theo quy tắc **BÀN TAY PHẢI**.

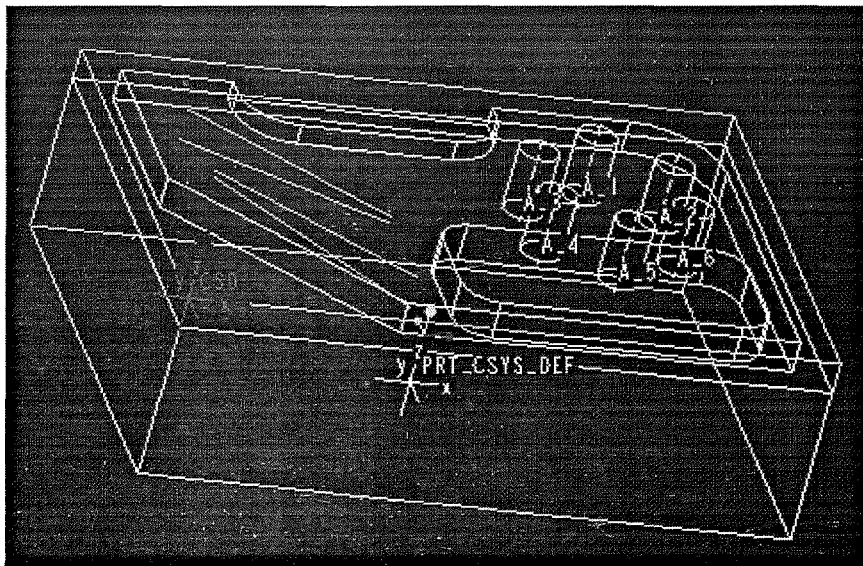
+ Trục **X** = Trục nằm ngang = Ngón cái

+ Trục **Y** = Trục vuông góc với người sử dụng = Ngón trỏ

+ Trục **Z** = Trục thẳng đứng, dọc theo người sử dụng = Ngón giữ



+ Trục **X** là trục ngang, Trục **Y** hướng vào màn hình, Trục **Z** hướng lên.



**** Quy tắc bàn tay phải chỉ áp dụng cho **DAO**, không áp dụng cho **BÀN MÁY**.

II. Các lệnh điều khiển máy và dao:

1. Lệnh cài đặt và xác định gốc toạ độ cho chi tiết gia công:

G54, G55, G56, G57.

2. Lệnh cài đặt và định nghĩa số vòng quay cho trục chính(cho dao):

S... M03 hay M04

S: Spindle: trục chính, vòng/phút.

M03: Trục chính quay thuận chiều kim đồng hồ.

M04: Trục chính quay ngược chiều kim đồng hồ.

3. Lệnh thay dao:

T...M06

+ VD: Muốn gọi dao thứ 5, nhập **T5 M06**.

4. Lệnh đo(so) dao:

G43 Z... H...

+ VD: Muốn so dao số 5 cách mặt phôi 50 mm, nhập: **G43 Z 50. H5**.

+ H: thông số bù trừ hay hiệu chỉnh theo chiều dài dao.

5. Lệnh chạy dao nhanh không cắt gọt: G00 hay G0

Cú pháp(cấu trúc) lệnh:

N...G0 X... Y... Z...

N...: Địa chỉ câu lệnh.

X, Y, Z: Toạ độ điểm đến(hay điểm đích).

****** Nên:** **N... G0 X... Y...**

N... G0 Z... (An toàn hơn).

6. Lệnh chạy dao theo đường thẳng có cắt gọt: G01

Cú pháp(cấu trúc) lệnh:

N...G01 X... Y... Z... F...

N...: Địa chỉ câu lệnh.

X, Y, Z: Toạ độ điểm đến(hay điểm đích).

F: Bước tiến dao hay tốc độ chạy dao, mm/phút hay m/phút.

7. Lệnh chạy dao có cắt gọt theo cung tròn: G02(thuận chiều KĐH), G03(Ngược chiều KĐH)

Cú pháp(cấu trúc) lệnh:

N ... G02 hay G03 X ... Y ... I ... J ...

N ...: Địa chỉ câu lệnh.

X, Y: Tọa độ điểm cuối cung.

I, J: Tọa độ tâm cung tròn so với điểm đầu cung(xác định theo tọa độ tương đối).

8. Lệnh tắt, mở máy bơm tưới nguội:

M08: Mở máy bơm.

M09: Tắt máy bơm.

9. Lệnh ngừng trục chính: M05.

10. Lệnh kết thúc chương trình: M30.

11. Các lệnh thường gặp khác:

+ **G90:** Định nghĩa tọa độ tuyệt đối.

+ **G91:** Định nghĩa tọa độ tương đối.

+ **G40:** Huỷ bỏ bù trừ hay hiệu chỉnh bán kính dao.

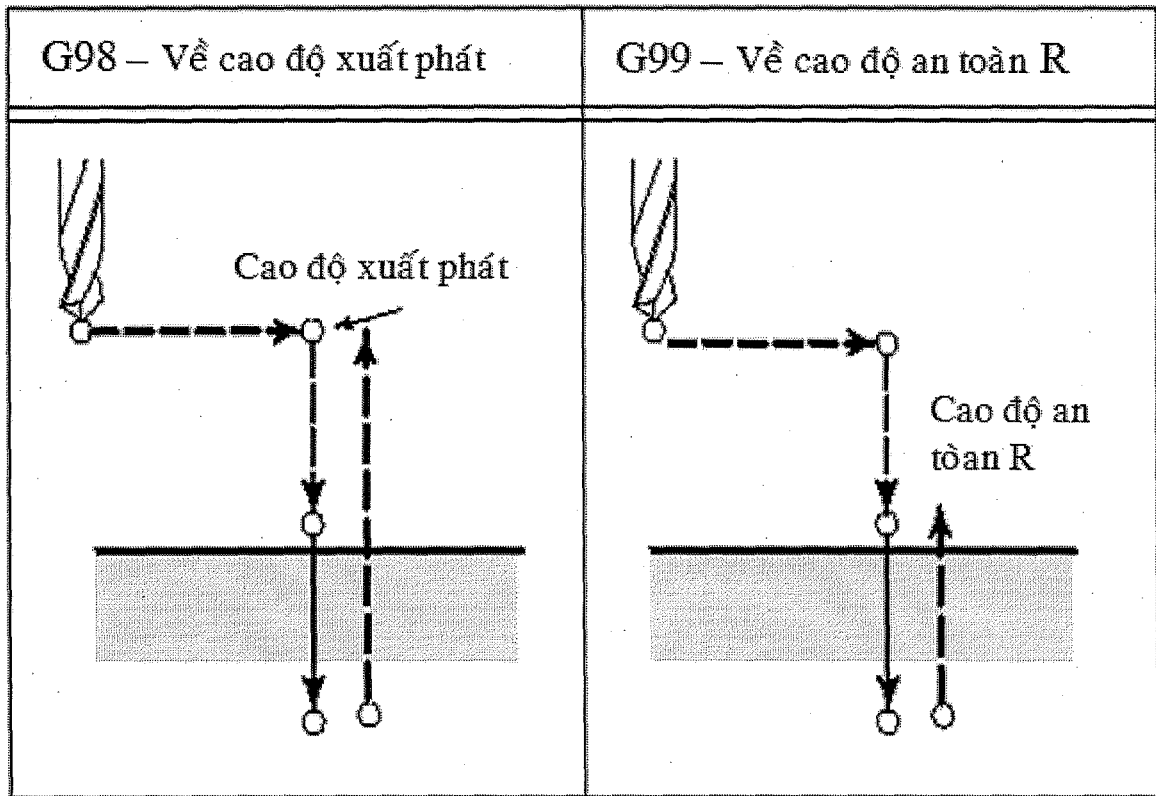
+ **G80:** Huỷ bỏ các chu trình trước đó.

+ **G17:** Lập trình trong mặt phẳng XY, **G18:** Mặt phẳng ZX, **G19:** Mặt phẳng YZ.

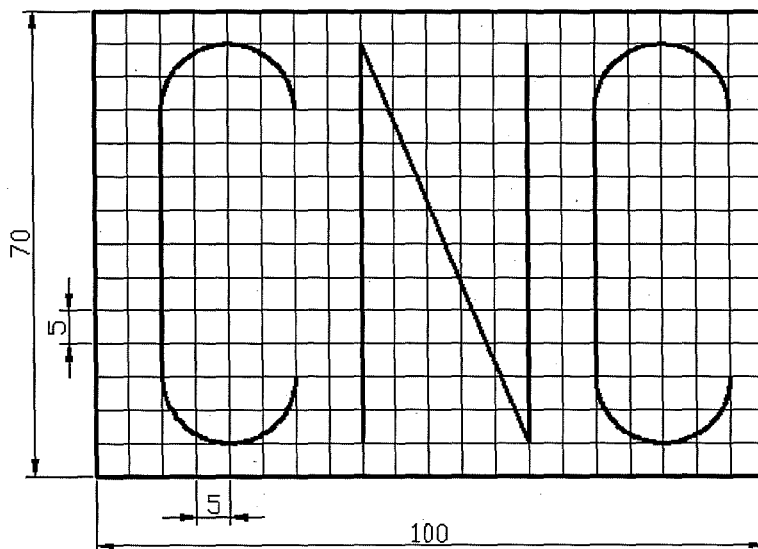
+ **G94:** Lệnh định nghĩa lượng chạy dao là mm/phút.

+ **G28:** Trở về điểm 0 của máy.

+ **G49:** Huỷ bỏ bù trừ theo chiều dài dao.



HƯỚNG DẪN LẬP TRÌNH



%O1234 → Tên chương trình
 N1 G54 ; → Xác định gốc tọa độ
 N2 T04 M06 ; → Thay dao
 N3 S3000 M03 ; → Trục chính (dao) quay
 N4 G0 X0. Y0. ; → Chạy dao nhanh, không cắt
 N5 G43 Z5. H4 ; → So (đo) dao
 N6 G0 X30. Y55. ;
 N7 G1 Z-0.25 F50. ; → Cắt theo phương Z

N15 G1 X65. Y5. ;
 N16 G1 X65. Y65. ;
 N17 G0 Z5. ;
 N18 G0 X95. Y55. ;
 N19 G1 Z-0.25 F50. ;
 N20 G3 X75. Y55. I-10. J0. F300. ;
 N21 G1 X75. Y15. ;
 N22 G3 X75. Y15. I10. J0. ;
 N22 G0 Z200. ;

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] *Phạm Quang Lê. Kỹ thuật phay. NXB Công nhân kỹ thuật – 1980.*
- [2] *A.Barbasóp. Kỹ thuật phay. NXB Mir – 1995.*
- [3] *PGS.TS Trần Văn Địch .Công nghệ trên máy CNC. Nhà xuất bản KHKT 2000.*
- [4] *Tạ Duy Liêm .Máy công cụ CNC. Nhà xuất bản KHKT 1999.*
- [5] *Đoàn Thị Minh Trinh. Công nghệ lập trình gia công điều khiển số. Nhà xuất bản KHKT - 2004.*
- [6] *Các cataloge hướng dẫn sử dụng phần mềm điều khiển.*

