

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP

Báo cáo tổng kết khoa học và Kỹ thuật Đề tài:

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO MÁY CẮT PLASMA
CỖ LỚN 9M X 20M PHỤC VỤ CHƯƠNG TRÌNH ĐÓNG TÀU
Mã số KC.05.08**

Tiến sỹ: Trương Hữu Chí



Hà nội, 11-2002

2005-24-253/KQ

5330-TK

16/5/05

Bản thảo viết xong tháng 11/2002

*Tài liệu này được chuẩn bị trên cơ sở kết quả thực hiện Đề tài cấp Nhà nước,
Mã số KC.05.08*

2. DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

TT	Họ và tên	Cơ quan công tác	Tham gia vào mục
A	<u>Chủ nhiệm đề tài</u> Tiến sỹ Trương Hữu Chí	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp (IMI)	Chương 1.1 Chương 1.2
B	Cán bộ tham gia nghiên cứu		
1	Kỹ sư cơ khí: Trần Kim Quế	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp	Chương 1.2 Chương 5.1
2	Kỹ sư cơ khí: Nguyễn Ngọc Hùng	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp	Chương 1.4 Chương 1.5 Chương 1.7 Phần 2 Phần 6
3	Kỹ sư tự động hoá Nguyễn Đình Giá	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp	Chương 1.2
4	Kỹ sư tự động hoá Nguyễn Hữu Luân	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp	Chương 1.7
5	Kỹ sư cơ khí Nguyễn Thế Sơn	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp	Chương 1.6 Phần 3
6	Kỹ sư tự động hoá Nguyễn Tiến Hùng	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp	Chương 1.7
7	Kỹ sư cơ khí Phạm Văn Tiến	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp	Chương 1.8 Phần 4 Phần 5
8	Kỹ sư tự động hoá Ngô Hoàng Hưng	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp	Chương 1.7
9	Kỹ sư điện hệ thống Trần Đức Quang	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp	Chương 1.6

3.1 BÀI TÓM TẮT

Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp xin trân trọng cảm ơn Bộ khoa học và công nghệ đã tạo điều kiện để Viện chúng tôi được thực hiện đề tài này.

Báo cáo trình bày một cách hệ thống quá trình nghiên cứu, thiết kế, chế tạo, Lắp ráp, kiểm tra, hiệu chỉnh máy cắt Plasma cỡ lớn 9 x 20 m, kiểu CP90200-CNC.

Báo cáo gồm có các phần chính sau đây:

Phần 1. nghiên cứu, tính toán có 8 chương:

Chương 1.1. của báo cáo đã phân tích, so sánh, đối chiếu các dạng máy cắt khác nhau đang được sử dụng trong và ngoài nước để xây dựng cấu hình cơ khí của máy phù hợp với chức năng làm việc của máy và điều kiện sản xuất, công nghệ chế tạo tại Việt nam .

Chương 1.2. đã phân tích kỹ lưỡng những đặc điểm của các bộ điều khiển CNC khác nhau đang được sử dụng trong các máy công cụ CNC để lựa chọn bộ điều khiển CNC phù hợp với cấu hình cơ khí đã chọn và tính năng làm việc của máy cắt kim loại dạng tấm sử dụng năng lượng dạng nhiệt.

Chương 1.4. của báo cáo đã tập trung nghiên cứu, tính toán các quá trình động học, động lực học của máy, làm cơ sở để lựa chọn các thông số điều khiển như Momen Động cơ, công suất của bộ truyền dẫn...

Chương 1.5. của báo cáo đã đi sâu giải bài toán sức bền hệ khung, xà máy và tìm giải pháp cho thiết kế, chế tạo, công nghệ chế tạo khung xà máy đảm bảo độ cứng vững, ổn định của khung xà máy trong quá trình làm việc.

Chương 1.6. đã trình bày kỹ lưỡng nguyên tắc, nguyên lý của bộ đánh lửa, từ đó thiết kế, chế tạo bộ đánh lửa tự động cho đầu cắt khí gas.

Chương 1.7. của báo cáo trình bày nguyên lý, kết cấu của bộ tự động định vị chiều cao bằng cơ khí khi cắt bằng đầu cắt khí gas .

Chương 1.8. của báo cáo trình bày hệ thống CAD/CAM tích hợp và dạng hiển thị của phần mềm ACG-IMI-0.1

Phần 2. Thiết kế hoàn chỉnh máy;

Phần 3. Chế tạo;

Đã xây dựng quy trình công nghệ chế tạo thân hộp số X, là chi tiết điển hình về độ phức

tạp, độ chính xác.

Phần 4.Lắp ráp:

Chương 4.1.Đã xây dựng quy trình lắp ráp máy,

Chương 4.2. .Đã xây dựng quy trình an toàn khi Lắp ráp và chạy thử hệ thống gas - oxy

Phần 5. .Đã xây dựng quy trình kiểm tra,hiệu chỉnh và các kết quả kiểm tra máy .

Chương 5.1.kiểm tra sai số hình học;

Chương 5.2.Kiểm tra sự hoạt động của các cơ cấu,bộ phận máy.

Chương 5.3.Hiệu chỉnh máy;

Bộ bản vẽ thiết kế máy cắt CP 90200-CNC, bộ tài liệu kỹ thuật, bộ tài liệu hướng dẫn sử dụng máy là những phần không tách rời của báo cáo này.

Trong quá trình thực hiện đề tài, Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp xin chân thành cảm ơn

Bộ khoa học và Công nghệ,

Bộ Công nghiệp,

Ban chủ nhiệm chương trình KC 05,

Các chuyên gia, các đơn vị đã sử dụng máy cắt của Viện đã có nhiều ý kiến đóng góp quý báu thông qua các hội thảo, hội nghị chuyên đề, các lớp bồi dưỡng kiến thức đã giúp chúng tôi hoàn thành đề tài này.

3.2. MỤC LỤC

1. Trang nhan đề	Trang 1
2. Danh sách những người thực hiện đề tài	2
3.1. Bài tóm tắt	3
3.2. Mục lục	4
4. Phần chính báo cáo	7
4.1.Lời mở đầu	7
4.2.Nội dung chính của báo cáo	10
4.2.1.Tổng quan quá trình nghiên cứu, ứng dụng máy cắt kim loại tấm bằng nhiệt.	10
Chương 1. Các phương pháp cắt bằng nhiệt	10
Chương 2. Sơ lược tình hình nghiên cứu ,phát triển máy cắt kim loại tấm trong và ngoài nước	14
4.2.2. Lựa chọn đối tượng nghiên cứu	18
Phần 1: Phần nghiên cứu, tính toán	19
Chương 1.1.Lựa chọn cấu hình cơ khí cho máy có bề rộng cắt hơn 9mét kiểu CP90200-CNC	19
Chương 1.2.Lựa chọn hệ điều khiển số cho máy cắt kim loại tấm	23
Chương 1.3.Các thông số kỹ thuật của máy cắt CP90200-CNC	33
Chương 1.4.Tính toán động học và động lực học của máy cắt CP90200-CNC	35
Chương 1.5.Tính toán độ võng của xà	42
Chương 1.6.Bộ phận đánh lửa của máy cắt kim loại tấm	49
Chương 1.7.Bộ điều khiển chiều cao	52
Chương 1.8.Hệ thống CAD/CAM tích hợp để lập trình công nghệ	57
Phần 2: Thiết kế hoàn chỉnh máy	58
Phần 3: Phần chế tạo	60
Phần 4:Phần Lắp ráp	62
Chương 4.1: QTCN lắp ráp máy cắt CP90200-CNC	62
Chương 4.2:QT an toàn khi lắp ráp và chạy thử hệ thống gas-oxy	65
Phần 5: Quy trình kiểm tra, hiệu chỉnh máy	67
Chương 5.1: Kiểm tra sai số hình học	68
Chương 5.2: Kiểm tra sự hoạt động của các cơ cấu, bộ phận máy	75
Chương 5.3: Hiệu chỉnh máy	76
Phần 6: Biên soạn tài liệu, báo cáo	80
4.3. Kết luận và kiến nghị	80
4.4. Lời cảm ơn	81
4.5. Những tài liệu liên quan đến báo cáo	81
Báo cáo thống kê đề tài	82
Phụ lục 1: Nguyên lý cắt bằng PLASMA	85
Phụ lục 2: Các cụm chính của máy cắt Plasma CP90200-CNC	
Phụ lục 3: QTCN chế tạo hộp số X	
Phụ lục 4: Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện điều khiển công nghệ	
Phụ lục 5: Sơ đồ nguyên lý hệ thống Gas – oxy và các thông số công nghệ khi cắt	

4. PHẦN CHÍNH BÁO CÁO --

4.1 LỜI MỞ ĐẦU

Máy cắt tấm kim loại, điều khiển CNC là một dạng máy công cụ chuyên dùng để cắt các tấm kim loại theo một hình dạng bất kỳ bằng cách sử dụng năng lượng dạng nhiệt. Nguồn nhiệt có thể dùng là nguồn hồ quang Plasma hay nguồn nhiệt hoá học sinh ra trong phản ứng cháy của nhiên liệu (khí gas hay khí Acetylen) trong Oxy.

Việc chuyển động của mỏ cắt để nhận được biên dạng hình học bất kỳ của phôi tấm được thực hiện nhờ bộ điều khiển CNC (Computer Numeric Control)

Nhờ sử dụng năng lượng dạng nhiệt, nên các máy cắt kim loại tấm có thể cắt được những tấm kim loại có chiều dày rất lớn: tới 100mm khi cắt bằng hồ quang Plasma, tới 250 mm khi sử dụng nguồn nhiệt hoá học (khí cắt gas)

Đặc biệt, máy có thể cắt được các loại kim loại khác nhau như đồng, nhôm, Inox... nếu cắt bằng Plasma

Nhờ bộ điều khiển CNC có khả năng giao tiếp với nguồn thông tin bên ngoài như cổng nối ghép RS232 hay ở đĩa mềm, nên việc thay đổi biên dạng cắt trở nên rất linh động và nhanh chóng, rất thuận tiện trong sản xuất tự động và quản lý chất lượng sản phẩm theo chuẩn ISO

Trên Thế giới việc sử dụng máy cắt kim loại tấm điều khiển CNC đã trở nên phổ biến trong hầu hết các ngành công nghiệp như sản xuất kết cấu thép, sản xuất thiết bị, xây dựng, cầu đường...

Đặc biệt là trong công nghiệp đóng tàu, máy cắt kim loại tấm đóng vai trò như một thiết bị chính trong việc đóng mới vỏ tàu. Nó loại bỏ quy trình hạ liệu và phóng dạng vỏ tàu theo phương pháp truyền thống (đo đạc và lấy dấu trên tấm phôi) mà sử dụng những kỹ thuật hiện đại như Autoship; Autocad; và các phần mềm CAM cho việc lập trình để cắt vật liệu. Chính vì thế, nó đã nâng cao được độ chính xác và năng suất trong công việc.

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của công nghiệp đóng tàu, nhu cầu về những máy cắt kim loại tấm cỡ lớn (có bề rộng cắt lớn hơn 6m) ngày càng cấp thiết.

Vì vậy, việc sản xuất và cung cấp các máy cắt kim loại tấm, điều khiển CNC đang trở thành mục tiêu chiến lược, dài hạn của các hãng sản xuất máy công cụ nổi tiếng, như hãng

KOIKE (Nhật Bản), hãng AMADA (Nhật bản), hãng FARLEY (Mỹ), hãng SHARP (Pháp) v.v.

Bên cạnh đó, các công ty chuyên sản xuất bộ điều khiển CNC đang có những quan tâm sâu sắc đến các sản phẩm CNC dùng máy cho máy cắt kim loại tấm bằng các sản phẩm CNC chuyển dùng như: Hãng ANILAM (Mỹ), HAIDENHEIN (CHLB Đức), HITACHI (Nhật Bản), FANUC (Nhật Bản), FAGO (Tây Ban Nha) vv. Vì vậy các sản phẩm máy cắt kim loại tấm điều khiển CNC ngày càng trở nên hoàn thiện và có tính cạnh tranh cao.

Ở Việt Nam, Viện Máy và Dụng cụ công nghiệp đã sớm nắm bắt được nhu cầu về máy cắt kim loại tấm điều khiển CNC của công nghiệp đóng tàu nên đã triển khai nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thành công máy cắt CP2580-CNC, cung cấp cho nhà máy Đóng tàu Bạch đằng trên cơ sở đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ năm 1998 và dự án P, đã tạo nên bước đột phá trong công nghiệp đóng tàu, góp phần đóng mới thành công tàu hàng 6500 tấn đầu tiên ở Việt nam. Từ đó đến nay, Viện Máy và Dụng cụ công nghiệp đã chế tạo nhiều chủng loại máy cắt khác nhau như CP 2580-CNC; CP 30120-CNC; CP45120-CNC...v.v. và cung cấp cho nhiều nhà máy đóng tàu như :NMĐT Sông Cấm; NMĐT Bến Kiến; NMĐT Hạ Long; NMĐT Sài Gòn; NMĐT 76(Sài Gòn)...v.v.

Hiện tại, trên cơ sở chiến lược đầu tư của Đảng và chính phủ cho ngành đóng tàu và kế hoạch phát triển của từng nhà máy đóng tàu thì nhu cầu trang bị máy cắt kim loại tấm khổ rộng 9m là rất lớn và hiện thực.

Vì vậy, Bộ Khoa học và Công nghệ đã giao cho Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp thực hiện đề tài: "Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy cắt Plasma cỡ lớn 9m x 20m phục vụ chương trình đóng tàu" Mã số KC 05-08 với những nội dung chính sau:

Yêu cầu kỹ thuật, chỉ tiêu chất lượng đối với sản phẩm tạo ra					
T T	Tên sản phẩm và chỉ tiêu chất lượng chủ yếu	Đơn vị đo	Mức chất lượng		Số lượng sản phẩm
			Cần đạt	Thế giới Hãng Fumatic Technology- Singapore	
1	2	3	4	5	6
I	Máy cắt Plasma-Gas điều khiển tự động CNC, ký hiệu CP90200- CNC	Chiếc			01
1.1	Hành trình cắt Phương ngang X 9000 Phương dọc Y 20000	mm	X 9000 Y 20000	X 9000 Y 20000	
1.2	Độ võng ở điểm giữa xà máy	mm	≤ 5	≤ 5	
1.3	Tốc độ chạy nhanh	mm/ph	6000	6000	
1.4	Dài tốc độ cắt	mm/ph	1 ÷ 2000	1 ÷ 2000	
1.5	Sai số mạch cắt	mm	± 0.5	± 0.5	
1.6	Độ chính xác dịch chuyển	mm	± 0.2	± 0.2	
1.7	Thiết bị tự động điều chỉnh khoảng cách từ bề mặt tấm kim loại đến mỏ cắt	Bộ	Cơ khí Điện tử	Cơ khí Điện tử	04 01
1.8	Thiết bị tự động đánh lửa bằng cao áp	Bộ	Điện	Điện	04
1.9	Gia công cắt theo biên dạng phẳng bất kì đã được lập trình theo bản vẽ		Sản phẩm đạt độ chính xác về kích thước và hình dạng hình học	Sản phẩm đạt độ chính xác về kích thước và hình dạng hình học	
II	Quy trình công nghệ thiết kế, chế tạo, lắp ráp, hiệu chỉnh, đo lường, kiểm tra máy cắt Plasma- Gas điều chỉnh tự động CNC CP90200-CNC				

4.2.NỘI DUNG CHÍNH CỦA BÁO CÁO

4.2.1.TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU, ỨNG DỤNG MÁY CẮT KIM LOẠI TẮM BẰNG NHIỆT

Chương1.CÁC PHƯƠNG PHÁP CẮT BẰNG NHIỆT

Để cắt kim loại hoặc các vật liệu phi kim loại có hai phương pháp:

phương pháp thứ nhất sử dụng nhiệt năng.

Phương pháp thứ hai sử dụng cơ năng.

Các phương pháp cắt bằng nhiệt được phân loại theo nhiệt năng mà chúng sử dụng.

I. Phân loại

Cắt bằng nhiệt của quá trình oxy hoá:

Cắt bằng gas, axetylen;

Cắt bằng bột;

Cắt bằng nhiệt nhôm;

Cắt bằng hồ quang điện;

Cắt bằng hồ quang các bon;

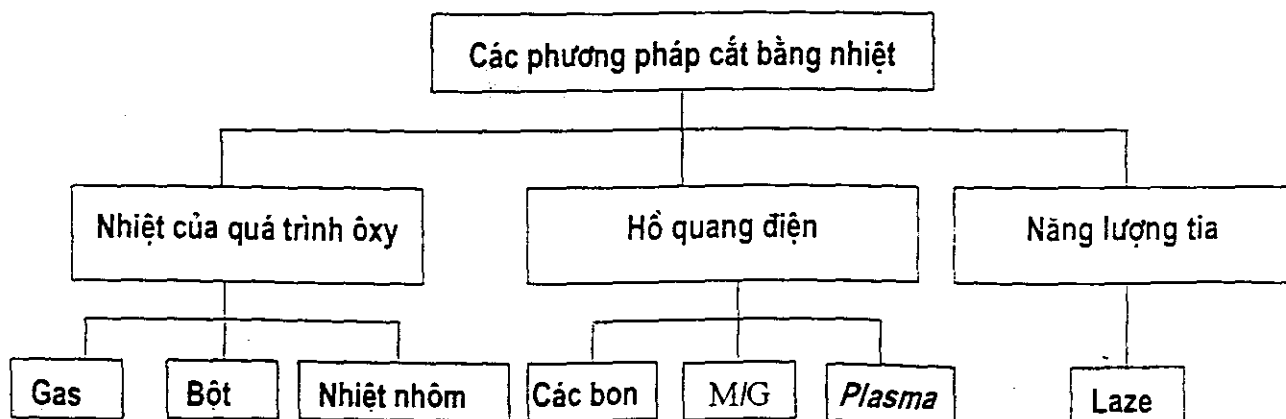
Cắt bằng hồ quang MIG(hoặc SMA);

Cắt bằng hồ quang nén (Plasma);

Cắt bằng năng lượng tia;

Cắt laze;

Sơ đồ dưới đây minh hoạ các phương pháp cắt bằng nhiệt thường được sử dụng



II. Nguyên tắc và ứng dụng

2.1. Cắt bằng nhiệt của quá trình ôxy hoá

2.1.1 Cắt bằng Gas

Nhiệt năng toả ra khi một loại khí cháy (axetylen, khí hoá lỏng, propan, metal...) phản ứng với ôxy dùng để nung nóng kim loại đến nhiệt độ cháy của chúng trong ôxy. Quá trình cắt được thực hiện do phản ứng cháy giữa kim loại với ôxy và lực thổi của luồng ôxy cắt thổi xỉ cắt ra khỏi môi cắt.

Phương pháp này chỉ ứng dụng cho các kim loại có nhiệt cháy trong ôxy nhỏ hơn nhiệt độ chảy, vì vậy chỉ để cắt sắt và thép các bon, thép hợp kim thấp.

Ưu điểm:

Giá thành hạ, thiết bị đơn giản;

Nhược điểm:

Không cắt được Al, Cu, Thép không gỉ, gang.

Tốc độ cắt nhỏ hơn 800 mm/phút.

2.1.2. Cắt bằng bột

Phương pháp này giống như phương pháp trên, phần bột sắt được phun thêm vào buồng ôxy cắt nhằm tăng nhiệt lượng cháy và giảm độ chính xác của xỉ.

Phương pháp này được dùng để cắt đầu ngót các khối đúc bằng thép không gỉ, đồng.

2.1.3. Cắt bằng nhiệt nhôm

Phương pháp này sử dụng nhiệt của phản ứng giữa bột nhôm và ôxít sắt để nung kim loại cũng như phi kim loại đến nhiệt độ cháy. Luồng ôxy có tác dụng đốt và thổi như phương pháp đầu.

Đây là một phương pháp rất mới, sử dụng các điện cực bằng hỗn hợp nhôm- ôxít sắt, có lỗ ở giữa để thổi ôxy. Việc mỗi ban đầu sử dụng ắc quy hoặc nguồn một chiều.

Phương pháp này chủ yếu để cắt bê tông, cắt dưới nước.

Ưu điểm:

Cắt được mọi vật liệu;

Thiết bị đơn giản;

Nhược điểm :

Giá thành điện cực cao

Chất lượng vết cắt không cao.

2.2.Cắt bằng hồ quang điện

2.2.1. Cắt bằng hồ quang than

Hồ quang giữa điện cực bằng than và kim loại cần cắt đủ để nung chảy kim loại. sau đó luồng khí nén bị khí nén thổi ra khỏi vết cắt.

phương pháp này chủ yếu để móc rãnh, sửa mối hàn và phần đáy mối hàn khi hàn tự động.

Cắt bằng hồ quang MIG (hoặc SMA)

Hồ quang được tạo ra giữa một điện cực (que hàn, dây cắt) và vật cần cắt.

Phương pháp này gần giống như phương pháp trên, và chỉ ứng dụng để cắt các vật mỏng, cắt kim loại dưới nước.

2.2.3 Cắt bằng Plasma

Plasma thường được hiểu là trạng thái thứ 4 của vật chất(rắn, lỏng, khí, Plasma). Trong công nghiệp plasma thường được dùng là hồ quang lạnh ở phần ngoài thì chúng bị nén lại, và nhiệt độ của luồng hồ quang tăng đến nhiệt độ rất cao ($20.000^{\circ}\text{C} \sim 30.000^{\circ}\text{C}$) đủ làm nóng chảy và bay hơi tất cả các loại vật liệu.

Plasma trực tiếp (giữa điện cực và vật cắt) dùng để cắt các kim loại dẫn điện, còn plasma gián tiếp dùng để cắt các vật không dẫn điện, phun phủ.

ứng dụng:

cắt tất cả các loại vật liệu;

Ưu điểm :

Tốc độ cắt cao

Chất lượng vết cắt cao.

Nhược điểm:

Giá thành điện cực cao;

Khi cắt chiều dài kim loại >40mm phải sử dụng các nguồn lớn, thiết bị đắt tiền;

Điện cực nhanh mòn (400 lần phát hồ quang / điện cực);

Kim loại bị nitrit hoá khi dùng không khí nén.

Khí để tạo Plasma có thể là khí trơ, không khí, oxy, nitơ...

Cắt bằng chùm tia laze

Chùm tia laze có độ tập chung năng lượng rất cao, đủ để làm chảy và bay hơi các loại vật liệu. Với đường kính cỡ vài micromet, chùm tia laze cho chất lượng mối cắt nhẵn, đẹp và chính xác.

Thông thường các loại laze CO₂ hay được sử dụng hơn so với laze chất rắn, vì việc chế tạo các máy laze công suất cao dùng CO₂ đơn giản hơn, và sóng laze CO₂ dễ được hấp thụ hơn.

Ưu điểm:

Giá thành cao;

III. Các hướng nghiên cứu về công nghệ cắt

3.1. Thiết kế các loại bếp cắt an toàn và có tốc độ cao;

Các thiết bị mang đỡ để cơ khí hoá và tự động hoá quá trình cắt;

Giảm giá thành cắt;

3.2. Cắt bằng hồ quang(chủ yếu là cắt bằng Plasma)

Chế tạo các nguồn Plasma lớn, đơn giản và hiệu quả(nguồn cộng hưởng L-C: Triristor Inverter).

Chế tạo các loại điện cực có độ bền cao;

Sử dụng các loại khí rẻ tiền làm plasma.

Cải tiến mỏ plasma để đảm bảo vết cắt phẳng khi cắt tôn dày.

Chương 2. SƠ LƯỢC TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU, PHÁT TRIỂN MÁY CẮT PLASMA TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

Trong công nghiệp đóng tàu , chế tạo máy ,chế tạo kết cấu , việc tạo chi tiết phôi từ các tấm kim loại là vô cùng quan trọng, nó quyết định đến độ chính xác, năng xuất, kiểu dáng của từng sản phẩm, từng công trình.

Có rất nhiều phương pháp để tạo ra các chi tiết dạng tấm.

Phương pháp phổ biến nhất hiện nay là phương pháp cắt kim loại tấm bằng nhiệt như: cắt bằng Gas, cắt Plasma, cắt lazer, cắt bằng nhiệt AI. Trên cơ sở những phương pháp đó người ta đã tạo ra các kiểu khác nhau để cắt các loại biên dạng chi tiết tấm như:

Cắt bằng tay:

Ưu điểm : đơn giản, dễ sử dụng, dễ thao tác và cho phép cắt được các biên dạng theo yêu cầu.

Nhược điểm: Độ chính xác thấp, chất lượng vết cắt không cao, phụ thuộc vào tay nghề của công nhân. Tốn nhiều thời gian cho nguyên công lấy dấu khi cắt các biên dạng phức tạp, khó khăn khi điều chỉnh mở cắt theo đường đã lấy dấu, năng suất thấp.

Chỉ dùng trong sản xuất đơn chiếc.

Để khắc phục những nhược điểm trên người ta đã chế tạo ra các loại máy cắt bằng nhiệt kiểu:

Máy cắt kiểu Con rùa. Đây là loại máy rất phổ biến hiện nay .Nó rất đơn giản ,dễ sử dụng .Thường được trang bị 2 mỏ cắt gas, giá thành thấp.

Nhược điểm: chỉ cắt được đường thẳng, thích hợp trong sản xuất nhỏ.

Máy cắt chép hình cơ khí; Máy có cấu tạo phức tạp do có cơ cấu đồng dạng, ngoài ra cần có mẫu cắt nên không linh hoạt, thích hợp sản xuất nhỏ. Rất ít sử dụng .

Máy cắt chép hình quang học;

Ưu điểm: Kiểu máy này có đặc điểm là cắt được những biên dạng có độ phức tạp khá cao.

Chất lượng vết cắt, độ chính xác yêu cầu tăng lên đáng kể. Nhưng để thực hiện cần phải có bản vẽ có tỉ lệ 1:1, được in ra giấy.

Nhược điểm: Không sử dụng được với những chi tiết có kích thước lớn hơn 1 mét. Tốn

nhiều chi phí cho việc in ấn bản vẽ. Khi cần thay đổi biên dạng của chi tiết thì rất khó khăn. Được sử dụng trong sản xuất nhỏ.

Máy cắt dạng NC(Numeric control)

Với sự phát triển của kỹ thuật số vào những năm 60 người ta đã chế tạo ra máy cắt điều khiển số NC (Numeric control): Các biên dạng mẫu được lưu giữ trong bộ nhớ cho phép cắt được biên dạng chi tiết một cách dễ dàng.

Độ chính xác yêu cầu cao;

Chất lượng vết cắt tốt;

Nhược điểm: Bộ nhớ nhỏ, Khó thay đổi được biên dạng mẫu.

Để có được năng suất và chất lượng vết cắt tốt, các kiểu máy kể trên đều đòi hỏi đội ngũ thợ kỹ thuật có kinh nghiệm và tay nghề cao.

Máy cắt dạng CNC(Computer Numeric Control)

Ngày nay, sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ tin học đã tạo tiền đề cho sự phát triển của hàng loạt các ngành kỹ thuật khác nhau. Trong chế tạo máy, nhờ ứng dụng kỹ thuật CNC ngành chế tạo máy công cụ CNC đã xuất hiện và phát triển như vũ bão, và nhu cầu ứng dụng nó vào trong sản xuất ngày càng tăng.

Trước tình hình đó, máy cắt kim loại tấm, có sự tích hợp của các công nghệ CAD/CAM/CNC đã nổi lên như một cuộc cách mạng trong công nghiệp đóng tàu vào những năm 80 của thế kỷ 20, với sự tham gia của các nhà sản xuất máy công cụ hàng đầu trên thế giới, như hãng AMADA(Nhật bản); hãng KOIKE (Nhật bản); SHARP (Pháp); FARLAY(Mỹ)..V.V.và những nhà sản xuất bộ điều khiển hàng đầu như: HEIDENHAIN(Đức); ANILAM (Mỹ); FANUC (Nhật bản); FAGO(Tây ban nha)..v.v.

Ưu điểm của thế hệ máy này là: biên dạng chi tiết cắt được lập trình mềm nên rất linh hoạt trong sản xuất. nó phù hợp với mọi loại hình sản xuất, từ sản xuất đơn chiếc, sản xuất loạt nhỏ, đến sản xuất loạt lớn.

Độ chính xác theo yêu cầu cao ;

Thay đổi biên dạng chi tiết cắt linh hoạt, dễ dàng;

Dễ dàng tạo ra được ngân hàng dữ liệu các chi tiết cắt;

Dễ dàng sắp xếp hình tối ưu, tiết kiệm được vật liệu;

Dễ cơ khí hoá, tự động hoá.

Chất lượng vết cắt và năng suất cao, không phụ thuộc tay nghề.

Năng suất cắt cao;

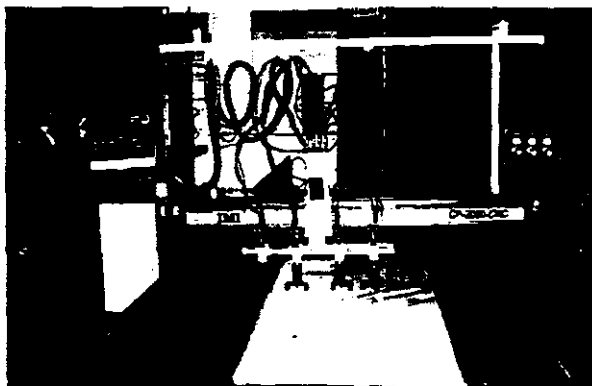
Nhược điểm:Đòi hỏi có đội ngũ cán bộ kỹ thuật cao,cập nhật thường xuyên với những thay đổi của công nghệ tin học.

Giá thành cao; Khó áp dụng cho quy mô sản xuất nhỏ.

II. Quá trình phát triển máy cắt tôn CNC tại viện IMI

Xuất phát từ nhu cầu thực tế trong nước đối với ngành công nghiệp khác nhau như:Đóng mới và sửa chữa các con tàu cỡ lớn trong các nhà máy đóng tàu; Sản xuất các khung nhà kết cấu thép; kết cấu dầm cầu; chế tạo toa xe,nồi hơi,v.v Viện máy và Dụng cụ Công Nghiệp đã tập trung vào nghiên cứu và triển khai chế tạo những mẫu máy cắt CNC với tính năng tự động cao, với giá thành rẻ, vào khoảng 30% so với giá thành của các máy nhập ngoại. Tiết kiệm được cho nhà nước một khoản ngoại tệ đáng kể. Hiện nay, sản phẩm chiếm gần 90% thị trường trong nước. Qua ba năm nghiên cứu và triển khai trong sản xuất viện IMI đã liên tục đưa ra các mẫu máy thế hệ mới có tính năng ngày càng hoàn thiện đáp ứng được các nhu cầu trong nước và ngoài nước. Dưới đây là một vài mẫu máy tiêu biểu được sử dụng trên thị trường:

➤ Model CP2080-CNC sử dụng bộ điều khiển SIEMEN 802S (CHLB- Đức)



Hình 1: Sản phẩm được sử dụng tại Nhà máy
Kết cấu thép Đông Anh-Hà Nội

-Chiều rộng cắt lớn nhất:2000mm.

-Chiều dài cắt lớn nhất:8000mm.

-Bộ điều khiểnCNC:SIEMEN 802S (CHLB ĐỨC)

Ưu điểm:Có thể cắt được các biên dạng chi tiết bất kỳ trong mặt phẳng (X,Y);

Tốc độ cắt cao ;

Nhược điểm: hệ thống mở cắt công kênh; không ổn định, dễ gây ra rung động khi cắt.

Model CP2580 sử dụng bộ điều khiển ANILAM 3300 MK (USA)



*Hình 2: Sản phẩm được sử dụng tại Nhà máy
Đóng tàu Sông Cấm- Hải Phòng*

-Chiều rộng cắt lớn nhất:2500mm.

-Chiều dài cắt lớn nhất:8000mm.

-Bộ điều khiển CNC:ANILAM 3300MK (USA)

Ưu điểm: Cắt được các biên dạng bất kỳ trong mặt phẳng (x,y);

Hệ thống điều khiển khoảng cách khe hở cắt bằng động cơ điện và cơ khí;

Môi lửa tự động;

4.2.2.LỰA CHỌN ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU .

Phần nghiên cứu, tính toán :

1.Tìm hiểu nguyên lý và kết cấu của các máy cắt Plasma điều khiển CNC; Từ đó đề ra nguyên lý, kết cấu máy cắt Plasma cỡ lớn 9x20m phù hợp với điều kiện sản xuất và công nghệ sản xuất của Việt nam.

2.Nghiên cứu, đánh giá, lựa chọn bộ điều khiển CNC phù hợp với kết cấu cơ khí đã chọn.

3.Xác định các thông số kỹ thuật của máy cắt Plasma cỡ lớn 9 x 20m.

4.Nghiên cứu các quá trình động học và động lực học của máy cắt Plasma cỡ lớn, làm cơ sở lựa chọn các thông số điều khiển.

5.Nghiên cứu, tính toán về độ cứng vững, độ ổn định của kết cấu khung, từ đó đề ra giải pháp thiết kế, chế tạo khung.

6. Nghiên cứu nguyên lý và hoạt động của cơ cấu đánh lửa bằng cao áp phục vụ cho mỗi lửa tự động của mỏ cắt gas.

7.Nghiên cứu, thiết kế bộ tự động điều chỉnh khoảng cách công nghệ của mỏ cắt.

8.Nghiên cứu,viết chương trình phần mềm CAM cho hệ thống CAD/CAM tích hợp. phục vụ lập trình cắt những tuyến hình phức tạp trên máy cắt Plasma.

Phần thiết kế:Thiết kế hoàn chỉnh máy; Biên soạn các tài liệu công nghệ gồm: quy trình công nghệ chế tạo; quy trình công nghệ lắp ráp; quy trình công nghệ kiểm tra, hiệu chỉnh máy.

Phần chế tạo: Chế tạo hoàn chỉnh máy .

Phần Lắp ráp: Lắp ráp hoàn chỉnh máy.

Kiểm tra, hiệu chỉnh, cài đặt các thông số máy .

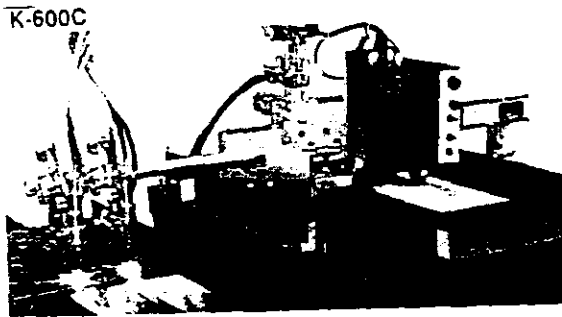
Báo cáo Tổng kê đề tài

Phần 1. PHẦN NGHIÊN CỨU, TÍNH TOÁN

Chương 1.1. LỰA CHỌN CẤU HÌNH CƠ KHÍ CHO MÁY CẮT PLASMA CỖ LỚN 9M X 20 M, KIỂU CP90200-CNC

1. Phân loại máy cắt theo kết cấu cơ khí:

a. Máy cắt có kết cấu dạng conxon.



Hình 5: Máy chép hình dạng conxon

Thường là máy kiểu chép hình cơ hay quang, có bề rộng cắt nhỏ hơn 1500mm, các đầu cắt được bố trí trên phần conxon của xà nên bị rung động trong quá trình cắt.

b. Máy cắt có kết cấu dạng khung xà



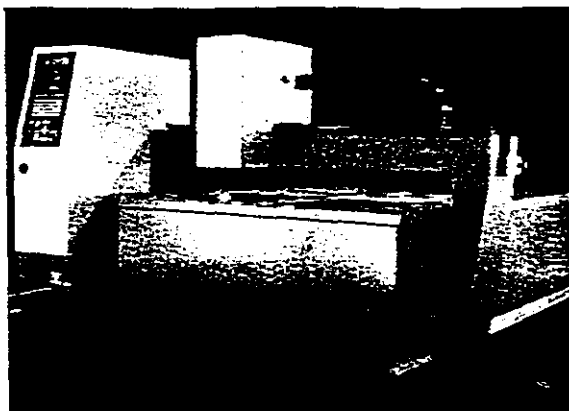
Hình 6: Máy cắt CNC có kết cấu dạng khung xà

Máy có kết cấu dạng khung kín hình chữ u ngược nên có độ cứng vững cao, được sử dụng đối với các loại máy có bề rộng cắt lớn hơn 2000mm.

2. Phân loại máy cắt theo dạng truyền động .

a. Máy có truyền động thanh răng , bánh răng 1 bên, dẫn hướng bi 2 đầu.

Thường là máy cỡ nhỏ có bề rộng cắt nhỏ hơn 2000 mm



Hình 7: Máy cắt CNC có bề rộng cắt <2000

Truyền động thanh răng bánh răng một bên.

Dẫn hướng bi hai đầu.

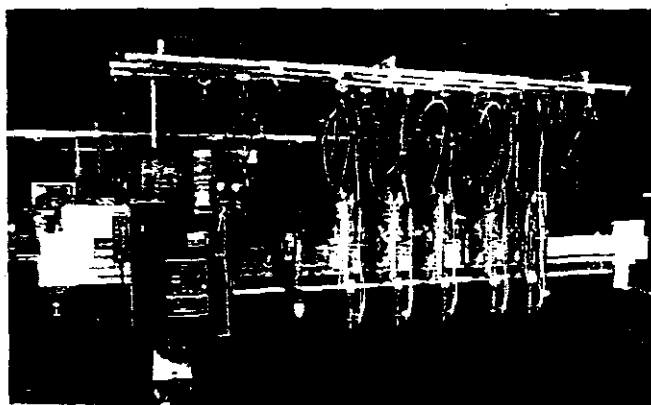
b. Máy có truyền động thanh răng ,bánh răng 2 bên ,1 trục truyền động .

Máy cỡ trung bình có bề rộng cắt đến 4000 mm

Truyền động thanh răng bánh răng hai bên.

Dẫn hướng bi hai đầu.

Trục truyền động bộ.



Hình 8: Máy cắt CNC có bề rộng cắt 4000 mm

c. Máy có truyền động thanh răng bánh răng 2 bên, 2 trục truyền động đồng bộ.

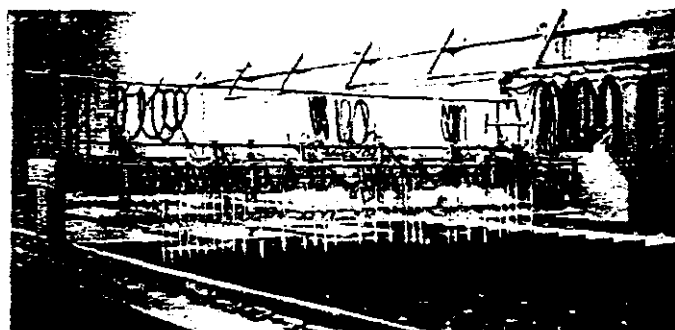
Máy cắt cỡ lớn có bề rộng cắt <7500 mm



truyền động thanh răng bánh răng hai bên

Hộp số giữa máy 2 trục truyền động bộ

d. Máy cắt cỡ siêu lớn có bề rộng cắt >7500 mm



Hình 10: Máy cắt CNC có bề rộng cắt >7500 mm

Phương án 1: như mục c;

Phương án 2: không có trục truyền;

Có gắn hai bên là hai động cơ đồng tốc dạng chủ động - bị động (master -Slaver)

3. Lựa chọn cấu hình cơ khí cho máy cắt CP90200-CNC.

Trên cơ sở những phân tích đã nêu ở trên, đã đề ra kết cấu cụ thể cho máy cắt tấm kim loại kiểu CP90200-CNC như sau:

Chiều rộng cắt lớn nhất:9000mm.

Chiều dài cắt lớn nhất:20000mm.

Khoảng cách tâm đường ray:9900mm

Máy được cấu tạo dạng khung kín đảm bảo chuyển động chắc chắn theo phương án 1, mục c;

Truyền động thanh răng ,bánh răng 2 bên , dẫn hướng bi 2đầu,đảm bảo truyền động êm,chính xác.

Máy có 4 đầu cắt ,trong đó có 3 đầu cắt gas,1 đầu cắt plasma.

Đầu cắt ga sử dụng có thể lên ,xuống nhờ động cơ điện hoặc bằng tay.

Hành trình lên,xuống bằng động cơ điện : 200mm.

Hành trình lên,xuống bằng tay : 200mm.

Hành trình lên,xuống bằng định vị tự động : 100mm.

Khung máy có dạng hình chữ nhật tiết diện 300x800 được hàn từ thép hình chữ U kích thước U30 đảm bảo được khả năng chống uốn, chống xoắn tốt, giảm được tối đa rung động trong quá trình cắt.

Các bi lăn trên đường ray là loại bi đỡ lòng cầu 2 dây đảm bảo sự tiếp xúc tốt giữa vòng lăn của con lăn và bề mặt ray,tạo nên quá trình lăn êm,nhẹ,chính xác.

Máy có ca bin điều khiển,tạo thuận lợi cho người sử dụng .

Khi cắt bằng Gas sử dụng hệ thống định vị khoảng cách cắt tự động bằng động cơ điện và cơ khí cho phép thao tác, điều chỉnh lên xuống một cách dễ dàng.

Bộ ly hợp ma sát trong hệ thống định vị khoảng cách đảm bảo an toàn cho các động cơ khi đầu cắt gặp các sự cố như: va chạm giữa đầu cắt với tấm kim loại quá cong vênh khi cắt.

Bộ chân tỳ cơ khí đảm bảo khoảng cách từ đầu cắt tới phôi không đổi, khắc phục được sự cố cong vênh của tấm kim loại khi cắt, đảm bảo quá trình cắt ổn định.

Khi cắt bằng Plasma sử dụng hệ thống định vị khoảng cách cắt tự động điện, đảm bảo khoảng cách hồ quang luôn không đổi trong quá trình cắt.

Kiểu dáng máy và màn hình điều khiển mang tính mỹ thuật công nghiệp cao.

Truyền động giữa hai bên đường ray được sử dụng truyền động trục cơ khí đồng tốc .cho phép hai bên chuyển động đồng nhất, êm ái.

Sử dụng khớp nối mềm ở đầu trục truyền để loại bỏ biến dạng uốn và xoắn của trục truyền động.

Chương 1.2. LỰA CHỌN HỆ ĐIỀU KHIỂN SỐ CNC CHO MÁY CẮT PLASMA

I. HỆ ĐIỀU KHIỂN SỐ CNC VỚI CÔNG NGHỆ CẮT TẮM KIM LOẠI

Thực tế những năm qua đã khẳng định rằng, thị trường tự do đã làm tăng lên đáng kể số lượng và kiểu loại hàng hoá tiêu dùng. Sản xuất và tiêu thụ hàng tiêu dùng đã có sự cạnh tranh khốc liệt và do vậy công nghệ chế tạo khuôn mẫu bằng các máy công cụ điều khiển số CNC đã phát triển mạnh mẽ. Các máy tiện, phay, mài và ăn mòn điện điều khiển số CNC thuộc nhóm cắt kim loại siêu chính xác bỗng dưng trở thành yếu tố quyết định.

Công cuộc Công nghiệp hoá và Hiện đại hoá đất nước đang tạo ra một quá trình phát triển tương tự, mà ở đây máy và thiết bị công nghiệp là thứ hàng hoá sẽ được sản xuất và tiêu thụ còn mang tính cạnh tranh hơn nữa. Lúc này máy cắt tấm kim loại có điều khiển số CNC sẽ là rất cần thiết. Những doanh nghiệp Việt nam trong lĩnh vực đóng tàu, xây dựng cầu, chế tạo thiết bị công nghiệp, lắp ráp nhà xưởng...v.v. đã có nhu cầu thực sự. IMI cũng như nhiều hãng chế tạo và kinh doanh máy công cụ nước ngoài đã sớm phát hiện ra khuynh hướng này và đã có những đầu tư nhất định.

1. Cấu trúc chức năng của một máy cắt kim loại điều khiển số CNC

Phôi cắt là những tấm kim loại, có kích thước chuẩn, có thể lớn nhất là 4,5m x 18,0 m x 0,35 m, được đặt cố định trên giá đỡ phẳng, thoáng khí và có khả năng chịu tải tới hàng chục tấn.

Công nghệ cắt hay dùng đầu cắt PLASMA, GAS, AXETYLEN hoặc LASER. Đôi khi nảy sinh nhu cầu thay đổi công nghệ cắt trên một máy. Mọi công nghệ đều đòi hỏi canh gác nghiêm ngặt và có giai đoạn mài, nung, bật, cắt và tắt.

Một hay nhiều đầu cắt nối cứng nhau, sẽ được nâng hạ bằng một tốc độ theo bàn Z, vuông góc với tấm kim loại. Đầu cắt chỉ dừng lại tại hai độ cao nhất định, trong vùng dung sai cho phép. Một động cơ AC hoặc DC truyền dẫn mô-men dịch chuyển tới bàn Z thông qua xích truyền gồm hộp số và cặp thanh bánh răng. Xích truyền tới bàn Z có đủ cỡ điện hạn vị, mài và bật/ tắt công nghệ.

Bàn Z lại được dịch chuyển vô cấp sang trái hay phải trên xà X, hành trình được giới hạn bởi cỡ điện lớn nhất là 2,5-4,5 m. Cả xà X lại có thể dịch chuyển vô cấp vào/ ra trên bệ Y, cũng bị giới hạn bởi cỡ điện trong khoảng tối đa từ 8m đến 18m. Sự phối hợp hai chuyển động vuông góc này sẽ tạo ra biên dạng cắt hai chiều XY. Bàn và Xà đều được truyền dẫn từ một loại động cơ servo, qua xích truyền hộp số và cặp thanh bánh răng.

Hai bộ điều khiển động cơ servo X & Y đảm nhiệm việc thay đổi nhanh, nhạy, cứng vững và ổn định tốc độ dịch chuyển. Chúng đều cần tín hiệu phản hồi tốc độ và dòng điện tức thời từ động cơ về. Bộ điều khiển loại này có giải điều chỉnh tốc độ rất rộng, tối thiểu là 1: 2000.

Đầu đo hành trình X & Y chỉ cần dùng loại đo gián tiếp góc quay động cơ X/Y hoặc một đầu ra của hộp số trong xích truyền. Đầu đo X/Y đưa tín hiệu hành trình về hệ CNC để khép kín mạch vòng điều khiển vị trí.

Hệ CNC tối thiểu có CPU, giao diện người máy và giao diện điều khiển hình học và logic công nghệ. Giao diện với máy tính cấp trên đôi khi cũng rất cần thiết.

Các mạch nguồn và mạch điện áp thấp thông thường được gá lắp tích hợp cùng với hệ CNC và truyền dẫn trong một tủ điện, có một vị trí vận hành dịch chuyển cùng xa theo trục Y của máy.

Phần mềm điều hành hệ thống tối thiểu phải thoả mãn các bài toán cắt biên dạng hai chiều, cho phép vận hành máy thuận tiện và an toàn theo công nghệ CAD/CAM liên hoàn như mô tả khái quát dưới đây.

2. Công nghệ CAD/CAM liên hoàn tại máy cắt tấm kim loại điều khiển số:

- a. Cắt biên dạng 2 chiều có nhiều bài toán từ đơn giản đến phức tạp
- b. Cắt biên dạng theo đường thẳng và xiên.
- c. Cắt biên dạng theo đường tròn ngược hoặc xuôi
- d. Cắt biên dạng hỗn hợp cung tròn và đoạn thẳng.
- e. Cắt biên dạng theo đường toán học bậc hai hoặc cao hơn.
- g. Cắt biên dạng có vát mép nghiêng.
- h. Cắt đối xứng hoặc phóng dạng.
- i. Tính toán, thiết kế và lập trình cắt một diện tích tối ưu
- k. Tính toán, thiết kế, mô phỏng và lập trình cắt một vỏ khai triển cho máy hay thiết bị, ví dụ một vỏ tàu thủy.

Các bài toán này sẽ được giải ngay tại hệ CNC một mình hoặc cùng với hệ máy tính cấp trên nối ghép với nó. Các bước giải quyết bài toán có thể thực hiện liên hoàn từ bước đặt toán, tính toán, thiết kế, lưu trữ, lập trình, mô phỏng và gia công cắt.

Bài toán g và h sẽ cần đến các phần mềm hướng đối tượng, rất chuyên nghiệp và đắt tiền nhưng cũng đem lại hiệu quả rất lớn. Thực tế trong ngành công nghiệp may mặc và giấy da cũng đã có nhiều thí dụ cụ thể. Những sản phẩm phần mềm này thường là kết quả của quá trình hợp tác chặt chẽ giữa chuyên gia công nghệ và chuyên gia tin học. sau khi họ đã được cung cấp đầy đủ thông tin, sau khi họ đã được cung cấp đầy đủ thông tin để trao đổi dữ liệu với hệ CNC.

Như vậy càng chứng tỏ rằng, tính tương thích với mã ISO của ngôn ngữ lập trình công nghệ là rất quan trọng, bởi sớm hay muộn sẽ có sự kết nối, chuyển giao dữ liệu giữa hệ CNC của máy với một hệ thống khác.

Để cải thiện quan hệ giao diện người máy, đặc biệt khi người thợ lập trình công nghệ trực tiếp tại máy, hệ CNC còn có thể dùng thêm một trong hai kỹ thuật soạn thảo đối thoại bằng dòng văn và mô tả tức thời bằng đồ họa.

Một chương trình cắt biên dạng có thể được chạy thử và mô phỏng bằng đồ họa để kiểm nghiệm trước khi chạy cắt thật. Hệ CNC cho người thợ vận hành một cơ hội nữa để sửa chữa và hoàn chỉnh công nghệ.

Các chương trình cắt biên dạng sẽ được hệ CNC quản lý, lưu trữ và có thể gọi sử dụng lồng ghép hết sức thuận tiện.

Trong mọi chế độ làm việc, hệ CNC thông qua hệ thống đo hành trình và hệ truyền dẫn trục X, Y sẽ luôn quản lý chặt chẽ và chính xác quỹ đạo dịch chuyển hình học của đầu cắt công nghệ. Điểm tọa độ XY, tính theo gốc lập trình cũng như gốc chuẩn máy, đều được hệ CNC xử lý, lưu trữ đồng thời hiển thị theo tùy chọn.

Song song với các quá trình hình học như vậy, hệ CNC còn quản lý và điều khiển trạng thái logic công nghệ của máy. Mức độ tự động hoá sẽ phụ thuộc nhiều vào khả năng công nghệ này của hệ CNC.

Những ưu điểm nổi bật của công nghệ CAD/CAM liên hoàn trong một máy cắt tấm kim loại điều khiển CNC là:

Cắt được chính xác, nhanh và tin cậy.

Cắt được cả các biên dạng phức tạp.

Cắt một diện tích tối ưu và cắt một vỏ khai triển phức tạp.

Giao diện CNC với máy, CNC với người và CNC với PS cấp trên

Công nghệ cắt được canh gác, quản lý an toàn, có thể thay đổi được.

Giảm thiểu sức lao động mệt nhọc và nguy hiểm.

3. Đánh giá và lựa chọn các cấu kiện điều khiển, đo lường và truyền dẫn

Có ba chỉ tiêu để đánh giá và lựa chọn các cấu kiện điều khiển đo lường và truyền dẫn là khả năng, chất lượng và giá mua các cấu kiện. Để hiểu rõ ba mặt này của một tên gọi cấu kiện sản phẩm, người mua cần phải hiểu rõ hoàn cảnh, địa danh và tác giả đã chế tạo ra nó. Do vậy mà việc lựa chọn và đánh giá chỉ có thể dựa vào thử nghiệm và kinh nghiệm.

Tại Việt nam hiện nay đang hình thành một thị trường về các cấu kiện này và phát triển theo ba khuynh hướng cơ bản:

Loại cấu kiện sinh ra từ công nghệ cao, HIGHTTECH của các hãng đã có uy tín khổng lồ chế thị trường thế giới. Bằng phương tiện vật chất giàu có và cao cấp, họ đã tích hợp, cài đặt bề dày kiến thức, kinh nghiệm và know-how vào sản phẩm của họ, đến mức nếu có bỏ ngỏ cũng khó mà bắt chước được. Các hãng này lại có chiến lược thị trường rõ ràng, bài bản rất đáng tin cậy. Sản phẩm của họ tuy đắt, so với sức mua hiện nay của Việt nam, nhưng có khả năng công nghệ phong phú, chất lượng cao cấp, và đặc biệt là tính bảo toàn và hoàn nhanh vốn. HEIDENHAIN, SIEMENS, NUM và FANUC đã có những hoạt động trực tiếp tại Việt nam. Còn những hãng khác của Tây Âu, Nhật và Mỹ đều bị các đối tác trung gian khai thác.

Loại cấu kiện sinh ra từ công nghệ nhái. LOWCOST, của các hãng vừa mới bước vào thị trường. Tiềm năng công nghệ của họ không lớn nhưng họ đã khéo tìm ra những biện pháp cân bằng 3 yếu tố khả năng, chất lượng và giá thành của các cấu kiện để thoả mãn đám đông khách hàng ít vốn. Họ đã rất thành công trong việc bắt chước, mua lại, liên doanh, liên kết để có một phần công nghệ cao hoặc có quyền sử dụng nhãn hàng của các nhãn đã có uy tín. Các hãng này không chỉ có ở Trung Quốc, Đài Loan, Hàn Quốc, ASEAN, Ấn Độ mà cũng đã có nhiều tại Tây Âu, Nhật và Mỹ.

Loại cấu kiện sinh ra từ công nghệ thấp, LOWTECH, của một số doanh nghiệp, nhà trường, học viên hoặc nhóm chuyên gia trong nước.

Hệ điều khiển số CNC nên được lựa chọn đầu tiên, vì nó sẽ quyết định phải dùng các cấu kiện đo lường truyền dẫn nào cho thích hợp. Hiện nay đang tồn tại khá nhiều kiểu loại CNC, gây khó cho các nhà đầu tư và đội ngũ kỹ thuật, nhưng chúng cũng định hình trong hai khuynh

hướng phát triển cạnh tranh và hỗ trợ lẫn nhau sau đây:

Phát triển từ gốc vi tính công nghiệp, INDUSTRIAL - CNC, bởi các nhà chế tạo truyền thống, luôn luôn dẫn dắt công nghệ và thị trường. Các hệ I-CNC thường đóng kín trong dòng họ và thế hệ mình.

Phát triển từ gốc vi tính văn phòng, PERSONAL- CNC, bởi nhiều hãng đã biết dựa vào nền tảng vi tính sẵn có của IBM- PC. Các hệ P-CNC do vậy sẽ là hệ mở, cho phép người sử dụng tự phát triển phần cứng và mềm theo khả năng của mình.

Để cắt tấm kim loại trên máy cắt bằng Plasma, Gas, Axetylen, Laser, hay Tia nước cao áp, IMI đã lựa chọn 2 hệ CNC tiêu biểu dưới đây:

Hệ TNC 310 của HEIDENHAIN, từ CHLB Đức, gốc I-CNC, hạng HIGHTTECH

Hệ 3300 MK của ANILAM, từ Mỹ, gốc P-CNC.

II. LỰA CHỌN HỆ ĐIỀU KHIỂN CNC CHO MÁY CẮT PLASMA

1. Những yêu cầu đối với hệ điều khiển CNC cho máy cắt kim loại tấm:

a. Tính hiện đại

Thể hiện ở chỗ :

Lập trình và sửa đổi chương trình:

Ngôn ngữ lập trình phải đơn giản, trực giác, có thể theo những ngôn ngữ riêng của từng hãng hoặc phải là ngôn ngữ chuẩn ISO.

Các phím lập trình dễ thấy hoặc dễ tìm và phải được bố trí ở vị trí tiện lợi trên bàn lập trình, cũng không nên có quá nhiều hoặc quá ít phím lập trình để tăng hiệu quả sử dụng. Tuy vậy, khả năng lập trình phải không bị hạn chế đối với các bài toán công nghệ khác nhau.

Có khả năng trao đổi thông tin với bên ngoài thông qua ổ đĩa mềm hoặc cổng nối tiếp RS232C.

Có khả năng đọc và chuyển đổi các dạng dữ liệu như tệp :*. DXF; *NC; *. HNC; . . .

Có khả năng tổ chức các chương trình con (Sub Program, Macro, . . .);

Có khả năng thực hiện được các phép dịch chuyển đổi tọa độ, phép quay, phép lấy đối xứng, phóng to, thu nhỏ chương trình.

Có khả năng thực hiện các bài toán lập trình tham số khi biên dạng lập trình có quy luật

toán học.

Sửa chữa chương trình phải nhanh chóng và thuận tiện.

- Khả năng kiểm tra chương trình:

Phải có khả năng mô tả đồ hoạ đường chạy dao hình học theo chuẩn:

- 2D view;

- 3D view;

Báo lỗi khi lập trình sai, dạng báo lỗi phải đơn giản để người lập trình có thể sửa chữa chương trình được ngay.

Thể hiện đường biên dạng và đường chạy dao thực để tiện theo dõi lỗi lập trình;

Báo lỗi vị trí (lỗi cũ) khi chạy đồ hoạ.

- Chạy chương trình

Có thể chạy tự động toàn bộ chương trình (Auto Full Program Run).

Có thể chạy từng câu lệnh riêng rẽ (Single Program Run).

Có thể tìm và chạy từ một câu lệnh bất kỳ trong chương trình hoặc thoát khỏi chương trình ở bất kỳ thời điểm nào.

Khả năng chạy ở chế độ tay(Manual) hoặc chạy chương trình đơn (MDI- Manual Data Input)

Di chuyển máy đến một điểm định trước một cách nhanh chóng và chính xác.

Có khả năng lập trình công nghệ cắt thông qua các lệnh M (M- Function);

Có cổng ra cho các lệnh công nghệ như bật/ tắt ga mỗi, gas, ôxy nung, ôxy cắt, dầu cắt lên xuống thông qua các chức năng M. Tối thiểu phải có 16 lệnh công nghệ.

Nối ghép được với các bộ điều khiển khi cắt bằng Plasma, Lazer hoặc các phương pháp cắt khác.

Có tính năng cài đặt để khử sai số cơ khí, cài đặt các tỷ số truyền, bước răng. . .

Có các tính năng cài đặt chuyên dụng khác như hiệu chỉnh gia tốc hệ thống, thời gian tăng tốc, giảm tốc và một số cài đặt động học khác.

b. Tính năng công nghiệp

Có kiểu dáng công nghiệp phù hợp;

Thích nghi được với môi trường công nghiệp như độ ẩm, nhiệt độ, độ bền khi bị rung, lắc.

Khả năng tự bảo vệ trước nhiều công nghiệp như nhiều sinh ra khi cắt Plasma, nhiều sinh ra khi hàn hồ quang,...

c. Tính năng tiện dụng:

Có độ tin cậy cao khi sử dụng;

Thời gian đào tạo và chuyển giao công nghệ ngắn. Không đòi hỏi trình độ người được đào tạo quá cao(chỉ ở mức giáo viên dạy nghề hoặc cao đẳng).

Dịch vụ bảo dưỡng, sửa chữa đơn giản kịp thời và nhanh chóng.

2. Phân tích, so sánh các bộ điều khiển

a. Bộ điều khiển Siemen SINUMERIC 802S:

Ưu điểm:

Gọn nhẹ;

Giá thành thấp;

Nhược điểm:

Màn hình quá nhỏ, không thuận tiện theo dõi, quan sát(kích thước màn hình 7^{1/2}").

Bắt buộc có gốc tọa độ máy(là điểm Reference Machine), việc chuyển điểm chuẩn là nhờ các lệnh ISO như G54;G59;... nên chương trình dài dòng, không gọn gàng do phải làm một số thủ tục khác như việc khai báo tọa độ phôi.

Không có đồ họa nên không kiểm tra được tính đúng đắn của chương trình. Không phát hiện lỗi lập trình nếu lập trình sai.

Các lệnh lập trình đơn giản, thiếu nhiều Macro nên kéo dài quá trình lập trình.

Không có ổ đĩa mềm 1. 44MB;

Loại này chỉ thích hợp với máy cắt kim loại nhỏ có chiều rộng cắt không quá 2m.

b. Bộ điều khiển HEIDENHAIN TNC-310

Ưu điểm:

Đây là bộ điều khiển có tính năng công nghiệp rất cao dạng INDUSTRIAL- CNC và được dùng rất phổ biến ở Châu Âu.

Bộ điều khiển này mang tính chất hệ chuyên gia rất cao, đáp ứng được hầu hết các yêu cầu đối với máy cắt kim loại tấm.

Ở Việt Nam, Viện máy và dụng cụ công nghiệp là một trong những nơi đầu tiên nghiên cứu và ứng dụng bộ điều khiển này trong các máy công cụ như máy phay CNC, máy tiện CNC, máy cắt kim loại tấm CNC.

Ngôn ngữ lập trình đối thoại : TNC (Touch Numeric Control) dạng *. H (HEIDENHAIN) cho phép lập trình dễ dàng.

Tính năng lập trình hầu như không bị hạn chế, bao gồm cả lập trình PP (program parameter) và PU (Parameter User). Ít có bộ điều khiển nào có được tính năng này.

Có rất nhiều macro(chương trình mẫu dạng chu kỳ - Cycle).

Có nhiều giao diện với các mở lệnh công nghệ.

Tính tương thích rất cao đối với các hệ thống cơ khí, về độ chính xác cơ khí, cơ chế tự thích ứng động học và động lực học.

Có khả năng mô phỏng đồ họa tinh vi ngay trong quá trình gia công:

3D View : Xoay, cắt xén.

Top View: nhìn tổng thể từ trên đỉnh chi tiết xuống

Plan View: Hiển thị 3 hình chiếu cho phép xem được các mặt cắt dễ dàng.

Nhược điểm:

Màn hình hơi nhỏ (9")

Không có ổ đĩa mềm 1. 44MB.

Tuy nhiên những nhược điểm trên hoàn toàn có thể khắc phục được nếu đổi từ TNC 310 sang bộ điều khiển TNC 430 hay TNC-426.

Giá thành cho bộ điều khiển này khá đắt.

c. Bộ điều khiển ANILAM 3300MK(USA)

Ưu điểm:

Đây là bộ điều khiển phát triển theo dạng mở Personal-CNC(P-CNC) nên nó mang nhiều ưu điểm của máy tính văn phòng như : Dung lượng bộ nhớ lớn, có thể lưu giữ được rất nhiều chương trình gia công(trong đó TNC-310 chỉ có thể lưu giữ được tối đa 6000 khối lệnh).

Màn hình rộng (12÷14") dễ dàng quan sát, thao tác, lập trình trực giác, có đồ họa dạng 3D View, 2DView. Hiển thị đường lập trình và đường chạy dụng cụ rất rõ ràng. Chế độ thao tác tay (Manual) hay chạy khối lệnh đơn MDI (Manual Data Input) thuận tiện. Có tay quay điện tử (Hand Wheel); có chế độ chạy bước nhỏ (Joging).

Tuy nhiên ưu điểm nổi bật của ANILAM lại là ở chỗ nó có một ổ đĩa mềm 1. 44MB cho phép trao đổi dữ liệu giữa phòng thiết kế và máy cắt tại phân xưởng trở nên dễ dàng, đơn giản và gọn nhẹ .

Cũng như các hệ điều khiển trên hệ điều khiển ANILAM cũng có cổng truyền dữ liệu RS232 để có thể kết nối với máy tính.

Ở chế độ chạy chương trình, nó có thể chạy ở Full Sequence hay Single Block. Khi gặp sự cố như mất điện, bỏ lửa, người sử dụng có thể chọn chế độ Searching để tìm tới một câu lệnh cần thiết cho quá trình cắt tiếp theo.

Gốc tọa độ phôi không bị giàng buộc bởi gốc máy nên rất tự do khi chọn điểm gốc của phôi. Khi khởi động máy không cần chạy điểm chuẩn (Reference Point).

Giá thành của hệ này không quá đắt.

Nhược điểm:

Có thể bị lây nhiễm virus, khi sử dụng ổ đĩa mềm hay cổng truyền RS232, người sử dụng cần thận trọng với vấn đề này.

Độ rộng của vùng thích nghi với phân kết cấu cơ khí còn bị hạn chế, chẳng hạn thời gian gia tốc là rất ngắn, chỉ ở mức Max là 250 ms(Nếu so sánh với TNC -310 thì thời gian này có thể lên đến 1000 ms).

Hiện nay các thế hệ mới của dòng họ ANILAM cũng đã có nhiều cải tiến tích cực theo hướng đáp ứng ngày càng tốt hơn những yêu cầu nhiều về của thị trường máy CNC. Vì thế, việc lựa chọn bộ điều khiển ANILAM cho máy cắt kim loại tấm là một giải pháp cần được tính đến.

Ở IMI, các loại máy CP2580-CNC; CP30120-CNC, CP60120 cũng đã được sử dụng bộ điều khiển này.

d. Bộ điều khiển FANUC

Là bộ điều khiển nổi tiếng của Nhật bản, nó có cấu trúc rất công nghiệp dạng đóng kín (INDUSTRIAL-CNC) nên mang nhiều tính năng giống TNC của HEIDENHAIN.

Ngôn ngữ lập trình ISO CODE;

Đồ hoạ không mạnh bằng TNC;

Sử dụng phức tạp hơn TNC hay ANILAM.

Giá thành hệ này khá cao.

e. Bộ điều khiển FAGO(Tây ban nha)

Cấu trúc tương tự ANILAM.

Kiểu dáng màn hình ,bàn phím đẹp;

Tuy nhiên sử dụng có nhiều nét giống Siemen 802S ,chẳng hạn như: việc lựa chọn các mode làm việc tương đối lòng vòng. Hệ tọa độ phôi gắn liền với tọa độ máy nên việc định nghĩa điểm gốc phôi phải qua các lệnh chức năng G54;G59 rất dài dòng. Kết nối máy tính tại chỗ, phù hợp với máy cắt cỡ nhỏ.

3. Kết luận:chọn bộ điều khiển cho máy cắt CP90200-CNC

Còn có rất nhiều bộ điều khiển khác có thể lựa chọn cho máy cắt tấm kim loại như NUM, EDGE, v. v. . Tuy nhiên tất cả đều nằm vào một trong hai nhóm sau:

a.IDUSTRIAL-CNC(I-CNC);

Dòng họ TNC của Heidenhain; Dòng họ Fanuc Nhật; Dòng họ NUM Pháp;

b.PERSONAL-CNC(P-CNC);

Anilam (USA), Fago (Tây Ban Nha);

Viện máy và dụng cụ công nghiệp đã lựa chọn hai sản phẩm tiêu biểu cho hai nhóm khác nhau để ứng dụng vào máy cắt tấm kim loại dùng nguồn nhiệt là:

Bộ điều khiển TNC-310 (HEIDENHAIN- CHLB ĐỨC);dạng I-CNC

Bộ điều khiển ANILAM 3300MK (USA) dạng P-CNC.

Đối với máy cắt CP90200-CNC, sử dụng bộ điều khiển:3300MK-ANILAM.

Chương 1.3.CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA MÁY CẮT PLASMA CP90200-CNC

I.CÁC THÔNG SỐ CHÍNH:

1.Chiều rộng cắt lớn nhất, (phương X) : 9000mm;

2.Chiều dài cắt lớn nhất, (phương Y) : 20000mm;

3.Chiều dày cắt lớn nhất, (phương Z) :

-Khi cắt bằng mỏ cắt gas : 150mm;

-Khi cắt bằng mỏ cắt plasma: 50mm;

4.Vật liệu cắt:

-Khi cắt bằng mỏ cắt gas : thép;

-Khi cắt bằng mỏ cắt plasma : thép, đồng, nhôm ,inox;

5.Số đầu cắt:

-Số đầu cắt gas: 03

-Số đầu cắt plasma : 01

Nguồn cắt plasma

HYPERTHERM (USA)

6.Tự động định vị khoảng cách công nghệ bằng cơ khí khi cắt gas;

7.Tự động định vị khoảng cách công nghệ bằng điện tử khi cắt plasma ;

8.Hành trình trục Z:

- Khi lên xuống nhờ động cơ điện : 200mm

- Khi lên xuống bằng tay : 200mm

- Khi lên xuống nhờ định vị khoảng cách công nghệ : 80mm

8.Mồi lửa tự động.

9.Tốc độ chạy nhanh (RAPID)

-Theo phương X: 8000mm/ph.

-Theo phương Y : 5000mm/ph ;

10,Tốc độ cắt (FEED) : 0-4000mm/ph;

- | | |
|---------------------------|------------|
| 11.Độ chính xác định vị : | 0.05mm; |
| 12.Độ chính xác vị trí : | 0.5mm/10m; |

II.HỆ ĐIỀU KHIỂN CNC

HỆ ĐIỀU KHIỂN ANILAM 3300MK (USA)

- | | |
|--------------------------|---------|
| 1.Màn hình màu; | LCD14"; |
| 2. Bàn phím công nghiệp; | |
| 3. Điều khiển 2 trục; | X ;Y; |
| 4. Ổ đĩa mềm: | 1.44Mb; |
| 5. Ổ đĩa cứng: | 4.3Gb; |
| 6 Cổng nối tiếp : | RS232C; |
| 7, Các mode làm việc : | |

Chế độ tay :(Manual)

Đồ hoạ;(te st);

Chạy chương trình;(Program Run)

Chế độ lập và sửa chương trình;(Editing and Creating)

MDI (Manual Data Input)

Tính toán (Calculator)

8.Thời gian thực (Dwell Time);

9.Tự động môi lửa;

III.TRUYỀN DẪN VÀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| -Động cơ trục X: DC SERVO MOTOR ; | 3.5 Nm; 2400v/ph |
| -Động cơ trục Y: DC SERVO MOTOR ; | 6 Nm;2400v/ph |
| -Động cơ trục Z: AC MOTOR ; | Momen 0.88Nm; 0.12KW;1320v/ph |

Chương 1.4.TÍNH TOÁN ĐỘNG HỌC VÀ ĐỘNG LỰC HỌC MÁY CP90200-CNC

I.TÍNH TOÁN ĐỘNG HỌC.

I.Nhiệm vụ thiết kế:

Thiết kế phần cơ khí của máy thoả mãn :

Máy có kết cấu khung kín dạng cầu trục đảm bảo độ cứng vững của xà, khung máy trong quá trình làm việc.

Truyền dẫn thanh răng ,bánh răng 2bên ,dẫn hướng bi 2đầu đảm bảo truyền động chính xác, êm.

Có trục đồng tốc cơ khí;khớp nối mềm đầu trục;đảm bảo chuyển động đều 2bên,chống phát sinh biến dạng uốn,xoắn của trục.

2. Lựa chọn modul thanh răng và số răng của bánh răng ăn khớp với thanh răng

a. Chiều X(chiều ngang máy):

Modul 2;

Số răng Z15;

Bước vít me : (BallscREW Pitch);

$$P_x = 2 \times 15 \times \pi = 94,2477961;$$

b. Chiều trục Y (chiều dọc máy):

Modul 3;

Số răng Z17;

Bước vít me : (BallscREW Pitch);

$$P_y = 17 \times 3 \times \pi = 160,2212253;$$

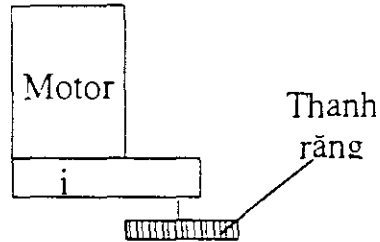
c. Chiều trục Z:

Vít me đai ốc M16x2.

3. Tính toán các thông số của bộ truyền động

Tính toán tỷ số truyền của hộp số X

1. Tỷ số truyền đảm bảo Rapid ≥ 8000 mm/phút;



Hình 9: Sơ đồ tính tỷ số truyền

Ta có:

$$1 \text{ vòng động cơ} \cdot i_x \cdot P_x = L_x \quad (1);$$

Với i_x : tỷ số truyền của hộp số x;

P_x : bước vít me x (ballscrew Pitch);

L_x : khoảng dịch chuyển theo phương x của đầu cắt khi Motor quay được một vòng. Do

$L_{x \max} = 8000$ (mm/phút) nên từ (1) ta có:

$$2400 \cdot i_x \cdot P_x \geq 8000 \text{ (mm/phút);}$$

$$\Rightarrow i_x \geq \frac{8000}{2400 \cdot P} \quad (2);$$

do $P_x = 2 \cdot 15 \cdot \pi$ nên :

$$i_x \geq \frac{8000}{2400 \cdot 2 \cdot 15 \cdot \pi} = 0,03536 \text{ hay } i_x \geq 1:28;$$

2. Tính toán tỷ số truyền của hộp số y

$$\text{Tương tự trên ta có } i_y \geq \frac{5000}{2400 \cdot P_y}$$

$$i_y \geq \frac{5000}{2400 \cdot 17 \cdot 3 \cdot \pi} = 0,013;$$

$$\text{hay } i_y \geq 1:76,9;$$

3. Tính toán tỷ số truyền theo phương Z

Tốc độ chạy nhanh khi điều khiển chiều cao tự động nhờ hệ thống điện: $F_{\max}=2000$ mm/phút;

$$\Rightarrow \text{Tỷ số truyền } 1310 \cdot i_z \cdot P_z = 2000 \text{ mm/phút;}$$

$$i_z = \frac{2000}{1310 \cdot P_z} \text{ với } P_z=2 \text{ ta có: } i_{z1} = \frac{2000}{1310 \cdot 2} = 1:1,31;$$

Tốc độ chạy nhanh khi điều khiển chiều cao tự động nhờ hệ thống cơ khí:

$$F_{\max}=600 \div 800 \text{ mm/phút;}$$

$$\Rightarrow i_{z2} = (600 \div 800) / (1310 \cdot 2) = 1:4,3 \div 1:2,62;$$

Lựa chọn tỷ số truyền:

Dựa Trên cơ sở tính toán trên và đặc điểm hoạt động của động cơ điện trong hệ thống điều khiển CNC ta chọn được tỷ số truyền như sau:

$$i_x=1:18;$$

$$i_y=1:50;$$

$$i_z=1:3;$$

khi ấy, tốc độ của các động cơ điện tương ứng là:

$$n_x = \frac{8000}{i_x \cdot P_x} = \frac{8000}{\frac{1}{18} \cdot 2 \cdot 15 \cdot \pi} = 1527 \text{ RPM;}$$

$$n_y = \frac{5000}{i_y \cdot P_y} = \frac{5000}{\frac{1}{50} \cdot 17 \cdot 3 \cdot \pi} = 1560 \text{ RPM;}$$

$$\text{và } F_{z\max} = 873 \text{ mm/phút;}$$

Qua việc lựa chọn trên ta thấy động cơ chỉ làm việc ở chế độ vòng quay khoảng 65% tốc độ max cho phép.

II. TÍNH TOÁN ĐỘNG LỰC HỌC CHO MÁY CẮT PLASMA CP 90200-CNC

1. Các khối lượng

a. khối lượng di chuyển theo phương x

Từ thiết kế thử nghiệm cho máy CP60120 đã tính ra được khối lượng của một cụm mỏ cắt vào khoảng 40 kg.

Tổng khối lượng của cụm mỏ cắt trên máy là: $4 \times 40 = 160 \text{ kg}$ (gồm 04 mỏ/ 01 máy);

Khối lượng các loại dây dịch chuyển theo phương trục x khoảng 50 kg;

Khối lượng tổng theo phương trục x là:

$$160 + 50 = 210 \text{ kg};$$

b. khối lượng chuyển động theo phương trục y:

Theo tính toán sơ bộ khối lượng chuyển động theo phương y xấp xỉ 2000 kg. Trên thực tế có thể chênh lệch ở mức 10%.

Khối lượng các cụm chi tiết:

Đầu hồi máy : 300 kg;

Khung xà máy: 1200 kg;

Khối lượng phần trục x : 210 kg;

Khối lượng ray x: $0,16 \times 2 \times 9 \times 7,85 = 220 \text{ kg}$;

Tủ điện + màn hình = 100 kg;

Gas + hộp gas : 10 kg

Tổng cộng : 2040 kg.

Mức chênh lệch 10% dự trữ cho ổ bi, bánh răng, bu lông, đai ốc, ốc vít, bao che các loại, v. v. .

Vậy tổng khối lượng chuyển động theo phương y là :

$$110\% \times 2040 = 2244 \text{ kg}.$$

Để tiện cho tính toán về sau, lấy tròn tổng khối lượng chuyển động theo y là 2250 kg.

c. Khối lượng chuyển động theo phương trục z:

xấp xỉ khoảng 12 kg.

2. Tính lực và tính mô men trên động cơ điện

a. Theo phương z: (vit me, đai ốc M16x2) (hình 10):

Góc nâng của đường vít:

$$\alpha = \arctan \frac{2}{\pi \cdot 16} = 7,12^\circ$$

Phản lực pháp tuyến:

$$N = \frac{P}{\cos \alpha} = \frac{P}{\cos (7,12)}$$

$$\Rightarrow N = 120\text{N} / 0,992 = 120,96\text{N};$$

Lực tiếp tuyến (là lực tạo ra do mô men xoắn trên trục vít) (hình 11)

$$N_v = N \cdot \sin \alpha = 120 \cdot 96 \cdot \sin 7^\circ 12' = 14,99\text{N}.$$

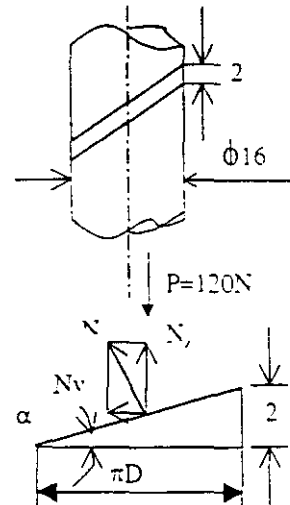
Bán kính mô men là 0,008 m; vậy

$$\text{Mô men trên trục là } M_z = 14,99 \times 0,08 = 0,119 \text{ Nm};$$

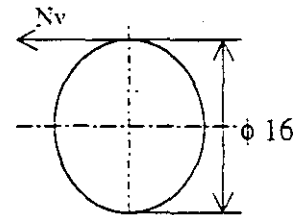
Qua kết quả tính ta thấy rằng mô men này

rất nhỏ so với mô men của động cơ trục z

đã chọn (0,8Nm)



Hình 10: Sơ đồ tính lực trên vít me, đai ốc theo trục z



Hình 11: Sơ đồ tính lực tiếp tuyến

b. Phương x:

Tổng khối lượng chuyển động là 210 kg hay 2100 N.

Do kết cấu chuyển động là bi lăn trên ray, nên chọn hệ số ma sát là 0,05 vậy:

$$F_{ms} = 2100 \times 0,05 = 105 \text{ N};$$

> . Lực quán tính khi tăng tốc và giảm tốc:

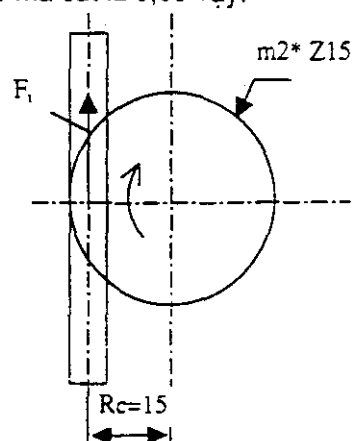
Ta đã biết : sau thời gian tăng tốc hay giảm tốc

là 250ms=0,25 s. Tốc độ phải đạt được

từ 0 đến $F_{max} = 8000 \text{ mm/phút}$ hay $8\text{m}/60\text{s} = 0,13 \text{ m/s}$.

Vậy gia tốc của hệ thống là:

$$a = v/t = 0,13/0,25 = 0,52 \text{ m/s}^2.$$



Hình 12: Sơ đồ tính lực theo phương trục x.

lực phát sinh do quán tính là:

$$F_{qt} = m \cdot a = 210 \times 0,52 = 109,2 \text{ N và lấy xấp xỉ } F_{qt} = 110 \text{ N};$$

$$\text{Lực tổng } F_t = F_{ms} + F_{qt} = 105 + 110 = 215 \text{ N.}$$

Đường kính trung bình của bánh răng là (hình 3):

$$D_c = m \cdot z = 2 \cdot 15 \Rightarrow D_c = 30 \text{ mm};$$

Bán kính chịu mô men:

$$R_c = D_c / 2 = 15 \text{ mm}; \text{ hay } R_c = 0,015 \text{ m.}$$

Khi đó, mô men trên trục bánh răng:

$$M = F_t \cdot R_c = 215 \cdot 0,015 = 3,225 \text{ Nm.}$$

➤ Trường hợp thời gian tăng tốc hay giảm tốc là $100 \text{ ms} = 0,1 \text{ s}$.

$$\text{Khi đó gia tốc của hệ là: } a = 0,13 / 0,1 = 1,3 \text{ m/s}^2.$$

$$\text{Lực quán tính } F_{qt} = 210(\text{kg}) \cdot 1,3(\text{m/s}^2) = 273 \text{ N.}$$

Lực tổng:

$$F_{\Sigma} = 105 + 273 = 378 \text{ N.}$$

$$\text{Mô men } M = 378 \cdot 0,015 = 5,67 \text{ Nm.}$$

$$\text{Mô men cần thiết ở đầu trục động cơ là: } (3,22 \div 5,67) \cdot i_x = 0,178 \text{ Nm} \div 0,315 \text{ Nm.}$$

Do đã chọn $M_x = 3,15$ nên thấy rằng kết quả tính toán là dư bên.

c. Phương y: Tổng khối lượng chuyển động 22500 N.

➤ Lực ma sát (hệ số ma sát $= 0,05$)

$$F_{ms} = 22500 \cdot 0,05 = 1125 \text{ N};$$

Gia tốc khi thời gian gia tốc là $0,1 \text{ ms}$:

$$A = 5/60 \cdot 0,1 = 0,8 \text{ m/s}^2.$$

Lực quán tính :

$$F_{qt} = 0,8 \text{ m/s}^2 \cdot 2250 = 1800 \text{ N.}$$

Lực tổng:

$$F_t = F_{ms} + F_{qt} = 1125 \text{ N} + 1800 \text{ N} = 2925 \text{ N}.$$

Do bánh răng có m3 và z17 nên $D_c = 3 \cdot 17 = \phi 51$ và $R_c = 25,5 \text{ mm}$ hay $R_c = 0,0255 \text{ m}$

Mô men trên trục bánh răng là:

$$M = 2925 \cdot 0,0255 = 74,58 \text{ Nm}.$$

Mô men cần thiết trên trục động cơ là:

$$M_y = M \cdot i_y = 74,58 / 50 = 1,49 \text{ Nm}.$$

Do kết quả trên chọn động cơ với hệ số an toàn $n=4$ nên ta có:

$$M_y = 1,49 \cdot 4 = 5,96 \text{ Nm}.$$

Chọn động cơ có mô men 6Nm.

➤ Trường hợp khi thời gian gia tốc là 250 ms có $t=0,25 \text{ s}$

$$a = 5000 / 1000 \cdot 60 \cdot 0,25 = 0,33 \text{ m/s}^2.$$

$$F_{qt} = 2250 \cdot 0,33 = 750 \text{ N}.$$

$$F_t = 750 + 1125 = 1875 \text{ N}.$$

Mô men đầu trục bánh răng:

$$M = 1875 \cdot 0,0255 = 47,8 \text{ Nm}.$$

Mô men cần thiết của động cơ là:

$$M_y = 47,8 / 50 = 0,956 \text{ Nm}.$$

Từ các kết quả tính toán trên đây thấy rằng việc chọn động cơ, mô men động cơ, tỷ số truyền động đã thoả mãn yêu cầu của máy CP90200-CNC

Chương 1.5. TÍNH TOÁN ĐỘ VỒNG CỦA XÀ

Các thông số của Xà máy.

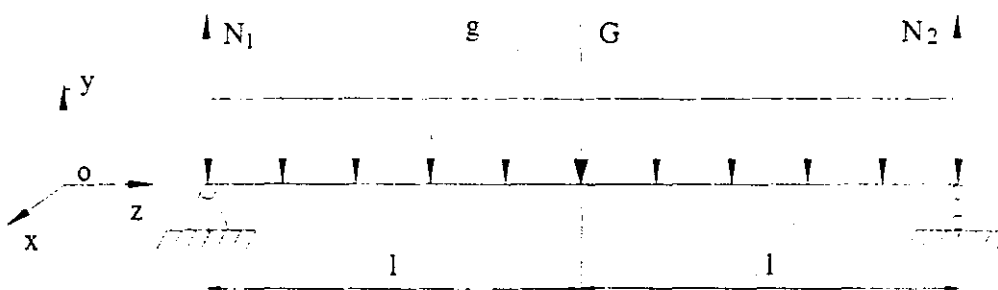
1. Kích thước khung 990x800x300.
2. Khối lượng khung 1200 Kg.
3. Khối lượng trục 210 Kg.
4. Khối lượng ray 220 Kg.
5. Khối lượng đầu cắt 50 Kg x 4 đầu.

Yêu cầu

- Tính độ võng lớn nhất của xà.
- Các giải pháp kỹ thuật khắc phục độ võng

I- TÍNH CHUYỂN VỊ THEO PHƯƠNG THẲNG ĐỨNG.

1. Xác định phản lực gối tựa.



$$\sum F_y = N_1 - 2lg - G + N_2 = 0 \quad (1)$$

$$\sum M_x = l \cdot 2lg - l \cdot G + 2l \cdot N_2 = 0 \quad (2)$$

- Giải hệ phương trình trên ta có:

$$N_1 = l \cdot g + G/2$$

$$N_2 = l \cdot g + G/2$$

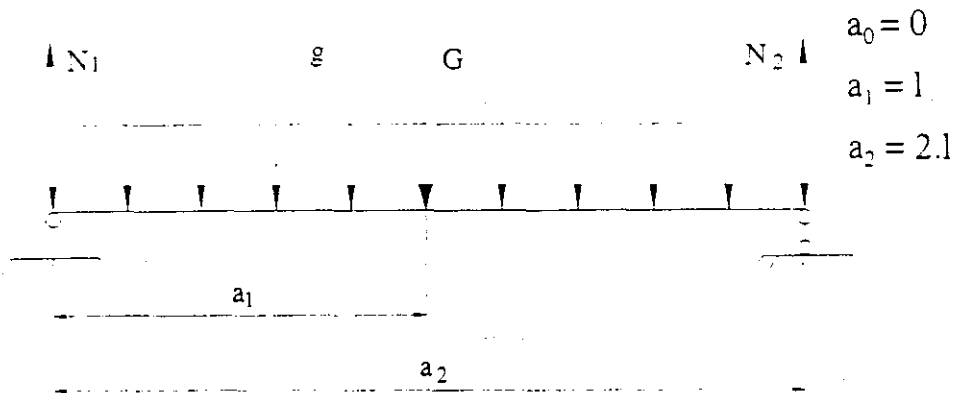
Thay số:

$$l = \frac{9,9}{2} = 4,95(m); \quad G = 50 \times 4 = 200 \text{ (Kg)} = 2000 \text{ (N)};$$

$$g = \frac{(1200 + 210 + 220) \times 10}{9,9} = \frac{16300}{9,9} (N/m)$$

Ta có: $N_1 = N_2 = l.g + G/2 = 4,95 \cdot \frac{16300}{9,9} + \frac{2000}{2} = 9150 (N)$.

2. Xác định mô men uốn M_x .



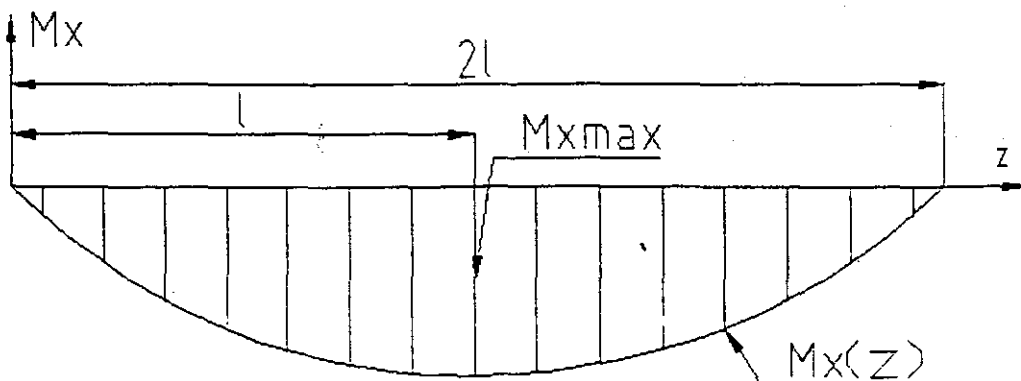
Dựa vào biểu đồ và dùng phương pháp vạt năng ta có các phương trình mô men biểu diễn các đoạn xà như sau.

$$+ 0 \leq z \leq l$$

$$M_{x1}(z) = N_1(z - a_0) - g \cdot \frac{(z - a_0)^2}{2} = -g \cdot \frac{z^2}{2} + \left(l.g + \frac{G}{2} \right) \cdot z \quad (+ l \leq z \leq 2l)$$

$$M_{x2}(z) = M_{x1}(z) - G \cdot (z - a_1) - 0 \cdot \frac{(z - a_1)^2}{2}$$

$$= -g \cdot \frac{z^2}{2} + \left(l.g - \frac{G}{2} \right) \cdot z + G.l$$



* Biểu đồ mô men uốn như hình vẽ với:

$$M_{x\max} = M_{x1} (z = l) = M_{x2} (z = l) = g \cdot \frac{l^2}{2} + G \cdot \frac{l}{2}$$

Thay số ta có:

$$M_{x\max} = \frac{16300}{9.9} \cdot \frac{4.95^2}{2} + 2000 \cdot \frac{4.95}{2} = 25121 (Nm)$$

3. Xác định độ võng:

a. Biểu thức tính chuyển vị trong khoảng $0 < z < l$:

$$V_1''(z) = \frac{M_{x1}}{EJ_x}$$

Trong đó:

$V_1''(z)$: Là vi phân cấp 2 của chuyển vị theo phương Y.

M_{x1} : Là biểu thức tính mô men uốn đối với trục X dọc theo phương Z.

E: Là mô đun đàn hồi của vật liệu.

J_x : Là mô men quán tính đối với trục X.

Suy ra:

$$V_1''(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^2}{2} + (l \cdot g + \frac{G}{2}) \cdot z}{EJ_x}$$

$$\Rightarrow V_1'(z) = \int \left[\frac{-g \cdot \frac{z^2}{2} + (l \cdot g + \frac{G}{2}) \cdot z}{EJ_x} \right] + C_1$$

(C_1 : Là hằng số tích phân được xác định từ điều kiện biên của góc xoay).

$$V_1'(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^3}{6} + (l \cdot g + \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^2}{2}}{EJ_x} + C_1$$

$$\Rightarrow V_1(z) = \int \left[\frac{-g \cdot \frac{z^3}{6} + (l \cdot g + \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^2}{2}}{EJ_x} + C_1 \right] + C_2$$

(C_2 : Là hằng số tích phân được xác định từ điều kiện biên của chuyển vị).

$$V_1'(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^4}{24} + (l \cdot g + \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^3}{6}}{EJ_x} + C_1 \cdot z + C_2 \quad (1)$$

* Biểu thức tính góc xoay $\varphi_1(z)$ trong khoảng $0 \leq z \leq l$.

$$\varphi_1(z) = V_1'(z)$$

$$\Rightarrow \varphi_1(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^3}{6} + (l \cdot g + \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^2}{2}}{EJ_x} + C_1 \quad (2)$$

b. Biểu thức tính chuyển vị trong khoảng $l < z < 2l$:

$$V_2'(z) = \frac{M_{x_2}}{EJ_x}$$

Trong đó:

$V_2''(z)$: Là vi phân cấp 2 của chuyển vị theo phương Y.

M_{x_2} : Là biểu thức tính mô men uốn đối với trục X dọc theo phương Z.

Suy ra:

$$V_2''(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^2}{2} + (l \cdot g - \frac{G}{2}) \cdot z + Gl}{EJ_x}$$

$$\Rightarrow V_2'(z) = \int \left[\frac{-g \cdot \frac{z^2}{2} + (l \cdot g - \frac{G}{2}) \cdot z + Gl}{EJ_x} \right] + D_1$$

(D_1 : Là hằng số tích phân được xác định từ điều kiện biên của góc xoay).

$$V_2'(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^3}{6} + (l \cdot g - \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^2}{2} + Gl \cdot z}{EJ_x} + D_1$$

$$\Rightarrow V_2(z) = \int \left[\frac{-g \cdot \frac{z^3}{6} + (l \cdot g - \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^2}{2} + Gl \cdot z}{EJ_x} + D_1 \right] + D_2$$

(D_2 : Là hằng số tích phân được xác định từ điều kiện biên của chuyển vị).

$$V_2(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^4}{24} + (l \cdot g - \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^3}{6} + Gl \cdot \frac{z^2}{2}}{EJ_x} + D_1 \cdot z + D_2 \quad (3)$$

* Biểu thức tính góc xoay $\varphi_2(z)$ trong khoảng $l \leq z \leq 2l$.

$$\varphi_2(z) = V_2'(z)$$

$$\Rightarrow \varphi_2(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^3}{6} + (l \cdot g + \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^2}{2} + G \cdot l \cdot z}{EJ_x} + D_1 \quad (4)$$

* Xét các điều kiện biên của bài toán, ta có.

$$V_1(z=0) = 0 \quad (a)$$

$$V_2(z=2l) = 0 \quad (b)$$

$$\varphi_1(z=l) = \varphi_2(z=l) \quad (c)$$

$$V_1(z=l) = V_2(z=l) \quad (d)$$

- Từ các biểu thức (1), (2), (3), (4). Ta có hệ phương trình xác định các hằng số tích phân như sau.

$$\begin{cases} C_2 = 0 \\ 2D_1 \cdot l + D_2 = -\frac{2l^3 \cdot (gl + 2G)}{3 \cdot EJ_x} \\ C_1 - D_1 = \frac{Gl^2}{2 \cdot EJ_x} \\ (C_1 - D_1) + C_2 - D_2 = \frac{Gl^3}{3} \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên ta có:

$$\begin{cases} C_1 = -\frac{l^2 \cdot (\frac{gl}{3} + \frac{G}{4})}{EJ_x} \\ C_2 = 0 \\ D_1 = -\frac{l^2 \cdot (\frac{gl}{3} + \frac{3G}{4})}{EJ_x} \\ D_2 = \frac{Gl^3}{6} \end{cases}$$

- Thay các giá trị trên vào các biểu thức, (1), (2), (3), (4) ta có các biểu thức tính chuyển vị theo phương Y như sau.

$$V_1(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^4}{24} + (l \cdot g + \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^3}{6} - l^2 \cdot (\frac{gl}{3} + \frac{G}{4}) \cdot z}{EJ_x}$$

$$\varphi_1(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^3}{6} + (l \cdot g + \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^2}{2} - l^2 \cdot (\frac{gl}{3} + \frac{G}{4})}{EJ_x}$$

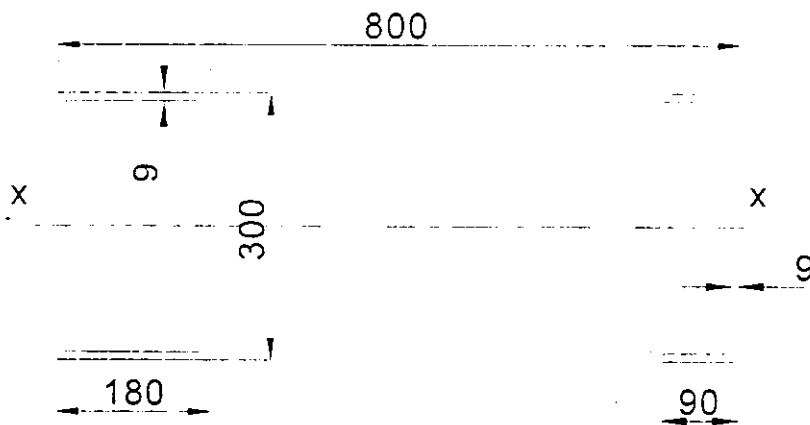
$$V_1(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^4}{24} + (l \cdot g - \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^3}{6} + Gl \cdot \frac{z^2}{2} - l^2 \cdot (\frac{gl}{3} + \frac{3 \cdot G}{4}) \cdot z - \frac{Gl^3}{6}}{EJ_x}$$

$$\varphi_2(z) = \frac{-g \cdot \frac{z^3}{6} + (l \cdot g - \frac{G}{2}) \cdot \frac{z^2}{2} + Gl \cdot z - l^2 \cdot (\frac{gl}{3} + \frac{3 \cdot G}{4})}{EJ_x}$$

Suy ra

$$V_{\max} = V_1(z=l) = V_2(z=l) = -\frac{\frac{l^3}{6} (\frac{5}{4} \cdot gl + G)}{EJ_x} \quad (5)$$

4. Tính momen quán tính J_x .



- Với tiết diện như trên ta có công thức tính như sau:

$$J_x = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

(h là chiều cao, b là bề rộng của tiết diện).

Do đó ta có :

$$J_x = \frac{800.300^3}{12} - \frac{530.300^3}{12} - \frac{162.282^3}{12} - \frac{81.282^3}{12}$$

$$J_x = 146628.10^3 \text{ mm}^4$$

* Từ (5) suy ra :

$$V_{\max} = \frac{\frac{l^3}{6} \left(\frac{5}{4} \cdot gI + G \right)}{E \cdot J_x} = \frac{\frac{4950^3}{6} \left(\frac{5}{4} \cdot \frac{16300}{9900} \cdot 4950 + 2000 \right)}{20.10^4 \cdot 146628.10^3}$$

$$V_{\max} = 8.4 \text{ mm}$$

II. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ GIA CÔNG KHUNG MÁY.

- Với độ võng tự do, như tính toán ở trên là vượt quá yêu cầu kỹ thuật của khung máy, là 5 mm. Sau quá trình nỗ lực nghiên cứu, sáng tạo và tham khảo các ý kiến của các chuyên gia, các tài liệu có liên quan trong thực tế thiết kế và chế tạo khung máy. Đã đi đến thống nhất và đề ra các giải pháp để khống chế độ võng theo yêu cầu kỹ thuật của máy như sau:

Hàn các thanh thép chữ U(300x90x13x9) thành kết cấu khung (9900x800x300).

Dùng các thanh thép chữ U(80x40x4) hàn như kết cấu bản vẽ để tăng độ cứng.

Trong quá trình gia công hàn tạo độ cong dự chữ theo chiều ngược lại là 4mm.

Dùng nhiệt để nắn thẳng nếu như sau khi hàn ,độ võng vẫn vượt quá yêu cầu kỹ thuật.

- Sau khi thực hiện các phương pháp trên. Đã đạt được kết quả như sau. Qua quá trình kiểm tra độ võng khung máy đo được thực tế là 2mm. Trong quá trình lắp ráp và chạy thử khung máy không bị biến dạng làm việc ổn định. Đạt được yêu cầu kỹ thuật của máy.

Chương 1.6. BỘ PHẬN ĐÁNH LỬA CỦA MÁY CẮT PLASMA

Bộ phận đánh lửa tự động của máy cắt phôi có nhiệm vụ chính là biến dòng điện một chiều hạ áp từ 3 V thành xung điện áp cao áp khoảng 2000 V và tạo ra tia lửa điện. Tia lửa điện này sẽ đốt cháy hỗn hợp khí gas và ôxy trên mỏ cắt của máy cắt phôi.

Có rất nhiều phương pháp tạo ra các tia lửa điện để gây cháy hỗn hợp khí gas và ôxy như:

- Phương pháp hồ quang điện
- Phương pháp nâng cao điện áp bằng biến áp hai cuộn dây: sơ cấp và thứ cấp
- Phương pháp đánh lửa điện tử có tiếp điểm hoặc không có tiếp điểm dùng Tiristo.
- Phương pháp đánh lửa điện tử dùng mạch dao động L- C.

Qua khảo sát và nghiên cứu nhận thấy:

- Phương pháp hồ quang điện đòi hỏi hồ quang lớn, thiết bị tạo hồ quang công kênh nên thường dùng vào việc mối cho các lò đốt dùng dầu tái sinh.
- Phương pháp nâng điện áp bằng biến áp hai cuộn dây sơ cấp và thứ cấp có ưu điểm là có thể lấy ra điện áp tùy ý. Tuy nhiên, nó có nhược điểm là không gọn gàng, chiếm nhiều diện tích, dùng dây cao áp có độ an toàn thấp, giá thành cao.
- Phương pháp đánh lửa điện tử có tiếp điểm hoặc không có tiếp điểm dùng Tiristo: Phương pháp này hiệu quả và độ tin cậy cao, lại gọn nhẹ dễ lắp ráp. Tuy mạch điện tử có phức tạp hơn nhưng xung ra có chất lượng cao hơn các phương pháp trên. Loại này thường ứng dụng làm bộ đánh lửa cho các ô tô du lịch.
- Phương pháp đánh lửa điện tử dùng mạch dao động L- C: Phương pháp này có ưu điểm là mạch đơn giản, tiêu hao năng lượng thấp. Qua nghiên cứu và sử dụng cho thấy hệ thống làm việc ổn định, đơn giản dễ chế tạo. Các linh kiện điện tử dùng để lắp mạch thông dụng trên thị trường. Vì vậy mạch này rất phù hợp với cắt phôi CNC.

Sau đây là sơ đồ nguyên lý của bộ đánh lửa dùng mạch dao động L- C:

* Nguyên lý hoạt động

Linh kiện để lắp mạch gồm có:

- Nguồn điện một chiều 3 V
- Nút ấn mỗi M
- Hai transistor T_1, T_2
- Điốt D
- Điện trở R_1, R_2, R_3
- Cuộn cảm lõi ferit L_1, L_2 và cuộn cao áp L_3
- Tụ điện C.

Hoạt động:

Bộ đánh lửa điện tử dùng mạch dao động L-C thực hiện biến đổi năng lượng nguồn dòng một chiều thành dòng xoay chiều có tần số yêu cầu và điện áp ra lớn. Chúng được cấu tạo trên cơ sở bộ khuếch đại có hồi tiếp dương đảm bảo chế độ ổn định ở tần số yêu cầu, để đảm bảo mạch làm việc ổn định ở chế độ này hai điều kiện sau:

- Tổng các góc dịch pha của tín hiệu trong bộ khuếch đại (φ_K) và trong mạch hồi tiếp (φ_P - theo một vòng kín) là bội số của 2π . Đây là điều kiện cân bằng pha trong bộ khuếch đại có hồi tiếp dương.
- Điều kiện về biên độ được xác định bởi bất đẳng thức: $|K| \cdot |\beta| \geq 1$

Trong đó: $|K|$ là hệ số khuếch đại phức.

$|\beta|$ là hệ số phản hồi phức.

Bất đẳng thức trên xác định điều kiện cần để mạch tự kích khi có những thay đổi đầu tiên trong sơ đồ khuếch đại. Khi đầu bằng xảy ra ở bất đẳng thức trên tương ứng với việc chuyển mạch dao động sang chế độ làm việc xác lập.

Trong sơ đồ nguyên lý khi ấn nút mỗi M thì transistor T_1 thông, tín hiệu ra được đưa đến cuộn dây L_1 . Cuộn dây L_1 gồm có 4 đầu, đầu 1 được nối với âm nguồn. Điện áp phản hồi sẽ được lấy ra trên đầu 1 và đầu 2 của cuộn L_1 (qua điện trở R_1 để hạn chế dòng), điện áp này sẽ ngược pha với điện áp đưa vào tầng dao động lấy trên đầu 4 và đầu 1 của cuộn dây L_1 do cách quấn dây. Mặt khác, do đặc điểm của mạch khuếch đại E chung là: Điện áp đầu ra lấy trên Collector sẽ ngược pha với điện áp đưa vào cực Bazơ của transistor T_1 và điện áp này được khuếch đại β lần. Chính vì đặc điểm này nên điện áp phản hồi lấy trên cuộn L_1 (đầu 1 và 2) sau khi qua T_1 sẽ cùng pha với điện áp ra, hay còn gọi là phản hồi dương.

Điện áp ra lấy trên L_1 (đầu 1 và đầu 4) sau khi qua đi ốt D sẽ nạp điện cho tụ điện C được nạp đầy sẽ phân cực ngược cho U_{CE} và phân cực thuận cho U_{BE} của T_2 (thông qua điện trở R_2 và R_3). Vì vậy transistor T_2 thông, đi ốt D khoá. Tụ C sẽ phóng điện qua transistor T_2 , qua âm nguồn, qua cuộn cảm L_2 về bản âm của tụ. Khi tụ phóng điện, điện áp của nó giảm dần, cho đến khi T_2 khoá, đi ốt D thông tụ lại tiếp tục được nạp điện nhờ điện áp trên cuộn cảm L_2 , quá trình cứ lặp đi lặp lại cho đến khi nhả nút ấn mỗi M, tức là cắt nguồn cung cấp cho mạch. Tụ điện C và cuộn cảm L_2 tạo thành mạch dao động L-C, biên độ giao động của mạch (điện áp) phụ thuộc hệ số khuếch đại của transistor T_1, T_2 .

Dòng điện chạy qua cuộn cảm L_2 sẽ sinh ra một từ trường biến thiên, từ trường này sẽ cảm ứng sang cuộn cao áp L_3 và sinh ra một từ trường biến thiên, từ trường này sẽ cảm ứng sang cuộn cao áp L_3 và sinh ra một điện áp cao trên hai đầu cuộn dây với:

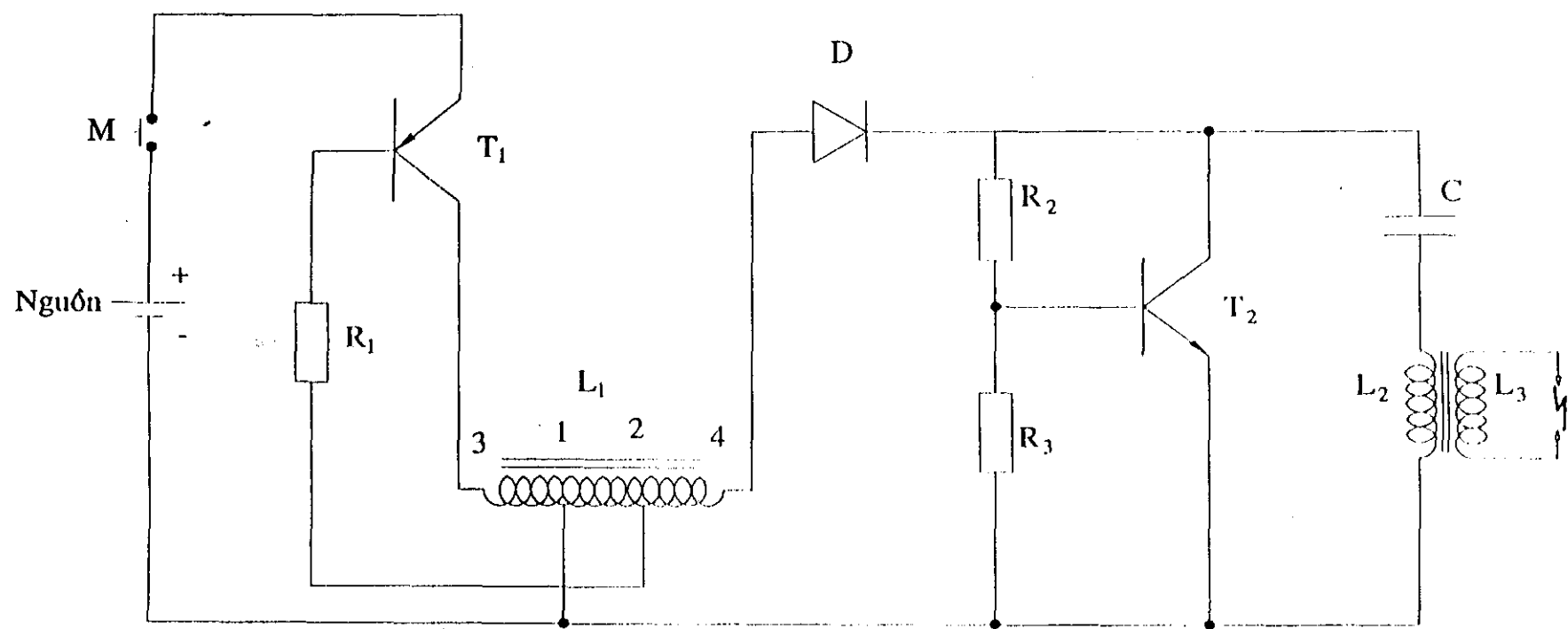
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_2 C}}$$

Nếu hai đầu cuộn dây để gần nhau, do điện áp cao sẽ xảy ra hiện tượng phóng điện. Đây chính là cơ sở để tạo nên bộ môi cho máy cắt CNC.

Sơ đồ nguyên lý bộ điều khiển chiều cao

7/

7.57.



				CP99A-CNC	ignit		
	Ten	Ky	Ngay		sl	kl	tl
TK	Quang						
KS							
TKT	Hung						
KTCN					to	so tg	
DSX	Hung				M&CNC-IMI HA NOI		
GD							

Chương 1.7. BỘ ĐIỀU KHIỂN CHIỀU CAO

1. Sơ đồ nguyên lý (xem bản vẽ hộp z)

2. Cấu tạo:

Bộ điều khiển cao bao gồm:

Động cơ điện ba pha:

Tốc độ quay: 1310 vòng/ phút:

Công suất: 0,12kw

Bánh đai nhỏ 99330 được gắn vào đầu động cơ

Bánh đai lớn 99333 được gắn với bộ ly hợp ma sát; bộ ly hợp ma sát gồm có 2 chi tiết: Đĩa ma sát trên 99332, và đĩa dưới 99334, 2 đĩa này được lắp với trục vít me 99337, vít me ăn khớp với đai ốc 99338, đai ốc này được trượt trong ống trượt 99339.

Băng trượt gồm hai thanh bắt với nhau theo hình chữ T 99324 & 99325

Hệ thống bi lăn 6201 được gá trên trục đồng tâm 99318 và trục lệch tâm 99319.

Trên băng trượt mang cụm gá mỏ cắt 99323, trên cụm này có gá trục mang bánh xe lệch tâm, trục này có thể quay xung quanh tâm của nó.

3. Hoạt động:

Nhấn nút điều khiển động cơ điện cho cụm đầu cắt đi xuống đến khi bánh xe 99329 chạm vào tấm tôn; nếu tiếp tục nhấn, đai ốc 99338 tiếp tục đi xuống, bánh xe sẽ tỳ lên tấm tôn, cụm trượt sẽ dừng lại và không đi xuống nữa (cho dù đai ốc vẫn chạy xuống) nhờ ốc được lồng trong bạc 99339.

Quá trình điều chỉnh khe hở cần thiết để cắt tôn được thực hiện nhờ tay nắm 99343.

Tuỳ thuộc vào chiều dày của tấm tôn, mà điều chỉnh tay nắm này một lần trong suốt quá trình cắt tấm đó.

Khi thay đổi tấm tôn cần điều chỉnh tại khe hở.

Trong quá trình cắt, do có biến dạng nhiệt nên tấm tôn có thể bị cong vênh, bánh xe 99329 luôn tỳ vào tấm tôn nên có thể đảm bảo khoảng cách đến tấm tôn không đổi (± 0.5 mm)

Nếu tiếp tục ấn nút cho động cơ điện quay, đai ốc sẽ tiếp tục đi xuống cho đến khi gặp một cỡ cơ khí cứng, ly hợp ma sát sẽ bị trượt và không gây ra hỏng động cơ điện.

Trường hợp khi cụm trượt lên cao cũng vậy, ly hợp ma sát luôn bảo vệ động cơ điện không bị quá tải.

Ly hợp ma sát gồm có ba chi tiết:

- Chi tiết quay cùng trục 99332
- Bánh đai lồng không 99333
- Phần đĩa ma sát 99334

Việc điều chỉnh lực ma sát thực hiện nhờ đai ốc phía trên trục vít

Điều chỉnh phải sao cho phù hợp với khối lượng phần trượt để khi hệ thống đang ở trạng thái lên hết sức, khi ấn nút đảo chiều phải ra khỏi trạng thái tự hãm.

4. Sự khác biệt so với các cơ cấu có trước đó:

Trước đây hệ điều khiển chiều cao cần phải có hai hệ thống:

- a. Hệ thống trượt tự do;
- b. Hệ thống trượt lên xuống theo vít me đai ốc;

Hệ thống mới này đã tích hợp hai chức năng:

- a. Lên xuống nhờ động cơ điện (bằng cách ấn nút);
- b. Lên xuống tự do khi bánh xe tỳ vào tấm tôn.

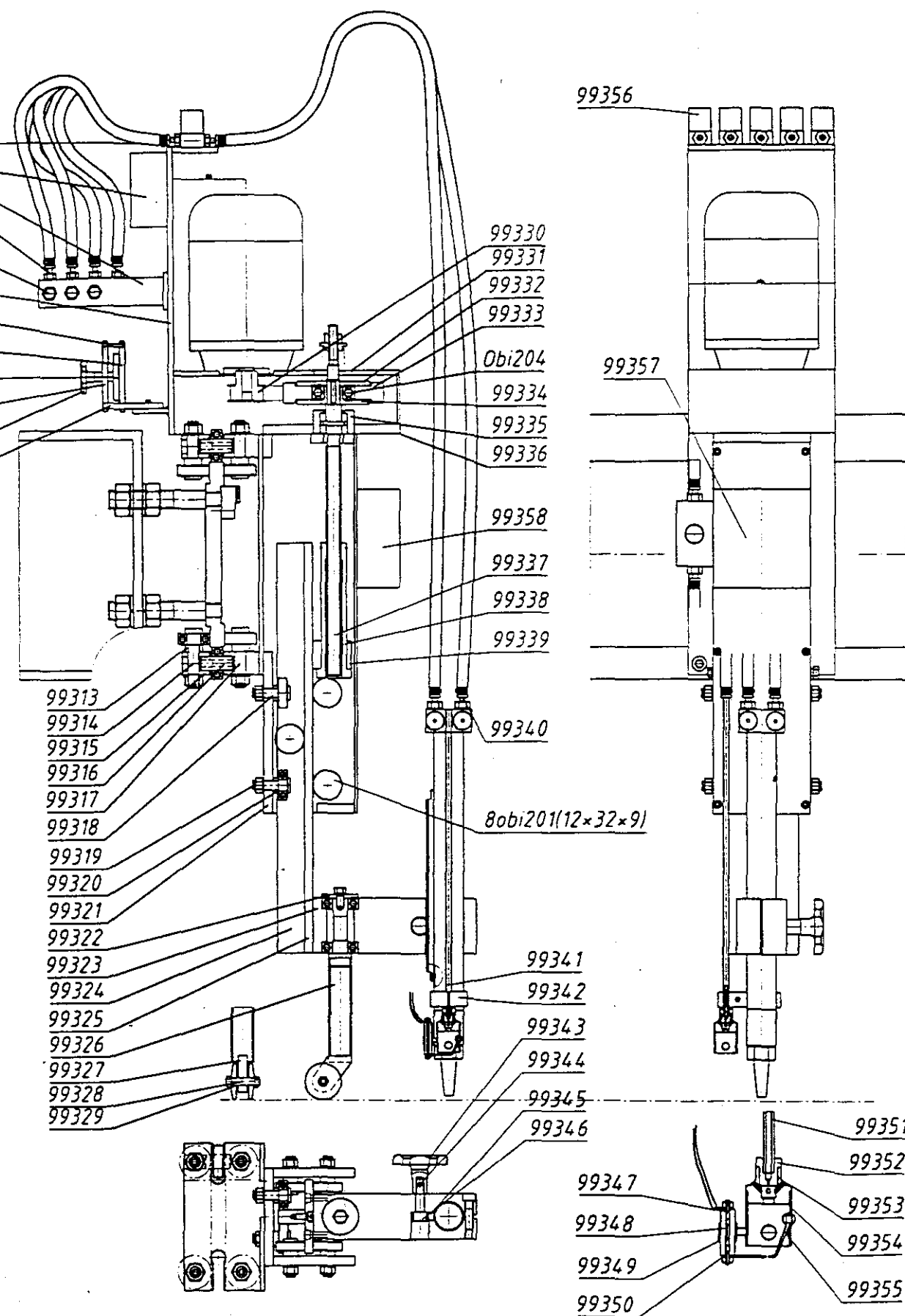
Ưu điểm của hệ thống này là: Có cấu tạo đơn giản, dễ vận hành, thao tác, chế tạo đơn giản, dễ lắp ráp và sửa chữa

Ngoài ra việc đưa vào bộ ly hợp ma sát đã tránh được lắp thêm vào máy các cơ cấu điện hành trình mà vẫn bảo vệ được động cơ điện.

Bộ truyền động đai khiến cho cơ cấu làm việc êm, không ồn như bộ truyền động bánh răng

5. Đặc tính kỹ thuật:

- Hành trình lên xuống nhờ động cơ điện: 200 mm;
- Hành trình lên xuống bằng tay: 200mm
- Hành trình lên xuống tự do: 80mm
- Tốc độ lên xuống nhờ động cơ điện: 700 mm/phút
- Khối lượng cụm (bao gồm cả động cơ điện) 30 kg.



Bộ điều khiển chiều cao

CÁC CHI TIẾT CỤM ĐIỀU KHIỂN CHIỀU CAO

STT	Số hiệu	Tên chi tiết	Số lượng	Ghi chú
1	99301	Cút nối	48	
2	99302	Bao che	3	
3	99303	Bộ chia hơi	4	
4	99304	Đai ốc hãm	48	
5	99305	Cút nối	48	
6	99306	Gá van điện từ	3	
7	99315	Độ	6	
8	99321	Thân hộp	4	
9	99322	Bích	4	
10	99323	Gá mỏ cắt	1	
11	99324	Dẫn hướng z	4	
12	99325	Dẫn hướng z	4	
13	99326	Trục bi tỷ	4	
14	99328	Trục con lăn	4	
15	99329	Con lăn	4	
16	99330	Bánh đai nhỏ	4	
17	99331	Hộp đai Z	4	
18	99332	Đĩa ma sát	4	
19	99333	Bánh đai lớn	4	
20	99334	Đĩa ma sát	4	
21	99335	Gối ổ bi	4	
22	99336	Tấm gá	4	
23	99337	Trục vít me	4	
24	99338	Đai ốc	4	
25	99339	Con trượt	4	
26	99340	Tay vận mỏ cắt	4	

27	99343	Tay vặn mỏ cắt	4	
28	99344	Bánh răng mỏ cắt	4	
29	99345	Vít M6	4	
30	99347	Điện cực	4	
31	99348	Sứ cách điện	4	
32	99349	Bích	4	
33	99350	Điện cực	4	
34	99351	ống đồng	4	
35	99352	Cút nối	4	
36	99353	Bộ trộn khí	4	
37	99354	Hộp che gió	4	
38	99355	Điện cực	4	

Chương 1.8. HỆ THỐNG CAD/CAM TÍCH HỢP DÙNG ĐỂ LẬP TRÌNH CÔNG NGHỆ

Mục đích:

Từ chương trình thiết kế vẽ tàu chuyển đổi thành tệp dữ liệu AutoCAD, và từ tệp dữ liệu AutoCAD, qua một phần mềm CAM, chuyển đổi thành chương trình gia công, là tệp có đuôi .NC (Numeric Control) hoặc tệp có đuôi .p (Program)

Yêu cầu:

Phần mềm CAM phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

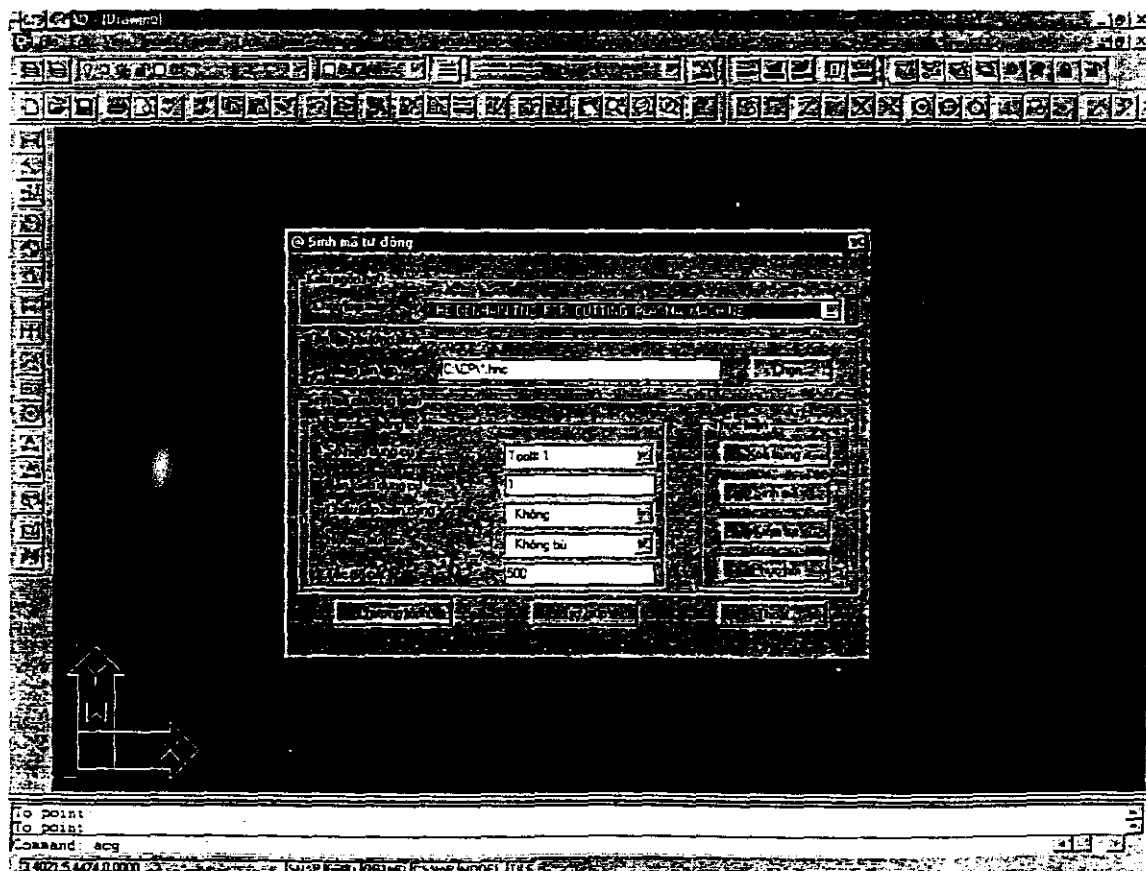
- Xác định được điểm bắt đầu của chương trình;
- Xác định được trình tự chạy chương trình;
- Xác định được hướng chạy chương trình;
- Có khả năng thực hiện các bài toán offset theo 2D, từ đó xây dựng được mô hình chạy bù dụng cụ theo dạng bù phải hay bù trái của chương trình;
- Có khả năng thiết lập tốc độ công nghệ;

Đến nay đã xây dựng được phần mềm CAM có tên: **ACG_IMI_0.1 (Auto Code Generation)**

Dung lượng: không hạn chế số câu lệnh;

Xử lý biên dạng 2D gồm các đối tượng đường thẳng và cung tròn;

Chuyển đổi tệp có đuôi .DWG sang tệp chương trình có đuôi .HNC hoặc .P



Phần 2. THIẾT KẾ HOÀN CHỈNH MÁY

Mục đích:

1. Thiết kế hoàn chỉnh tổng thể máy.
2. Xây dựng quy trình công nghệ chế tạo các chi tiết quan trọng của máy.
3. Xây dựng quy trình công nghệ Lắp ráp tổng thành máy.
4. Xây dựng quy trình công nghệ kiểm tra máy.
5. Xây dựng quy trình an toàn trong sử dụng máy.

Đã thiết kế hoàn chỉnh tổng thể máy gồm 15 cụm chi tiết với hơn 140 chi tiết chính (không kể bao che máy)

1. Xà máy.
2. Đầu hồi lớn
3. Đầu hồi nhỏ
4. Cụm hộp X
5. Cụm truyền động Y
6. Cụm tự định vị chiều cao Z
7. Cơ cấu đai thép dẫn động
8. Cơ cấu kẹp đai
9. Ca bin
10. Màn hình
11. Cụm gá mỏ cắt
12. Hệ thống gas, ôxy.
13. Ray
14. Thanh răng, bánh răng
15. Hệ thống đi dây.

Trong lúc thiết kế chi tiết, đã đảm bảo thoả mãn:

- Tính năng sử dụng
- Kiểu dáng công nghiệp
- Đơn giản về công nghệ
- Đơn giản về lắp ráp và hiệu chỉnh.

Trong đó, đặc biệt quan tâm đến:

1. Hệ khung xà, đầu hồi máy, đã đặc biệt quan tâm đến kiểu dáng công nghiệp, tính công nghệ của kết cấu và điều kiện sản xuất trong nước.

2. Hệ thống truyền động Y

a) Rút kinh nghiệm về khớp nối của máy DNEP 25K là dạng khớp nối cứng, đã đề xuất và sử dụng khớp nối dạng mềm từ POLY URETHAN đảm bảo truyền động êm, nhẹ, chính xác, chống ứng suất uốn của trục truyền.

b) Cơ cấu điều chỉnh khe hở ăn khớp giữa bánh răng, thanh răng được thiết kế đảm bảo tính thẩm mỹ, tiện lợi trong điều chỉnh.

3. Cơ cấu tự động định vị khoảng cách công nghệ đã được thiết kế với mức độ hoàn thiện cao, phần dẫn hướng rất dễ chế tạo và lắp ráp...

3. Phần con lăn giữa máy và bề mặt ray sử dụng bi đỡ lòng cầu 2 dãy cho phép sự tiếp xúc rất tốt giữa con lăn và bề mặt ray, dẫn đến truyền động rất êm, nhẹ và chính xác.

(Xem phụ lục 2)

Phần 3: PHẦN CHẾ TẠO

Mục đích: Chế tạo toàn bộ các chi tiết của máy cắt đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, độ chính xác, khả năng lắp lẫn cao.

Trong chế tạo, đã đặc biệt quan tâm đến độ chính xác, độ bền của thanh răng, bánh răng. Như đã biết, máy cắt CP90200 -CNC được lắp 56 thanh răng modul m3 dài 710 mm lên ray Y và 15 thanh răng modul 2 dài 620mm lên ray X. Tổng chiều dài thanh răng Y là 40 m. Tổng chiều dài thanh răng X là hơn 9m

Các thanh răng Y được lắp ở hai bên của 2 đường ray, mỗi bên ray có chiều dài là 20 m, nên chỉ cần có một thanh răng được chế tạo không chính xác, có thể dẫn đến xóa bỏ toàn bộ công sức về khoan lắp thanh răng lên ray. Vì thế đối với thanh răng đã tiến hành kiểm tra từng thanh răng, bất kỳ một sai sót nào cũng sẽ được quyết định loại bỏ và thay thế ngay lập tức.

Công nghệ tôi thanh răng cũng đã được hoàn thiện.

Đối với máy CP 90200 - CNC đã thực hiện:

- Tôi cải thiện phôi thanh răng
- Cắt thanh răng
- Tôi cao tần bề mặt răng

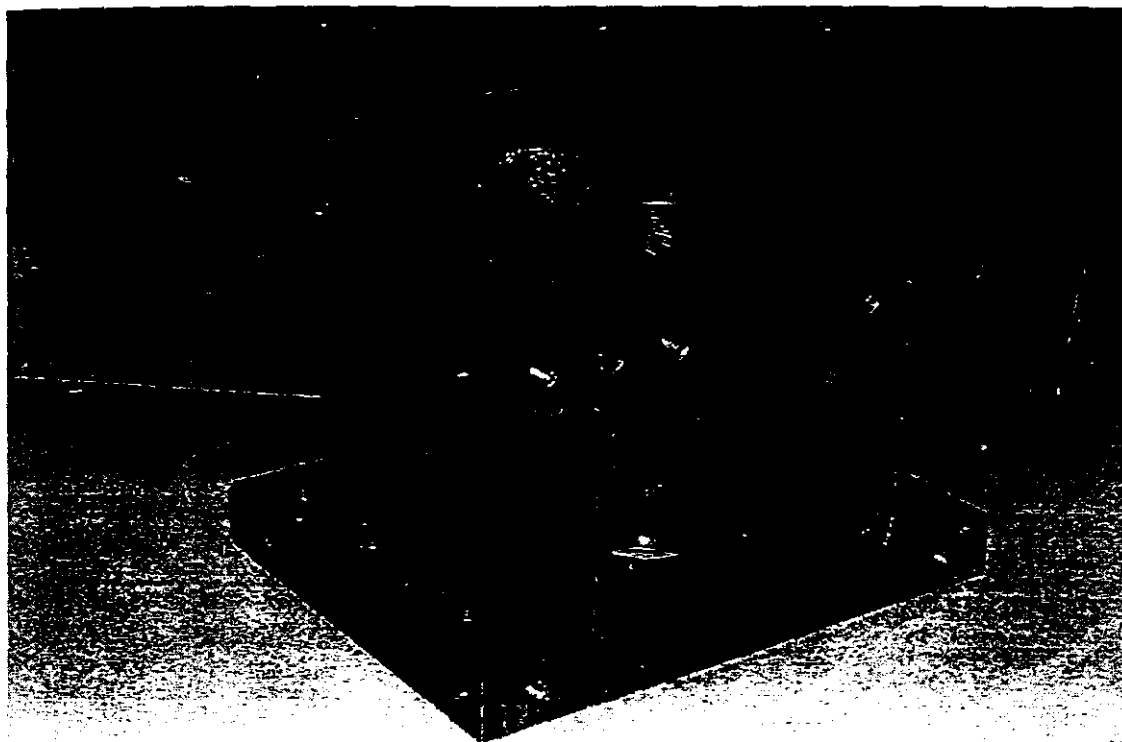
Vì vậy hệ thanh răng, bánh răng đã đảm bảo ăn khớp tốt, nhất là vị trí tương đối giữa 2 bên ray

Trong lúc chế tạo, cũng đã tập trung nghiên cứu công nghệ chế tạo xà máy, gồm công nghệ hàn và xử lý nhiệt khung xà máy để đảm bảo độ võng, độ cong vênh không vượt quá yêu cầu đã đề ra.

Việc chế tạo các chi tiết khác được tiến hành theo phương châm: Chế tạo chính xác, đảm bảo khả năng lắp lẫn cao nhất, nên nó đã được thực hiện trên các thiết bị có độ chính xác cao như máy phay CNC DECKEN- MAHO; máy doa có đầu đọc số 2A 450 ...

Vì vậy, có thể nói, ngoại trừ khung xà máy, đầu hồi máy ra, còn lại đều có khả năng lắp lẫn. (đến 90%)

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO THÂN HỘP SỐ X.



(Xem phụ lục 3)

Phần 4: PHẦN LẮP RÁP:

Chương 4.1. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ LẮP RÁP MÁY CẮT CP90200- CNC

I. Lắp ráp cụm Y.

Bước 1: Lắp thanh răng Y vào ray Y gồm

- Phay đầu thanh răng Y theo đúng kích thước bản vẽ.
- Phay đầu ray đảm bảo vuông góc với mặt trên ray và hai sườn bên
- Khoan ghép thanh răng vào ray bằng bu lông chìm M10.
- Hiệu chỉnh lắp ráp.

Bước 2: Lắp thanh răng X vào ray X gồm

- Phay đầu thanh răng X theo đúng kích thước bản vẽ.
- Phay đầu thanh răng X
- Khoan ghép thanh răng vào ray X
- Hiệu chỉnh sơ bộ rồi tháo rời khỏi ray X

Bước 3: Lắp ráp ray X vào xà ngang (khung) máy.

Lắp ghép 11 ray X vào khung xà máy đảm bảo độ không thẳng, độ võng ray X, độ phẳng bề mặt ray không vượt quá 0,5 mm trên suốt chiều dài 9020 mm. Nhờ đồ gá chuyên dùng ghép ray X.

Bước 4: Lắp ráp ổ bi 1611 vào đầu hồi lớn và đầu hồi nhỏ.

Bước 5: Lắp ráp khung máy và đầu hồi.

Bước 6: Đặt sơ bộ đường ray Y trên mặt phẳng, đo khoảng cách tâm ray đúng 9900 mm, hiệu chỉnh cân bằng đường ray 2 bên đạt sai lệch độ phẳng không quá 1mm.

Bước 7: Cầu máy lên ray.

Bước 8: Lắp ráp thanh răng X lên ray X

Bước 9: Lắp ráp dẫn hướng bi Y lên đầu hồi lớn, gồm hai cụm dẫn bi trước và bi sau

Bước 10: Lắp ráp ca bin lên máy.

Bước 11: Lắp ráp hộp màn hình, tủ điện công nghệ.

Bước 12: Lắp ráp cụm truyền động Y

Bước 13: Lắp ráp động cơ Secvo Motor Y

Bước 14: Lắp ráp tủ điều khiển, màn hình ANILAM.

II. Lắp ráp cụm X

Bước 1: Lắp ráp hộp số X

Bước 2: Lắp ráp dẫn hướng bi X

Bước 3: Lắp ráp cụm X lên ray X

Bước 4: Lắp ráp cụm gá động cơ, bánh đai hộp số X

Bước 5: Lắp ráp động cơ Secvo Motor X

III. Lắp ráp cụm Z

Bước 1: Lắp ráp dẫn hướng bi Z

Bước 2: Lắp ráp bi cụm Z

Bước 3: Lắp ráp dẫn hướng bi X của cụm Z

Bước 4: Lắp động cơ, bánh đai cho cụm Z

Bước 5: Lắp gá treo mô cắt

Bước 6: Lắp mô cắt vào gá treo

Bước 7: Lắp bộ tự động đánh lửa

Bước 8: Lắp bộ tự động chiều cao

IV. Lắp ráp cột đi dây và xà treo dây

Bước 1: Lắp cột đi dây X

Bước 2: Lắp xà đi dây X

Bước 3: Lắp ráp móc treo dây.

Bước 4: Lắp móc treo dây lên xà đi dây.

V. Lắp ráp hệ thống dây gas, ôxy

Bước 1: Lắp ráp hộp đồng hồ gas, ôxy.

Bước 2: Đi dây gas, ôxy

Bước 3: Lắp ráp van điện từ và van tiết lưu vào cụm Z

Bước 4: Đấu dây gas, ôxy

VI. Lắp ráp hệ thống điện

Bước 1: Đi dây hệ thống điện

Bước 2: Lắp ráp tủ điện công nghệ và tủ điện điều khiển

Bước 3: Lắp ráp hộp màn hình

Bước 4: Lắp ráp bàn phím điều khiển công nghệ

Bước 5: Lắp đèn chiếu sáng, chuông, đèn cảnh báo.

VII. Lắp bao che

Lắp các loại bao che máy

VIII. Kiểm tra lắp ráp

IX Chạy thử

Bước 1: Chạy thử hệ thống điện công nghệ

Bước 2: Chạy thử hệ thống mỗi lần tự động

Bước 3: Chạy thử hệ thống tự động chiều cao.

Bước 4: Chạy thử hệ thống CNC

Bước 5: Kiểm tra độ vuông góc giữa 2 phương chạy X, Y.

Bước 6: Kiểm tra những thông số cài đặt máy.

Bước 7: Hiệu chỉnh những tham số cài đặt máy cho phù hợp

X. Chạy thử

Bước 1: Cắt thử đường thẳng.

Bước 2: Cắt thử đường tròn.

Bước 3: Hiệu chỉnh, cài đặt hệ số bù khe hở của máy.

XI. Bảo quản.

Chương 4.2.. QUY TRÌNH AN TOÀN KHI LẮP RÁP VÀ CHẠY THỬ HỆ THỐNG GAS - ÔXY.

Quy trình Lắp ráp và kiểm tra

I. Hộp đồng hồ Gas - ôxy.

Phương pháp thử:

1. Dùng không khí nén ở áp suất $(5 \div 6)$ at lắp vào phần đầu của hộp đồng hồ Gas- ôxy
2. Dùng nước xà phòng để kiểm tra bọt khí, thời gian thử $(3 \div 5)$ phút
3. Thử lần lượt đối với từng kênh của hệ thống.

II. Trạm phân phối Gas- ôxy

Phương pháp thử:

1. Dùng không khí nén ở áp suất $(5 \div 6)$ at lắp vào phần đầu của trạm phân phối Gas- ôxy (đầu ra được bịt kín).
2. Dùng nước xà phòng để kiểm tra bọt khí, thời gian thử $(3 \div 5)$ phút
3. Thử lần lượt đối với từng kênh của hệ thống.

III. Kiểm tra độ kín khít của van điện từ ở trạng thái đóng

Phương pháp thử:

1. Cấp không khí nén $(4 \div 5)$ at vào đầu vào của van
2. Dùng nước xà phòng để phát hiện bọt khí
3. Kiểm tra toàn bộ van.

IV. Kiểm tra mở cắt

Phương pháp thử:

1. Dùng không khí nén ở áp suất $(5 \div 6)$ at lắp vào đầu vào của mở cắt (đầu ra được bịt kín).
2. Dùng nước xà phòng để xác định bọt khí.

V. Thử toàn bộ hệ thống (Sau khi lắp ráp toàn bộ hệ thống từ hộp đồng hồ, van điện từ đến mở cắt)

Phương pháp thử:

1. Dùng khí nén áp suất $(5 \div 6)$ at lắp vào đầu vào của hộp đồng hồ van điện từ ở trạng thái đóng.
2. Dùng nước xà phòng để xác định bọt khí ở những đầu nối cắt nối.

VI. Thử tải hệ thống cấp Gas-ôxy

Phương pháp thử:

1. Cấp Gas- oxy vào hệ thống, đồng hồ chỉ thị áp lực đặt theo tài liệu tương ứng với loại tôn dày 20 mm. Van điện từ ở trạng thái đóng.
2. Dùng nước xà phòng để xác định bọt khí.
3. Thời gian thử không nhỏ hơn 2 giờ.

Quy trình cắt thử

I. Khi cắt thử.

1. Đặt đồng hồ chỉ thị áp lực Gas- oxy, theo tài liệu tương ứng với chiều dày tấm tôn
2. Trình tự đóng mở các van - Trình tự cắt.
 - a) Mở van oxy nung (nút Pre heating oxyzen ON)
 - b) Mở van oxy nung; (Nút Gas ON)
 - c) Mở van môi (Nút Ignit gas ON)
 - d) Ấn nút môi lửa (Nút Ignit)
 - e) Sau khi môi lửa, tắt Gas môi bằng cách ấn nút (Nút Ignit Gas OFF)
 - f) Sau khi nung đủ thời gian, ấn nút oxy cắt và (Cutting oxyzen ON) và nút NC Start để tiến hành quá trình cắt.

II. Kết thúc quá trình cắt

1. Tắt oxy cắt (Cutting oxyzen OFF)
2. Sau khi cắt xong. Tắt Gas bằng cách ấn nút GAS OFF
3. Tắt oxy nung (Preheating oxyzen OFF)

Tiến hành lắp ráp tổng thành máy;

Khi lắp ráp, đã giải quyết hàng loạt các bài toán lắp ráp ,trong đó, quan trọng nhất là những công đoạn lắp ráp sau đây:

Lắp ráp ray Y;

Lắp ráp ray X vào khung máy;

Lắp ráp thanh răng Y vào ray Y;

Lắp ráp thanh răng X vào ray X;

Đến nay việc lắp ráp tổng thành máy đã hoàn tất.

Phần 5. QUY TRÌNH KIỂM TRA, HIỆU CHỈNH MÁY

Đây là nội dung quan trọng vào bậc nhất. Nó quyết định đến độ chính xác của sản phẩm.

Mục đích:

- Phát hiện ra những sai sót của máy để tiến hành hiệu chỉnh máy.
- Làm cơ sở để tiến hành cài đặt tham số cho bộ điều khiển.

Kiểm tra máy gồm:

1. Kiểm tra độ vông ở điểm giữa của xà máy.
2. Kiểm tra độ chính xác dịch chuyển theo phương chuyển động
3. Kiểm tra độ thẳng mạch cắt theo phương chuyển động.
4. Kiểm tra độ chính xác khi chuyển động đảo chiều theo phương chuyển động.
5. Kiểm tra độ vuông góc giữa 2 phương chuyển động.
6. Kiểm tra sự làm việc của các cơ cấu, hệ thống của máy.

Hiệu chỉnh máy gồm:

1. Hiệu chỉnh phần cơ khí.
2. Cài đặt, hiệu chỉnh phần điều khiển, truyền dẫn.

Hiệu chỉnh phần cơ gồm:

- Hiệu chỉnh khe hở tiếp xúc giữa bánh răng, thanh răng
- Hiệu chỉnh độ vuông góc giữa các phương chạy X, Y.

Hiệu chỉnh phần điều khiển gồm:

- Cài đặt các tham số máy
 - + Tỷ số truyền
 - + Bước thanh răng
- Hiệu chỉnh, bù khe hở (độ rơ)
- Hiệu chỉnh gia tốc
- Cài đặt tốc độ máy.
- Hiệu chỉnh truyền dẫn ...

Sau khi kiểm tra, hiệu chỉnh máy đã tiến hành cắt thử để kiểm tra chất lượng mạch cắt và tiếp tục hiệu chỉnh cho đến khi đạt yêu cầu.

Chương 5.1 KIỂM TRA SAI SỐ HÌNH HỌC

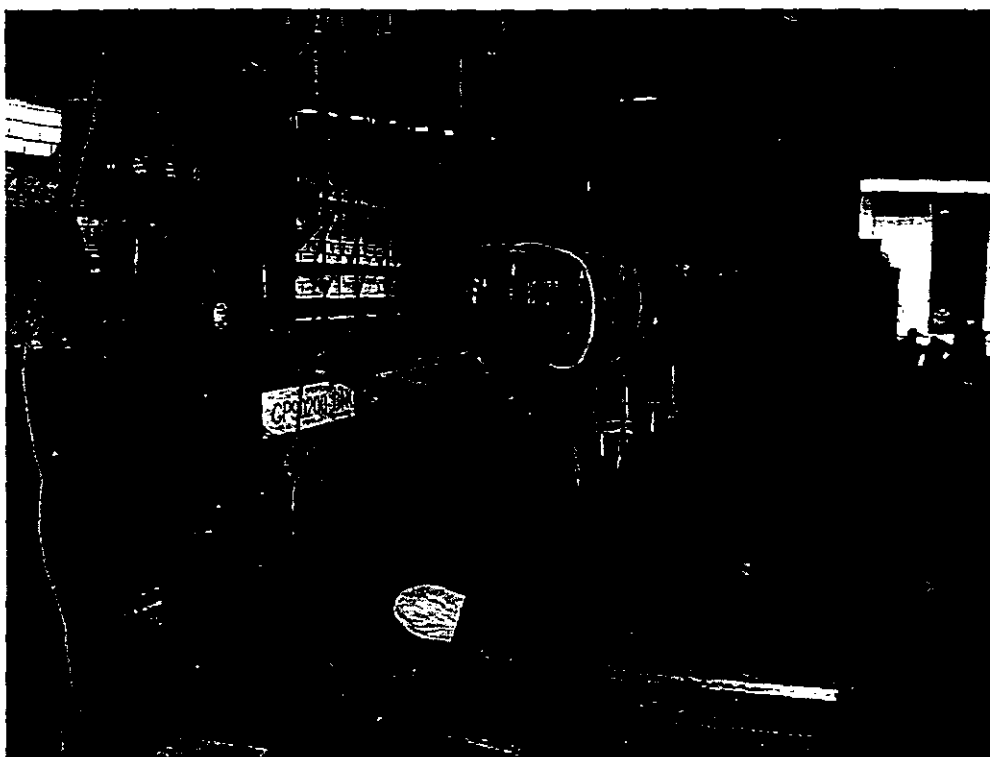
1. Kiểm tra độ vồng ở giữa ray X

+ Yêu cầu : độ vồng $\delta \leq 5\text{mm}$

+ Phương pháp kiểm: Dùng nivô thủy bình để xác định độ vồng điểm giữa xà X so với 2 đầu hồi A, B (Hình 1):

- Bước 1: Chuẩn 0 , Dùng nivô thủy bình cân chỉnh 2 đầu hồi máy cùng độ cao so với mặt đất

- Bước 2: Xác định độ vồng tại điểm giữa xà, Giữ nivô 1 đầu (đầu A hoặc B) đầu nivô còn lại chuyển tới điểm giữa xà so sánh độ cao cột nước xác định được độ vồng.



Hình 1: Quá trình kiểm tra độ vồng ở giữa ray X

+ Kết quả:

- Kiểm lần 1: $\delta = 5\text{mm}$
- Kiểm lần 2: $\delta = 4.5\text{mm}$
- Kiểm lần 3: $\delta = 5\text{mm}$

2. Kiểm tra độ thẳng mạch cắt

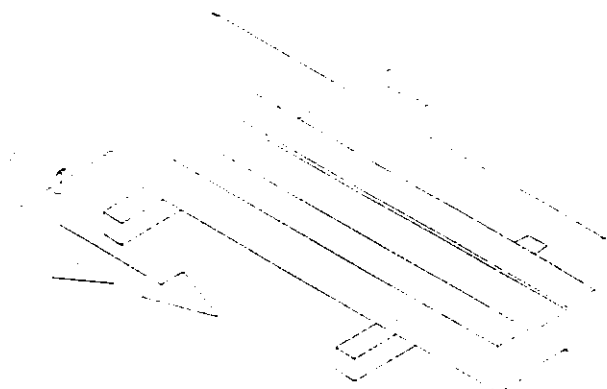
a) Độ thẳng mạch cắt theo phương X.

+ Yêu cầu : độ thẳng $\varepsilon \leq 0.1\text{mm}$ trên chiều dài chuẩn $L = 2\text{m}$

+ Phương pháp kiểm (Sơ đồ kiểm tra hình 2):

- Bước 1: Dùng thước thẳng 2m đặt trên nền khung kê phôi, đồng hồ so gá vào trục Z, đầu đồng hồ tỳ vào cạnh thước, cho máy chạy lần lượt tới 2 đầu thước. Để đảm bảo phương đặt thước song song với phương chuyển động của trục X, chỉnh thước đến khi chỉ thị

kim đồng hồ ở 2 đầu thước như nhau.



Hình 2: Sơ đồ kiểm độ thẳng mạch cáp.

- Bước 2: Chỉnh 0 cho đồng hồ tại đầu thước, cho máy chạy dọc thước, sai số của độ thẳng được xác định bằng chỉ thị của kim đồng hồ.



Hình 3: Quá trình kiểm tra độ không thẳng mạch cáp theo phương X

+ Kết quả:

- Kiểm lần 1: $\varepsilon = 0.1\text{mm}$

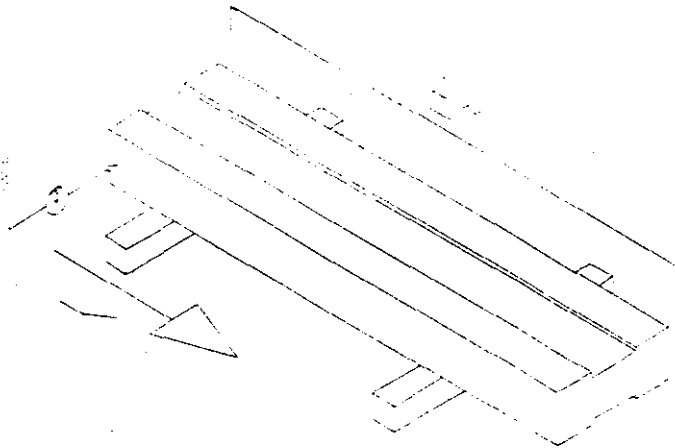
- Kiểm lần 2: $\varepsilon = 0.1\text{mm}$

- Kiểm lần 3: $\varepsilon = 0.1\text{mm}$

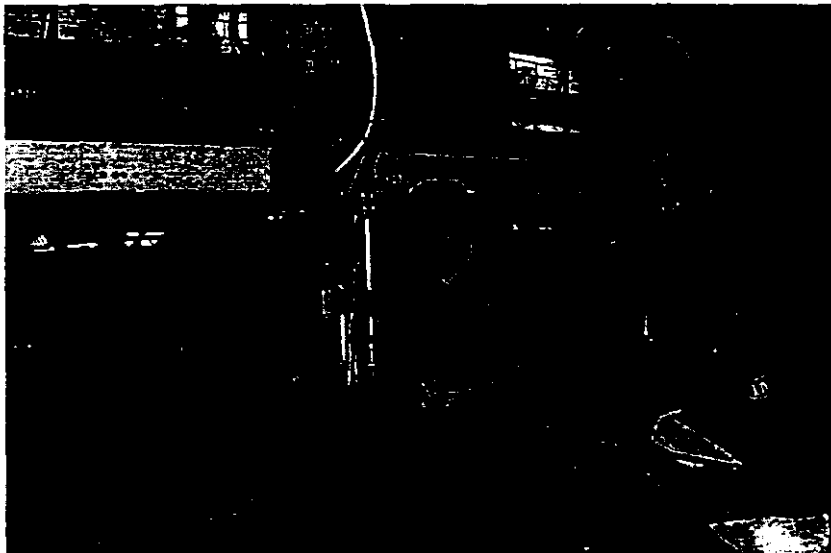
b) Độ không thẳng mạch cắt theo phương Y

+ Yêu cầu: độ thẳng $\varepsilon \leq 0.1\text{mm}$ trên chiều dài chuẩn $L=2\text{m}$

+ Phương pháp kiểm (Sơ đồ kiểm tra hình 4):



Hình 4: Sơ đồ kiểm độ thẳng mạch cắt theo phương Y



Hình 5: Quá trình Kiểm tra độ không thẳng theo phương Y

- Bước 1: Dùng thước thẳng 2m đặt trên nền khung kê phôi, đồng hồ so gá vào trục Z, đầu đồng hồ tỳ vào cạnh thước, cho máy chạy lần lượt tới 2 đầu thước. Để đảm bảo phương đặt thước song song với phương chuyển động của trục Y, chỉnh thước đến khi chỉ thị kim đồng hồ ở 2 đầu thước như nhau.

Bước 2: Chỉnh 0 cho đồng hồ tại đầu thước, cho máy chạy dọc thước, sai số của độ thẳng được xác định bằng chỉ thị của kim đồng hồ.

+ Kết quả :

- Kiểm lần 1: $\varepsilon=0.1\text{mm}$
- Kiểm lần 2: $\varepsilon=0.1\text{mm}$
- Kiểm lần 3: $\varepsilon=0.1\text{mm}$

3. Kiểm tra độ chính xác kích thước theo phương X

(Dùng để hiệu chỉnh tham số cài đặt máy)

a) Độ chính xác khi chuyển động theo 1 hướng

+ Yêu cầu: Độ chính xác chuyển động theo 1 phương $\lambda \leq 0.5\text{mm}/1.8\text{m}$

+ Phương pháp kiểm (Sơ đồ kiểm tra hình 6)

- Bước 1. Gá thước

Thước thẳng dài 2m trên thước đặt cỡ A, B hai đầu, khoảng cách giữa hai cỡ được xác định trước (1,8m), được đặt song song với phương X.

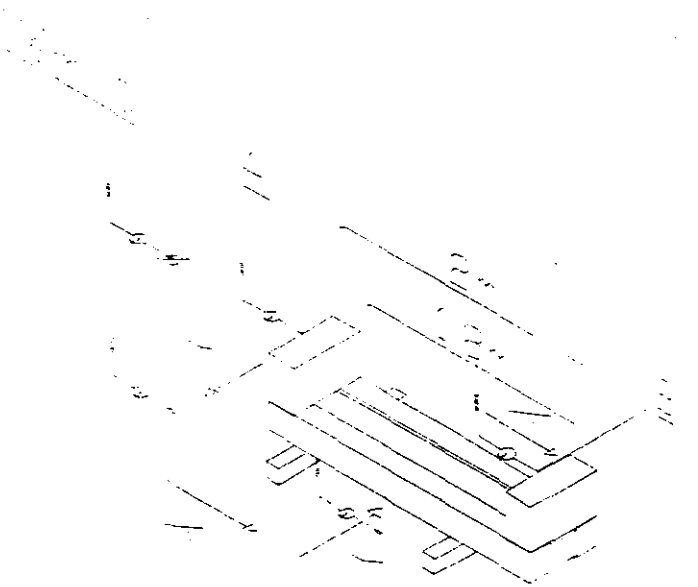
+ Bước 2. Tiến hành kiểm

*Chạy máy tới điểm 0 (Tốc độ chạy máy $F=1000\text{mm/phút}$)

*Chạy máy tới điểm A (Tốc độ chạy máy $F=500\text{mm/phút}$)

*Đặt đồng hồ vào điểm chuẩn A, chỉnh đồng hồ về giá trị 0

*Chạy máy theo phương Y để thoát đồng hồ



Hình 6: Sơ đồ kiểm tra độ chính xác chuyển động theo phương X

*Đặt khoảng cách AB vào máy, cho máy chạy tự động đến điểm B, trong lúc chạy lùi máy lại theo phương Y để xác định điểm tỷ

*Cho đầu đồng hồ tiếp xúc vào cỡ B

*So sánh giá trị hiển thị của máy và giá trị đồng hồ. Nếu thấy khác nhau cần đặt lại tham số máy cho đến khi đạt yêu cầu.

b) Độ chính xác khi đảo chiều (Xác định khe hở tổng cộng của các cặp thanh răng,bánh răng)

+ Yêu cầu:Độ chính xác chuyển động khi đảo chiều $\gamma \leq 0.5\text{mm}/1$.

+ Phương pháp kiểm.

- Bước1. Gá thước

Tiến hành như phần a

- Bước2. Tiến hành kiểm

*Chạy máy tới điểm 0 (Điểm 0 nằm trong đoạn A-B; Tốc độ chạy máy $F=1000\text{mm}/\text{phút}$)

* Chạy máy tới điểm A(Tốc độ chạy máy $F=500\text{mm}/\text{phút}$)

- Bước 3: Đặt đồng hồ vào điểm chuẩn A, chỉnh đồng hồ về giá trị 0

*Chạy máy theo phương Y để thoát đồng hồ

* Đặt khoảng cách AB vào máy, cho máy chạy tự động đến điểm B, trong lúc chạy lùi máy lại theo phương Y để xác định điểm tỷ.

* Cho đầu đồng hồ tiếp xúc vào cữ B

* So sánh giá trị hiển thị của máy và giá trị đồng hồ. Nếu thấy khác nhau cần đặt lại tham số máy cho tới khi đạt yêu cầu.

4. Kiểm tra độ chính xác kích thước theo phương Y

(Dùng để hiệu chỉnh tham số cài đặt máy)

a) Độ chính xác khi chuyển động theo 1 hướng

+ Yêu cầu: Độ chính xác chuyển động theo 1 phương $\lambda \leq 0.5\text{mm}/1.8\text{m}$

+ Phương pháp kiểm (Sơ đồ kiểm tra)

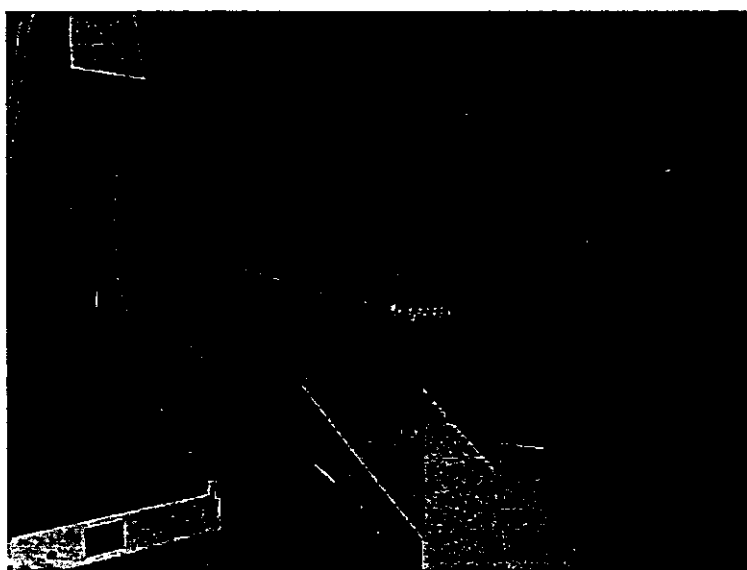
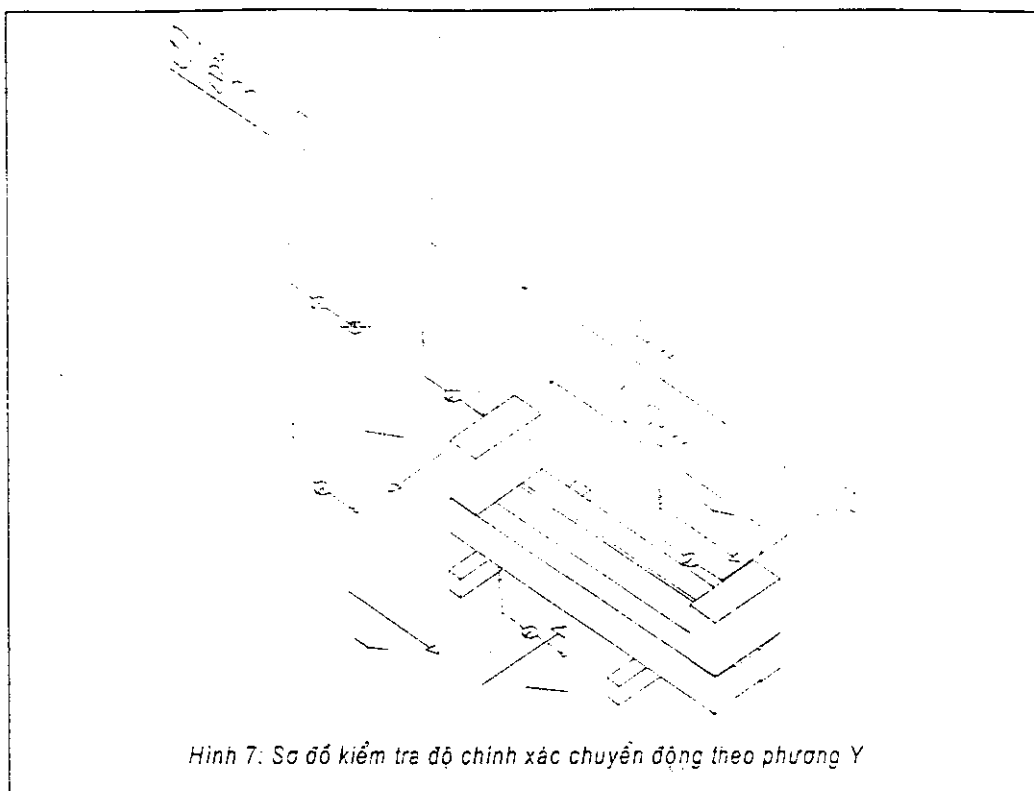
- Bước1. Gá thước

Thước thẳng dài 2m trên thước đặt cữ A,B hai đầu, khoảng cách giữa hai cữ được xác định trước(1,8m), được đặt song song với phương Y.

- Bước2. Tiến hành kiểm

*Chạy máy tới điểm 0 (Tốc độ chạy máy $F=1000\text{mm}/\text{phút}$)

*Chạy máy tới điểm A(Tốc độ chạy máy $F=500\text{mm}/\text{phút}$)



Hình 8: Quá trình kiểm tra độ chính xác kích thước theo phương Y

6. Độ chính xác khi đảo chiều

*Đặt đồng hồ vào điểm chuẩn A, chỉnh đồng hồ về giá trị 0

*Chạy máy theo phương X để thoát đồng hồ

*Đặt khoảng cách AB vào máy, cho máy chạy tự động đến điểm B, trong lúc

chạy lùi máy lại theo phương X để xác định điểm tỷ

*Cho đầu đồng hồ tiếp xúc vào cữ B

*So sánh giá trị hiển thị của máy và giá trị đồng hồ. Nếu thấy khác nhau cần đặt lại tham số máy cho đến khi đạt yêu cầu.

(Xác định khe hở tổng cộng của các cặp thanh răng, bánh răng)

+ Yêu cầu: Độ chính xác chuyển động theo 1 phương $\gamma \leq 0.5\text{mm/1}$.

+ Phương pháp kiểm (Sơ đồ kiểm tra hình 9)

- Bước1. Gá thước

Tiến hành như phần a

- Bước2. Tiến hành kiểm

*Chạy máy tới điểm 0 (Điểm 0 nằm trong đoạn A-B; Tốc độ chạy máy $F=1000\text{mm/phút}$)

*Chạy máy tới điểm A (Tốc độ chạy máy $F=500\text{mm/phút}$)

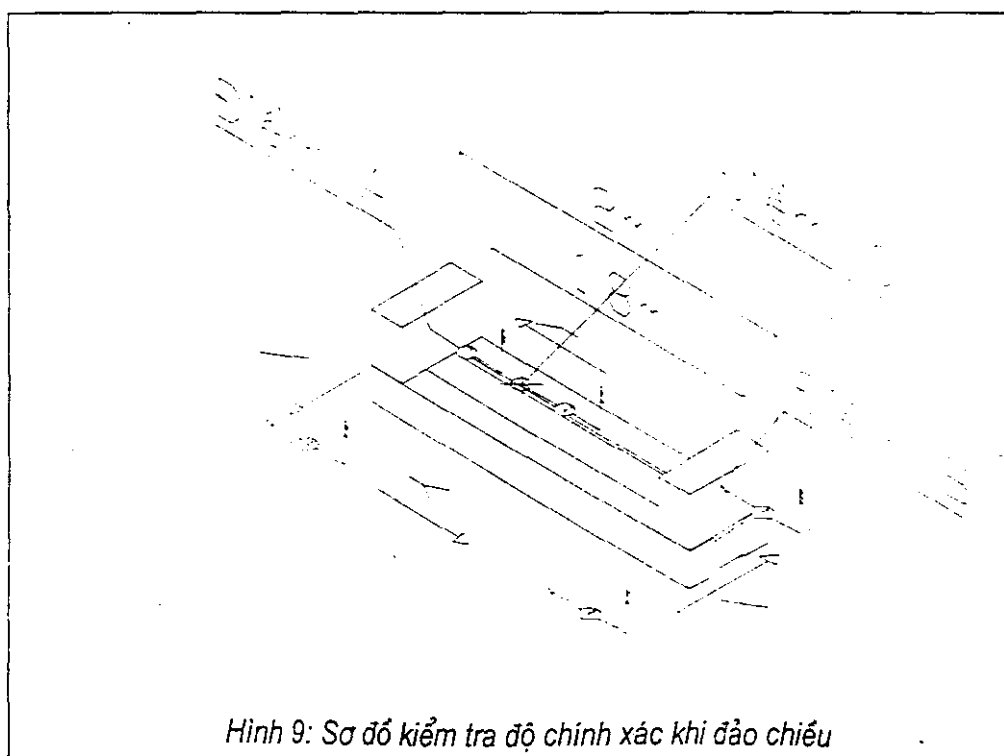
- Bước 3: Đặt đồng hồ vào điểm chuẩn A, chỉnh đồng hồ về giá trị 0

*Chạy máy theo phương X để thoát đồng hồ

*Đặt khoảng cách AB vào máy, cho máy chạy tự động đến điểm B, trong lúc chạy lùi máy lại theo phương X để xác định điểm tỷ.

*Cho đầu đồng hồ tiếp xúc vào cữ B

*So sánh giá trị hiển thị của máy và giá trị đồng hồ. Nếu thấy khác nhau cần đặt lại tham số máy cho tới khi đạt yêu cầu.



7.Xác định độ vuông góc giữa 2 trục X,Y

(Dùng chỉnh độ vuông góc trong quá trình lắp đặt)

Trên phôi phẳng chạy máy theo 2 chiều X,Y, mỗi chiều 1m .

Đo đường chéo đạt $\sqrt{2}$ m. Nếu chưa đạt cần chỉnh lại vị trí các con lăn ty đến khi đạt yêu cầu.

II) Kiểm tra sai số động học

1) Tốc độ chạy nhanh

+ Tốc độ chạy nhanh yêu cầu: $v = 6\text{m/phút}$

Cho máy chạy ở tốc độ 6m/phút, quan sát, đánh giá:

+ Độ rung

+ Độ giạt

+ Độ lắc

2) Tốc độ cắt (Tốc độ cắt yêu cầu : $v = 0\div 2000\text{mm/phút}$)

a) Cho máy chạy ở tốc độ 2000mm/phút quan sát ,đánh giá:

+ Độ rung

+ Độ giạt

+ Độ lắc

b) Cho máy chạy ở tốc độ 500mm/phút(Tốc độ thường dùng) quan sát, đánh giá:

+ Độ rung

+ Độ giạt

+ Độ lắc

Chương 5.2.KIỂM TRA SỰ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC CƠ CẤU, BỘ PHẬN CỦA MÁY

1.Kiểm tra sự hoạt động của hệ thống gas-oxy

Kiểm tra theo quy trình an toàn khi lắp ráp và chạy thử hệ thống gas - oxy

2. Kiểm tra sự hoạt động của hệ thống môi lửa tự động.

3. Kiểm tra sự hoạt động của hệ thống tự động điều khiển chiều cao.

4.Kiểm tra sự hoạt động của hệ thống cảnh báo: chuông, đèn cảnh báo.

5. Kiểm tra sự hoạt động của hệ thống CNC về các tính năng hoạt động: Lập trình, chạy chương trình, chạy tay, đồ họa, chạy bước, chạy MDI, v.v. theo tài liệu hướng dẫn sử dụng máy.

Chương 5.3. HIỆU CHỈNH MÁY:

1. Hiệu chỉnh khe hở ăn khớp răng: (xem hình 2 - phụ lục 2)

a. Phần ăn khớp bánh răng trục y (cụm 99103) với thanh răng (99104) phía trái (theo hướng nhìn thẳng vào màn hình)



Hình 10: Phương pháp hiệu chỉnh khe hở ăn khớp giữa thanh răng và bánh răng

Nới các bu lông bắt giữa cụm gối đỡ dưới với đầu hồi (xem hình 3 - phụ lục 2)

Vặn bu lông điều chỉnh (nằm ở dưới găm máy)

Kiểm tra bằng đồng hồ hoặc đẩy nhẹ cho đến khi khe hở giữa bánh răng và thanh răng ở mức 0,05mm (chỉ số đồng hồ so) là được.

Xiết chặt các bu lông bắt với đầu hồi.

b. Phần ăn khớp bánh răng trục y với thanh răng phía phải (theo hướng nhìn thẳng vào màn hình)

Chú ý: Sau khi hiệu chỉnh, xiết chặt lại các bu lông bắt cụm gối đỡ dưới với đầu hồi

2. Hiệu chỉnh khe hở giữa vòng lăn 99105 (cụm giá đỡ bi 99108) với hai má bên của đường ray (xem hình 2- phụ lục 2):



Hình 11: Hiệu chỉnh khe hở giữa vòng lăn 99105 (cụm giá đỡ bi 99108) với hai má bên của đường ray

Nguyên tắc chung của việc điều chỉnh này là: do trục 99107 là trục lệch tâm, nên khi chỉnh cần nới đai ốc hãm, quay trục đi một góc cho đến khi vòng bi tỳ vào đường ray (trong khi kiểm tra vòng lăn 99105 vẫn đảm bảo quay chặt nhẹ được bằng tay) thì xiết chặt lại.

Cho máy chạy dọc suốt đường ray để kiểm tra sự tiếp xúc giữa hai vòng lăn và má bên của đường ray.

Trên hình 6 mô tả nguyên lý của cụm ray ngang X, việc chỉnh khe hở tiếp xúc giữa các con lăn(12obi202(15x35x11)) lắp với trục 99216 và bề mặt ray x cũng tiến hành tương tự như ở trên.

3. Hiệu chỉnh độ căng của đai thép: (xem hình 8- phụ lục 2)

Độ căng của đai thép được chỉnh bằng cách quay bu lông căng đai 99140. Sau khi căng đai, nếu có thể cần xiết lại đai ốc hãm.

4. Hiệu chỉnh khe hở tiếp xúc của vòng lăn (8obi201) với thành trượt lên xuống (99325)
(xem hình 7- phụ lục 2)

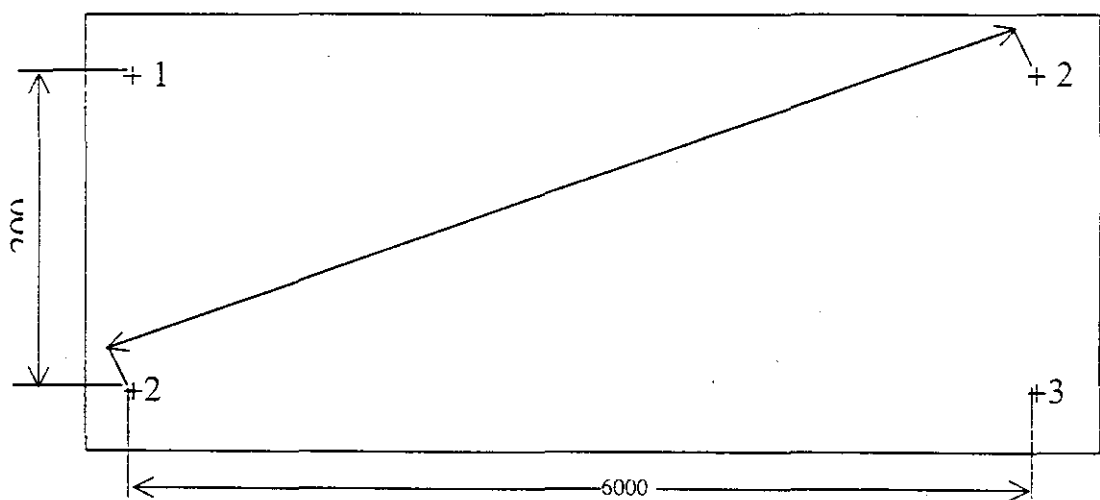
Phương pháp điều chỉnh cũng giống như mục III.2.

Chú ý. Sau khi hiệu chỉnh, cần xiết chặt.

5. Điều chỉnh độ vuông góc giữa phương ngang và phương dọc:

a. Phương pháp kiểm tra độ vuông góc:

Đặt trên giá đỡ phơi một tấm tôn kích thước 6m x 2mx16mm (xem hình 12)



Phương pháp kiểm tra được đánh giá dựa trên cơ sở kiểm tra quá trình dịch chuyển định vị của mỏ cắt theo biên dạng của một hình chữ nhật có kích 6000x2000mm.

Cách tiến hành:

Đưa mỏ cắt đến vị trí 1 cách mép tấm tôn X = 150, Y = 500mm.

Đánh dấu vị trí 1.

Đưa máy đến vị trí số 2 ($\Delta Y = 6000$; $\Delta X = 0$)

Đánh dấu vị trí số 2.

Kiểm tra kích thước 6000 ± 1 mm.

Đưa máy đến vị trí số 3 ($\Delta X = 2000$ $\Delta Y = 0$)

Đánh dấu vị trí số 3.

Kiểm tra kích thước $\Delta X = 2000 \pm 1$ mm

Đưa máy đến vị trí số 4 ($\Delta X = 0$; $\Delta Y = -6000$)

Đánh dấu vị trí số 4.

Kiểm tra kích thước $\Delta Y = -6000 \pm 1$

Nếu các kích thước ΔX ; ΔY không đúng ($\Delta Y \neq 6000 \pm 1$; $\Delta X \neq 2000 \pm 1$) thì cần tiến hành thiết lập lại các thông số hiệu chỉnh của máy (do nhà chuyên môn thực hiện).

Nếu các kích thước ΔY và ΔX đúng, thì tiến hành đo đường chéo theo 2 hướng khác nhau, số đo đúng sẽ là $\Delta(Y,X) = 6324 \pm 1$ mm.

Nếu đo đường chéo theo 2 hướng thấy kết quả khác nhau, thì hình vừa vẽ ra là hình bình hành, khi ấy cần hiệu chỉnh lại độ vuông góc giữa phương ngang (phương X) và phương dọc (phương Y).

b. Phương pháp điều chỉnh (xem hình 2 – phụ lục 2)

Nới lỏng bu lông xiết chặt giữa hai chi tiết bánh đai 99116 và 99117

Quay bánh răng ăn khớp theo hướng cần thiết để cho đầu máy dịch chuyển một lượng tính toán.

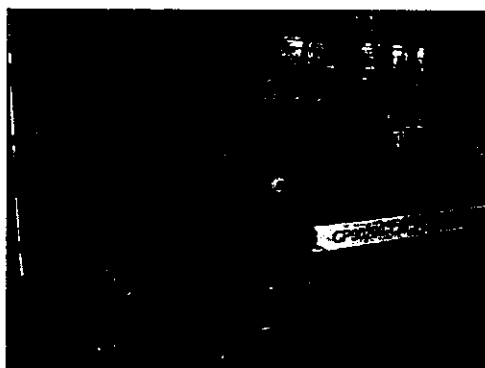
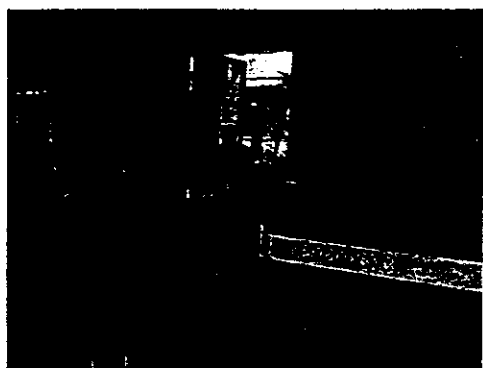
Xiết chặt lại bu lông hãm hai chi tiết bánh đai 99116 và 99117.

Tiến hành kiểm tra lại độ vuông góc như mục III.5.a.

Chú ý. Tính lượng dịch chuyển:

Lượng dịch chuyển của đầu máy thường sơ bộ chọn gấp 2,5 lần hiệu số giữa 2 đường chéo (A - B).

Sau khi hiệu chỉnh cần tiến hành kiểm tra lại độ vuông góc theo phương án 5.a. để hiệu chỉnh độ vuông góc của máy cho tới khi kích thước hai đường chéo hình chữ nhật đạt được hiệu số ± 1.5 là đạt yêu cầu.



Hình 13: Cách thức dẫn đầu máy để hiệu chỉnh độ vuông góc

BẢNG KIỂM TRA MÁY CP90200- CNC

STT	Nội dung kiểm tra	Yêu cầu cần đạt	Kết quả đạt được
1	Kiểm tra độ vồng giữa ray X	$\leq 5\text{mm}$	5mm
2	Độ thẳng mạch cắt theo phương X	$\leq 0,1/2000\text{mm}$	0,1/2000mm
3	Độ thẳng mạch cắt theo phương Y	$\leq 0,1/2000\text{mm}$	0,1/2000mm
4	Độ chính xác dịch chuyển theo phương X (dùng để đặt tham số máy)	$\leq 0,5/2000\text{mm}$	0,45/2000mm
5	Độ chính xác dịch chuyển theo phương Y (dùng để đặt tham số máy)	$\leq 0,5/2000\text{mm}$	0,5/2000mm
6	Độ chính xác khi chuyển động đảo chiều phương X	$\leq 0,5$	0,5
7	Độ chính xác khi chuyển động đảo chiều phương Y	$\leq 0,5$	0,1
8	Độ vuông góc giữa phương X và phương Y (Dùng để hiệu chỉnh máy)	$\leq 0.5\text{mm}$	0,1mm
9	Bộ đánh lửa tự động	Mỗi được lửa tự động	Mỗi được lửa tự động
10	Bộ tự động định vị chiều cao	Tự động định vị chiều cao	Tự động định vị chiều cao
11	Kiểm tra hoạt động của các hệ thống gas-oxy, cảnh báo, CNC, đèn chiếu sáng.	Hoạt động tin cậy, ổn định	Đạt yêu cầu
12	Kiểm tra chuyển động của máy	Êm, nhẹ	Đạt yêu cầu
13	Cắt thử mẫu		
	- Mẫu vuông	200 x 200 x 10 (± 0.5)	Đạt yêu cầu
	- Mẫu tròn	$\phi 200 (\pm 0.5)$	Đạt yêu cầu

Các thành viên trong ban kiểm tra: (Kí tên)

1. KS Trần Kim Quế



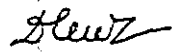
2. KS Nguyễn Duy Toàn



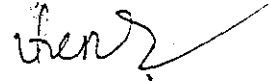
3. KS Nguyễn Ngọc Ánh



4. KS Vũ Đức Tiến



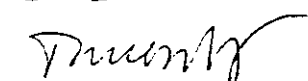
5. KS Phạm Văn Tiến



6. KS Trần Đức Quang



7. KS Nguyễn Mai Phương



Phần 6: BIÊN SOẠN TÀI LIỆU, BÁO CÁO.

Đã tiến hành biên soạn các báo cáo và các tài liệu sau:

- Báo cáo tóm tắt KHKTĐT (33 Trang)
- Báo cáo tổng kết KHKTĐT (130 Trang)
- Bộ bản vẽ thiết kế máy. (140 Trang)
- Bộ tài liệu kỹ thuật (50 Trang)
- Bộ tài liệu hướng dẫn sử dụng máy.
- Các báo cáo định kỳ

4.3 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Máy cắt kim loại tấm CP90200 –CNC là máy công cụ điều khiển số với sự trợ giúp của máy tính cỡ lớn đầu tiên được nghiên cứu thiết kế và chế tạo thành công ở Việt nam. Việc sớm đưa máy CP 90200- CNC vào sản xuất sẽ tạo điều kiện tốt cho ngành đóng tàu để đóng những con tàu tải trọng lớn hơn 30.000 tấn. Phương pháp tiếp cận khoa học, triển khai công nghệ và thị trường của đề tài máy cắt kim loại tấm điều khiển CNC có thể được ứng dụng cho các đề tài khoa học công nghệ của các loại thiết bị hiện đại khác trong ngành chế tạo máy.

Đề tài có hai kiến nghị sau:

- Đề nghị Bộ Khoa học và Công nghệ và Ban chủ nhiệm chương trình KC.05 cho phép đề tài KC.05.08 được tổ chức nghiệm thu cấp nhà nước để sớm đưa máy CP90200- CNC vào sản xuất công nghiệp.
- Đề nghị Bộ Khoa học và Công nghệ cho triển khai dự án sản xuất thử nghiệm 03 máy cắt kim loại tấm cỡ lớn để tạo điều kiện hoàn thiện công nghệ thiết kế và chế tạo máy cắt tôn cỡ lớn, đồng thời đáp ứng được nhu cầu của công nghiệp đóng tàu và thay thế hàng nhập khẩu.

4.4.LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện đề tài chúng tôi xin chân thành cảm ơn:
Bộ Khoa học và Công nghệ ;
Bộ Công nghiệp;
Ban Chủ nhiệm Chương trình KC05;
Các nhà máy đóng tàu trong Tổng Công ty Tàu thủy Việt nam;
Các nhà máy cơ khí trong Ngành;
Và các Chuyên gia trong nước và nước ngoài;
đã giúp đỡ chúng tôi hoàn thành đề tài này.

4.5. NHỮNG TÀI LIỆU LIÊN QUAN ĐẾN BẢN BÁO CÁO

BÁO CÁO TỔNG KẾT KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT ĐỀ TÀI
BỘ TÀI LIỆU THIẾT KẾ MÁY
BỘ TÀI LIỆU KỸ THUẬT
BỘ TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY
BÁO CÁO TÀI CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI

4.6. PHỤ LỤC

BÁO CÁO THỐNG KÊ ĐỀ TÀI

Nhận ngày:
/...../200.
 Ký.....

Nơi nhận báo cáo:

1. Bộ Khoa học và Công nghệ, 39 Trần Hưng Đạo, Hà Nội
 + Vụ Kế hoạch
 + Vụ Quản lý chuyên ngành:
2. Văn phòng Chương trình: KC05

1.	Tên Đề tài:	2	Ngày báo cáo	
	Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy cắt Plasma cỡ lớn 9m x 20m phục vụ chương trình đóng tàu		20/ 12/2002 Kỳ:	
3	Cơ quan chủ trì: Viện máy và dụng cụ công nghiệp			
Chủ nhiệm Đề tài: Tiến sỹ Trương Hữu Chí				
4	Thời gian thực hiện : tháng từ 01/11/2001 đến 01/11/2003			
5	Tổng kinh phí thực hiện: 1 tỷ 950 triệu đồng			
6	Thống kê các kết quả đạt được đến kỳ báo cáo của Đề tài: <i>6.1 Về số lượng (cộng tích lũy từ khi bắt đầu thực hiện Đề tài)</i>			
Bảng 1				
TT	Tên kết quả tạo ra	Đơn vị tính	Số lượng	Ghi chú
1	Số sản phẩm KHCN tạo ra: Máy cắt Plasma-Gas điều khiển tự động CNC cỡ lớn 9 X 20m kiểu CP90200-CNC	Sản phẩm	01	Đã được lắp ráp hoàn chỉnh tại Viện IMI
2	Bộ bản vẽ thiết kế kỹ thuật và thiết kế chi tiết	Bộ	01	
3	Bộ tài liệu về Quy trình công nghệ/kỹ thuật tạo ra	Bộ	01	Quy trình chế tạo, lắp ráp, đo lường kiểm tra, hiệu chỉnh

4	Số sản phẩm HKCN khác (chương trình máy tính): phần mềm hỗ trợ lập trình chuyển đổi từ bản vẽ thiết kế sang chương trình gia công cho máy cắt	Chương trình	01	Phần mềm ACG IMI 0.1
5	Báo cáo tổng kết khoa học kỹ thuật của đề tài	Bộ	01	
6	Báo cáo tóm tắt khoa học kỹ thuật của đề tài	Bộ	01	
7	Tài liệu kỹ thuật máy cắt CP90200-CNC	Bộ	01	
8	Tài liệu hướng dẫn sử dụng máy cắt CP90200-CNC	Bộ	01	
9	Số bài báo khoa học đã được xuất bản trên các tạp chí khoa học quốc tế		0	
10	Số bài báo khoa học đã được xuất bản trên các tạp chí khoa học chuyên ngành trong nước	bài	02	Tạp chí công nghiệp, tia sáng,
11	Số hợp đồng chuyển giao công nghệ, dịch vụ KHCN, tiêu thụ sản phẩm đã ký kết		0	
12	Số doanh thu từ các hợp đồng nói trên		0	
13	Số cán bộ đào tạo nâng cao trình độ: - Số cán bộ đào tạo thạc sỹ: - Số cán bộ được đào tạo qua HTQT từ 3 tháng trở lên :	người	01 0	
14	Số lượt người được trao đổi, học tập và đào tạo bởi chuyên gia nước ngoài về khoa học công nghệ (CHLB Đức)	Lượt người	15	
15	Số đơn đăng ký sáng chế đã nộp			
16	Số bằng độc quyền sáng chế đã được cấp			
17	Số bằng độc quyền giải pháp hữu ích đã được cấp			
18	Số bằng độc quyền mẫu hữu ích đã được cấp			
19	Số giải thưởng về KHCN đã được nhận			

6.2 Kết quả KHCN nổi bật (nêu tóm tắt tên và chỉ tiêu đạt được của 1-2 kết quả điển hình)

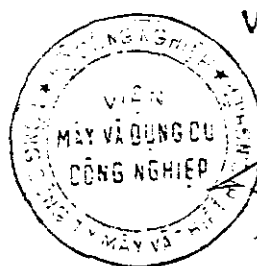
- Đã thiết lập bản tính toán về độ cứng vững, ổn định của kết cấu dầm ngang lớn.
- Đã hoàn thành phần mềm hỗ trợ lập trình ACG – IMI - 0.1 chuyển đổi từ bản vẽ thiết kế AUTOCAD sang chương trình gia công cho máy cắt. Phần mềm này đã chạy thử và đạt kết quả tốt trong nhiều môi trường máy tính khác nhau tại Cty CN Tàu thủy Sài Gòn, NMĐT Hạ long, NMĐT Bạch Đằng, NMĐT Bến Kiên...
- Đã chế tạo, lắp ráp thành công bộ điều khiển chiều cao tự động, đảm bảo tăng năng suất và chất lượng sản phẩm đối với sản phẩm khi cắt bằng Plasma, giảm được chi phí nhập khẩu thiết bị.
- Đã có bộ qui trình công nghệ chế tạo, gia công, lắp ráp, kiểm tra các chi tiết cơ bản điển hình với nội dung rõ ràng, mạch lạc, dễ hiểu và đầy đủ.

Chủ nhiệm đề tài
(Họ tên, chữ ký)



Trương Hữu Chí

Thủ trưởng cơ quan chủ trì Đề tài
(Họ tên, chữ ký, đóng dấu)



VIỆN TRƯỞNG



Trương Hữu Chí

Phụ lục 1: NGUYÊN LÝ CẮT BẰNG PLASMA

Bản chất của Plasma là 1 loại khí được ion hoá nên nó trở nên dẫn điện.

Phương pháp phổ biến hay được sử dụng trong công nghệ cắt kim loại tấm bằng Plasma là:

- Khí nén (không khí, oxy) được dẫn qua 1 bình gọi là "bình ion hoá" và tại đây có 1 dòng điện với tần số cao (cỡ 2 MHz) được phóng ra, kết quả là khí sẽ bị ion hoá và trở nên dẫn điện.

Hệ thống cắt Plasma bao gồm 1 nguồn cấp điện (Max200), một mạch khởi động và 1 đầu phun Torch.

- + Nguồn cấp điện là 1 nguồn điện 1 chiều không đổi. Hiệu điện thế mạch hở nằm trong khoảng từ 240÷ 400 VDC và cường độ dòng điện của nguồn cắt sẽ quyết định tốc độ cắt và độ dày của phôi cắt. Chức năng chính của nguồn cấp là ổn định năng lượng để duy trì tia Plasma sau quá trình ion hoá.

- + Mạch khởi động tia Plasma là mạch phát ra dòng điện 3 pha với tần số cao (2MHz) hiệu điện thế khoảng 5000÷ 10000 V. Hiệu điện thế này được dùng để tạo ra tia cắt Plasma.

- + Đầu phun gồm có điện cực và bộ phận làm mát (có thể bằng khí hoặc nước).

Quá trình tạo ra dòng điện lớn khi cắt sẽ sinh ra 1 nhiệt lượng lớn trong lòng vòi phun và vì vậy nước làm mát phải đảm bảo trên tiêu chuẩn với thành phần của nước:

- 35 % Hydro

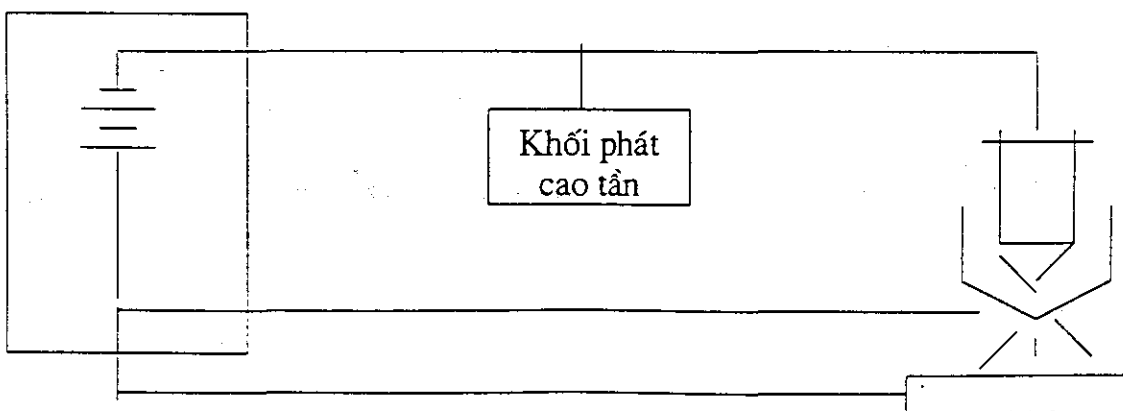
- 65%

Nguyên lý hoạt động của hệ thống cắt Plasma

- Để hệ thống có thể hoạt động tạo ra tia Plasma thì lượng khí nén cung cấp phải theo yêu cầu

- Khi dòng khí cung cấp đã ổn định (Đối với nguồn Max 200 dòng khí yêu cầu phải đạt 90 PSI) thì mạch điện tần số sẽ được kích hoạt tạo ra năng lượng để ion hoá khí và trở nên dẫn điện.

Có thể mô tả hệ thống truyền cắt như sau:



Khí dẫn điện sẽ tạo ra tia Plasma truyền tới phôi cắt và sinh ra hiệu điện thế mạch kín.

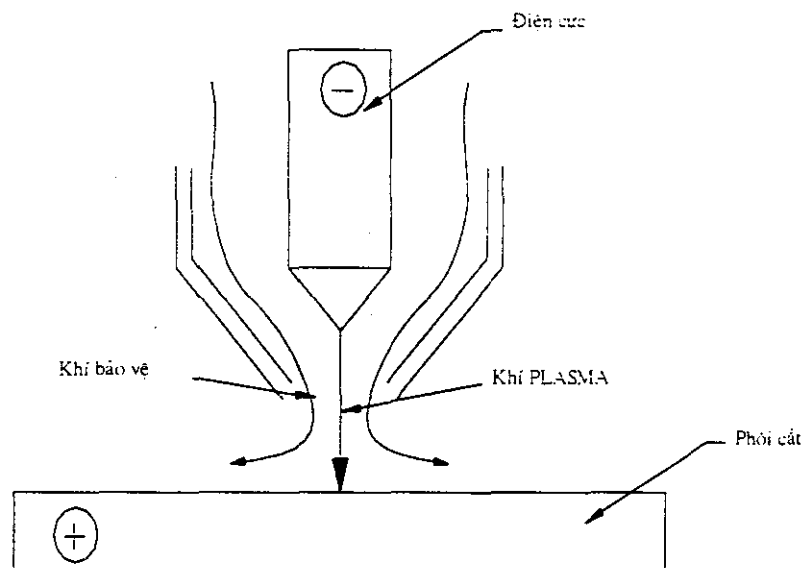
Nhiệt độ của tia Plasma làm nóng chảy kim loại, đâm xuyên qua phôi cắt và dòng khí với vận tốc cao sẽ loại bỏ phần vật chất nóng chảy từ đáy của vết cắt.

Ứng dụng của phương pháp cắt bằng Plasma

- Phương pháp cắt Plasma được dùng để cắt các kim loại có tính dẫn điện sử dụng khí dẫn điện để truyền năng lượng từ một nguồn điện thông qua đầu cắt Plasma đến vật liệu bị cắt.

- Đối với phương pháp cắt Plasma dùng khí thì không khí được sử dụng vừa là khí Plasma vừa đồng thời là khí bảo vệ. Và độ dày của khí bảo vệ cao hơn phần nhỏ khí Mêtan được trộn lẫn vào hỗn hợp khí bảo vệ để loại trừ hiện tượng ôxi hoá tại điểm cắt.

Hình vẽ:



Tùy thuộc vào nguồn cắt, mạch phát dòng cao tần 3 pha và đầu cắt mà phương pháp cắt Plasma có thể cắt kim loại với các độ dày khác nhau.

+ Một số điểm chú ý khi cắt bằng phương pháp Plasma:

- Hệ thống điều khiển nhiều trục -CNC phải được tối ưu hoá, nghĩa là việc điều khiển chuyển động phải êm không bị giật, khả năng quay góc không rung. Điều này đặc biệt cần thiết khi cắt Plasma với những góc cắt phức tạp.

- Các thông số: Tốc độ cắt, khoảng cách từ đầu phun tới phôi cắt, áp suất khí, dòng điện cắt và độ tinh khiết của vật liệu của khí phải được duy trì theo tiêu chuẩn đối với từng loại vật liệu cắt để tối đa hoá khả năng cắt Plasma.

+ Các phương pháp cắt Plasma

- Có nhiều phương pháp được ứng dụng, nó phụ thuộc vào tính thực tế của sản phẩm cắt, tính kinh tế khi vận hành:

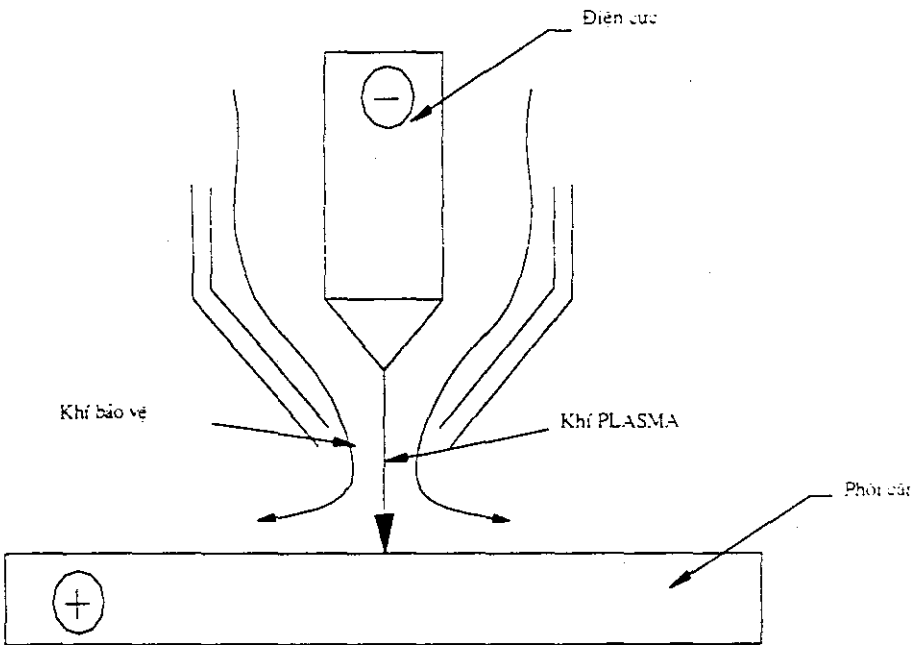
Phương pháp dùng khí đơn: Khí được sử dụng chỉ dùng 1 loại khí thường là Nitơ (N_2) hoặc Ôxi (O_2) ở dạng lỏng để sinh ra tia Plasma. Phương pháp này được sử dụng cho các ứng

dụng cầm tay.

Phương pháp sử dụng 2 dòng khí: Một loại là khkhí Plasma, 1 loại là khí bảo vệ.

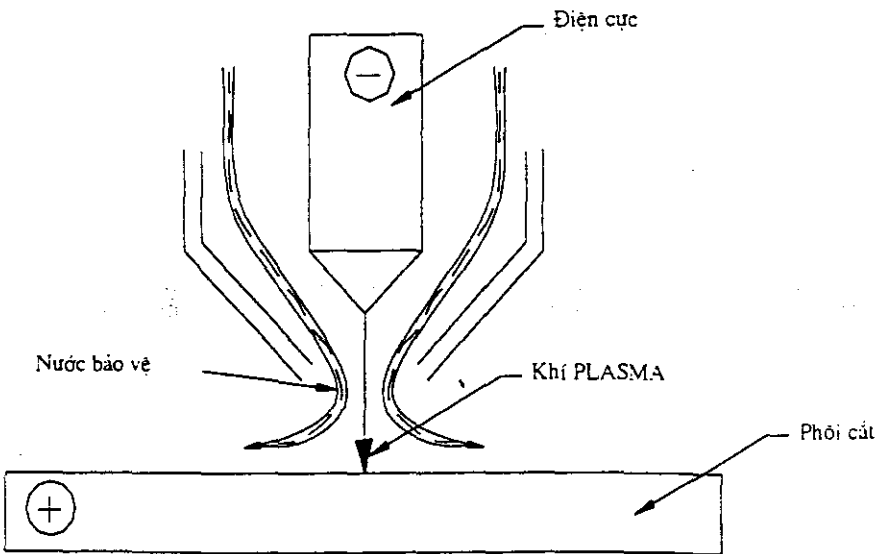
Đây là phương pháp phổ biến nhất vì có nhiều cách kết hợp nguồn khí để tạo ra hiệu quả cắt tốt nhất.

Nguồn cắt Plasma Max 200 sử dụng phương pháp này

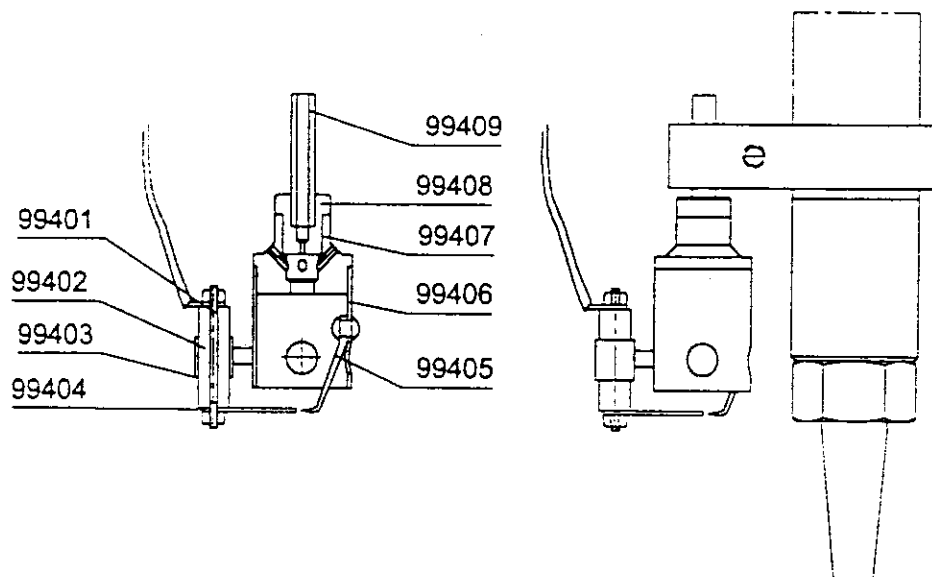


Phương pháp cắt Plasma bảo vệ bằng nước: Đây là Phương pháp kết hợp dòng khí Plasma và nước bảo vệ. Nước bảo vệ vừa có tác dụng làm mát và vừa có tác dụng chống biến dạng nhiệt của vật liệu khi cắt mà nhiệt độ vùng cắt quá cao.

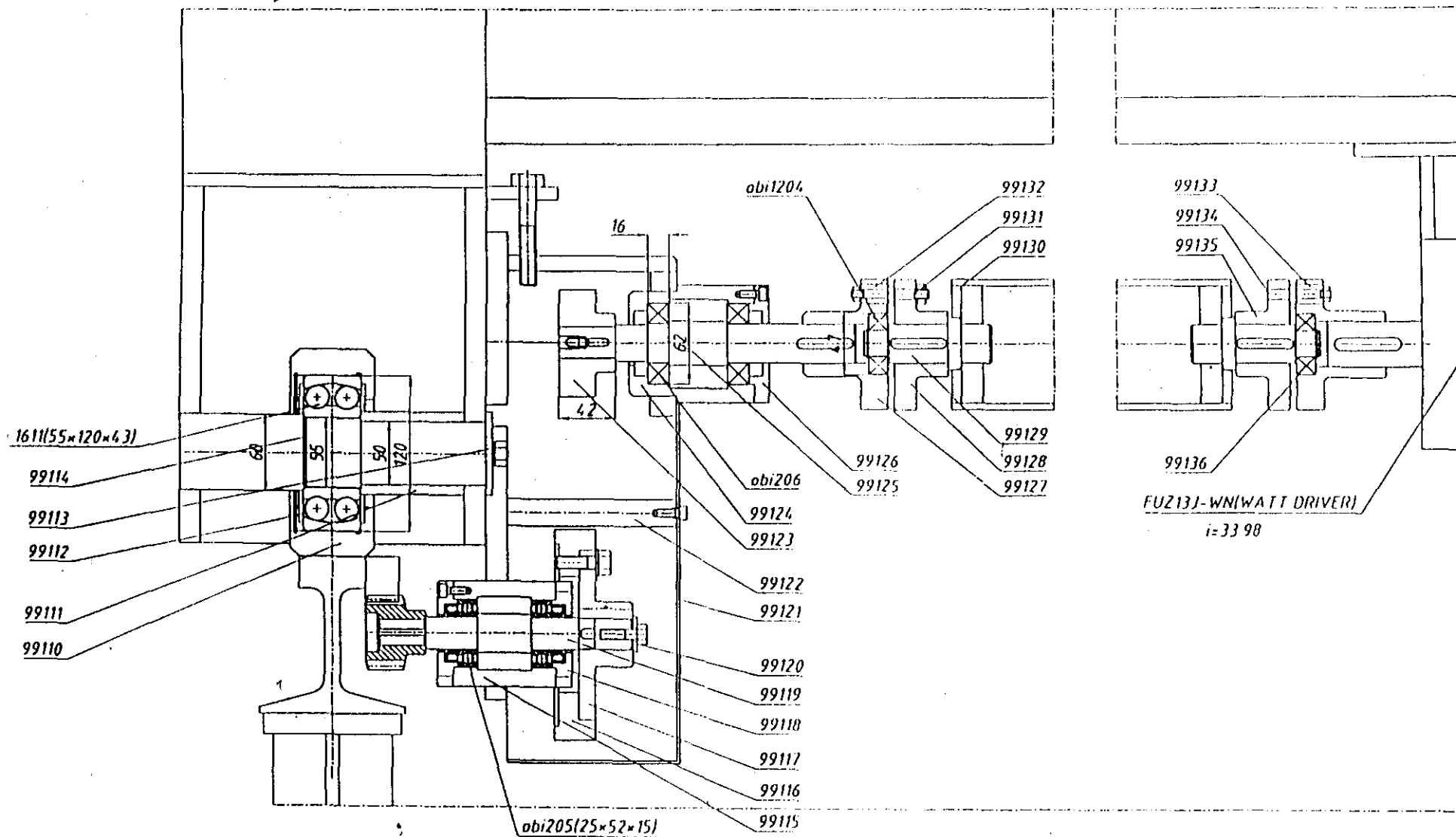
ở nguồn cắt Plasma Max20. Nước chỉ có tác dụng làm mát với phun



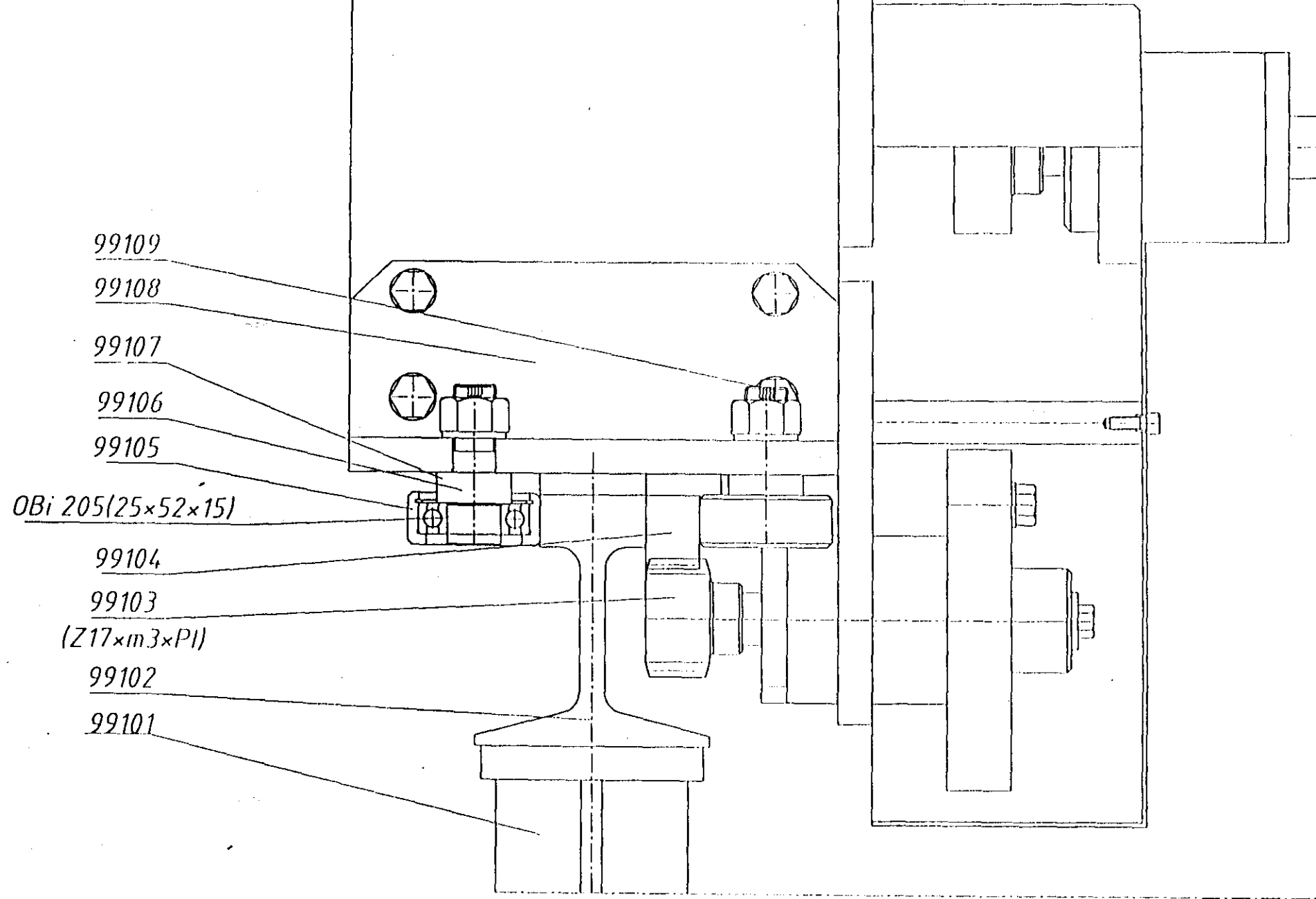
PHỤ LỤC 2



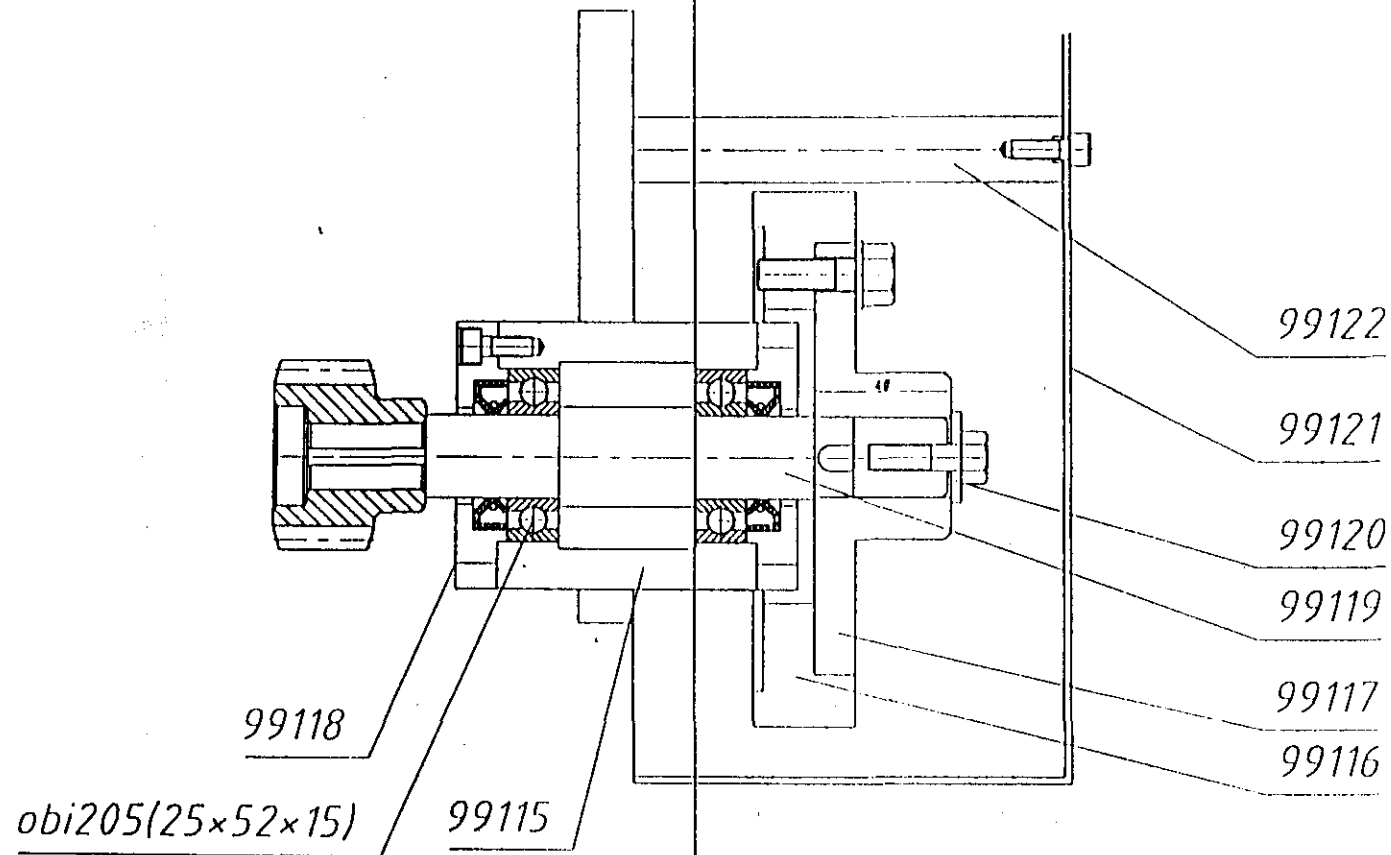
				CP99A-CNC	ignit		
Tr n	Ten	Ky	ngay				
TK	Hung				sl	kl	tl
KS							
TKT	Hung						
KTCN				17	to	so to	
DSX							
GD					M&CNC-IMI HANOI		



Hinh 1.

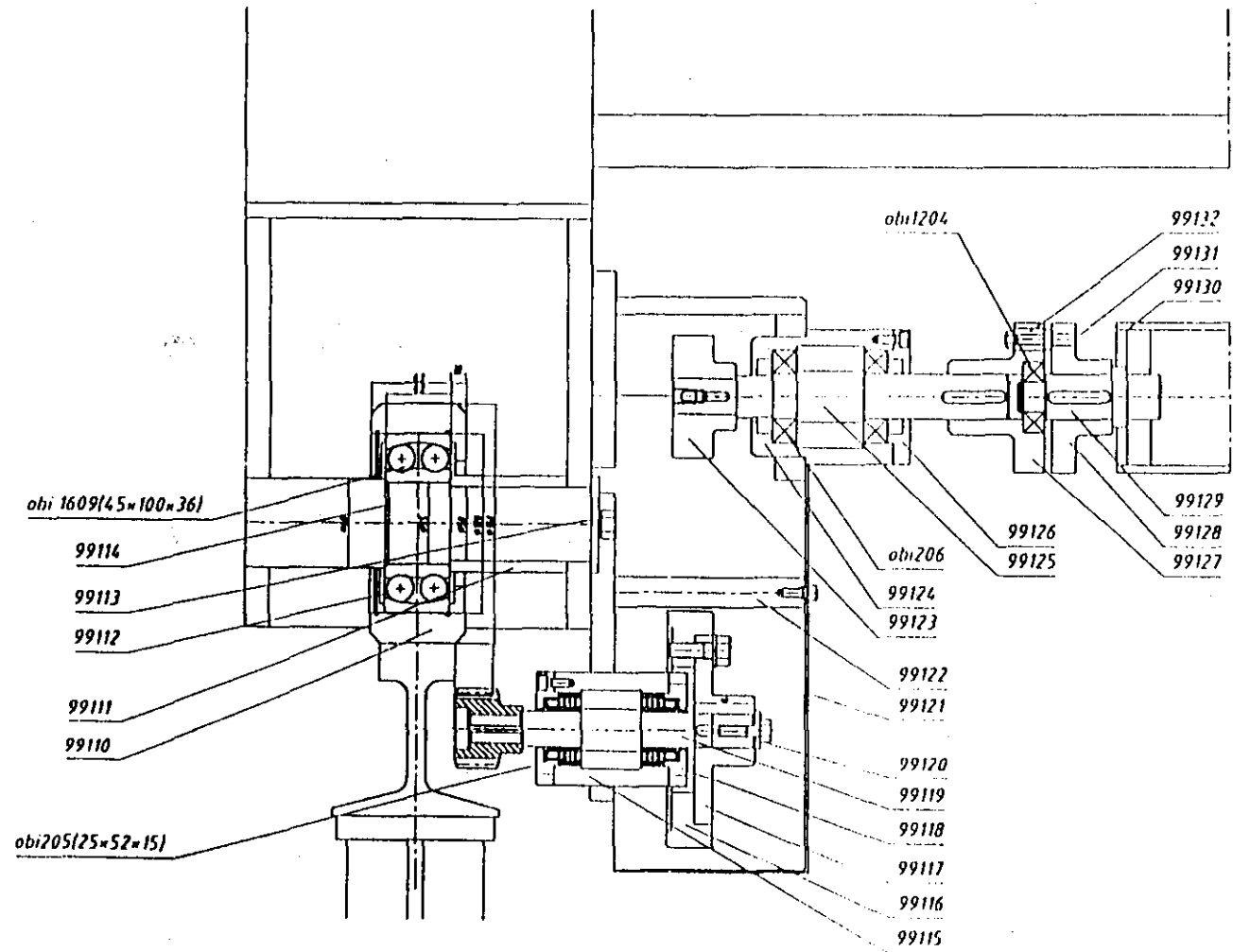


Flimb 2

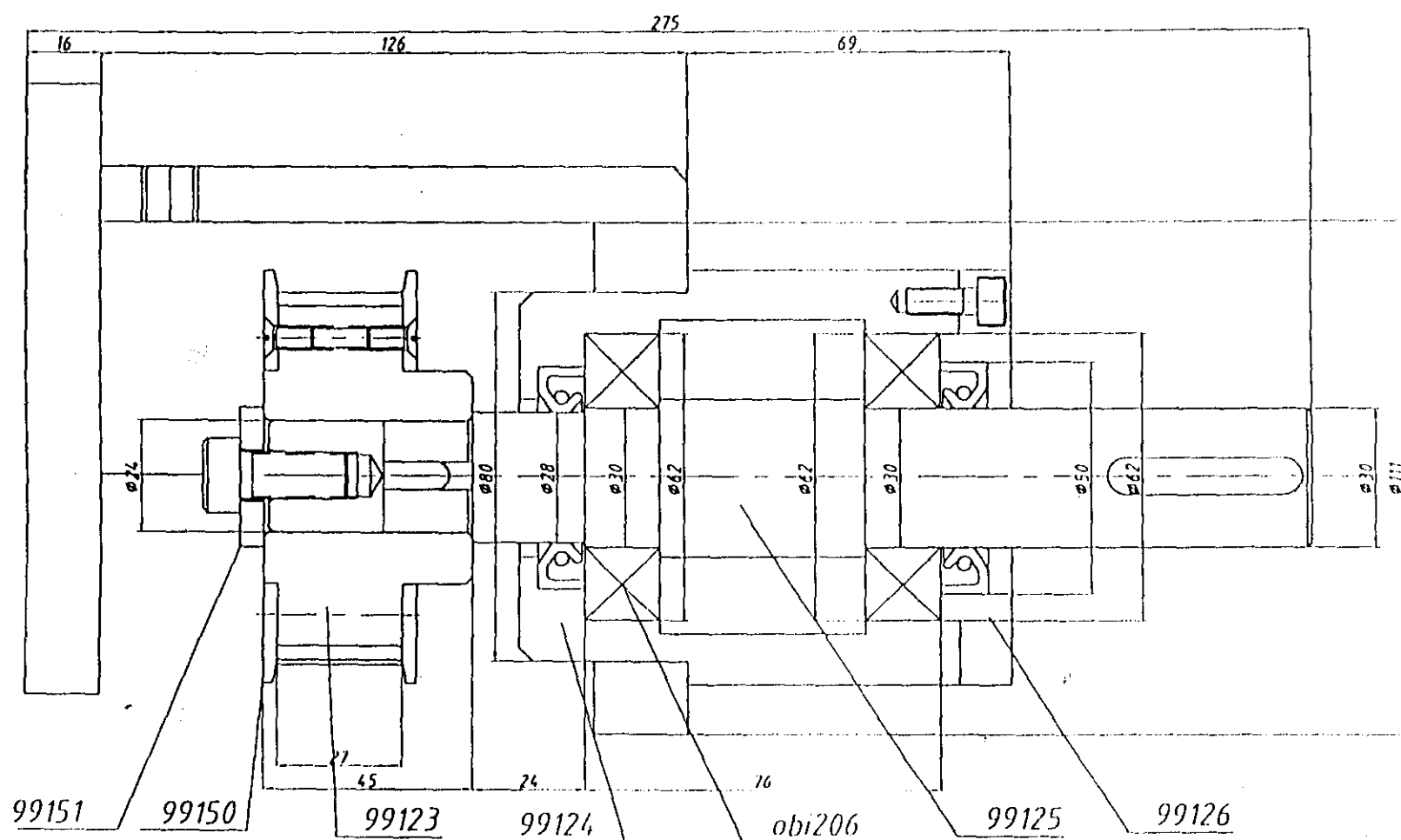


Gối đỡ dưới

				CP99A CNC	Gối đỡ dưới		
Tr n	Ten	Ky	ngay	Bản chung			
TK	Thùng				sl	hl	ll
KS							
TKT	Hùng						
KIEN							
ĐSX	Hùng				lo	so lo	
GD					M&CNC-IMI HANOI		

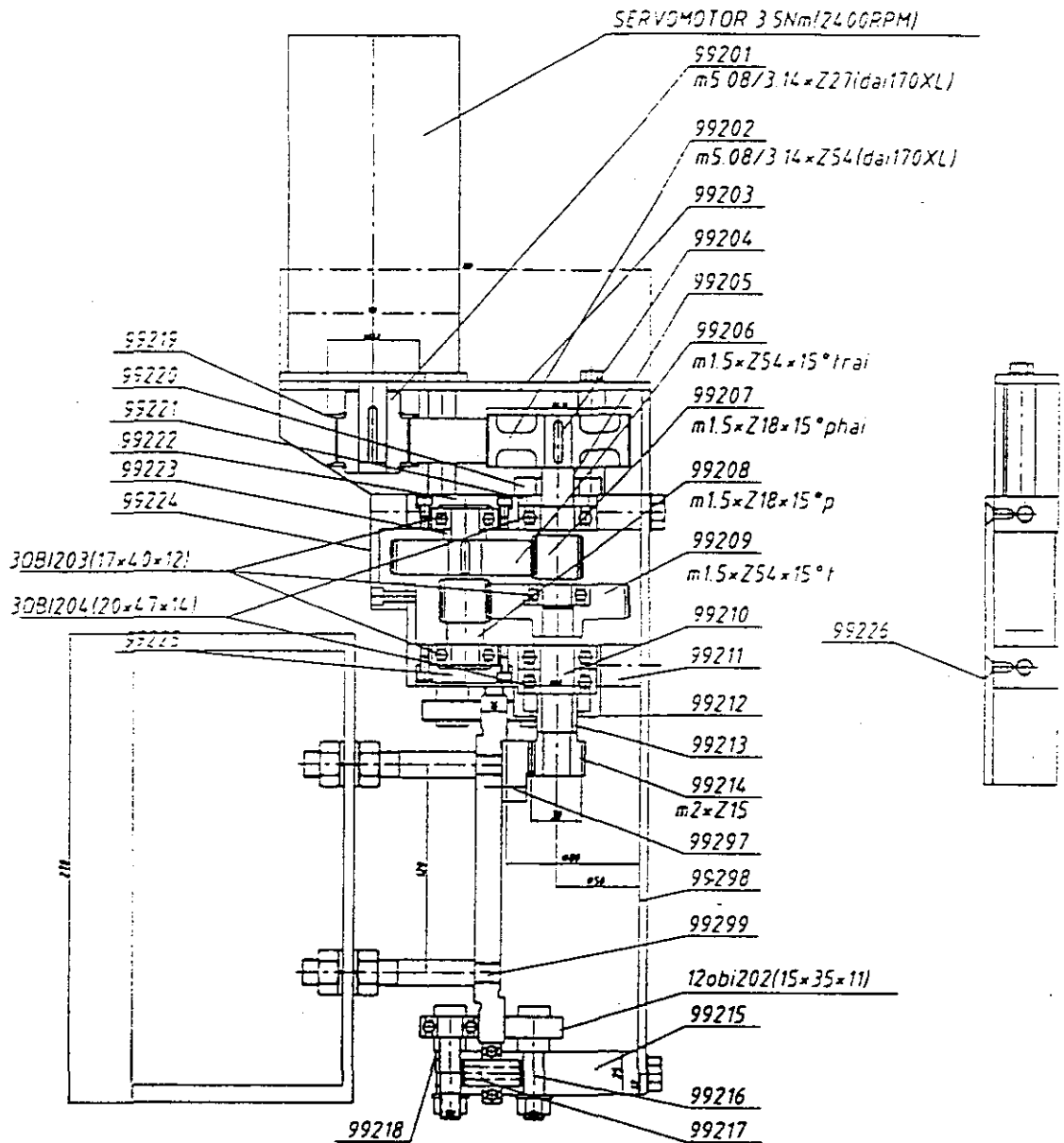


				CP99A - CNC			
Tên	Tên	Ký	ngày				
TK	Thống				st	hi	li
KS							
TKT	Thống						
KIEN							
OSX	Thống				lo	so lo	
GD					M&CNC - IMI HANOI		

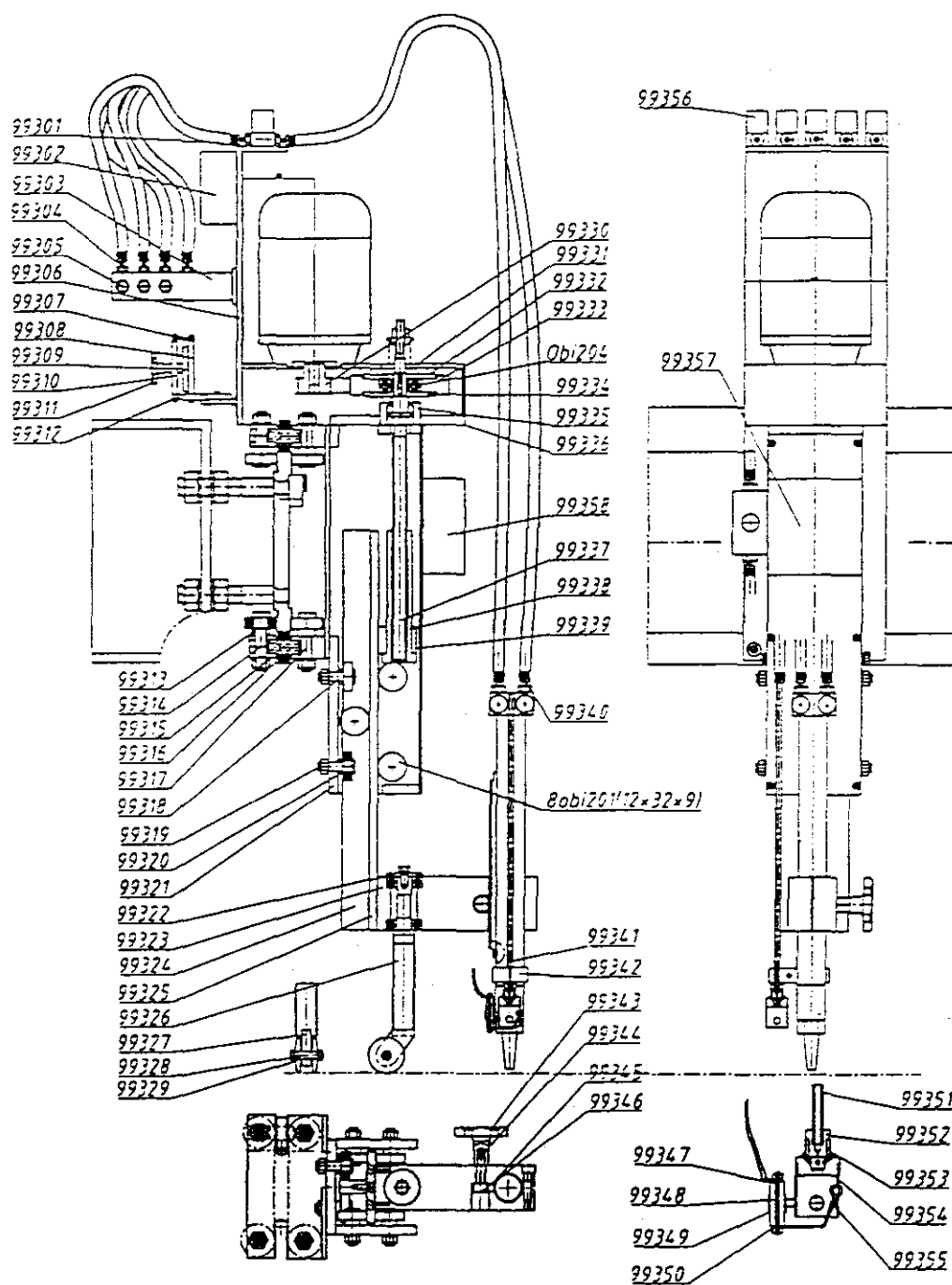


				CP99A CNC	Gửi đồ trên		
Tr n	Tên	Ry	ngày	Bản chung	s1	h1	th1
TK	Hùng				02		
KS					lo	so lo	
TKT	Hùng				M&CNC-IMI HANOI		
KTCN							
DSX	Hùng						
GĐ							

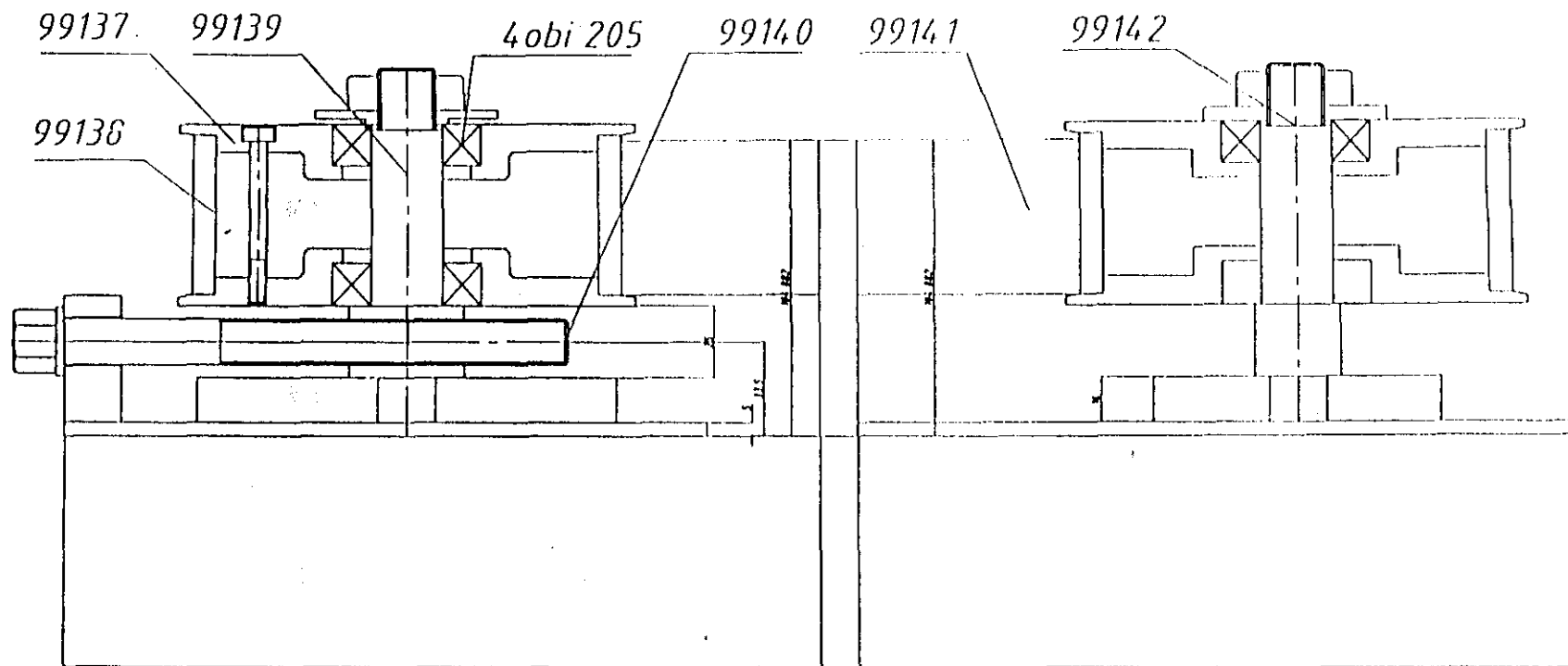
$i=2 \times 3 \times 3=18$
 $t=15 \times 2 \times 3.14=94.2$
 RAPID max=12560mm/min



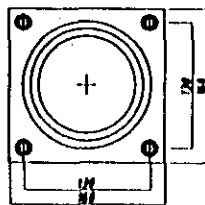
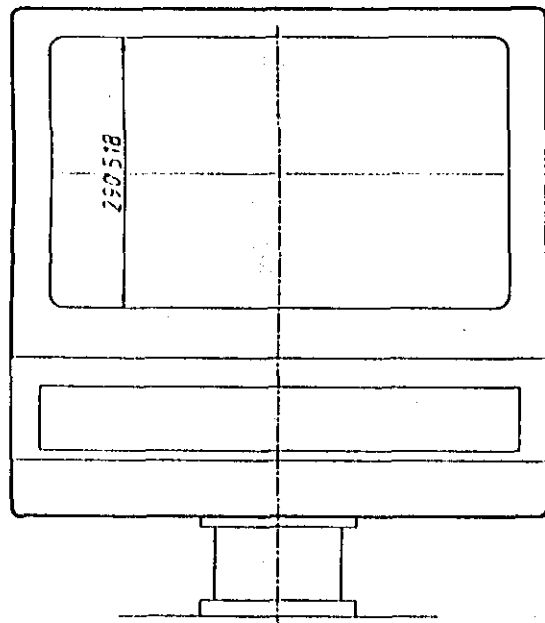
				CP99A-CNC	Hộp số-X
					CP99A-CNC
	ten	ky	ngay	Hộp số-X	si kl tl
tk	N.Hung				01
ks					
tkl	N.Hung				
klcn					to so to
dsx	N.Hung			Bản chung	IMI HANOI
GD					



				CP99A-CNC	Hộp Z		
Tr n	Ten	Ky	ngay	Bản chung	sl	kl	tl
TK	Hung						
KS							
TKT	Hung						
KTCN					to	so to	
DSX					M&CNC-IMI HANOI		
GD							

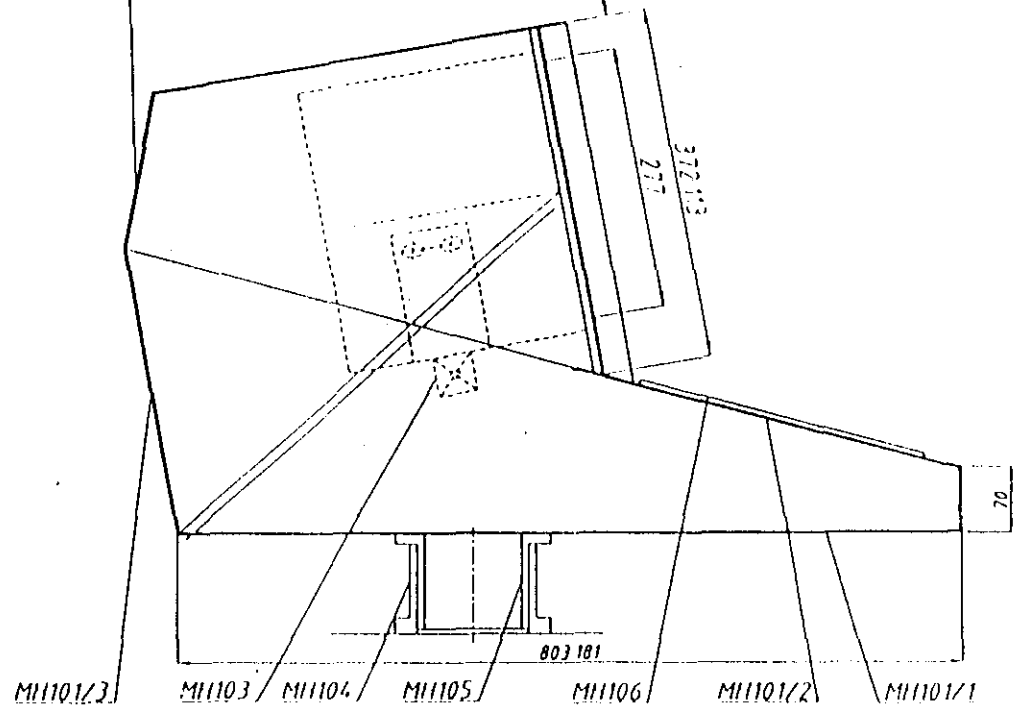


				CP99A CNC	Cụm đai thép		
Tr n	Ten	Ky	ngay	Bản chung	st	kt	ll
TK	Hùng				01		
K5					to	so to	
TKI	Hùng				M&CNC-IMI/HANOI		
KTCN							
ĐSX	Hùng						
GD							



MH102/1 MH102/2 MH102/3

294x475x255(ANILAM)



				CP99-CNC	Hộp màn hình		
				Hộp màn hình	MH000		
Tr n	Tên	Ký	ngày		st	kt	tt
TK	Hùng				01		
KS							
TKT	Hùng				to	số to	
KTCN							
ĐSX	Hùng						
GĐ					M&CNC-IMI HANOI		

DANH MỤC CHI TIẾT

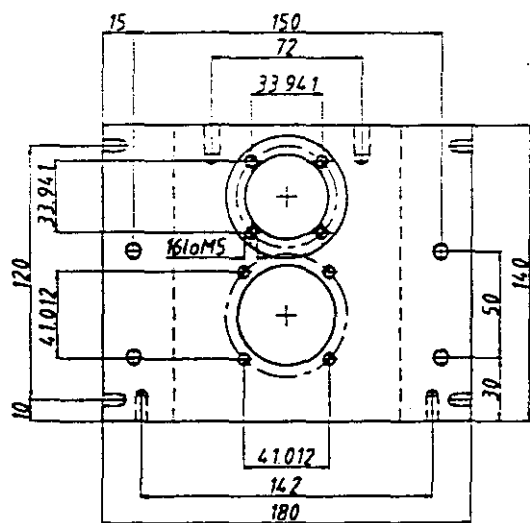
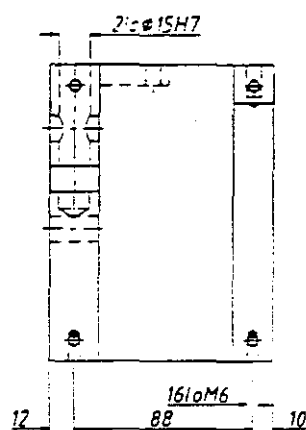
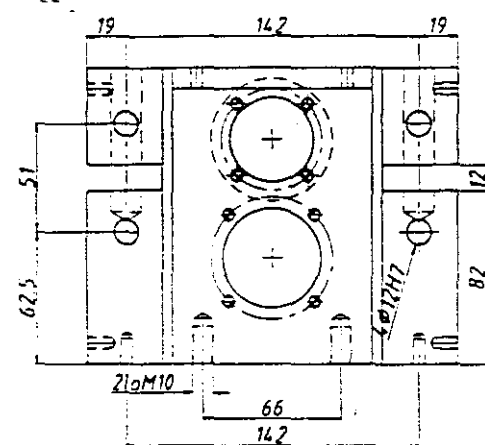
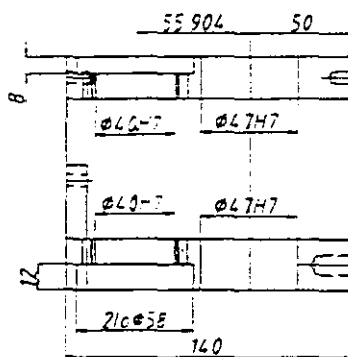
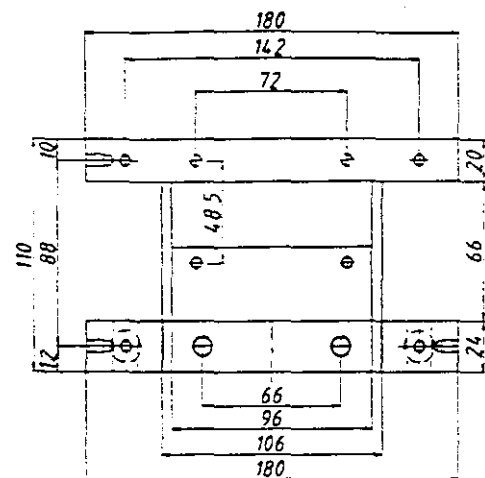
CỤM CHI TIẾT HÌNH 1- PHỤ LỤC 2				
STT	Mã chi tiết	Tên chi tiết	Số lượng	Ghi chú
1	99110	Con lăn y	3	
2	99111	Bạc cách	3	
3	99112	Vòng đệm	3	
4	99113	Vòng đệm	4	
5	99114	Trục con lăn	3	
6	99115	Gối đỡ dưới	2	
7	99116	Bánh đai Y	2	
8	99117	Bích đai răng	2	
9	99118	Bích	4	
10	99119	Trục	2	
11	99120	Vòng đệm	2	
12	99121	Bao che đai	2	
13	99122	Gu jông	4	
14	99123	Bánh đai nhỏ Y	2	
15	99124	Bản hàn	2	
16	99125	Trục đai y	2	
17	99126	Bích	2	
18	99127	Bích khớp nối	2	
19	99128	Bích khớp nối vào hộp số	2	
20	99129	Trục truyền	1	
21	99130	Bản hàn	2	
22	99131	Bu lông M8	8	
23	99132	Giảm chấn	8	
24	99133	Giảm chấn	8	
25	99134	Bu lông M8	8	
26	99135	Bích khớp nối	8	
27	99136	Vòng bi 206	6	
CỤM CHI TIẾT HÌNH 2- PHỤ LỤC 2				
1	99101	Chân đỡ ray		
2	99102	Ray		
3	99103	Bánh răng trục Y	2	
4	99104	Thanh răng		
5	99105	Vòng lăn	2	
6	99106	Bạc cách	2	
7	99107	Trục đồng tâm	2	
8	99108	Giá đỡ bi tỳ	2	
9	99109	Trục lệch tâm	2	
10	ổ bi 205	ổ bi 205	4	
CỤM CHI TIẾT HÌNH 5- PHỤ LỤC 2				
1	99150	Chân bánh đai	4	
2	99151	Vòng đệm	4	
CỤM CHI TIẾT HÌNH 6- PHỤ LỤC 2				

1	99201	Bánh đai trục z	1	
2	99202	Bánh đai chủ động trục z	1	
3	99203	Bánh đai bị động trục z	1	
4	99204	Trục truyền	1	
5	99205			
6	99206	Bánh răng	1	
7	99207	Bánh răng	1	
8	99208	Bánh răng	1	
9	99209	Bánh răng	1	
10	99210	Trục truyền	1	
11	99211	Hộp số x	1	
12	99212	Bích	1	
13	99213	Bạc hộp số	1	
14	99214	Bạc hộp số	1	
15	99215	Gá bi tỳ dưới	1	
16	99216	Trục bi tỳ x	4	
17	99217	Trục bi tỳ x	4	
18	99218	Trục lệch tâm	4	
19	99219	Vòng chân đai	2	
20	99220	Bích	1	
21	99221	Bạc hộp số	1	
22	99222	Bích	1	
23	99223	Bạc hộp số	1	
24	99224	Nắp	1	
25	99225	Bích	1	
26	99226	Tấm sườn	1	
27	99227	Thanh răng x		
28	99228	Tấm mặt trước	1	
CỤM CHI TIẾT HÌNH 7- PHỤ LỤC 2				
1	99301	Cút nối	48	
2	99302	Bao che	3	
3	99303	Bộ chia hơi	4	
4	99304	Đai ốc hãm	48	
5	99305	Cút nối	48	
6	99306	Gá van điện từ	3	
7	99315	Dộ	6	
8	99321	Thân hộp	4	
9	99322	Bích	4	
10	99323	Gá mở cắt	1	
11	99324	Dẫn hướng z	4	
12	99325	Dẫn hướng z	4	
13	99326	Trục bi tỳ	4	
14	99328	Trục con lăn	4	
15	99329	Con lăn	4	
16	99330	Bánh đai nhỏ	4	
17	99331	Hộp đai Z	4	
18	99332	Đĩa ma sát	4	

19	99333	Bánh dai lớn	4	
20	99334	Đĩa ma sát	4	
21	99335	Gối ổ bi	4	
22	99336	Tấm gá	4	
23	99337	Trục vít me	4	
24	99338	Đai ốc	4	
25	99339	Con trượt	4	
26	99340	Tay vịn mỏ cắt	4	
27	99343	Tay vịn mỏ cắt	4	
28	99344	Bánh răng mỏ cắt	4	
29	99345	Vít M6	4	
30	99347	Điện cực	4	
31	99348	Sứ cách điện	4	
32	99349	Bích	4	
33	99350	Điện cực	4	
34	99351	Ổng đồng	4	
35	99352	Cút nối	4	
36	99353	Bộ trộn khí	4	
37	99354	Hộp che gió	4	
38	99355	Điện cực	4	
CỤM CHI TIẾT HÌNH 8- PHỤ LỤC 2				
1	99137	bích	2	
2	99138	Bánh đai	2	
3	99139	trục	1	
4	99140	bu lông	1	
5	99141	dây đai	1	
6	99142	Trục	1	
7	99143	gối đỡ	1	
8	99144	Mang trượt	2	

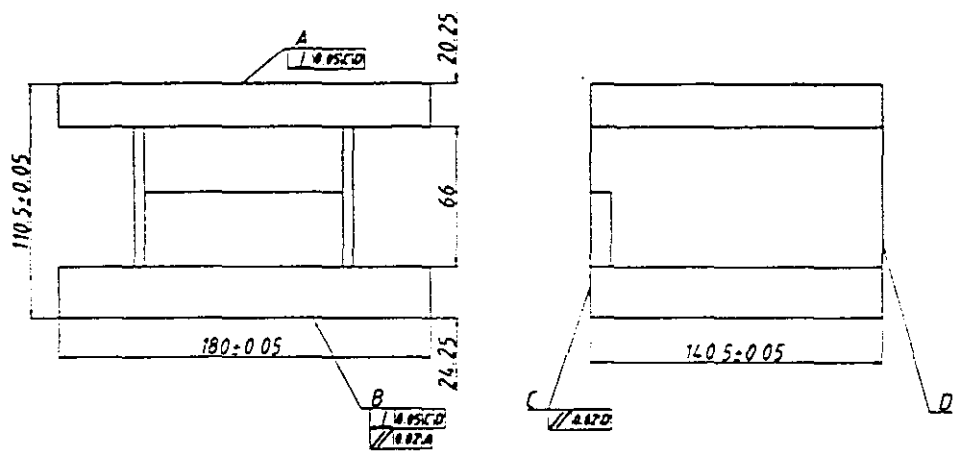
PHỤ LỤC 3

Ø 75H7 - 0 0 0 0
 Ø 60H7 - 0 0 0 0
 Ø 47H7 - 0 0 0 0



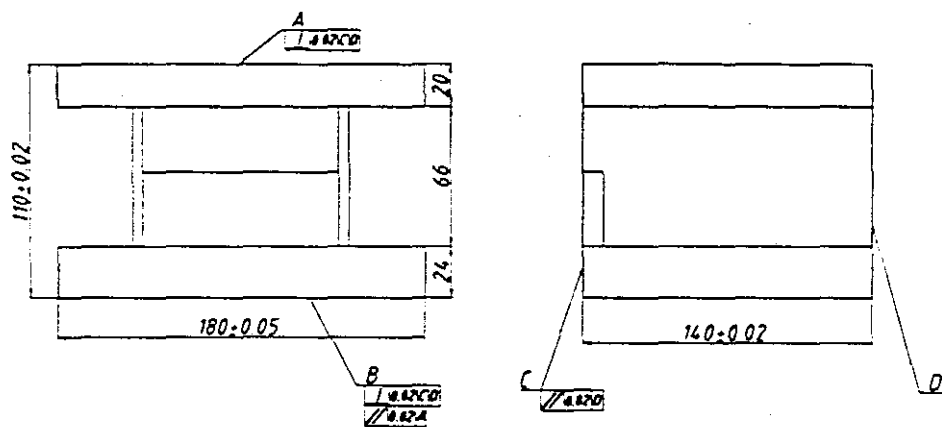
				CP99A-CNC	Hộp số X		
				Thân hộp	99211		
	ten	ky	ngày		sl	kl	tl
tk	N.Hung		11/10/02		01		
ks							
tkl	N.Hung			Bản hàn	to	so to	
ktcn					IMI HANOI		
dsx	N.Hung						
GD							

Nguyên công 1: Phay bao đạt các kích thước bản vẽ
Máy phay YASUNAGA-CNC

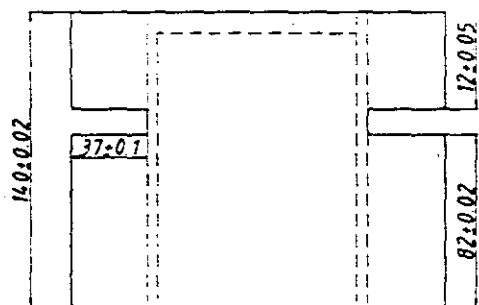
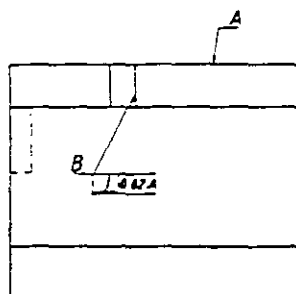
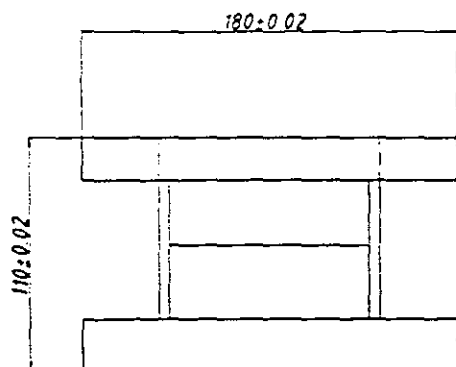


				CP99A-CNC	Hộp số-X		
				Thân hộp	99211		
	ten	ky	ngay		sl	kl	tl
tk	N.Hung	1/10/02			01		
ks					to	so to	
tkl	N.Hung				IMI HANOI		
ktcn							
dsx	N.Hung						
GD							

Nguyên công 2: Mài phẳng đạt các kích thước bản vẽ
Máy mài JACOPSEN



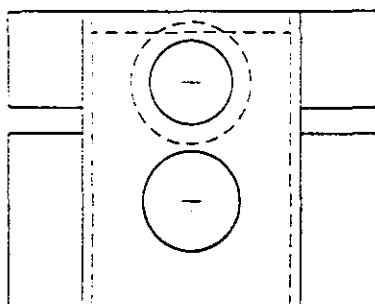
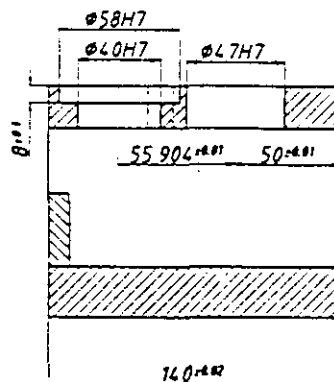
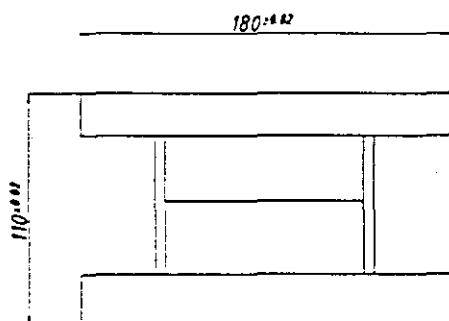
				CP99A-CNC	Hộp số-X		
				Thân hộp	99211		
	ten	ky	ngày		sl	kl	tl
tk	N.Hung		11/10/02		01		
ks							
tkh	N.Hung				to	so to	
klcn				Bản hàn	IMI HANOI		
dsx	N.Hung						
GD							



Nguyên công 3:

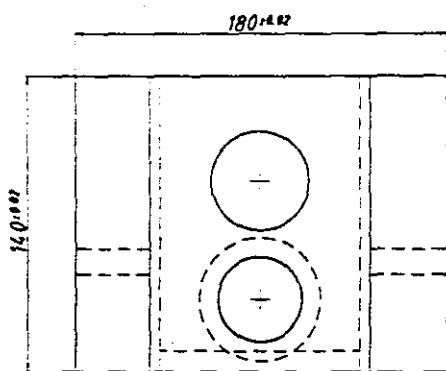
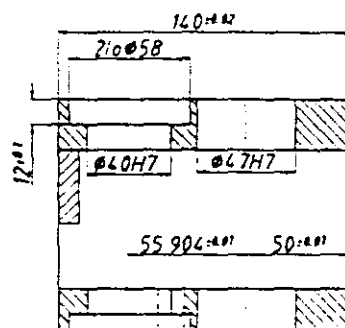
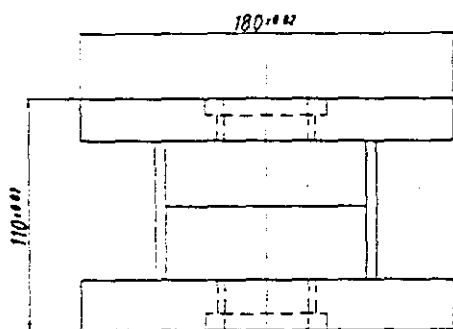
Phay răng 37x12 trên máy Decken Mabo

				CP99A-CNC	Hộp số-X		
				Thân hộp	99211		
	ten	ky	ngày		sl	kl	tl
tk	N.Hung	1/10/02			01		
ks					to so to		
tkl	N.Hung				IMI HANOI		
ktcn							
dsx	N.Hung						
GD							



Nguyên công 1:
Khoan, khoét, doa các lỗ $\phi 40, \phi 47, \phi 58$.
Trên máy doa 2A150

				CP99A-CNC	Hộp số-X		
				Thân hộp	99211		
	ten	ky	ngay		sl	kl	tl
tk	N.Hung		1/10/02		01		
ks							
tkl	N.Hung						
ktcn					to	so to	
dsx	N.Hung				IMI HANOI		
GD							

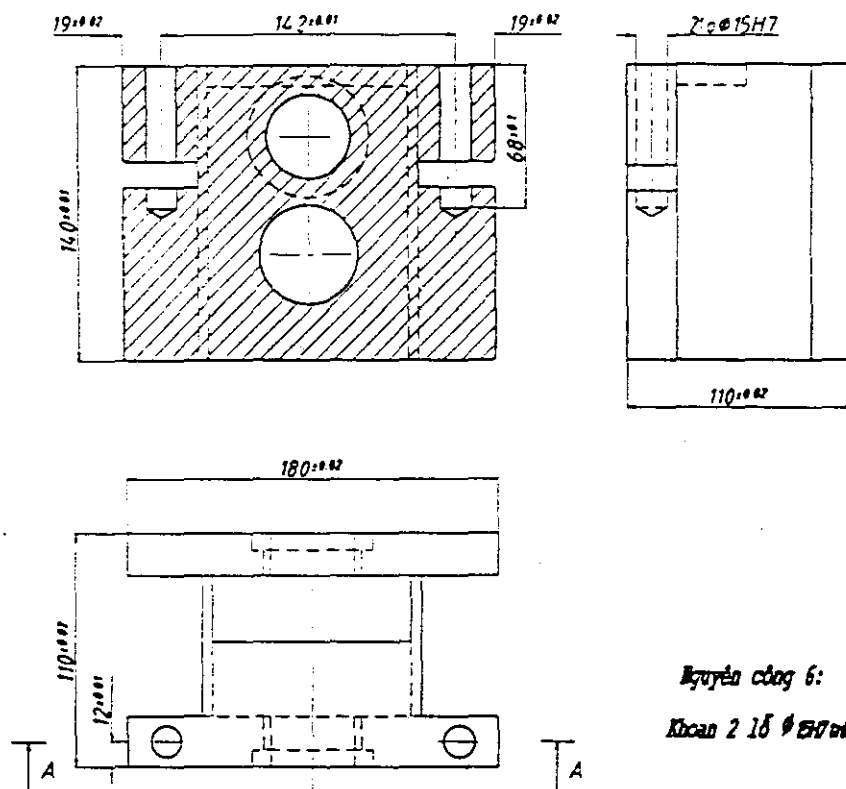


Nguyên công 5:

Khoan, khoét, doa các lỗ $\varnothing 40, \varnothing 47, \varnothing 58$.
Trên máy doa 2A150

				CP99A-CNC	Hộp số-X		
				Thân hộp	9921T		
	ten	ky	ngay		sl	kl	tl
tk	N.Hung		14/10/02		01		
ks					to	so to	
tkl	N.Hung				IMI HANOI		
kicn							
dsx	N.Hung						
GD							

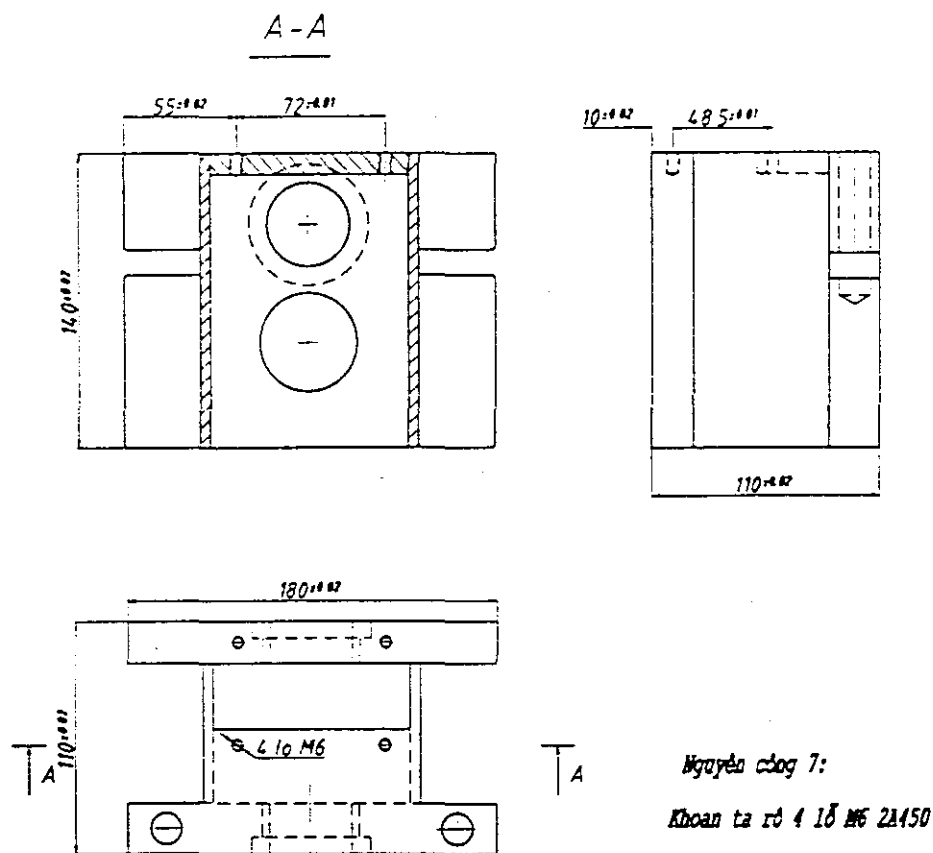
A - A



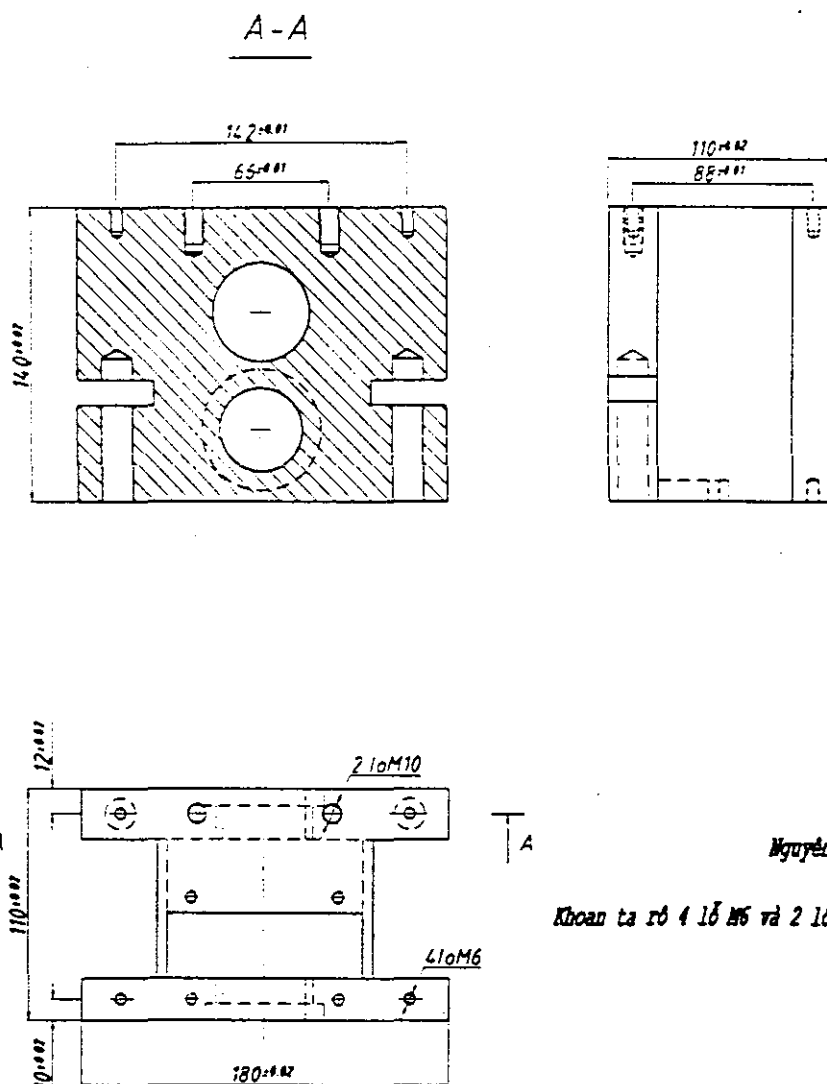
Nguyên công 6:

Khoan 2 lỗ Ø 30 trên mặt 2M50

				CP99A-CNC	Hộp số-I		
				Thân hộp	99211		
	ten	ky	ngày		sl	kl	tl
tk	N.Hung	1/10/02			01		
ks					to	so to	
tkt	N.Hung				IMI HANOI		
ktcn							
dsx	N.Hung						
GD							



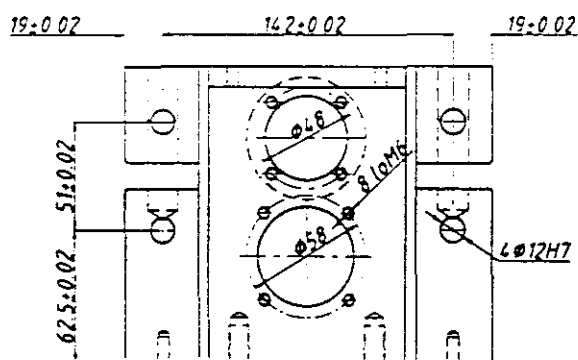
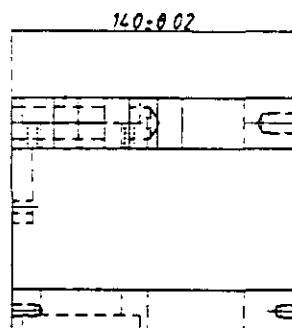
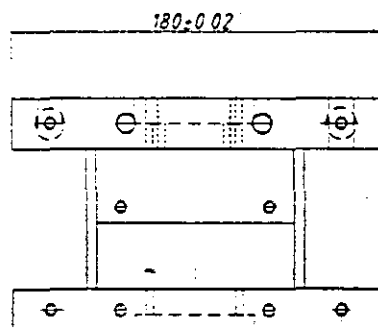
				CP99A-CNC	Hộp số-X		
				Thân hộp	99211		
	ten	ky	ngay		sl	kl	tl
tk	N.Hung	1/10/02			01		
ks					ta	số ta	
tkf	N.Hung				IMI HANOI		
kten							
dsx	N.Hung						
GD							



Nguyên công 8:

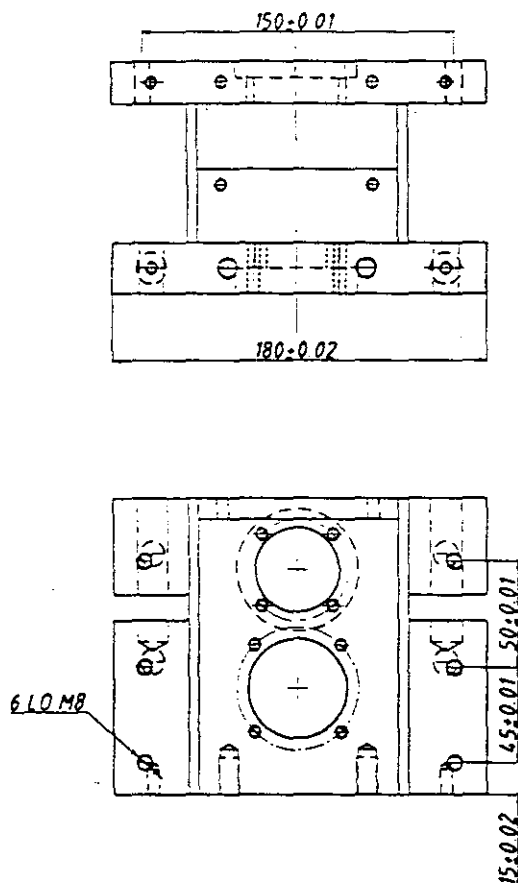
Khoan ta rô 4 lỗ M6 và 2 lỗ M10 trên máy 2A450

				CP99A-CNC	Hộp số-X		
				Thân hộp	99211 -		
	ten	ky	ngày		sl	kl	tl
tk	N.Hung	14/10/02			01		
ks							
tkl	N.Hung				to	so to	
ktcn					IMI HANOI		
dsx	N.Hung						
GD							



Nguyên công 9:
 Khoan 4 lỗ $\phi 12$ và khoan tạo rãnh M6
 Trên máy doa ZM450

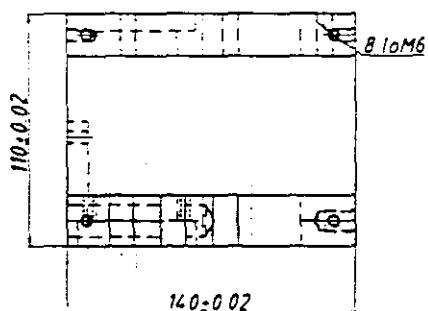
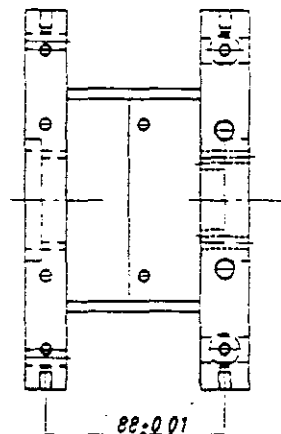
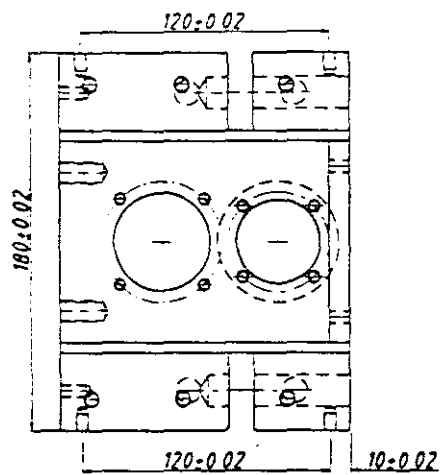
				CP99A-CNC	Hộp số-X		
				Thân hộp	99211		
	ten	ky	ngay		sl	kl	tl
tk	N.Hung		14/10/02		01		
ks					to	so to	
tkl	N.Hung				IMI HANOI		
kten							
dsx	N.Hung						
GD							



Nguyên công 10:

Khoan, tào 61.0 MB trên máy doa ZA450

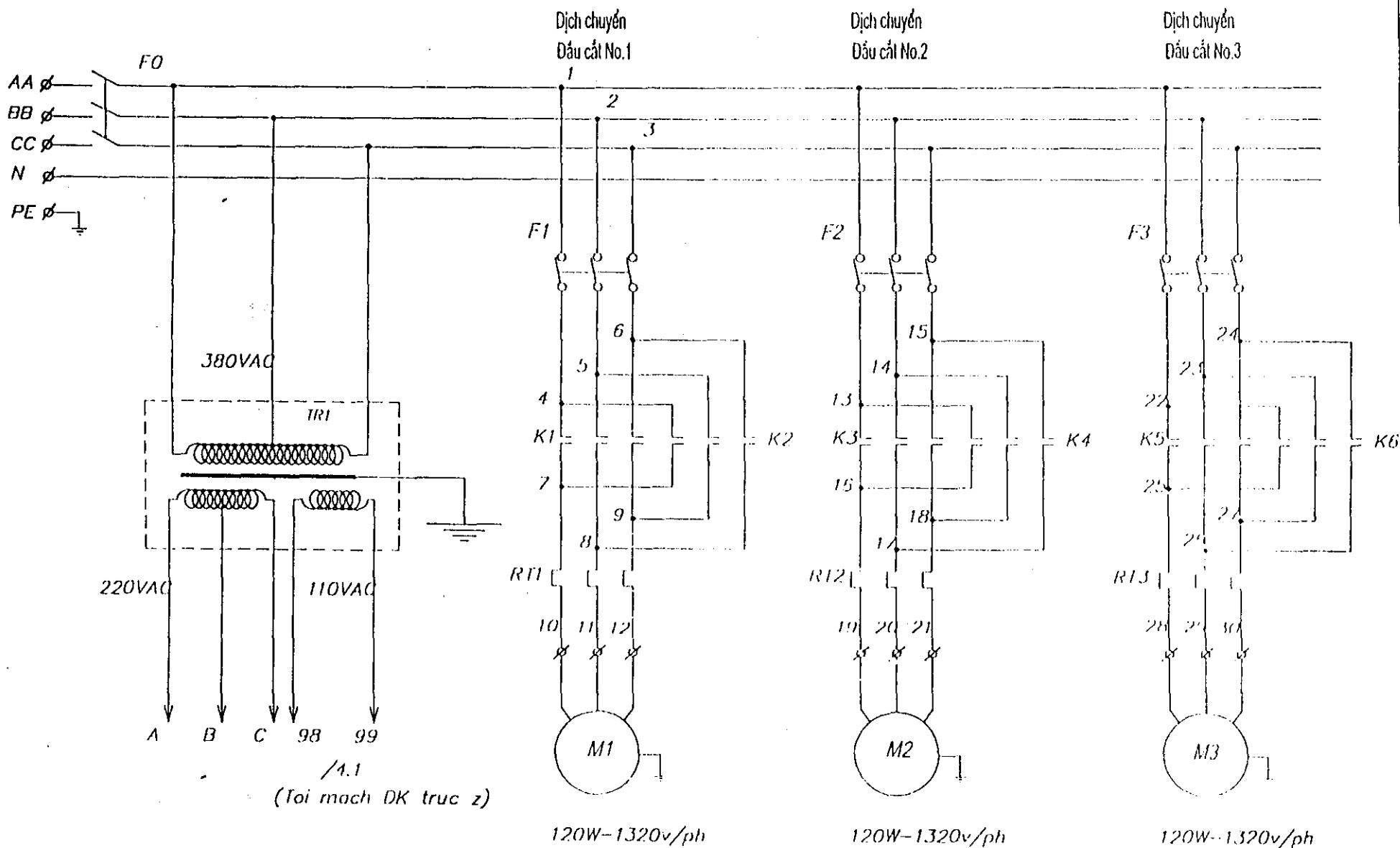
				CP99A-CNC	Hộp số-X		
				Thân hộp	99211		
ten	ky	ngay			sl	kl	tl
tk	N.Hung	1/10/02			01		
ks							
tkl	N.Hung			Bản hàn	to	so to	
klcn					IMI HANOI		
dsx	N.Hung						
GD							



Nguyên công 11:

Khoan, taro 816 M6 Trên máy doa 2A450

				CP99A-CNC	Hộp số-X		
				Thân hộp	99211		
ten	ky	ngày			sl	kl	tl
tk	N.Hung	1/10/02			01		
ks							
tkl	N.Hung				to	số to	
ktcn					IMI HANOI		
dsx	N.Hung						
GD							

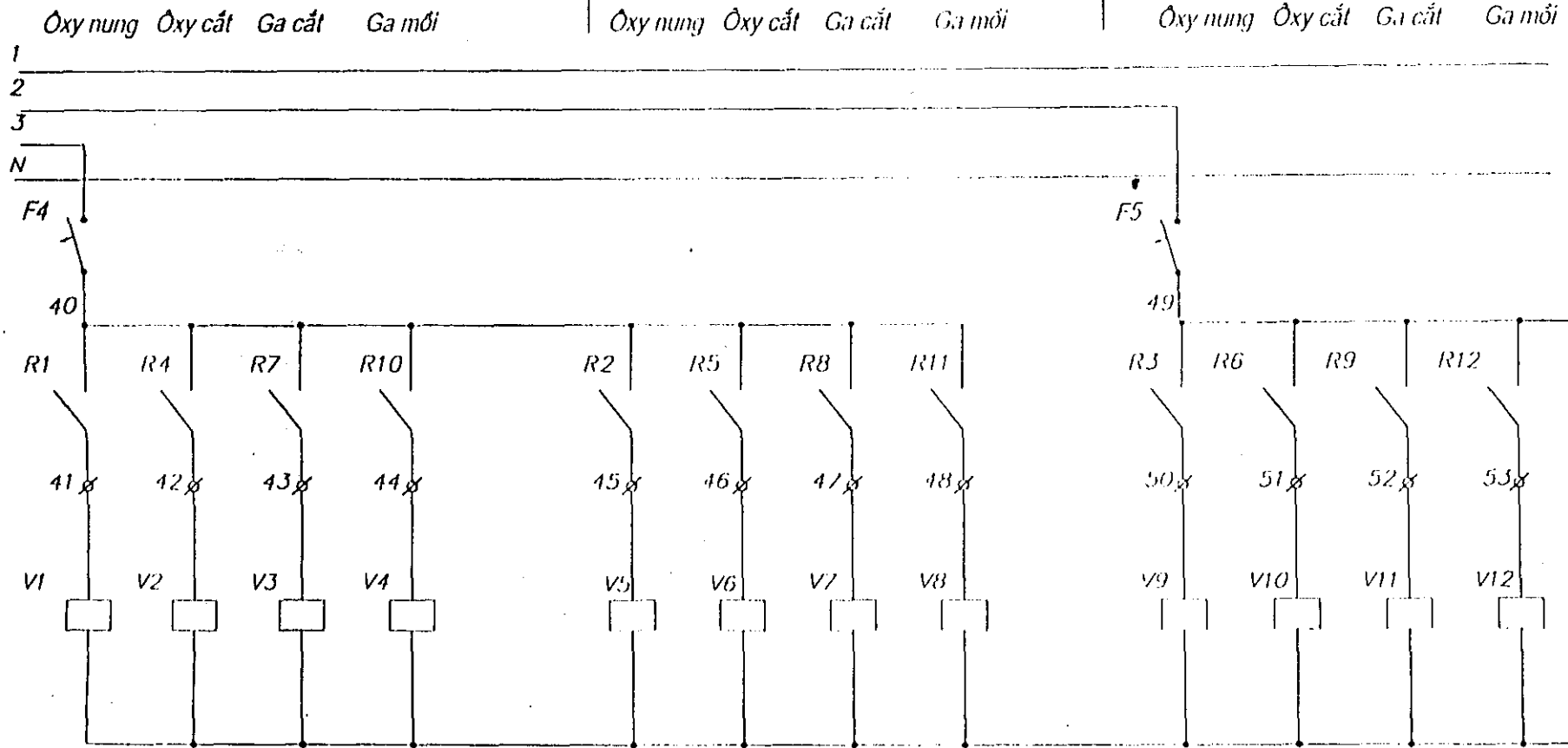


Designed Trần Quang	Draw Lê Anh	Checker T.K. Quê	INSTITUTE FOR MACHINERY & INDUSTRIAL INSTRUMENT 48 LAM HÁ - HÀ NỘI - VIỆT NAM TEL : (84-4) 8344885 FAX : (84-4) 8344878	Customer	Object SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ ĐIỆN MÁY CẮT CP80300 CNC	Contract	Project KH CP80300 CNC Phần 1: Sơ đồ
Sign Date	Y.K.H. 2002					Diagram no.	Sheet no: 1 / Sheets: 2

Van điều khiển dầu cắt 1

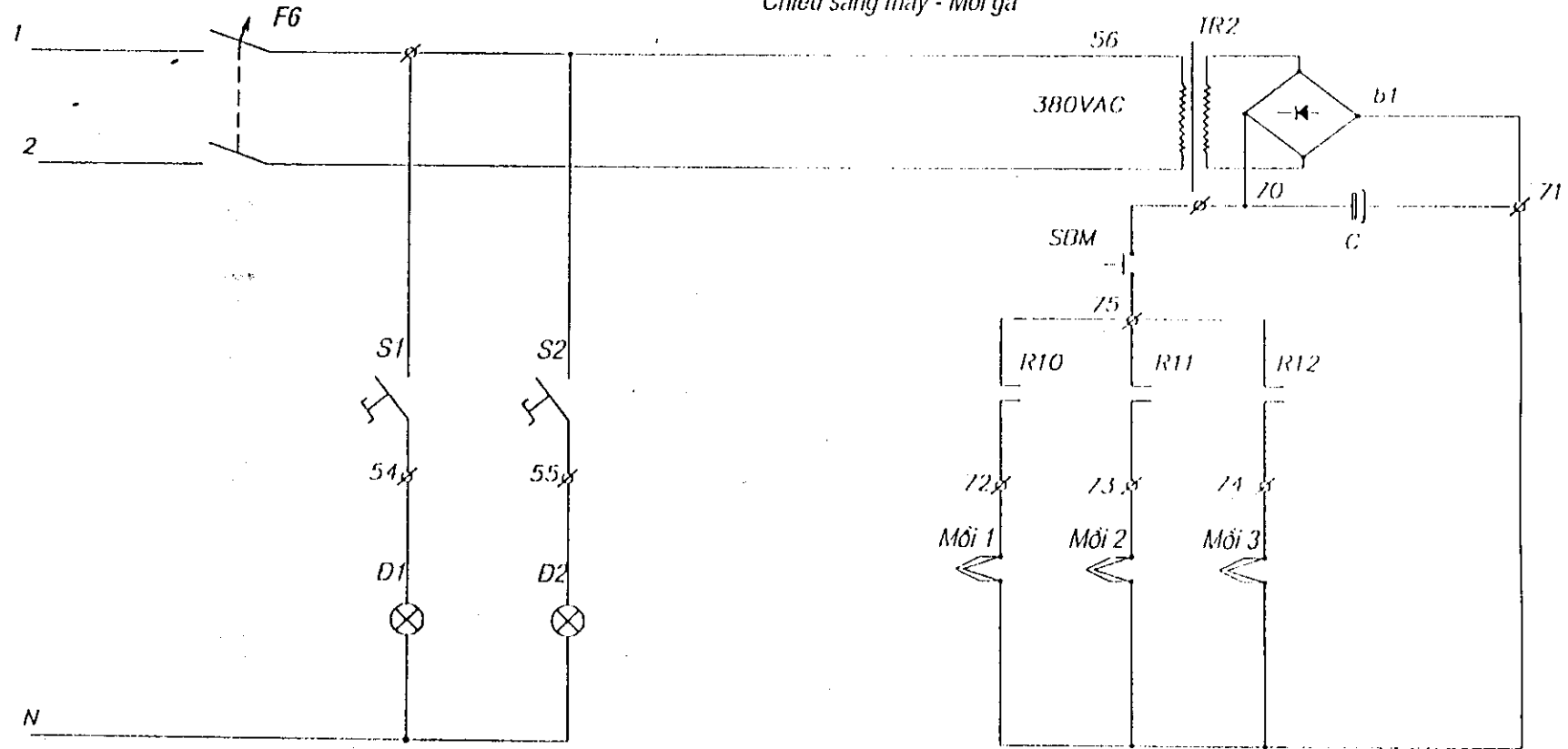
Van điều khiển dầu cắt 2

Van điều khiển dầu cắt 3



Designed Trần Quang	Dwg Lê Anh	Checker T.K. Quê	INSTITUTE FOR MACHINERY & INDUSTRIAL INSTRUMENT 48 LAM HAI - HAI NOI - VIET NAM TEL : (84-4) 8344843 FAX : (84-4) 8344878	Customer	Object SỞ DŨNG NGUYỄN LÝ THIÊN MÁY CẮT CP80200 CNC	Contract	Project KCN CP80200 CNC Phần II: Tủ điện
Sheet Date 24.7.2007						Diagram no	Sheet no: 2 Sheet: 7

Chiếu sáng máy - Môi ga



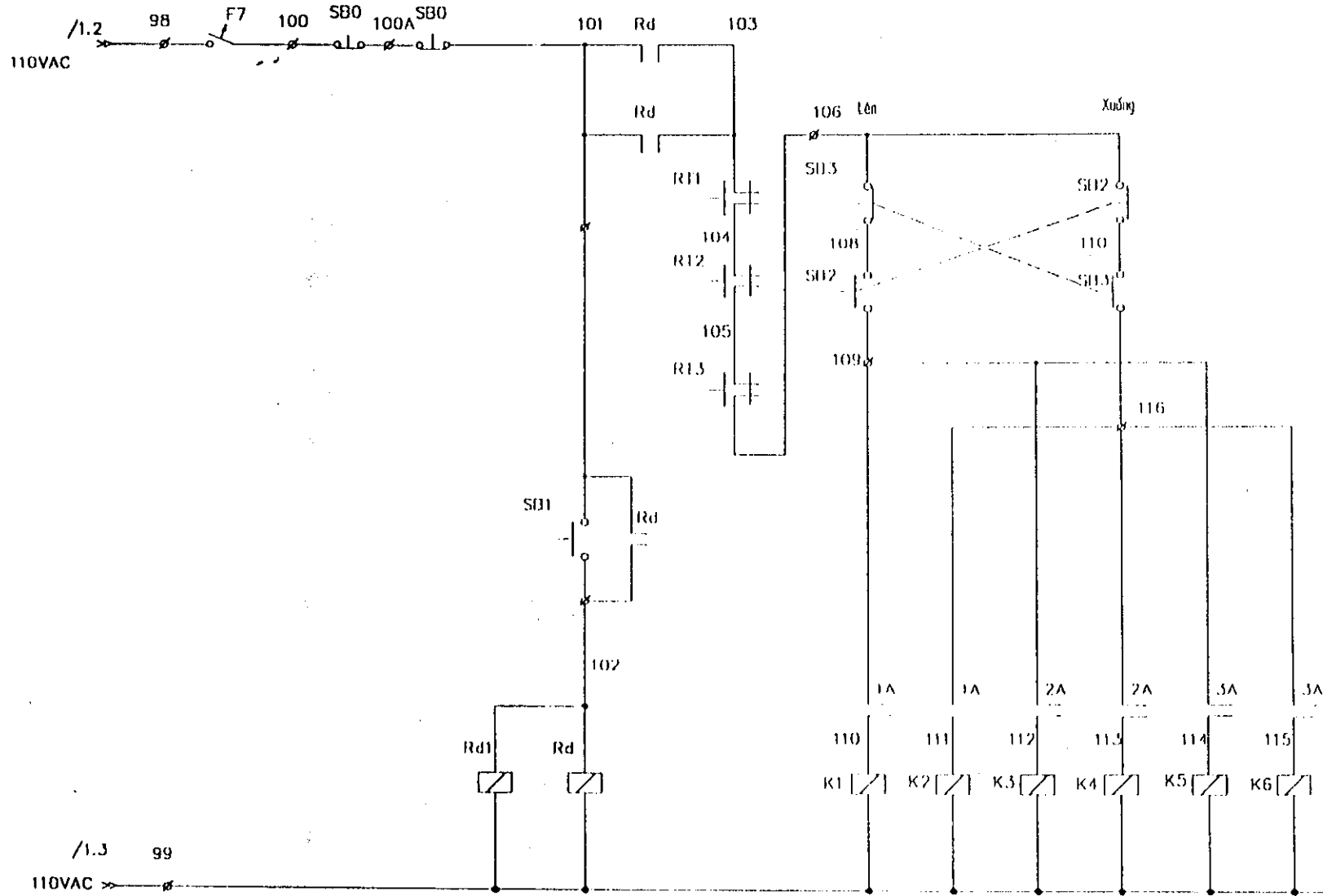
Designed	Draw	Director	Institute for Machinery & Industrial Instrument		Customer	Object	Contract	Project: KCM EP9300 CNC	
Name	Tran Quan	Le Anh	F.R. Que	48 Lang Ha - Ha noi - Viet Nam					
Sign				Tel : (84.4) 8344383	Fax : (84.4) 8344873	Số dư nguyên lý đơn máy cnc EP9300 CNC	Diagram no:	Sheet no: 3	Sheets: 7
Date	28/10/2001								

Dùng sự cố

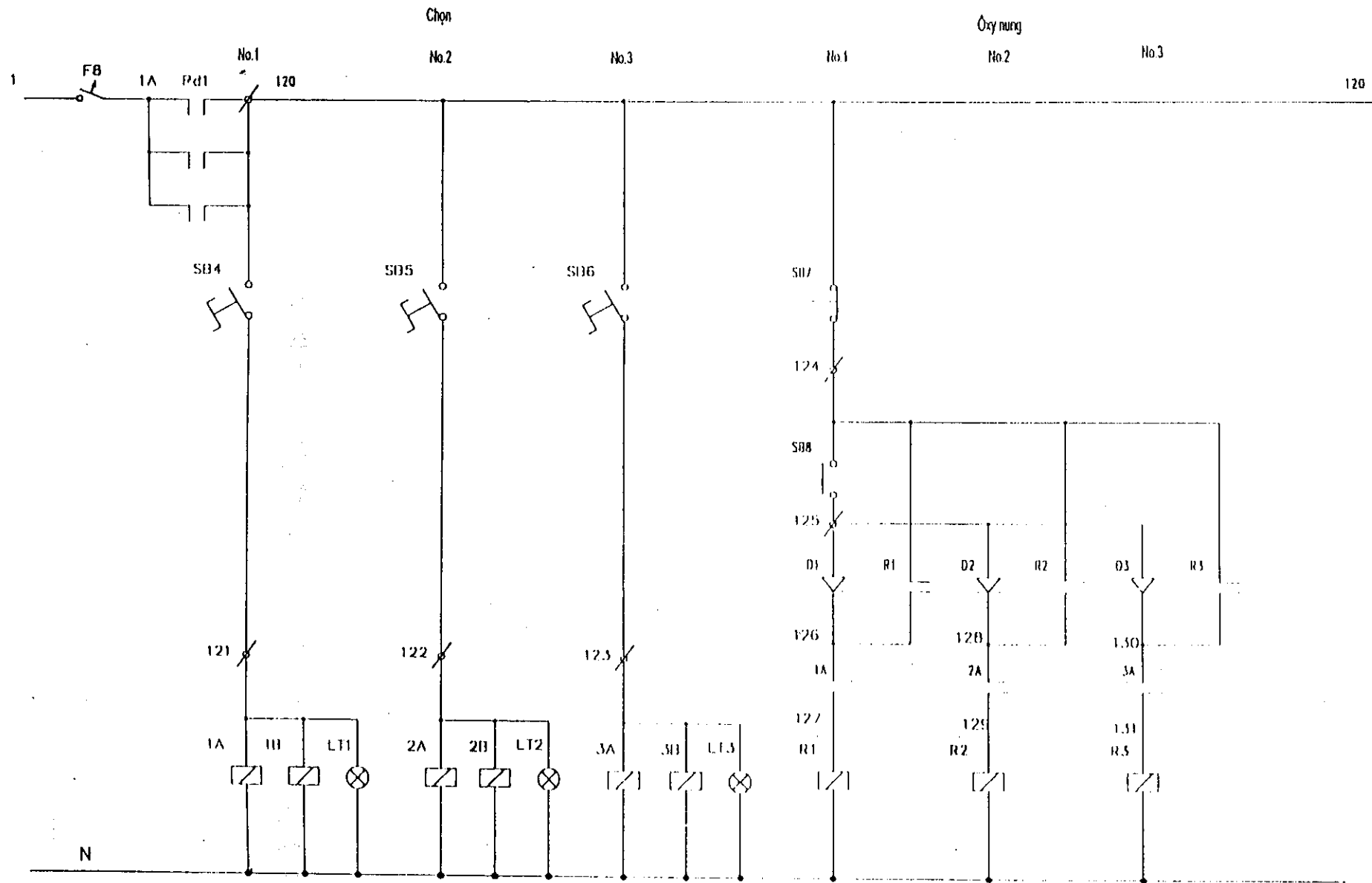
Dầu No.1
Lên Xuống

Dầu No.2
Lên Xuống

Dầu No.3
Lên Xuống



Designed Trần Quang	Draw Lo Anh	Director T.K. Bui	Institute for Machinery & Industrial Instrument 46 Long Ho - Ho Chi Minh - Viet Nam Tel : (84-6) 8644000 Fax : (84-6) 8644770	Customer	On-site SỞ DŨNG NGUYỄN LÝ DIỆN MÁY CẮT C/90300 CNC	Contract Diagram no.	Project KOH C/90300 CNC Phan Thi Thanh
Sign Date	3/1/2007						Sheet no: 4 Sheet: 1/7



Designed	Drawn	Checked	Institute for Machinery & Industrial Instrument		Customer	Đồ án	50 HỒ NGUYỄN LY DIỆN MÁY CẮT CP80700 CNC	Contract	Project	
Approved	Trần Quang	Lê Anh	40 Long An - Ho Chi Minh						HEN EP80700 CNC	
Sign			Tel: (84-4) 8344888 Fax: (84-4) 8344878					Diagram no:	Sheet no: 3	Sheet: 7
Date	14.10.2001									

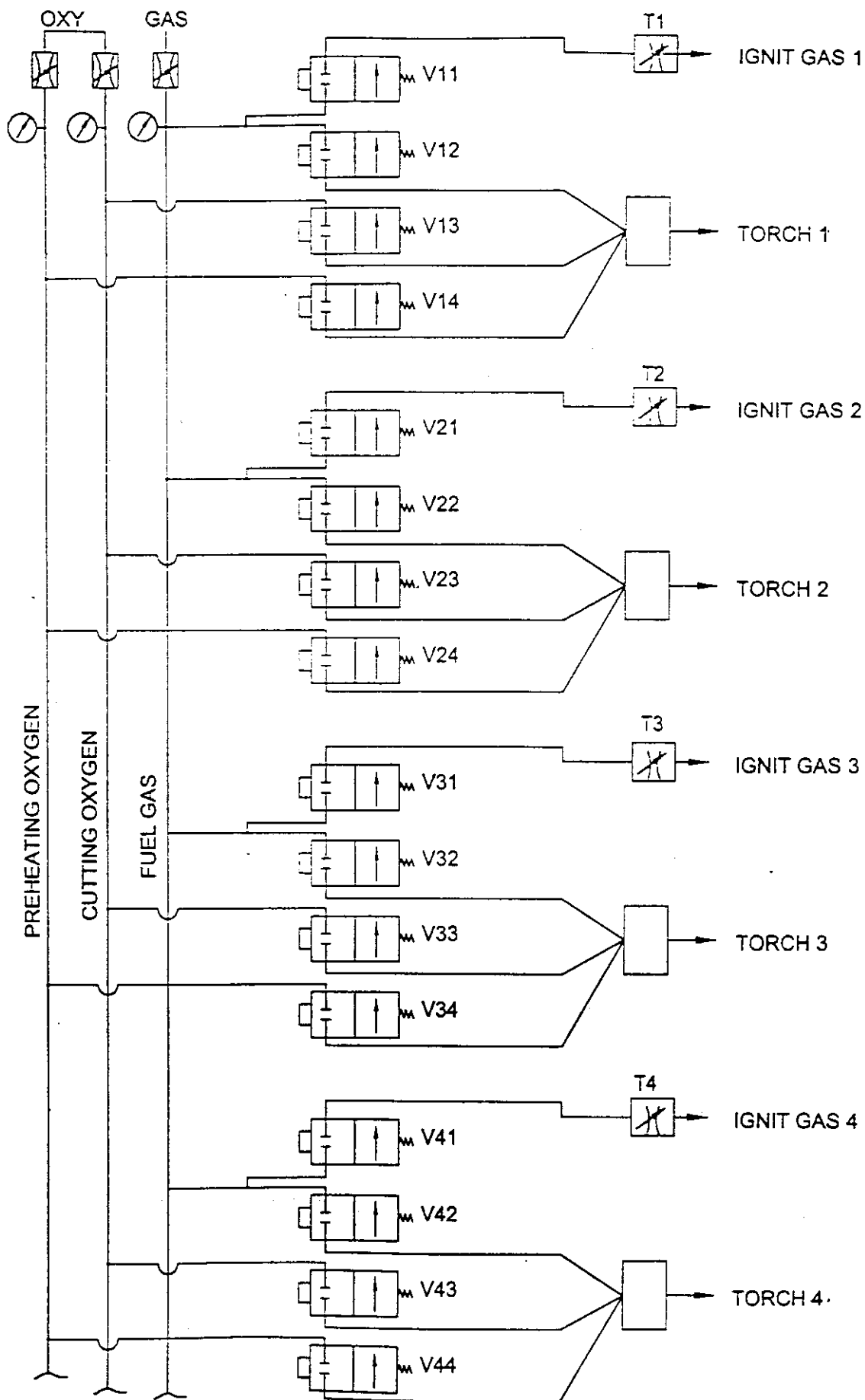
PHỤ LỤC 5

DANH MỤC VẬT TƯ CHO MÁY CẮT CP90200-CNC RED RIVER

(Chưa kể đầu cắt plasma và CNC ANILAM)

STT	Tên vật tư	Đơn vị	SL	Ghi chú
1.	Aptomat 50A-3 pha	Cái	01	Hàn Quốc
2.	Aptomat 5A-3 pha	"	03	Hàn Quốc
3.	Aptomat 4A-1 pha	"	05	Hàn Quốc
4.	Khởi động từ 10A-110V	"	06	Đức
5.	Rơ le nhiệt (0.6-1)A	"	03	Hàn Quốc
6.	Nút ấn dừng khẩn	"	02	Hàn Quốc
7.	Nút ấn đơn	"	14	Hàn Quốc
8.	Nút ấn kèm đèn báo	"	01	Hàn Quốc
9.	Đèn tín hiệu 220V	"	04	Hàn Quốc
10.	Đèn tín hiệu LED 220V	"	03	
11.	Rơ le trung gian 4 tiếp điểm 220V	"	20	
12.	Biến áp 0.063KVA	"	01	Nga
13.	Chuông điện 8 inch CN	"	01	
14.	Công tắc chuyển 2 vị trí	"	01	Hàn Quốc
15.	Công tắc ON-OFF	"	06	Hàn Quốc
16.	Cầu đấu 10A-6P	"	01	Đài Loan
17.	Cầu đấu 35A-4P	"	01	Đài Loan
18.	Cầu đấu 15A-12P	"	12	Đài Loan
19.	Cầu đấu 15A-6P	"	03	Đài Loan
20.	Máng 45x45	Cây	02	Đài Loan
21.	Máng 25x45	"	01	Đài Loan
22.	Thanh cài bằng sắt	"	03	Hàn Quốc
23.	Đầu cốt 6	Túi	01	
24.	Đầu cốt 2.5	"	03	
25.	Đầu cốt 1.5	"	04	
26.	Sổ đầu dây	Hộp	01	
27.	Điot 400V	Cái	30	
28.	Cầu chỉnh lưu	"	01	
29.	Tu điện	"	02	
30.	Công tắc hành trình	"	04	
31.	Ống xuyên cáp Ø21	"	04	
32.	Đèn quay 220V	"	01	
33.	Bộ đánh lửa cao áp	"	03	
34.	Đầu cốt M10	"	20	

35.	Ap to mat 6A-2pha	"	01	Hàn Quốc
36.	Ap to mat 20A-3pha	"	01	Hàn Quốc
37.	Ap to mat 32A-3pha	"	01	Hàn Quốc
38.	Cáp cao su 4X1,5mm	mét	60	Hàn Quốc
39.	Dây điện 1X1mm	mét	650	
40.	Dây điện 1X0,5mm	mét	150	
41.	Dây điện 2X1,5mm	mét	50	Hàn Quốc
42.	Ống xoắn ruột gà bọc nhựa $\phi 22$	mét	60	
43.	Dây điện cao áp	mét	03	Đức
44.	Ghen lua $\phi 6 - \phi 12$	mét	25	



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG GAS+OXY MÁY CP90.200- CNC

**INSTITUTE FOR MACHINERY
AND INDUSTRIAL INSTRUMENTS**

TECHNOLOGICAL PARAMETER FOR CUTTING GAS

Number №	Diameter of hole (mm)	Material Thickness (mm)	Feed (mm per minute)	Pressure (kg/cm ²)		Consumption (litre per hour)		
				Oxygen	Fuel gas	Cutting oxygen	Preheating oxygen	Fuel gas
∞	0,8	3 ÷ 5	650 ÷ 700	3	0,2	1000	1200	300
0	1	5 ÷ 10	600 ÷ 650	3	0,2	1500	1200	300
1	1,2	10 ÷ 15	500 ÷ 600	4	0,3	2400	1400	350
2	1,4	15 ÷ 25	400 ÷ 500	4	0,3	4000	1400	350
3	1,6	25 ÷ 35	300 ÷ 400	4	0,3	5200	1400	350
4	1,8	35 ÷ 50	250 ÷ 300	5	0,4	8100	2200	550
5	2,1	50 ÷ 100	200 ÷ 250	5	0,4	11000	2200	550
6	2,4	100 ÷ 150	150 ÷ 200	5	0,4	15000	2200	550
7	2,8	150 ÷ 250	100 ÷ 150	6	0,5	24000	3400	850
8	3,2	250 ÷ 350	80 ÷ 100	6	0,5	30000	3400	850

- 1 oxygen bottle = 5600 litre

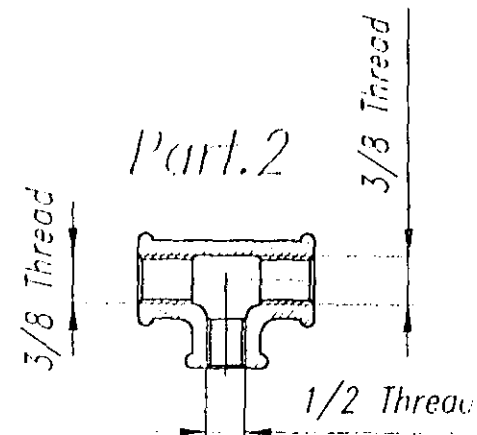
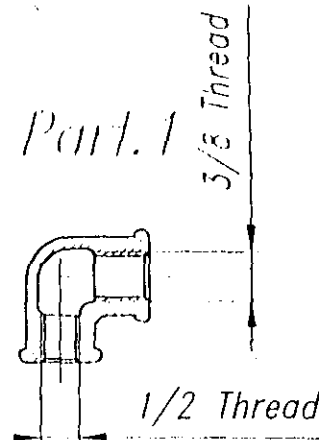
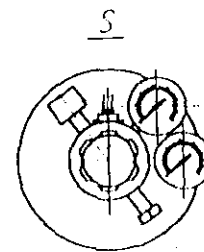
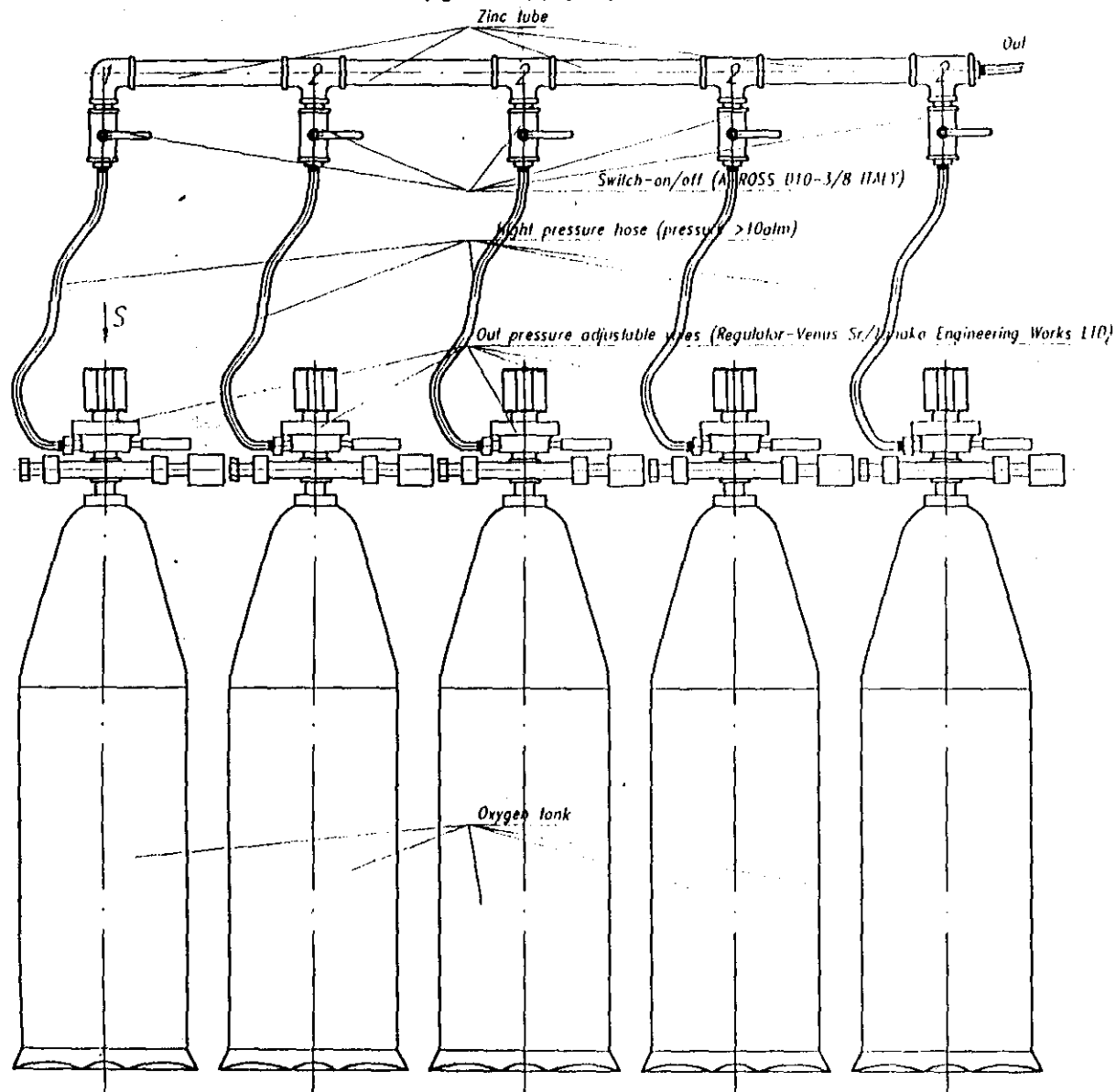
- 1 Fuel gas bottle 12 kg = 14400 litre

TECHNOLOGICAL PARAMETER FOR CUTTING ACETYLENE

Number Nº	Diameter of hole (mm)	Material Thickness (mm)	Feed (mm per minute)	Pressure (kg/cm ²)		Consumption (litre per hour)		
				Oxygen	Acetylene	Cutting oxygen	Preheating oxygen	Acetylene
∞	0,8	3 ÷ 5	650 ÷ 700	3	0,2	1000	370	330
0	1,0	5 ÷ 10	600 ÷ 650	3	0,2	1500	370	330
1	1,2	10 ÷ 15	500 ÷ 600	4	0,3	2400	500	460
2	1,4	15 ÷ 25	400 ÷ 500	4	0,3	4000	500	460
3	1,6	25 ÷ 35	300 ÷ 400	4	0,3	5200	600	460
4	1,8	35 ÷ 50	250 ÷ 300	5	0,4	8100	650	650
5	2,1	50 ÷ 100	200 ÷ 250	5	0,4	11000	750	650
6	2,4	100 ÷ 150	150 ÷ 200	5	0,4	15000	750	800
7	2,8	150 ÷ 250	100 ÷ 150	6	0,5	24000	1000	900
8	3,2	250 ÷ 350	80 ÷ 100	6	0,5	30000	1250	1300

- 1 oxygen bottle = 5600 litre

The oxygen supply system



Technic requirement

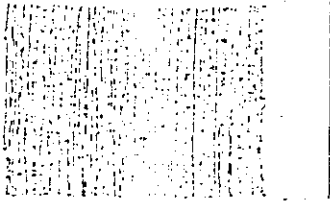
- The system must be air lighted.
- Vale of types and branch pipe, tube of types must be available.
- If more oxygen tanks are required they will be connected as previous.
- If right marks are not available the others of equal specifications can be used.

Phụ lục 1

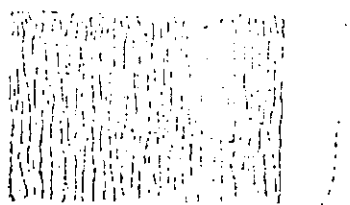
Các thông số công nghệ khi cắt bằng gas - oxy

Số hiệu đầu cắt	đường kính lỗ bệp cắt (mm)	Chiều dày tấm	Bước tiến mm/phút	áp lực (kg/cm ²)	
				O ₂	Gas
∞	0.8	3-5	650-700	3	0.2
0	1.0	5-10	600-650	3	0.2
1	1.2	1-1.5	500-600	4	0.3
2	1.4	15-25	400-500	4	0.3
3	1.6	25-35	300-400	4	0.3
4	1.8	35-50	250-300	5	0.4
5	2.1	50-100	200-250	5	0.4
6	2.4	100-150	150-200	5	0.4
7	2.8	150-250	100-150	6	0.5
8	3.2	250-350	80-100	6	0.5

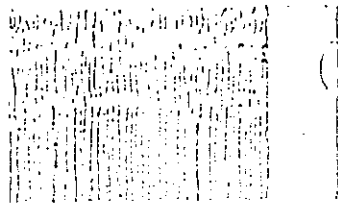
Những hiện tượng quan sát thấy trên bề mặt cát, nguyên nhân và cách khắc phục



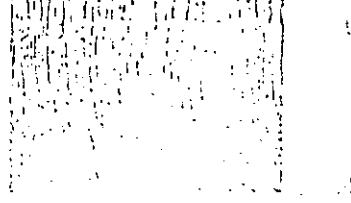
1. Cát hợp lý
Cạnh trên và dưới đẹp
Bề mặt cát phẳng với những kẻ dọc ít rì



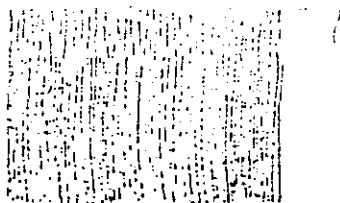
2. Tốc độ cát quá thấp
Cạnh trên chảy lỏng vẽ tròn
Các đường gồ ghề xuất hiện ở mặt dưới



3. Đầu cát quá cao so với mặt phôi
Cạnh trên bị vẽ tròn và chảy lỏng
Các đường xọc xuất hiện ở phần dưới



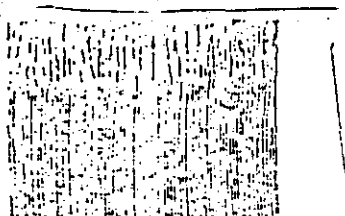
4. cát tốc độ quá cao
Cạnh trên không bình thường phía dưới
xuất hiện những đường cong
Kiểm tra lại áp suất oxy



5. Khe hở giữa đầu cát quá nhỏ so với mặt phôi
Cạnh trên bị vẽ tròn
Bề mặt cát hầu như chính xác

6. Áp lực ô xy quá cao
Cạnh trên bị lõm

7. Máy nóng quá lâu
Cạnh trên bị vẽ tròn
Tạo rỹ



BỘ CÔNG NGHIỆP
VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP

BÁO CÁO TÀI CHÍNH

QUÍ IV NĂM 2002

Đề tài : Nghiên cứu , thiết kế , chế tạo máy cắt PLasma
cỡ lớn 9m x 20 m phục vụ chương trình đóng tàu
Thuộc chương trình : KC . 05

Tổng hợp tình hình kinh phí và quyết toán kinh phí Mẫu số B02-H
Chi tiết thực chi dự án đề nghị quyết toán (Phụ biểu F02 -2H)

Nơi nhận báo cáo :

TỔNG HỢP TÌNH HÌNH KINH PHÍ

Quý IV năm 2002

quan chủ trì đề tài / Dự án : Viện máy và Dụng cụ công nghiệp

đề tài / Dự án : Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy cắt Plasma cỡ lớn 9m x 20m phục vụ chương trình đóng tàu . Mã số : KC.05 - 08

Đơn vị tính : VND

Nội dung	Tổng số	Ngân sách SN khoa học	Nguồn khác
B	I=II+III	II	III
Kinh phí chưa xin quyết toán kỹ trước chuyển sang	175.115.151	171.115.151	
Kinh phí kỳ này			
a. Được phân phối kỳ này	179.000.000	179.000.000	
- Lũy kế từ khi bắt đầu	950.000.000	950.000.000	
a. Thực nhận trong kỳ này	179.000.000	179.000.000	
- Lũy kế từ khi bắt đầu	950.000.000	950.000.000	
Tổng kinh phí thực được sử dụng kỳ này	354.115.151	354.115.151	
Kinh phí đã chi kỳ này để nghị quyết toán	354.115.151	354.115.151	
- Lũy kế từ khi bắt đầu	1.934.194.618	950.000.000	984.194.618
Kinh phí giảm (nộp trả , giảm khác)			
- Lũy kế từ khi bắt đầu			
Kinh phí chưa xin quyết toán chuyển kỳ sau	0	0	

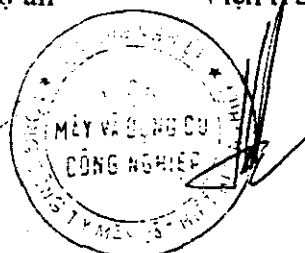
Ngày 20 tháng 12 năm 2002

biểu

Kế toán trưởng

Chủ nhiệm đề tài/Dự án

Viện trưởng



tên: Đào Hà Thuý . Họ, tên.: Nguyễn Thị Nhân . Họ, tên : TS. Trương Hữu Chí . Họ, tên TS. Trương Hữu Chí

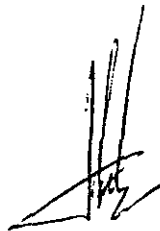
BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP

Báo cáo tóm tắt khoa học và Kỹ thuật Đề tài:

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO MÁY CẮT PLASMA
CỖ LỚN 9M X 20M PHỤC VỤ CHƯƠNG TRÌNH ĐÓNG TÀU**

Mã số KC.05.08

Tiến sỹ: Trương Hữu Chí



Hà nội, 11-2002

Bản thảo viết xong tháng 11/2002

Tài liệu này được chuẩn bị trên cơ sở kết quả thực hiện Đề tài cấp Nhà nước. Mã số KC.05.08

3.1 DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

TT	Họ và tên	Cơ quan công tác	Tham gia vào mục 4.2
A	Chủ nhiệm đề tài Tiến sỹ Trương Hữu Chí	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp	Chương 1 Chương 2
B	Cán bộ tham gia nghiên cứu		
1	Kĩ sư cơ khí: Trần Kim Quế	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp (IMI)	Chương 2
2	Kĩ sư cơ khí: Nguyễn Ngọc Hùng	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp (IMI)	Chương 4. Chương 5 Chương 7
3	Kĩ sư tự động hoá Nguyễn Đình Giá	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp (IMI)	Chương 2
4	Kĩ sư tự động hoá Nguyễn Hữu Luân	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp (IMI)	Chương 7
5	Kĩ sư cơ khí Nguyễn Thế Sơn	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp (IMI)	Chương 6
6	Kĩ sư tự động hoá Nguyễn Tiến Hùng	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp (IMI)	Chương 7
7	Kĩ sư cơ khí Phạm Văn Tiến	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp (IMI)	Chương 3 Chương 8
8	Kĩ sư tự động hoá Ngô Hoàng Hưng	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp (IMI)	Chương 7
9	Kĩ sư điện hệ thống Trần Đức Quang	Viện máy và Dụng cụ Công nghiệp (IMI)	Chương 6

3.2 MỤC LỤC

1.Trang bìa trước	1
2.Trang nhan đề	2
3.1.Danh sách những người thực hiện đề tài	3
3.2. Mục lục	4
4. Phần chính báo cáo	5
4.1 Lời mở đầu	5
4.2 Những nội dung chính của báo cáo	7
Phần 1:Phần nghiên cứu,tính toán	8
Chương 1. Lựa chọn cấu hình cơ khí cho máy cắt Plasma cỡ lớn 9mx20m kiểu CP 90200-CNC	8
Chương 2. Lựa chọn hệ điều khiển CNC cho máy cắt Plasma	9
Chương 3. Các thông số kỹ thuật của máy cắt Plasma cỡ lớn CP 90200- CNC	11
Chương 4. Tính toán động học và động lực học máy CP 90200-CNC	13
Chương 5. Tính toán độ võng của xà	16
Chương 6. Bộ phận đánh lửa tự động của máy cắt Plasma	19
Chương 7. Bộ điều khiển chiều cao	21
Chương 8. Hệ thống CAD/CAM tích hợp dùng để lập trình công nghệ	23
Phần 2:Thiết kế hoàn chỉnh máy	24
Phần 3: Phần chế tạo	25
Phần 4: Lắp ráp	25
Phần 5: Kiểm tra,hiệu chỉnh máy	26
Bảng kiểm tra máy CP 90200-CNC	27
Quy trình an toàn khi lắp ráp và chạy thử hệ thống Gas - Oxy	28
Phần 6: Biên soạn tài liệu,báo cáo	30
4.3 Kết luận và đề nghị	30
4.4 Những tài liệu liên quan đến báo cáo	30
Báo cáo thống kê đề tài	31
Báo cáo tài chính đề tài	34

4. PHẦN CHÍNH BÁO CÁO

4.1 LỜI MỞ ĐẦU

Máy cắt Plasma , điều khiển CNC là một dạng máy công cụ chuyên dùng để cắt các tấm kim loại theo một hình dạng bất kỳ bằng cách sử dụng năng lượng dạng nhiệt. Nguồn nhiệt có thể dùng là nguồn hồ quang Plasma hay nguồn nhiệt hoá học sinh ra trong phản ứng cháy của nhiên liệu (khí gas hay khí Acetylen) trong Oxy.

Việc chuyển động của mỏ cắt để nhận được biên dạng hình học bất kỳ của phôi tấm được thực hiện nhờ bộ điều khiển **CNC (Computer Numeric Control)**

Trên Thế giới việc sử dụng máy cắt Plasma điều khiển CNC đã trở nên phổ biến trong hầu hết các ngành công nghiệp như công nghiệp đóng tàu, sản xuất kết cấu thép, sản xuất thiết bị, xây dựng, cầu đường...

Đặc biệt là trong công nghiệp đóng tàu, máy cắt Plasma đóng vai trò như một thiết bị chính trong việc đóng mới vỏ tàu. Nó góp phần tự động hoá quy trình hạ liệu và phóng dạng vỏ tàu, loại bỏ phương pháp truyền thống (đo đạc và lấy dấu trên tấm phôi) mà sử dụng những kỹ thuật hiện đại như Autoship; Autocad; và các phần mềm CAM cho việc lập trình để cắt vật liệu. Chính vì thế, nó đã nâng cao được độ chính xác và năng suất trong công việc.

Ở Việt Nam, Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp đã sớm nắm bắt được nhu cầu về máy cắt Plasma điều khiển CNC của công nghiệp đóng tàu nên đã triển khai nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thành công máy cắt CP2580-CNC, cung cấp cho Nhà máy Đóng tàu Bạch Đằng trên cơ sở đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ năm 1998, đã tạo nên bước đột phá trong công nghiệp đóng tàu, góp phần đóng mới thành công tàu hàng 6500 tấn đầu tiên ở Việt nam. Từ đó đến nay, Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp đã chế tạo nhiều chủng loại máy cắt khác nhau như CP 2580-CNC; CP 30120-CNC; CP45120-CNC..v.v. và đã cung cấp cho nhiều nhà máy đóng tàu như: NMĐT Sông Cấm; NMĐT Bến Kiển; NMĐT Hạ Long; NMĐT Sài Gòn; NMĐT 76 (Sài Gòn)..v.v.

Hiện tại, trên cơ sở chiến lược đầu tư của Đảng và chính phủ cho ngành đóng tàu và kế hoạch phát triển của từng nhà máy đóng tàu thì nhu cầu trang bị máy cắt Plasma khổ rộng 9m là rất lớn và rất cấp thiết.

Vì vậy, Bộ Khoa học và Công nghệ đã giao cho Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp thực hiện đề tài: "Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy cắt Plasma cỡ lớn 9m x 20m phục vụ chương trình đóng tàu" Mã số KC 05-08 với nội dung chính sau:

YÊU CẦU KỸ THUẬT, CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG ĐỐI VỚI SẢN PHẨM TẠO RA

T	Tên sản phẩm và chỉ tiêu chất lượng chủ yếu	Đơn vị đo	Mức chất lượng		Dự kiến số lượng sản phẩm
			Cần đạt	Thế giới Hãng Fumatic Technology- Singapore	
1	2	3	4	5	6
I	Máy cắt Plasma-Gas điều khiển tự động CNC, ký hiệu CP90200- CNC	Chiếc			01
1.1	Hành trình cắt Phương ngang X 9000 Phương dọc Y 20000	mm	X 9000 Y 20000	X 9000 Y 20000	
1.2	Độ võng ở điểm giữa xà máy	mm	≤ 5	≤ 5	
1.3	Tốc độ chạy nhanh	mm/ph	6000	6000	
1.4	Dải tốc độ cắt	mm/ph	1 ÷ 2000	1 ÷ 2000	
1.5	Sai số mạch cắt	mm	+ 0.5	+ 0.5	
1.6	Độ chính xác dịch chuyển	mm	+ 0.2	+ 0.2	
1.7	Thiết bị tự động điều chỉnh khoảng cách từ bề mặt tấm kim loại đến mỏ cắt	Bộ	Cơ khí Điện tử	Cơ khí Điện tử	04 01
1.8	Thiết bị tự động đánh lửa bằng cao áp	Bộ	Điện	Điện	04
1.9	Gia công cắt theo biên dạng phẳng bất kì đã được lập trình theo bản vẽ		Sản phẩm đạt độ chính xác về kích thước và hình dạng hình học	Sản phẩm đạt độ chính xác về kích thước và hình dạng hình học	
II	Quy trình công nghệ thiết kế, chế tạo, lắp ráp, hiệu chỉnh, đo lường, kiểm tra máy cắt Plasma- Gas điều chỉnh tự động CNC CP90200-CNC				

4.2.NỘI DUNG CHÍNH CỦA BÁO CÁO

Phần nghiên cứu, tính toán :

1.Tìm hiểu nguyên lý và kết cấu của các máy cắt Plasma điều khiển CNC: Từ đó đề ra nguyên lý, kết cấu máy cắt Plasma cỡ lớn 9x20m phù hợp với điều kiện sản xuất và công nghệ sản xuất của Việt nam.

2.Nghiên cứu, đánh giá, lựa chọn bộ điều khiển CNC phù hợp với kết cấu cơ khí đã chọn.

3.Xác định các thông số kỹ thuật của máy cắt Plasma cỡ lớn 9 x 20m.

4.Nghiên cứu các quá trình động học và động lực học của máy cắt Plasma cỡ lớn. làm cơ sở lựa chọn các thông số điều khiển.

5.Nghiên cứu, tính toán về độ cứng vững, độ ổn định của kết cấu khung, từ đó đề ra giải pháp thiết kế, chế tạo khung.

6. Nghiên cứu nguyên lý và hoạt động của cơ cấu đánh lửa bằng cao áp phục vụ cho mỗi lửa tự động của mỏ cắt gas.

7.Nghiên cứu, thiết kế bộ tự động điều chỉnh khoảng cách công nghệ của mỏ cắt.

8.Nghiên cứu,viết chương trình phần mềm CAM cho hệ thống CAD/CAM tích hợp, phục vụ lập trình cắt những tuyến hình phức tạp trên máy cắt Plasma.

Phần thiết kế:Thiết kế hoàn chỉnh máy; Biên soạn các tài liệu công nghệ gồm: quy trình công nghệ chế tạo; quy trình công nghệ lắp ráp; quy trình công nghệ kiểm tra, hiệu chỉnh máy.

Phần chế tạo: Chế tạo hoàn chỉnh máy .

Phần Lắp ráp: Lắp ráp hoàn chỉnh máy.

Kiểm tra, hiệu chỉnh, cài đặt các thông số máy .

Báo cáo Tổng kê đề tài

NHỮNG NỘI DUNG ĐÃ THỰC HIỆN CỦA ĐỀ TÀI

phần1. PHẦN NGHIÊN CỨU, TÍNH TOÁN

chương1.LỰA CHỌN CẤU HÌNH CƠ KHÍ CHO MÁY CẮT PLASMA

CỖ LỚN 9X20M KIỂU CP90200-CNC

Mục đích: So sánh, phân tích, đánh giá những kết cấu máy cắt của các hãng khác nhau để đề ra cấu hình cơ khí của máy cắt Plasma cỡ lớn 9x20m, phù hợp với điều kiện sản xuất và công nghệ sản xuất ở Việt nam.

Đây là một nội dung rất quan trọng, nó quyết định đến kết cấu cơ khí của máy, kiểu dáng mỹ thuật của máy, nó liên quan trực tiếp đến các quá trình động học, động lực học của máy, quyết định đến việc lựa chọn hệ điều khiển, lựa chọn động cơ điều khiển, hệ thống truyền dẫn, cho nên nhóm đề tài đã phải tìm hiểu rất kỹ lưỡng, mất nhiều công sức. Đã có nhiều cuộc họp của Hội đồng kỹ thuật của Viện chỉ để thảo luận vấn đề này.

Trên cơ sở phân tích đánh giá những kết cấu máy cắt của các hãng khác nhau trên thế giới như: Hãng AMADA (Nhật bản); Hãng KOIKE (Nhật bản); Hãng ProArc (Đài loan); Hãng FARLAY (USA)... đã đề ra cấu hình cơ khí cụ thể cho máy cắt Plasma cỡ lớn kiểu CP90200-CNC như sau:

Chiều rộng cắt lớn nhất:	9000mm.
Chiều dài cắt lớn nhất:	20000mm.
Khoảng cách tâm đường ray:	9900mm

Máy được cấu tạo dạng khung kín đảm bảo chuyển động chắc chắn.

Truyền động thanh răng, bánh răng 2 bên, dẫn hướng bi 2 đầu, đảm bảo chuyển động chính xác ở 2 đầu hồi của máy.

Khung máy có dạng hình chữ nhật tiết diện 300x800x1020mm(H X B X L) được hàn từ thép hình chữ U kích thước U30 đảm bảo được khả năng chống uốn, chống xoắn tốt, giảm được tối đa rung động trong quá trình cắt.

Truyền động giữa hai bên đường ray được sử dụng truyền động trục cơ khí đồng tốc, cho phép hai bên chuyển động đồng nhất, êm ái.

Sử dụng khớp nối mềm ở đầu trục truyền để loại bỏ biến dạng uốn và xoắn của trục truyền động.

Các bi lăn trên đường ray là loại bi đỡ lòng cầu 2 dãy đảm bảo sự tiếp xúc tốt giữa vòng lăn của con lăn và bề mặt ray, tạo nên quá trình lăn êm, nhẹ, chính xác.

Khi cắt bằng Gas sử dụng hệ thống định vị khoảng cách cắt tự động bằng động cơ điện và cơ khí cho phép thao tác, điều chỉnh lên xuống một cách dễ dàng.

Bộ ly hợp ma sát trong hệ thống định vị khoảng cách đảm bảo an toàn cho các động cơ khi đầu cắt gặp các sự cố như: va chạm giữa đầu cắt với tấm kim loại quá cong vênh khi cắt.

Bộ chân tự cơ khí đảm bảo khoảng cách từ đầu cắt tới phôi không đổi, khắc phục được sự cố cong vênh của tấm kim loại khi cắt, đảm bảo quá trình cắt ổn định.

Khi cắt bằng Plasma sử dụng hệ thống định vị khoảng cách cắt tự động điện, đảm bảo khoảng cách hồ quang luôn không đổi trong quá trình cắt.

Máy có ca bin điều khiển, tạo thuận lợi cho người sử dụng.

Kiểu dáng máy và màn hình điều khiển mang tính mỹ thuật công nghiệp cao.

Chương 2. LỰA CHỌN HỆ ĐIỀU KHIỂN CNC CHO MÁY CẮT PLASMA

Mục đích: Phân tích, đánh giá, lựa chọn hệ điều khiển phù hợp cho máy cắt Plasma cỡ lớn 9 x 20m phục vụ cho công nghệ đóng tàu

Đặc thù của các phôi tấm trong công nghệ đóng tàu rất phức tạp, tuyến hình, biên dạng của chi tiết thường không tuân theo quy luật nào cả. Phần lớn các tuyến hình là một đường Spline mềm. Vì thế, một hệ điều khiển phải có tính năng thích ứng mới đáp ứng được yêu cầu của máy cắt Plasma.

1. Những yêu cầu đối với hệ điều khiển CNC cho máy cắt Plasma :

a. Tính hiện đại

Thể hiện ở chỗ :

Lập trình và sửa đổi chương trình:

Ngôn ngữ lập trình phải đơn giản, trực giác, có thể theo những ngôn ngữ riêng của từng hãng hoặc phải là ngôn ngữ chuẩn ISO.

Các phím lập trình dễ thấy hoặc dễ tìm và phải được bố trí ở vị trí tiện lợi trên bàn lập trình, cũng không nên có quá nhiều hoặc quá ít phím lập trình để tăng hiệu quả sử dụng. Tuy vậy, khả năng lập trình phải không bị hạn chế đối với các bài toán công nghệ khác nhau.

Có khả năng trao đổi thông tin với bên ngoài thông qua ổ đĩa mềm hoặc cổng nối tiếp RS232C.

Có khả năng đọc và chuyển đổi các dạng dữ liệu như tệp : *. DXF; *. NC; *. HNC;.

Có khả năng tổ chức các chương trình con (Sub Program, Macro, . . .);

Có khả năng thực hiện được các phép dịch chuyển đổi tọa độ, phép quay, phép lấy đối xứng, phóng to, thu nhỏ chương trình.

Có khả năng thực hiện các bài toán lập trình tham số khi biên dạng lập trình có quy luật toán học.

Sửa chữa chương trình phải nhanh chóng và thuận tiện.

Khả năng kiểm tra chương trình:

Phải có khả năng mô tả đồ họa theo đường lập trình, đường chạy dao hình học theo:

- 2D view;

- 3D view;

Báo lỗi khi lập trình sai, dạng báo lỗi phải đơn giản để người lập trình có thể nhận biết và sửa chữa chương trình được ngay.

Thể hiện đường biên dạng và đường chạy dao thực để tiện theo dõi lỗi lập trình;

Báo lỗi vị trí (lỗi hành trình) khi chạy đồ hoạ.

Chạy chương trình

Có thể chạy tự động toàn bộ chương trình (**Auto Full Program Run**).

Có thể chạy từng câu lệnh riêng rẽ (**Single Program Run**).

Có thể tìm và chạy từ một câu lệnh bất kỳ trong chương trình hoặc thoát khỏi chương trình ở bất kỳ thời điểm nào.

Khả năng chạy ở chế độ tay(**Manual**) hoặc chạy chương trình đơn (**MDI- Manual Data Input**)

Di chuyển máy đến một điểm định trước một cách nhanh chóng và chính xác.

Có khả năng lập trình công nghệ cắt thông qua các lệnh M (**M- Function**);

Có cổng ra cho các lệnh công nghệ như bật, tắt gas mỗi, gas, oxy nung, oxy cắt, đầu cắt lên xuống thông qua các chức năng M. Tối thiểu phải có 16 lệnh công nghệ.

Nối ghép được với các bộ điều khiển khi cắt bằng Plasma, Lazer hoặc các phương pháp cắt khác.

Có tính năng cài đặt để khử sai số cơ khí, cài đặt các tỷ số truyền, bước răng. . .

Có các tính năng cài đặt chuyên dụng khác như hiệu chỉnh gia tốc hệ thống, thời gian tăng tốc, giảm tốc và một số cài đặt động học khác.

b. Tính năng công nghiệp

- Có kiểu dáng công nghiệp phù hợp;
- Thích nghi được với môi trường công nghiệp như độ ẩm, nhiệt độ, độ bền khi bị rung, lắc.
- Khả năng tự bảo vệ trước nhiều công nghiệp như nhiễu sinh ra khi cắt Plasma, nhiễu sinh ra khi hàn hồ quang, . . .

c. Tính năng tiện dụng:

- Có độ tin cậy cao khi sử dụng;
- Thời gian đào tạo và chuyển giao công nghệ ngắn. Không đòi hỏi trình độ người được đào tạo quá cao (chỉ ở mức giáo viên dạy nghề hoặc cao đẳng).
- Dịch vụ bảo dưỡng, sửa chữa đơn giản kịp thời và nhanh chóng.

2. Hệ điều khiển ANILAM 3300MK(USA)

Ưu điểm:

Đây là hệ điều khiển phát triển theo dạng mở Personal-CNC(P-CNC) nên nó mang nhiều ưu điểm của máy tính văn phòng như: Dung lượng bộ nhớ lớn, có thể lưu giữ được rất nhiều chương trình gia công(trong đó TNC-310 chỉ có thể lưu giữ được tối đa 6000 khối lệnh).

Màn hình rộng (12÷14") dễ dàng quan sát, thao tác, lập trình trực giác, có đồ hoạ dạng 3D View, 2DView. Hiện thị đường lập trình và đường chạy dụng cụ rất rõ ràng. Chế độ thao tác tay (**Manual**) hay chạy khối lệnh đơn **MDI (Manual Data Input)** thuận tiện. Có tay quay điện tử (**Hand Wheel**); có chế độ chạy bước nhỏ (**Joging**).

Tuy nhiên ưu điểm nổi bật của ANILAM lại là ở chỗ nó có một ổ đĩa mềm 1.44MB cho phép trao đổi dữ liệu giữa phòng thiết kế và máy cắt tại phân xưởng trở nên dễ dàng, đơn giản và gọn nhẹ.

Cũng như các hệ điều khiển trên hệ điều khiển ANILAM cũng có cổng truyền dữ liệu RS232 để có thể kết nối với máy tính.

Ở chế độ chạy chương trình, nó có thể chạy ở **Full Sequence** hay **Single Block**. Khi gặp sự cố như mất điện, bỏ lửa, người sử dụng có thể chọn chế độ tìm kiếm (**Searching**) để tìm tới một câu lệnh cần thiết cho quá trình cắt tiếp theo.

Gốc tọa độ phôi không bị ràng buộc bởi gốc máy nên rất tự do khi chọn điểm gốc của phôi. Khi khởi động máy không cần chạy điểm chuẩn (**Reference Point**).

Giá thành của hệ này không quá đắt.

Nhược điểm:

Có thể bị lây nhiễm virus, khi sử dụng ổ đĩa mềm hay cổng truyền RS232, người sử dụng cần thận trọng với vấn đề này.

Độ rộng của vùng thích nghi với phần kết cấu cơ khí còn bị hạn chế, chẳng hạn thời gian gia tốc là rất ngắn, chỉ ở mức Max là 250 ms (Nếu so sánh với TNC -310 thì thời gian này có thể lên đến 1000 ms).

Hiện nay các thế hệ mới của dòng họ ANILAM cũng đã có nhiều cải tiến tích cực theo hướng đáp ứng ngày càng tốt hơn những yêu cầu nhiều về của thị trường máy CNC. Vì thế, việc lựa chọn bộ điều khiển ANILAM cho máy cắt kim loại tấm là một giải pháp cần được tính đến.

Ở IMI, các loại máy CP2580-CNC; CP30120-CNC, CP42140 -CNC cũng đã được sử dụng hệ điều khiển này.

3. Kết luận: Chọn hệ điều khiển cho máy cắt CP90200-CNC

Còn có nhiều hệ điều khiển khác có thể lựa chọn cho máy cắt tấm kim loại như NUM, EDGE, FAGO; TNC 310; FANUC; v.v. **Đối với máy cắt Plasma cỡ lớn kiểu CP90200-CNC, lựa chọn hệ điều khiển: 3300MK-ANILAM**

Chương 3. CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA MÁY CẮT PLASMA CỠ LỚN 9 X 20M KIỂU CP90200-CNC

Mục đích: Xây dựng các thông số kỹ thuật của máy cắt Plasma cỡ lớn 9x20m để làm cơ sở cho việc tính toán động học, tính toán động lực học, tính toán sức bền, và làm cơ sở cho thiết kế hoàn chỉnh máy.

A. CÁC THÔNG SỐ CHÍNH:

- | | |
|--|----------|
| 1. Chiều rộng cắt lớn nhất, (phương X) : | 9000mm; |
| 2. Chiều dài cắt lớn nhất, (phương Y) : | 20000mm; |
| 3. Chiều dày cắt lớn nhất, (phương Z) : | |
| - Khi cắt bằng mỏ cắt gas : | 150mm; |
| - Khi cắt bằng mỏ cắt plasma: | 50mm; |

9. Tự động môi lửa;

C. TRUYỀN DẪN VÀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN:

- Động cơ trục X: DC SERVO MOTOR ;

3.5 Nm; 2400v/ph

- Động cơ trục Y: DC SERVO MOTOR ;

6 Nm; 2400v/ph

- Động cơ trục Z: AC MOTOR ;

Momen 0.88Nm; 0.12KW; 1320v/ph

chương 4. TÍNH TOÁN ĐỘNG HỌC VÀ ĐỘNG LỰC HỌC MÁY CP90200-CNC

Mục đích:

1. Thỏa mãn những yêu cầu về các chỉ tiêu động học của máy như: tốc độ chạy nhanh, tốc độ cắt, độ chính xác của máy.
2. Làm cơ sở để lựa chọn động cơ điện, hệ truyền dẫn cho máy
3. Làm cơ sở để thiết kế, chọn lựa các hộp tốc độ, thiết kế các bộ truyền động.
4. Làm cơ sở trong quá trình cài đặt, hiệu chỉnh máy.

A. TÍNH TOÁN ĐỘNG HỌC.

1. Lựa chọn modul thanh răng và số răng của bánh răng ăn khớp với thanh răng

a. Chiều X (chiều ngang máy): Modul 2; Số răng Z15; Bước vít me : (Ball screw Pitch);

$$P_x = 2 \times 15 \times \pi = 94,2477961;$$

b. Chiều trục Y (chiều dọc máy): Modul 3; Số răng Z17; Bước vít me: (Ball screw Pitch);

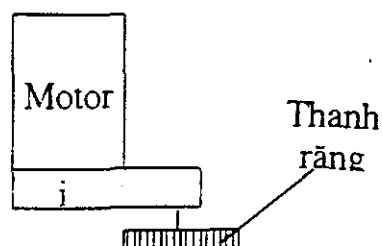
$$P_y = 17 \times 3 \times \pi = 160,2212253;$$

c. Chiều trục Z: Vít me đai ốc M16x2.

2. Tính toán động học.

a. Tính toán tỷ số truyền của hộp số X

1. Tỷ số truyền đảm bảo tốc độ chạy nhanh: Rapid 8000 mm/phút;



Hình 9: Sơ đồ tính tỷ số truyền

Ta có:

$$1 \text{ vòng động cơ} \cdot i_x \cdot P_x = L_x;$$

Với i_x : tỷ số truyền của hộp số x ;

P_x : bước vít me x (ballscrew Pitch);

L_x : khoảng dịch chuyển theo phương x của đầu cắt khi Motor quay được một vòng.

Do $L_{x\max} = 8000$ mm nên ta có:

$$2400 * i_x * P_x \geq 8000 \text{ mm};$$

$$\Rightarrow i_x \geq \frac{8000}{2400 * P} \geq \frac{8000}{2400 * 2 * 15 * \pi} = 0,03536$$

$$\text{hay } i_x \geq 1:28;$$

b. Tính toán tỷ số truyền của hộp số y

$$\text{Tương tự trên ta có } i_y \geq \frac{5000}{2400 * P_y} \geq \frac{5000}{2400 * 17 * 3 * \pi} = 0,013; \text{ hay } i_y \geq 1:76,9;$$

Dựa Trên cơ sở tính toán trên và đặc điểm hoạt động của động cơ điện trong hệ thống điều khiển CNC ta chọn được tỷ số truyền như sau:

$$i_x = 1:18; i_y = 1:50; i_z = 1:3;$$

khi ấy, tốc độ của các động cơ điện tương ứng là:

$$n_x = \frac{8000}{i_x * P_x} = \frac{8000}{\frac{1}{18} * 2 * 15 * \pi} = 1527 \text{ RPM};$$

$$n_y = \frac{5000}{i_y * P_y} = \frac{5000}{\frac{1}{50} * 17 * 3 * \pi} = 1560 \text{ RPM};$$

Qua việc lựa chọn trên ta thấy động cơ chỉ làm việc ở chế độ vòng quay khoảng 65% tốc độ max cho phép.

B.TÍNH TOÁN ĐỘNG LỰC HỌC CHO MÁY CẮT KIM LOẠI TẮM CP 90200-CNC

1. Các khối lượng

a. Khối lượng chuyển động theo phương X

Khối lượng chuyển động theo phương X là: 210 kg;

b. Khối lượng chuyển động theo phương trục Y:

Khối lượng chuyển động theo phương Y là: 2250 kg.

c. Khối lượng chuyển động theo phương trục Z: 12 kg.

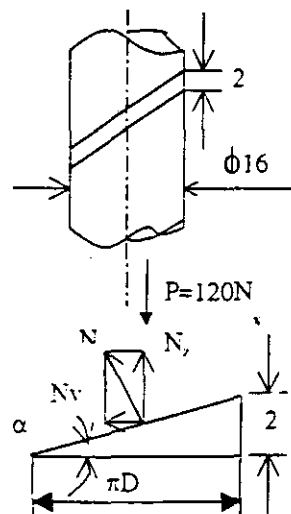
2. Tính lực và tính mô men trên động cơ điện

a. Theo phương Z: (vít me, đai ốc M16x2) (hình 10):

Góc nâng của đường vít:

$$\alpha = \arctang \frac{2}{\pi * 16} = 7,12^\circ$$

Phản lực pháp tuyến:



Hình 10: Sơ đồ tính lực trên vít me, đai ốc theo trục z

$$N = \frac{P}{\cos \alpha} = \frac{P}{\cos (7.12)}$$

$$\Rightarrow = 120\text{N} / 0.992 = 120.96\text{N};$$

Lực tiếp tuyến (là lực tạo ra do mô men xoắn trên trục vít) (hình 11)

$$N_v = N \sin \alpha = 120 \times 96 \times \sin 7^\circ 12' = 14.99\text{N}.$$

Bán kính mô men là 0.008 m; vậy Mô men trên trục là

$$M_z = 14.99 \times 0.08 = 0.119\text{ Nm};$$

Chọn động cơ AC 0.12KW có Momen 0.8Nm.

b. Phương x:

Do kết cấu chuyển động là bi lăn trên ray, nên chọn

hệ số ma sát là 0,05 vậy:

$$F_{ms} = 2100 \times 0.05 = 105\text{ N};$$

. Lực quán tính khi tăng tốc và giảm tốc:

Ta đã biết : sau thời gian tăng tốc hay giảm tốc là 250ms= 0.25 s. Tốc độ phải đạt được từ 0 đến $F_{max} = 8000\text{ mm/phút}$ hay $8\text{m}/60\text{s} = 0.13\text{ m/s}$.

Vậy gia tốc của hệ thống là:

$$a = v/t = 0.13/0.25 = 0.52\text{ m/s}^2.$$

Vậy lực phát sinh do quán tính là:

$$F_{qt} = m \cdot a = 210 \times 0.52 = 109.2\text{ N} \text{ và lấy xấp xỉ } F_{qt} = 110\text{ N};$$

$$\text{Lực tổng } F_t = F_{ms} + F_{qt} = 105 + 110 = 215\text{ N}.$$

Đường kính trung bình của bánh răng là (hình 3):

$$D_c = m \cdot z = 2 \cdot 15 \Rightarrow D_c = 30\text{ mm};$$

Bán kính chịu mô men:

$$R_c = D_c/2 = 15\text{ mm}; \text{ hay } R_c = 0.015\text{ m}.$$

Khi đó, mô men trên trục bánh răng:

$$M = F_t \cdot R_c = 215 \cdot 0.015 = 3.225\text{ Nm}.$$

Trường hợp thời gian tăng tốc hay giảm tốc là 100 ms=0,1 s.

Khi đó gia tốc của hệ là:

$$a = 0.13/0.1 = 1.3\text{ m/s}^2.$$

$$\text{Lực quán tính } F_{qt} = 210(\text{kg}) \cdot 1.3(\text{m/s}^2) = 273\text{ N}.$$

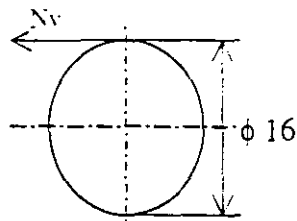
Lực tổng:

$$F_t = 105 + 273 = 378\text{ N}.$$

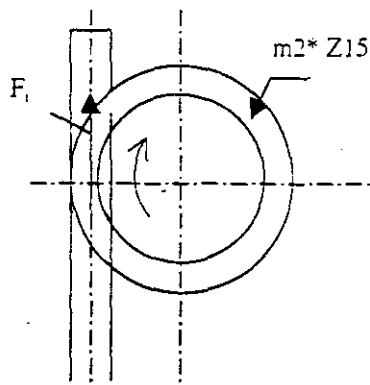
$$\text{Mô men } M = 378 \cdot 0.015 = 5.67\text{ Nm}.$$

Mô men cần thiết ở đầu trục động cơ là: $(3.22 + 5.67) \cdot i_x = 0.178\text{ Nm} = 0.315\text{ Nm}$.

Chọn động cơ X có mô men 3.5 Nm.



Hình 11: Sơ đồ tính lực tiếp tuyến



Hình 12: Sơ đồ tính lực theo phương trục x.

c. Phương y: Tổng khối lượng chuyển động 22500 N.

➤ Lực ma sát (hệ số ma sát = 0,05)

$$F_{ms} = 22500 \cdot 0,05 = 1125 \text{ N};$$

Gia tốc khi thời gian gia tốc là 0,1 ms:

$$A = 5/60 \cdot 0,1 = 0,8 \text{ m/s}^2.$$

Lực quán tính :

$$F_{qt} = 0,8 \text{ m/s}^2 \cdot 2250 = 1800 \text{ N}.$$

Lực tổng:

$$F_t = F_{ms} + F_{qt} = 1125 \text{ N} + 1800 \text{ N} = 2925 \text{ N}.$$

Do bánh răng có m3 và z17 nên $D_c = 3 \cdot 17 = \phi 51$ và $R_c = 25,5 \text{ mm}$ hay $R_c = 0,0255 \text{ m}$

Mô men trên trục bánh răng là:

$$M = 2925 \cdot 0,0255 = 74,58 \text{ Nm}.$$

Mô men cần thiết trên trục động cơ là:

$$M_y = M \cdot i_y = 74,58 / 50 = 1,49 \text{ Nm}.$$

Do kết quả trên chọn động cơ với hệ số an toàn $n=4$ nên ta có:

$$M_y = 1,49 \cdot 4 = 5,96 \text{ Nm}.$$

Chọn động cơ Y có mô men 6Nm.

CÁC THÔNG SỐ CÀI ĐẶT MÁY: (PHÙ HỢP VỚI HỆ ĐIỀU KHIỂN ANILAM)

Ratio X: 18.

Ratio Y: 50.

Ballscrew pitch X: 94.24777961.

Ballscrew pitch Y: 160.2212253.

} bo.

Chương 5. TÍNH TOÁN ĐỘ VÔNG CỦA XÀ

Mục đích: Làm cơ sở để đề ra giải pháp thiết kế công nghệ chế tạo khung, xà máy.

Các thông số của Xà máy:

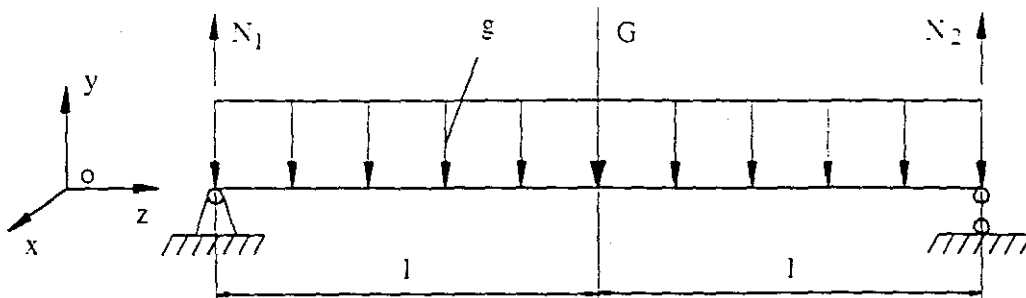
1. Kích thước khung 990x800x300(2lxbxh).
2. Khối lượng khung 1200 Kg.
3. Khối lượng trục truyền và hộp số Y 210 Kg.
4. Khối lượng ray X 220 Kg.
5. Khối lượng đầu cắt 50 Kg x 4 đầu.

Yêu cầu:

1. Tính độ vông lớn nhất của xà.
2. Các giải pháp kỹ thuật khắc phục độ vông

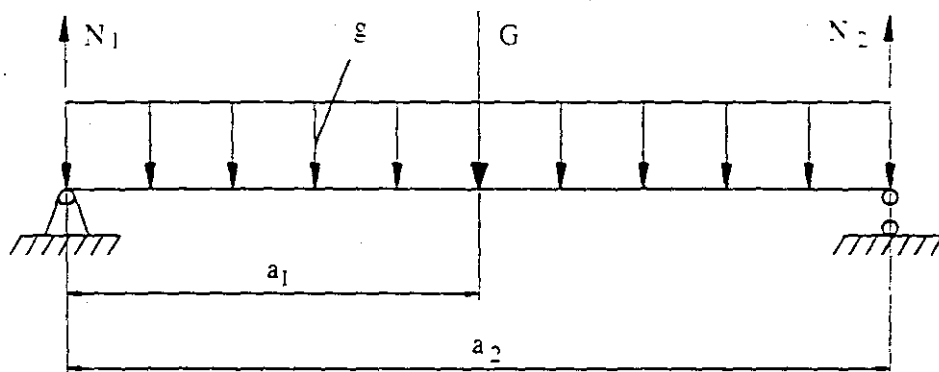
I- Tính chuyển vị theo phương thẳng đứng.

a. Xác định phản lực gối tựa.



Ta có: $N_1 = N_2 = l \cdot g + G/2 = 4,95 \cdot \frac{16300}{9,9} + \frac{2000}{2} = 9150(N).$

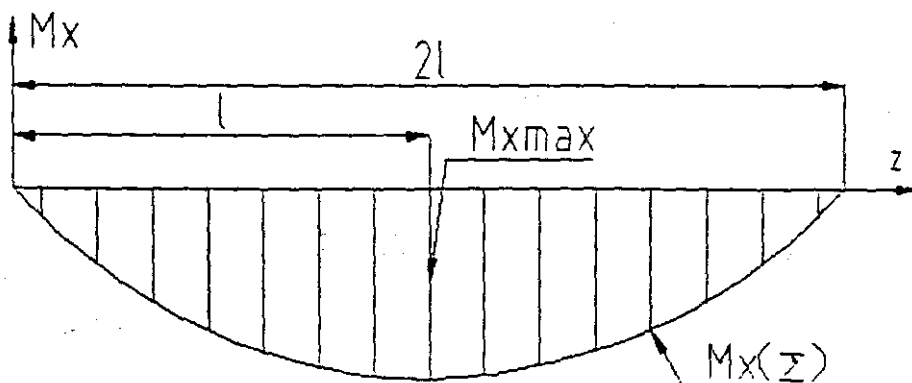
b. Xác định mô men uốn M_x .



$$a_0 = 0$$

$$a_1 = l$$

$$a_2 = 2 \cdot l$$



$$M_{x_{max}} = M_{x1}(z=l) = M_{x2}(z=l) = g \cdot \frac{l^2}{2} + G \cdot \frac{l}{2}$$

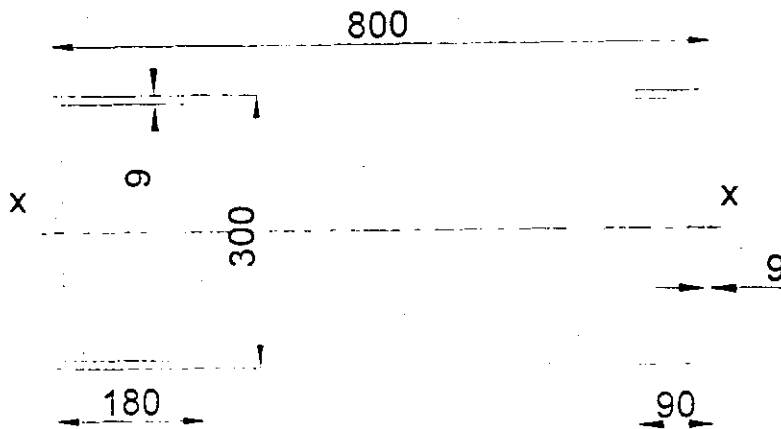
Thay số ta có:

$$M_{x_{\max}} = \frac{16300}{9,9} \cdot \frac{4,95^2}{2} + 2000 \cdot \frac{4,95}{2} = 25121 (Nm)$$

c. Xác định độ võng:

$$V_{\max} = V_1(z=l) = V_2(z=l) = -\frac{l^3}{6} \left(\frac{5}{4} \cdot gI + G \right) \quad (5)$$

Tính momen quán tính J_x .



- Với tiết diện như trên ta có công thức tính như sau:

$$J_x = \frac{bh^3}{12}$$

(h là chiều cao, b là bề rộng của tiết diện).

Do đó ta có :

$$J_x = \frac{800 \cdot 300^3}{12} - \frac{530 \cdot 300^3}{12} - \frac{162 \cdot 282^3}{12} - \frac{81 \cdot 282^3}{12}$$

$$J_x = 146628 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

* Từ (5) suy ra :

$$V_{\max} = \frac{l^3}{6} \left(\frac{5}{4} \cdot gI + G \right) = \frac{4950^3}{6} \left(\frac{5}{4} \cdot \frac{16300}{9900} \cdot 4950 + 2000 \right)$$

$$V_{\max} = \frac{20 \cdot 10^4 \cdot 146628 \cdot 10^3}{20 \cdot 10^4 \cdot 146628 \cdot 10^3}$$

$$V_{\max} = 8.4 \text{ mm}$$

2. giải pháp thiết kế gia công khung máy.

- Với độ võng tự do, như tính toán ở trên là vượt quá yêu cầu kỹ thuật của khung máy, là 5 mm. Sau quá trình nỗ lực nghiên cứu, sáng tạo và tham khảo các ý kiến của các chuyên gia, các tài liệu có liên quan trong thực tế thiết kế và chế tạo khung máy. Đã đi đến thống nhất và đưa ra các giải pháp để khống chế độ võng theo yêu cầu kỹ thuật của máy như sau:

Hàn các thanh thép chữ U(300x90x13x9) thành kết cấu khung (9900x800x300).

Dùng các thanh thép chữ U(80x40x4) hàn như kết cấu bản vẽ để tăng độ cứng.

Trong quá trình gia công hàn tạo độ cong dự trữ theo chiều ngược lại là 4mm.

Dùng nhiệt để nắn thẳng nếu như sau khi hàn, độ võng vẫn vượt quá yêu cầu đề ra.

- Sau khi thực hiện các phương pháp trên. Đã đạt được kết quả như sau. Qua quá trình kiểm tra độ võng khung máy đo được thực tế là 2mm. Trong quá trình lắp ráp và chạy thử khung máy không bị biến dạng làm việc ổn định. Đạt được yêu cầu kỹ thuật của máy.

Chương 6. BỘ PHẬN ĐÁNH LỬA TỰ ĐỘNG CỦA MÁY CẮT PLASMA

Bộ phận đánh lửa tự động của máy cắt có nhiệm vụ chính là biến dòng điện một chiều hạ áp từ 3 V thành xung điện áp cao áp khoảng 2000 V và tạo ra tia lửa điện. Tia lửa điện này sẽ đốt cháy hỗn hợp khí gas và oxy trên mỏ cắt của máy cắt.

Có rất nhiều phương pháp tạo ra các tia lửa điện để gây cháy hỗn hợp khí gas và oxy như:

- Phương pháp hồ quang điện
- Phương pháp nâng cao điện áp bằng biến áp hai cuộn dây: sơ cấp và thứ cấp
- Phương pháp đánh lửa điện tử có tiếp điểm hoặc không có tiếp điểm dùng Tiristo.
- Phương pháp đánh lửa điện tử dùng mạch dao động L- C.

Qua khảo sát và nghiên cứu nhận thấy:

- Phương pháp hồ quang điện đòi hỏi hồ quang lớn, thiết bị tạo hồ quang công kênh nên thường dùng vào việc mới cho các lò đốt dùng dầu tái sinh.
- Phương pháp nâng điện áp bằng biến áp hai cuộn dây sơ cấp và thứ cấp có ưu điểm là có thể lấy ra điện áp tùy ý. Tuy nhiên, nó có nhược điểm là không gọn gàng, chiếm nhiều diện tích, dùng dây cao áp có độ an toàn thấp, giá thành cao.
- Phương pháp đánh lửa điện tử có tiếp điểm hoặc không có tiếp điểm dùng Tiristo: Phương pháp này hiệu quả và độ tin cậy cao, lại gọn nhẹ dễ lắp ráp. Tuy mạch điện tử có phức tạp hơn nhưng xung ra có chất lượng cao hơn các phương pháp trên. Loại này thường ứng dụng làm bộ đánh lửa cho các ô tô du lịch.
- Phương pháp đánh lửa điện tử dùng mạch dao động L- C: Phương pháp này có ưu điểm là mạch đơn giản, tiêu hao năng lượng thấp. Qua nghiên cứu và sử dụng cho thấy hệ thống làm việc ổn định, đơn giản dễ chế tạo. Các linh kiện điện tử dùng để lắp mạch thông dụng trên thị trường. Vì vậy mạch này rất phù hợp với cắt phôi CNC.

Sau đây là sơ đồ nguyên lý của bộ đánh lửa dùng mạch dao động L- C:

* Nguyên lý hoạt động

Linh kiện để lắp mạch gồm có:

- Nguồn điện một chiều 3 V
- Nút ấn mỗi M
- Hai transistor T_1, T_2
- Điốt D
- Điện trở R_1, R_2, R_3

- Cuộn cảm lõi ferit L_1 , L_2 và cuộn cao áp L_3
- Tụ điện C.

Hoạt động:

Bộ đánh lửa điện tử dùng mạch dao động L-C thực hiện biến đổi năng lượng nguồn dòng một chiều thành dòng xoay chiều có tần số yêu cầu và điện áp ra lớn. Chúng được cấu tạo trên cơ sở bộ khuếch đại có hồi tiếp dương đảm bảo chế độ ổn định ở tần số yêu cầu, để đảm bảo mạch làm việc ổn định ở chế độ này hai điều kiện sau:

- Tổng các góc dịch pha của tín hiệu trong bộ khuếch đại (φ_K) và trong mạch hồi tiếp (φ_P - theo một vòng kín) là bội số của 2π . Đây là điều kiện cân bằng pha trong bộ khuếch đại có hồi tiếp dương.

- Điều kiện về biên độ được xác định bởi bất đẳng thức: $|K| \cdot |\beta| \geq 1$

Trong đó: $|K|$ là hệ số khuếch đại phức.

$|\beta|$ là hệ số phản hồi phức.

Bất đẳng thức trên xác định điều kiện cần để mạch tự kích khi có những thay đổi đầu tiên trong sơ đồ khuếch đại. Khi đầu bằng xảy ra ở bất đẳng thức trên tương ứng với việc chuyển mạch dao động sang chế độ làm việc xác lập.

Trong sơ đồ nguyên lý khi ấn nút mỗi M thì transistor T_1 thông, tín hiệu ra được đưa đến cuộn dây L_1 . Cuộn dây L_1 gồm có 4 đầu, đầu 1 được nối với âm nguồn. Điện áp phản hồi sẽ được lấy ra trên đầu 1 và đầu 2 của cuộn L_1 (qua điện trở R_1 để hạn chế dòng), điện áp này sẽ ngược pha với điện áp đưa vào tầng dao động lấy trên đầu 4 và đầu 1 của cuộn dây L_1 do cách quấn dây. Mặt khác, do đặc điểm của mạch khuếch đại E chung là: Điện áp đầu ra lấy trên Collector sẽ ngược pha với điện áp đưa vào cực Bazơ của transistor T_1 và điện áp này được khuếch đại β lần. Chính vì đặc điểm này nên điện áp phản hồi lấy trên cuộn L_1 (đầu 1 và 2) sau khi qua T_1 sẽ cùng pha với điện áp ra, hay còn gọi là phản hồi dương.

Điện áp ra lấy trên L_1 (đầu 1 và đầu 4) sau khi qua đi ốt D sẽ nạp điện cho tụ điện C được nạp đầy sẽ phân cực ngược cho U_{CE} và phân cực thuận cho U_{BE} của T_2 (thông qua điện trở R_2 và R_3). Vì vậy transistor T_2 thông, đi ốt D khoá. Tụ C sẽ phóng điện qua transistor T_2 , qua âm nguồn, qua cuộn cảm L_2 về bản âm của tụ. Khi tụ phóng điện, điện áp của nó giảm dần, cho đến khi T_2 khoá, đi ốt D thông tụ lại tiếp tục được nạp điện nhờ điện áp trên cuộn cảm L_2 , quá trình cứ lặp đi lặp lại cho đến khi nhả nút ấn mỗi M, tức là cắt nguồn cung cấp cho mạch. Tụ điện C và cuộn cảm L_2 tạo thành mạch dao động L-C, biên độ giao động của mạch (điện áp) phụ thuộc hệ số khuếch đại của transistor T_1 , T_2 .

Dòng điện chạy qua cuộn cảm L_2 sẽ sinh ra một từ trường biến thiên, từ trường này sẽ cảm ứng sang cuộn cao áp L_3 và sinh ra một từ trường biến thiên, từ trường này sẽ cảm ứng sang cuộn cao áp L_3 và sinh ra một điện áp cao trên hai đầu cuộn dây với:

Nếu hai đầu cuộn dây để gần nhau, do điện áp cao sẽ xảy ra hiện tượng phóng điện. Đây

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_2 C}}$$

chính là cơ sở để tạo nên bộ khởi động cho máy cắt CNC.

Chương 7. BỘ ĐIỀU KHIỂN CHIỀU CAO

1. Sơ đồ nguyên lý (xem bản vẽ hộp z)

2. Cấu tạo:

Bộ điều khiển cao bao gồm:

Động cơ điện ba pha:

Tốc độ quay: 1310 vòng/ phút:

Công suất: 0,12kw

Bánh đai nhỏ 99330 được gắn vào đầu động cơ

Bánh đai lớn 99333 được gắn với bộ ly hợp ma sát; bộ ly hợp ma sát gồm có 2 chi tiết: Đĩa ma sát trên 99332, và đĩa dưới 99334, 2 đĩa này được lắp với trục vít me 99337, vít me ăn khớp với đai ốc 99338, đai ốc này được trượt trong ống trượt 99339.

Băng trượt gồm hai thanh bắt với nhau theo hình chữ T 99324 & 99325

Hệ thống bi lăn 6201 được gá trên trục đồng tâm 99318 và trục lệch tâm 99319.

Trên băng trượt mang cụm gá mở cắt 99323, trên cụm này có gá trục mang bánh xe lệch tâm, trục này có thể quay xung quanh tâm của nó.

3. Hoạt động:

Nhấn nút điều khiển động cơ điện cho cụm đầu cắt đi xuống đến khi bánh xe 99329 chạm vào tấm tôn; nếu tiếp tục nhấn, đai ốc 99338 tiếp tục đi xuống, bánh xe sẽ tỳ lên tấm tôn, cụm trượt sẽ dừng lại và không đi xuống nữa (cho dù đai ốc vẫn chạy xuống) nhờ ốc được lồng trong bạc 99339.

Quá trình điều chỉnh khe hở cần thiết để cắt tôn được thực hiện nhờ tay nắm 99343.

Tùy thuộc vào chiều dày của tấm tôn, mà điều chỉnh tay nắm này một lần trong suốt quá trình cắt tấm đó.

Khi thay đổi tấm tôn cần điều chỉnh tại khe hở.

Trong quá trình cắt, do có biến dạng nhiệt nên tấm tôn có thể bị cong vênh, bánh xe 99329 luôn tỳ vào tấm tôn nên có thể đảm bảo khoảng cách đến tấm tôn không đổi (± 0.5 mm)

Nếu tiếp tục ấn nút cho động cơ điện quay, đai ốc sẽ tiếp tục đi xuống cho đến khi gặp một cử cơ khí cứng, ly hợp ma sát sẽ bị trượt và không gây ra hỏng động cơ điện.

Trường hợp khi cụm trượt lên cao cũng vậy, ly hợp ma sát luôn bảo vệ động cơ điện không bị quá tải.

Ly hợp ma sát gồm có ba chi tiết:

- Chi tiết quay cùng trục 99332
- Bánh đai lồng không 99333
- Phần đĩa ma sát 99334

Việc điều chỉnh lực ma sát thực hiện nhờ đai ốc phía trên trục vít

Điều chỉnh ph ải sao cho phù hợp với khối lượng phần trượt để khi hệ thống đang ở trạng thái lên hết sức, khi ấn nút đảo chiều phải ra khỏi trạng thái tự hãm.

4. Sự khác biệt so với các cơ cấu có trước đó:

Trước đây hệ điều khiển chiều cao cần phải có hai hệ thống:

- a. Hệ thống trượt tự do;
- b. Hệ thống trượt lên xuống theo vít me đai ốc;

Hệ thống mới này đã tích hợp hai chức năng:

- a. Lên xuống nhờ động cơ điện (bằng cách ấn nút);
- b. Lên xuống tự do khi bánh xe tỳ vào tấm tôn.

Ưu điểm của hệ thống này là: Có cấu tạo đơn giản, dễ vận hành, thao tác, chế tạo đơn giản, dễ lắp ráp và sửa chữa

Ngoài ra việc đưa vào bộ ly hợp ma sát đã tránh được lắp thêm vào máy các cử điện hành trình mà vẫn bảo vệ được động cơ điện.

Bộ truyền động đai khiến cho cơ cấu làm việc êm, không ồn như bộ truyền động bánh răng

5. Đặc tính kỹ thuật:

- | | |
|--|-------------|
| - Hành trình lên xuống nhờ động cơ điện: | 200 mm; |
| - Hành trình lên xuống bằng tay: | 200mm |
| - Hành trình lên xuống tự do: | 80mm |
| - Tốc độ lên xuống nhờ động cơ điện: | 700 mm/phút |
| - Khối lượng cụm (bao gồm cả động cơ điện) | 30 kg. |

Chương 8. HỆ THỐNG CAD/CAM TÍCH HỢP DÙNG ĐỂ LẬP TRÌNH CÔNG NGHỆ

Mục đích:

Từ chương trình thiết kế vẽ tàu chuyển đổi thành tệp dữ liệu AutoCAD, và từ tệp dữ liệu AutoCAD, qua một phần mềm CAM, chuyển đổi thành chương trình gia công, là tệp có đuôi .NC (Numeric Control) hoặc tệp có đuôi .p (Program)

Yêu cầu:

Phần mềm CAM phải thoả mãn các yêu cầu sau:

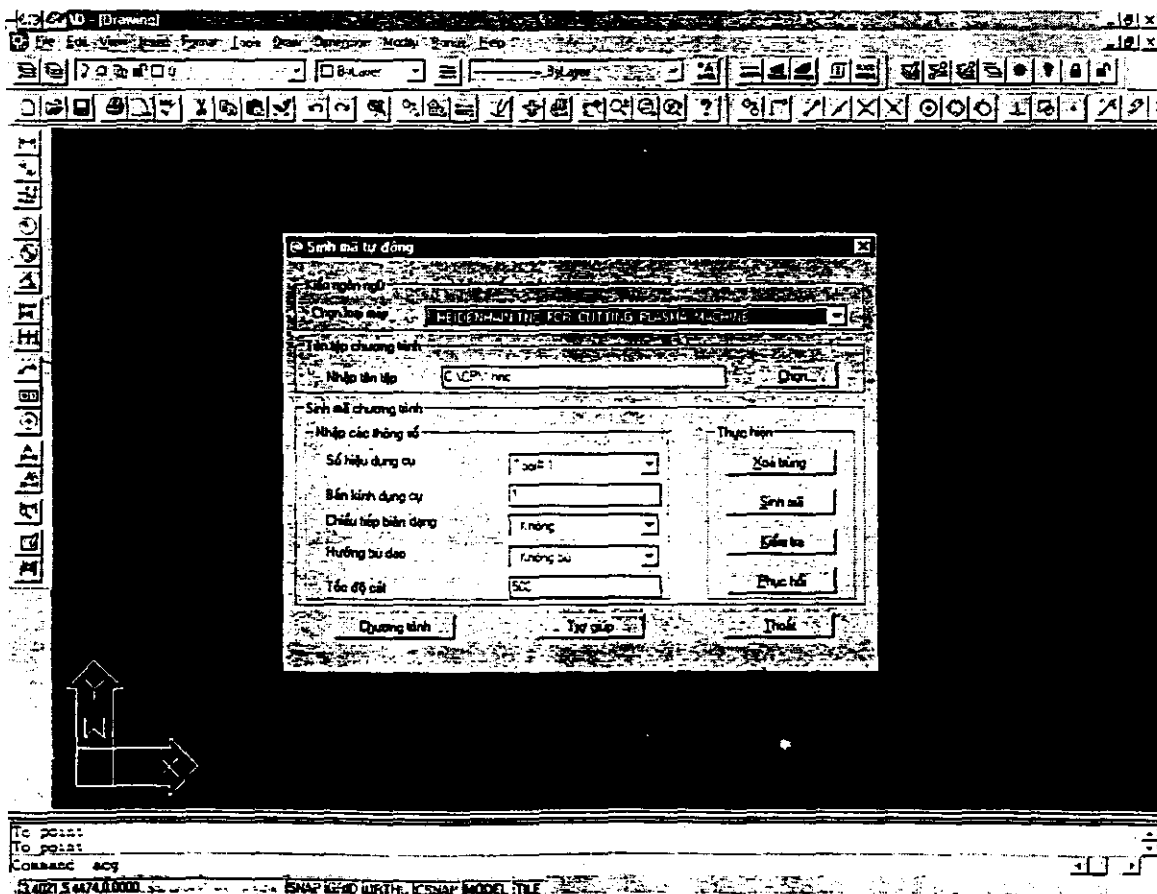
- Xác định được điểm bắt đầu của chương trình;
- Xác định được trình tự chạy chương trình;
- Xác định được hướng chạy chương trình;
- Có khả năng thực hiện các bài toán offset theo 2D, từ đó xây dựng được mô hình chạy bù dụng cụ theo dạng bù phải hay bù trái của chương trình;
- Có khả năng thiết lập tốc độ công nghệ;

Đến nay đã xây dựng được phần mềm CAM có tên: ACG_IMI_0.1 (Auto Code Generation)

Dung lượng: không hạn chế số câu lệnh;

Xử lý biên dạng 2D gồm các đối tượng đường thẳng và cung tròn;

Chuyển đổi tệp có đuôi .DWG sang tệp chương trình có đuôi .HNC hoặc .P



Phần 2. THIẾT KẾ HOÀN CHỈNH MÁY

Mục đích:

1. Thiết kế hoàn chỉnh tổng thể máy.
2. Xây dựng quy trình công nghệ chế tạo các chi tiết quan trọng của máy.
3. Xây dựng quy trình công nghệ Lắp ráp tổng thành máy.
4. Xây dựng quy trình công nghệ kiểm tra máy.
5. Xây dựng quy trình an toàn trong sử dụng máy.

Đã thiết kế hoàn chỉnh tổng thể máy gồm 15 cụm chi tiết với hơn 140 chi tiết chính (không kể bao che máy)

1. Xà máy.
2. Đầu hồi lớn
3. Đầu hồi nhỏ
4. Cụm hộp X
5. Cụm truyền động Y
6. Cụm tự định vị chiều cao Z
7. Cơ cấu đai thép dẫn động
8. Cơ cấu kẹp đai
9. Ca bin
10. Màn hình
11. Cụm gá mỏ cắt
12. Hệ thống gas, ôxy.
13. Ray
14. Thanh răng, bánh răng
15. Hệ thống đi dây.

Trong lúc thiết kế chi tiết, đã đảm bảo thoả mãn:

- Tính năng sử dụng
- Kiểu dáng công nghiệp
- Đơn giản về công nghệ
- Đơn giản về lắp ráp và hiệu chỉnh.

Trong đó, đặc biệt quan tâm đến:

1. Hệ khung xà, đầu hồi máy, đã đặc biệt quan tâm đến kiểu dáng công nghiệp, tính công nghệ của kết cấu và điều kiện sản xuất trong nước.

2. Hệ thống truyền động Y

a) Rút kinh nghiệm về khớp nối của máy DNEP 25K là dạng khớp nối cứng, đã đề xuất và sử dụng khớp nối dạng mềm từ POLY URETHAN đảm bảo truyền động êm, nhẹ, chính xác, chống ứng suất uốn của trục truyền.

b) Cơ cấu điều chỉnh khe hở ăn khớp giữa bánh răng, thanh răng được thiết kế đảm bảo tính thẩm mỹ, tiện lợi trong điều chỉnh.

3. Cơ cấu tự động định vị khoảng cách công nghệ đã được thiết kế với mức độ hoàn thiện cao, phân dẫn hướng rất dễ chế tạo và lắp ráp...

4. Phần con lăn giữa máy và bề mặt ray sử dụng bi đỡ lòng cầu 2 dãy cho phép sự tiếp xúc rất tốt giữa con lăn và bề mặt ray, dẫn đến truyền động rất êm, nhẹ và chính xác.

Phần 3: PHẦN CHẾ TẠO

Mục đích: Chế tạo toàn bộ các chi tiết của máy cắt đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, độ chính xác, khả năng lắp lẫn cao.

Trong chế tạo, đã đặc biệt quan tâm đến độ chính xác, độ bền của thanh răng, bánh răng. Như đã biết, máy cắt CP90200 -CNC được lắp 56 thanh răng modul m3 dài 710 mm lên ray Y và 15 thanh răng modul 2 dài 620mm lên ray X. Tổng chiều dài thanh răng Y là 40 m. Tổng chiều dài thanh răng X là hơn 9m

Các thanh răng Y được lắp ở hai bên của 2 đường ray, mỗi bên ray có chiều dài là 20 m, nên chỉ cần có một thanh răng được chế tạo không chính xác, có thể dẫn đến xóa bỏ toàn bộ công sức về khoan lắp thanh răng lên ray. Vì thế đối với thanh răng đã tiến hành kiểm tra từng thanh răng, bất kỳ một sai sót nào cũng sẽ được quyết định loại bỏ và thay thế ngay lập tức.

Công nghệ tôi thanh răng cũng đã được hoàn thiện.

Đối với máy CP 90200 - CNC đã thực hiện:

- Tôi cải thiện phôi thanh răng
- Cắt thanh răng
- Tôi cao tần bề mặt răng

Vì vậy hệ thanh răng, bánh răng đã đảm bảo ăn khớp tốt, nhất là vị trí tương đối giữa 2 bên ray

Trong lúc chế tạo, cũng đã tập trung nghiên cứu công nghệ chế tạo xà máy, gồm công nghệ hàn và xử lý nhiệt khung xà máy để đảm bảo độ võng, độ cong vênh không vượt quá yêu cầu đã đề ra.

Việc chế tạo các chi tiết khác được tiến hành theo phương châm: Chế tạo chính xác, đảm bảo khả năng lắp lẫn cao nhất, nên nó đã được thực hiện trên các thiết bị có độ chính xác cao như máy phay CNC DECKEN- MAHO; máy doa có đầu đọc số 2A 450 ...

Vì vậy, có thể nói, ngoại trừ khung xà máy, đầu hồi máy ra, còn lại đều có khả năng lắp lẫn. (đến 90%)

Phần 4: PHẦN LẮP RÁP:

Tiến hành lắp ráp tổng thành máy:

Khi lắp ráp, đã giải quyết hàng loạt các bài toán lắp ráp, trong đó, quan trọng nhất là những công đoạn lắp ráp sau đây:

Lắp ráp ray Y;

Lắp ráp ray X vào khung máy;

Lắp ráp thanh răng Y vào ray Y;

Lắp ráp thanh răng X vào ray X;

Đến nay việc lắp ráp tổng thành máy đã hoàn tất.

Phần 5: KIỂM TRA, HIỆU CHỈNH MÁY.

Đây là nội dung quan trọng vào bậc nhất. Nó quyết định đến độ chính xác của sản phẩm.

Mục đích:

- Phát hiện ra những sai sót của máy để tiến hành hiệu chỉnh máy.
- Làm cơ sở để tiến hành cài đặt tham số cho bộ điều khiển.

Kiểm tra máy gồm:

1. Kiểm tra độ võng ở điểm giữa của xà máy.
2. Kiểm tra độ chính xác dịch chuyển theo phương chuyển động
3. Kiểm tra độ thẳng mạch cắt theo phương chuyển động.
4. Kiểm tra độ chính xác khi chuyển động đảo chiều theo phương chuyển động.
5. Kiểm tra độ vuông góc giữa 2 phương chuyển động.
6. Kiểm tra sự làm việc của các cơ cấu, hệ thống của máy.

Hiệu chỉnh máy gồm:

1. Hiệu chỉnh phần cơ khí.
2. Cài đặt, hiệu chỉnh phần điều khiển, truyền dẫn.

Hiệu chỉnh phần cơ gồm:

- Hiệu chỉnh khe hở tiếp xúc giữa bánh răng, thanh răng
- Hiệu chỉnh độ vuông góc giữa các phương chạy X, Y.

Hiệu chỉnh phần điều khiển gồm:

- Cài đặt các tham số máy
 - + Tỷ số truyền
 - + Bước thanh răng
- Hiệu chỉnh, bù khe hở (độ rơ)
- Hiệu chỉnh gia tốc
- Cài đặt tốc độ máy.
- Hiệu chỉnh truyền dẫn ...

Sau khi kiểm tra, hiệu chỉnh máy đã tiến hành cắt thử để kiểm tra chất lượng mạch cắt và tiếp tục hiệu chỉnh cho đến khi đạt yêu cầu.

BẢNG KIỂM TRA MÁY CP90200- CNC

STT	Nội dung kiểm tra	Yêu cầu cần đạt	Kết quả đạt được
1	Kiểm tra độ vồng giữa ray X	$\leq 5\text{mm}$	5mm
2	Độ thẳng mạch cắt theo phương X	$\leq 0,1/2000\text{mm}$	0,1/2000mm
3	Độ thẳng mạch cắt theo phương Y	$\leq 0,1/2000\text{mm}$	0,1/2000mm
4	Độ chính xác dịch chuyển theo phương X (dùng để đặt tham số máy)	$\leq 0,5/2000\text{mm}$	0,45/2000mm
5	Độ chính xác dịch chuyển theo phương Y (dùng để đặt tham số máy)	$\leq 0,5/2000\text{mm}$	0,5/2000mm
6	Độ chính xác khi chuyển động đảo chiều phương X	$\leq 0,5$	0,5
7	Độ chính xác khi chuyển động đảo chiều phương Y	$\leq 0,5$	0,1
8	Độ vuông góc giữa phương X và phương Y (Dùng để hiệu chỉnh máy)	$\leq 0,5\text{mm}$	0,1mm
9	Bộ đánh lửa tự động	Mỗi được lửa tự động	Mỗi được lửa tự động
10	Bộ tự động định vị chiều cao	Tự động định vị chiều cao	Tự động định vị chiều cao
11	Kiểm tra hoạt động của các cơ cấu, bộ phận máy	Hoạt động tin cậy, ổn định	Đạt yêu cầu
12	Kiểm tra chuyển động của máy	Êm, nhẹ	Đạt yêu cầu
13	Cắt thử mẫu		
	- Mẫu vuông	200 x 200 x 10 ($\pm 0,5$)	Đạt yêu cầu
	- Mẫu tròn	$\phi 200$ ($\pm 0,5$)	Đạt yêu cầu

Các thành viên trong ban kiểm tra: (Kí tên)

1. KS Trần Kim Quế



2. KS Nguyễn Duy Toàn



3. KS Nguyễn Ngọc Ánh



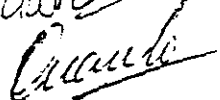
4. KS Vũ Đức Tiến



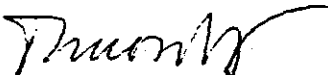
5. KS Phạm Văn Tiến



6. KS Trần Đức Quang



7. KS Nguyễn Mai Phương



QUY TRÌNH AN TOÀN KHI LẮP RÁP VÀ CHẠY THỬ HỆ THỐNG GAS - ÔXY.

QUY TRÌNH LẮP RÁP VÀ KIỂM TRA

I. Hộp đồng hồ Gas - ôxy.

Phương pháp thử:

1. Dùng không khí nén ở áp suất (5 ÷ 6) at lắp vào phần đầu của hộp đồng hồ Gas-ôxy
2. Dùng nước xà phòng để kiểm tra bọt khí, thời gian thử (3 ÷ 5) phút
3. Thử lần lượt đối với từng kênh của hệ thống.

II. Trạm phân phối Gas- ôxy

Phương pháp thử:

1. Dùng không khí nén ở áp suất (5 ÷ 6) at lắp vào phần đầu của trạm phân phối Gas-ôxy (đầu ra được bịt kín).
2. Dùng nước xà phòng để kiểm tra bọt khí, thời gian thử (3 ÷ 5) phút
3. Thử lần lượt đối với từng kênh của hệ thống.

III. Kiểm tra độ kín khít của van điện từ ở trạng thái đóng

Phương pháp thử:

1. Cấp không khí nén (4÷5) at vào đầu vào của van
2. Dùng nước xà phòng để phát hiện bọt khí
3. Kiểm tra toàn bộ van.

IV. Kiểm tra mỏ cắt

Phương pháp thử:

1. Dùng không khí nén ở áp suất (5 ÷ 6) at lắp vào đầu vào của mỏ cắt (đầu ra được bịt kín).
2. Dùng nước xà phòng để xác định bọt khí.

V. Thử toàn bộ hệ thống (Sau khi lắp ráp toàn bộ hệ thống từ hộp đồng hồ, van điện từ đến mỏ cắt)

Phương pháp thử:

1. Dùng khí nén áp suất (5 ÷ 6) at lắp vào đầu vào của hộp đồng hồ van điện từ ở trạng thái đóng.
2. Dùng nước xà phòng để xác định bọt khí ở những đầu nối cắt nối.

VI. Thử tải hệ thống cấp Gas-ôxy

Phương pháp thử:

1. Cấp Gas- oxy vào hệ thống, đồng hồ chỉ thị áp lực đặt theo tài liệu tương ứng với loại tôn dày 20 mm. Van điện từ ở trạng thái đóng.
2. Dùng nước xà phòng để xác định bọt khí.
3. Thời gian thử không nhỏ hơn 2 giờ.

QUY TRÌNH CẮT THỬ

1. Khi cắt thử.

1. Đặt đồng hồ chỉ thị áp lực Gas- oxy, theo tài liệu tương ứng với chiều dày tấm tôn
2. Trình tự đóng mở các van - Trình tự cắt.

- a) Mở van oxy nung (nút Pre heating oxyzen ON)
- b) Mở van oxy nung: (Nút Gas ON)
- c) Mở van môi (Nút Ignit gas ON)
- d) Ấn nút môi lửa (Nút Ignit)
- e) Sau khi môi lửa, tắt Gas môi bằng cách ấn nút (Nút Ignit Gas OFF)
- f) Sau khi nung đủ thời gian, ấn nút oxy cắt và (Cutting oxyzen ON) và nút NC Start để tiến hành quá trình cắt.

2. Kết thúc quá trình cắt

1. Tắt oxy cắt (Cutting oxyzen OFF)
2. Sau khi cắt xong. Tắt Gas bằng cách ấn nút GAS OFF
3. Tắt oxy nung (Preheating oxyzen OFF)

Cần tuân thủ nghiêm ngặt các quy trình, quy phạm an toàn về việc sử dụng bình khí cao áp và nhiên liệu hoá lỏng.

PHẦN 6: BIÊN SOẠN TÀI LIỆU, BÁO CÁO.

Đã tiến hành biên soạn các báo cáo và các tài liệu sau:

- Báo cáo tóm tắt KHKTĐT (32 Trang)
- Báo cáo tổng kết KHKTĐT (130 Trang)
- Bộ bản vẽ thiết kế máy. (140 Trang)
- Bộ tài liệu kỹ thuật (50 Trang)
- Bộ tài liệu hướng dẫn sử dụng máy.
- Các báo cáo định kỳ

4.3 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Máy cắt kim loại tám CP90200 –CNC là máy công cụ điều khiển số với sự trợ giúp của máy tính cỡ lớn đầu tiên được nghiên cứu thiết kế và chế tạo thành công ở Việt nam. Việc sớm đưa máy CP 90200- CNC vào sản xuất sẽ tạo điều kiện tốt cho ngành đóng tàu để đóng những con tàu tải trọng lớn hơn 30.000 tấn. Phương pháp tiếp cận khoa học, triển khai công nghệ và thị trường của đề tài máy cắt kim loại tám điều khiển CNC có thể được ứng dụng cho các đề tài khoa học công nghệ của các loại thiết bị hiện đại khác trong ngành chế tạo máy.

Đề tài có hai kiến nghị sau:

- Đề nghị Bộ Khoa học và Công nghệ và Ban chủ nhiệm chương trình KC.05 cho phép đề tài KC.05.08 được tổ chức nghiệm thu cấp nhà nước để sớm đưa máy CP90200- CNC vào sản xuất công nghiệp.
- Đề nghị Bộ Khoa học và Công nghệ cho triển khai dự án sản xuất thử nghiệm 03 máy cắt kim loại tám cỡ lớn để tạo điều kiện hoàn thiện công nghệ thiết kế và chế tạo máy cắt tôn cỡ lớn, đồng thời đáp ứng được nhu cầu của công nghiệp đóng tàu và thay thế hàng nhập khẩu.

4.4. NHỮNG TÀI LIỆU LIÊN QUAN ĐẾN BẢN BÁO CÁO

BÁO CÁO TỔNG KẾT KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT ĐỀ TÀI
BỘ TÀI LIỆU THIẾT KẾ MÁY
BỘ TÀI LIỆU KỸ THUẬT
BỘ TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY
BÁO CÁO TÀI CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI

BÁO CÁO THỐNG KÊ ĐỀ TÀI

Nhận ngày:

...../...../200..

Kỳ.....

Nơi nhận báo cáo:

1. Bộ Khoa học và Công nghệ, 39 Trần Hưng Đạo, Hà Nội

+ Vụ Kế hoạch

+ Vụ Quản lý chuyên ngành:

2. Văn phòng Chương trình: KC05

1.	Tên Đề tài:	2	Ngày báo cáo	
	Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy cắt Plasma cỡ lớn 9m x 20m phục vụ chương trình đóng tàu		20/ 12/2002	
			Kỳ:	
3	Cơ quan chủ trì:			
	Viện máy và dụng cụ công nghiệp			
	Chủ nhiệm Đề tài:			
	Tiến sỹ Trương Hữu Chí			
4	Thời gian thực hiện : tháng từ 01/11/2001 đến 01/11/2003			
5	Tổng kinh phí thực hiện: 1 tỷ 950 triệu đồng			
6	Thống kê các kết quả đạt được đến kỳ báo cáo của Đề tài:			
	6.1 Về số lượng (cộng tích lũy từ khi bắt đầu thực hiện Đề tài)			
			Bảng 1	
TT	Tên kết quả tạo ra	Đơn vị tính	Số lượng	Ghi chú
1	Số sản phẩm KHCN tạo ra: Máy cắt Plasma-Gas điều khiển tự động CNC cỡ lớn 9 X 20m kiểu CP90200-CNC	Sản phẩm	01	Đã được lắp ráp hoàn chỉnh tại Viện IMI
2	Bộ bản vẽ thiết kế kỹ thuật và thiết kế chi tiết	Bộ	01	
3	Bộ tài liệu về Quy trình công nghệ/kỹ thuật tạo ra	Bộ	01	Quy trình chế tạo, lắp ráp, đo lường kiểm tra, hiệu chỉnh

4	Số sản phẩm HKCN khác (chương trình máy tính): phần mềm hỗ trợ lập trình chuyển đổi từ bản vẽ thiết kế sang chương trình gia công cho máy cắt	Chương trình	01	Phần mềm ACG IMI 0.1
5	Báo cáo tổng kết khoa học kỹ thuật của đề tài	Bộ	01	
6	Báo cáo tóm tắt khoa học kỹ thuật của đề tài	Bộ	01	
7	Tài liệu kỹ thuật máy cắt CP90200-CNC	Bộ	01	
8	Tài liệu hướng dẫn sử dụng máy cắt CP90200-CNC	Bộ	01	
9	Số bài báo khoa học đã được xuất bản trên các tạp chí khoa học quốc tế		0	
10	Số bài báo khoa học đã được xuất bản trên các tạp chí khoa học chuyên ngành trong nước	bài	02	Tạp chí công nghiệp, tia sáng.
11	Số hợp đồng chuyển giao công nghệ, dịch vụ KHCN, tiêu thụ sản phẩm đã ký kết		0	
12	Số doanh thu từ các hợp đồng nói trên		0	
13	Số cán bộ đào tạo nâng cao trình độ: - Số cán bộ đào tạo thạc sỹ: - Số cán bộ được đào tạo qua HTQT từ 3 tháng trở lên :	người	01 0	
14	Số lượt người được trao đổi, học tập và đào tạo bởi chuyên gia nước ngoài về khoa học công nghệ (CHLB Đức)	Lượt người	15	
15	Số đơn đăng ký sáng chế đã nộp			
16	Số bằng độc quyền sáng chế đã được cấp			
17	Số bằng độc quyền giải pháp hữu ích đã được cấp			
18	Số bằng độc quyền mẫu hữu ích đã được cấp			

19 Số giải thưởng về KHCN đã được nhận

6.2 Kết quả KHCN nổi bật (nếu tóm tắt tên và chỉ tiêu đạt được của 1-2 kết quả điển hình)

- Đã thiết lập bản tính toán về độ cứng vững, ổn định của kết cấu dầm ngang lớn.
- Đã hoàn thành phần mềm hỗ trợ lập trình ACG – IMI - 0.1 chuyển đổi từ bản vẽ thiết kế AUTOCAD sang chương trình gia công cho máy cắt. Phần mềm này đã chạy thử và đạt kết quả tốt trong nhiều môi trường máy tính khác nhau tại Cty CN Tàu thủy Sài Gòn, NMĐT Hạ long, NMĐT Bạch Đằng, NMĐT Bến Kiến...
- Đã chế tạo, lắp ráp thành công bộ điều khiển chiều cao tự động, đảm bảo tăng năng suất và chất lượng sản phẩm đối với sản phẩm khi cắt bằng Plasma, giảm được chi phí nhập khẩu thiết bị.
- Đã có bộ qui trình công nghệ chế tạo, gia công, lắp ráp, kiểm tra các chi tiết cơ bản điển hình với nội dung rõ ràng, mạch lạc, dễ hiểu và đầy đủ.

Chủ nhiệm đề tài

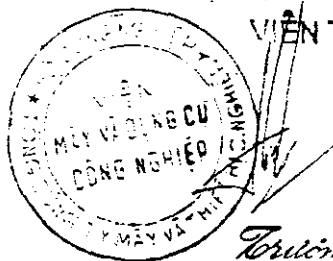
(Họ tên, chữ ký)



Trương Hữu Chí

Thủ trưởng cơ quan chủ trì Đề tài

(Họ tên, chữ ký, đóng dấu)



VIỆN TRƯỞNG

Trương Hữu Chí

BỘ CÔNG NGHIỆP
VIỆN MÁY VÀ DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP

BÁO CÁO TÀI CHÍNH

QUÍ IV NĂM 2002

Đề tài : Nghiên cứu , thiết kế , chế tạo máy cắt PLasma
cỡ lớn 9m x 20 m phục vụ chương trình đóng tàu
Thuộc chương trình : KC . 05

Tổng hợp tình hình kinh phí và quyết toán kinh phí Mẫu số B02-H
Chi tiết thực chi dự án đề nghị quyết toán (Phụ biểu F02 -2H)

Chữ ký và họ tên người lập báo cáo :

TỔNG HỢP TÌNH HÌNH KINH PHÍ

Quý IV năm 2002

Đơn vị quản chủ trì đề tài / Dự án : Viện máy và Dụng cụ công nghiệp

Đề tài / Dự án : Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy cắt Plasma cỡ lớn 9m x 20m phục vụ chương trình đóng tàu . Mã số : KC.05 - 08

Đơn vị tính : VNĐ

STT	Nội dung	Tổng số	Ngân sách SN khoa học	Nguồn khác
A	B	I=II+III	II	III
1	Kinh phí chưa xin quyết toán kỳ trước chuyển sang	175.115.151	171.115.151	
2	Kinh phí kỳ này			
	a. Được phân phối kỳ này	179.000.000	179.000.000	
	- Lũy kế từ khi bắt đầu	950.000.000	950.000.000	
	a. Thực nhận trong kỳ này	179.000.000	179.000.000	
	- Lũy kế từ khi bắt đầu	950.000.000	950.000.000	
3	Tổng kinh phí thực được sử dụng kỳ này	354.115.151	354.115.151	
4	Kinh phí đã chi kỳ này đề nghị quyết toán	354.115.151	354.115.151	
	- Lũy kế từ khi bắt đầu	1.934.194.618	950.000.000	984.194.618
5	Kinh phí giảm (nộp trả , giảm khác)			
	- Lũy kế từ khi bắt đầu			
6	Kinh phí chưa xin quyết toán chuyển kỳ sau	0	0	

Ngày 20 tháng 12 năm 2002

Chức vụ

Kế toán trưởng

Chủ nhiệm đề tài/Dự án

Viện trưởng



Họ tên: Đào Hà Thuý Họ tên: Nguyễn Thị Nhân Họ tên : TS. Trương Hữu Chí Họ tên TS. Trương Hữu Chí