

CHƯƠNG TRÌNH KHCN CẤP NHÀ NƯỚC KC.05/06-10

CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO

**Máy cắt vật liệu cứng bằng tia nước
điều khiển CNC**

Đề tài mã số:KC.05.11/06-10

Cơ quan chủ trì đề tài: Viện Cơ học và Tin học ứng dụng
Chủ nhiệm đề tài : TS. Đinh Văn Tân

8698

TP.Hồ Chí Minh-2010

MỤC LỤC

1. Quy trình công nghệ, chế tạo bơm tăng áp	3
1.1 Bước 1: Xác định tỷ lệ nội địa hóa	3
1.2 Bước 2: Chia gói công việc trong nước thành gói nhỏ hơn.....	5
1.3 Bước 3 Thực hiện các gói nhỏ công việc	6
1.3.1 QTCN chế tạo bộ nguồn thủy lực	6
1.3.2 QTCN chế tạo các thiết bị cụm cao áp	8
a -Chuẩn bị phôi, vật tư.....	8
b-Gia công	8
c-Nhiệt luyện	12
d-Mài chính xác.....	14
e-Xoáy lỗ côn	14
f-Đánh bóng	14
g-Lò ống	15
h-Kiểm tra và lắp ráp	15
2. Quy trình công nghệ chế tạo bàn XYZ.....	16
2.1 Bước 1: Xác định tỷ lệ nội địa hóa	16
2.2 Bước 2: Chia gói công việc trong nước thành gói nhỏ hơn.....	17
2.3. Bước 3 Thực hiện các gói nhỏ công việc	17
2.3.1 Gia công rãnh trượt và khung máy	17
2.3.2 QTCN chế tạo bàn đặt vật liệu khổ 1,5m x 2,5m.	22
2.3.3 Chế tạo và lắp ráp bao che chống bụi, nước, vận chuyển	24
3. QT kết nối cụm điều khiển CNC máy cắt tia nước	25
4. Tài liệu tham khảo	27

Về quy trình công nghệ ta chia toàn bộ MCTN ra làm 3 cụm lớn theo các tính năng công nghệ của chúng đó là:

a/Cụm cao áp bao gồm toàn bộ các chi tiết của cụm bơm tăng áp, và các thiết bị của cụm các thiết bị từ sau bơm cao áp đến vòi cắt.

b/Cụm bàn cơ khí bao gồm các chi tiết của cụm bàn XYZ, các chi tiết phụ trợ cơ khí khác nếu có, cụm hạt mài, cụm cấp và xả nước.

c/Cụm điện CNC bao gồm toàn bộ cụm điện động lực, cụm điều khiển CNC, các chương trình phần mềm hỗ trợ (nếu có) liên quan.

Dưới đây chỉ trình bày các vấn đề QTCN mới áp dụng hoặc các quy trình quan trọng, còn các quy trình sản xuất cơ khí bình thường của một xưởng cơ khí như từ phôi phải phay, hay tiện, tốc độ phay bao nhiêu ...để có được kích thước như bản vẽ là việc làm hiển nhiên một xưởng cơ khí bình thường đều làm được sẽ không nói ở đây. Hơn nữa các công đoạn, quy trình cơ khí khác mà có tính chất địa phương như đi đường nước ngoài máy... cũng sẽ không trình bày ở đây

1 Quy trình công nghệ, chế tạo cụm cao áp

1.1 Bước 1: Xác định tỷ lệ nội địa hóa

Đây là cụm đòi hỏi kỹ thuật cao do đó việc đầu tiên để có thể chế tạo thành công cụm thiết bị này là xác định tỷ lệ nội địa hóa. Đó là xác định xem cụ thể chi tiết nào sẽ chế tạo, chi tiết nào sẽ nhập vì hầu như không thể một hãng nào có thể chế tạo toàn bộ các chi tiết của cụm cao áp này. Theo chúng tôi giai đoạn đầu ta phải nhập khẩu khoảng 35% giá trị các thiết bị cụm cao áp. Danh mục các thiết bị phải nhập xem bảng 1 sau:

Bảng 1 : Danh mục ,mã hàng ,giá các thiết bị phải nhập cụm cao áp[13]

ST T	Mô tả	Mã hàng hóa	Giá tham khảo	SL
1	TUBING-HP, 1/4", 304 Ống cao áp 1/4"	P3290-8	15\$/m	12m

2	TUBING-HP, 3/8", 304 Ống cao áp 3/8"	P3291AF-304	20\$/m	6m
3	SEAL KIT - HP 55K PLATINUM Gioăng cao áp	K1027	100\$	2bộ
4	Checkvalve assembly 60k	12120	522\$	2 bộ
5	CERAMIC PLUNGER ASSEMBLY Plunger gồm	11445	850\$	2 cái
6	Cutting head assembly Đầu cắt nguyên bộ	63200-1	1195\$	1 cái
7	ASSEMBLY, SWIVEL, 1/4", INLINE Khớp xoay nguyên bộ	12544	729\$	1 cái
8	SEAL KIT, SWIVEL, 3/8", SINGLE Gioăng khớp xoay	K1050	73\$	1 cái
9	FILTER 1 MICRON, Phin lọc 1micron	P1700	5.9\$	1bộ
10	FILTERITE FILTER HOUSING Vỏ phin lọc	P1022	60\$	3 cái
11	FILTER; IN-LINE; 1/4; Bộ lọc cao áp ống	P3151-100	178\$	1 cái
12	Bleedown valve assembly	12581	850\$	1 cái

13	Intenzisifier shift sensor assembly Sensor công tắc hành trình	64131	210\$	2 cái
14	75000PSI pressure gauge Đồng hồ cao áp	P3350	1000\$	1 cái
		Cộng	7.774.9\$	

Như vậy ta nếu ta nhập toàn bộ, các chi tiết của cụm cao áp có giá khoảng 22.525\$, còn nếu ta làm trong nước phải nhập khoảng 14 chi tiết với số tiền khoảng 7.775\$ tương đương khoảng 34.5% giá trị. Hiện có nhiều công ty trên mạng bán các chi tiết này với giá cả khá giống nhau. Do vậy khi có nhu cầu chỉ cần liên hệ với một trong số các nhà cung cấp như IWPWATERJET, WJTA, ACCUSTREAM chọn mã sản phẩm, trả tiền và cho địa chỉ là các công ty này sẽ gửi hàng đến tận nơi. Sau đây là địa chỉ của hãng IWP mà chúng tôi đã liên hệ và đặt mua về[13]

810 E. Sherman Avenue

Coeur d'Alene, ID 83814

Tel: 866-302-3284 Fax: 866-883-3292

Tel: 208-666-6000 Fax: 208-666-4000

A DIVISION OF WGI

www.iwpwaterjet.com email: iwp@iwpwaterjet.com

1.2 Bước 2: Chia gói công việc trong nước thành nhiều gói nhỏ hơn

Tùy theo tình hình trang bị, nhân lực trình độ công nghệ mà sự chia nhỏ này khác nhau. Ở đây theo chúng tôi ta nên chia làm 3 gói nhỏ như sau: gói bộ nguồn thủy lực, gói các chi tiết đòi hỏi kỹ thuật cao và gói công việc phụ. Sở dĩ ta nên chia ra như thế là do đặc thù Việt nam, cơ sở làm thủy lực thường làm riêng và khá bài bản nhưng gia công máy yếu. Các đơn vị khác trang bị máy tốt nhưng phần thủy lực thường kiêm nhiệm không chuyên nghiệp... Nếu chia như

trên ta có thể giao trọn gói bộ nguồn thủy lực cho một đơn vị chuyên về thủy lực đảm nhận. Về gói các công việc phụ như lắp bơm nước cấp, nước làm mát dầu...là việc làm thông thường ta không nói ở đây.

1.3 Bước 3 Thực hiện các gói nhỏ công việc:

1.3.1 QTCN chế tạo bộ nguồn thủy lực:

Đây là các thiết bị thủy lực thông thường nên khi có nhu cầu nếu có xưởng ta hoàn toàn có thể lắp được.

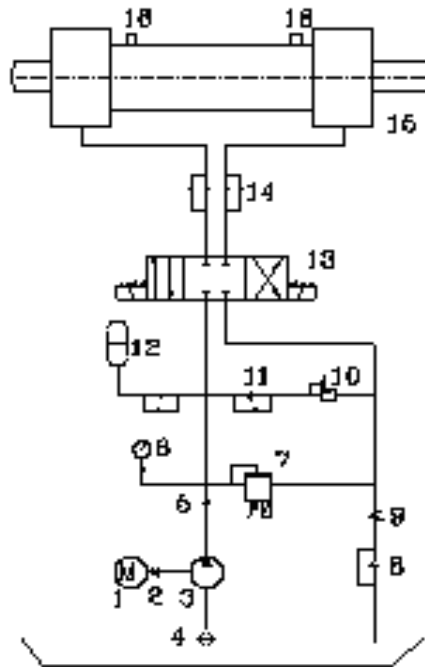
Chọn áp suất làm việc là 210 bar. Đường kính xy lanh thủy lực $D_{xl}=110\text{mm}$

Bơm dầu $V_g = 45\text{--}48\text{cc/rev}$. Lưu lượng bơm tối đa ở 1475v/ph là 66lit/ph

Công suất mô tơ bơm thủy lực là:

$$N = 27.5 \text{ kW}$$

Sơ đồ thiết kế bộ nguồn thủy lực xem hình 1.1



Hình 1.1 Sơ đồ bộ nguồn thủy lực

(1) Mô tơ, (2) khớp nối, (3) Bơm dầu có điều chỉnh lưu lượng, (5) van một chiều, (6) Đồng hồ áp suất, (7) Van xả điều khiển khí nén, (8) Lọc dầu hồi, (9) Làm mát bằng nước, (10) Van tỷ lệ, (11) Lọc cao áp, (12) Bình tích áp dầu, (13) Van đảo chiều, (14) Van điều chỉnh lưu lượng dầu đến xy lanh, (15) Xylanh, (16) sensor vị trí piston

Vật tư cần thiết cho bộ nguồn thủy lực và thông số kỹ thuật các chi tiết của bộ nguồn thủy lực xem bảng 2 sau:

Bảng 2 : Vật tư và thông số kỹ thuật cho bộ nguồn thủy lực

TT	Mô tả	SL	Thông số kỹ thuật
1	Bơm hướng trục có điều chỉnh lưu lượng + Drive coupling + Bell housing	1	+ Lưu lượng: 45-55cc/rev ở tốc độ 1460 vòng/phút + Áp suất làm việc: 210 bar
2	Van phân phối	1	Size 10
3	Cụm van tỷ lệ điều áp suất bao gồm: + Đế van + Van tỷ lệ + Card điều khiển	1	- lưu lượng lớn nhất: 200l/p - dải áp suất điều khiển: tới 320 bar - Dòng điều khiển: 0 - 20mA - Độ trễ: 2,5% trên toàn dải áp suất max - Độ lặp lại: 2%
4	Bình tích áp + van bi	1	3.7-4.0lit
5	Lọc cao áp + Rơ le	1	Size 10
6	Lọc dầu hồi + Rơ le	1	Size 10
7	Pressure gauge	2	Khoảng đo 0-350bar
8	Bộ làm mát dầu bằng nước	1	Cụm trao đổi nhiệt + tháp giải nhiệt 160lit/ph
9	Cảm biến vị trí hai đầu xilanh và cáp nối 5 m type:	2	Loại dùng từ
10	Van điều áp xả không tải ĐK điện; thường mở, lắp ren	1	Size 10

11	Van tiết lưu hai đường A-B	1	Size 10
12	Van một chiều	1	Size 10
13	Các van khóa thùng dầu, nam châm lọc mạt sắt, gioăng làm kín các loại, giảm chấn và các ống nối thủy lực	1bộ	Size 10
14	Mô tơ điện	1	3pha 30kW, 380/660V loại mặt bích có đế

1.3.2. QTCN chế tạo các thiết bị cụm cao áp

Đây là công việc chính và là công việc khó của cả các quy trình công nghệ. Bao gồm:

a -Chuẩn bị phôi, vật tư:

Để đơn giản khâu cung cấp vật tư cũng như nhiệt luyện ta chọn tất cả các chi tiết tiếp xúc với áp suất 4000bar và các chi tiết bơm tăng áp là cùng loại vật liệu. Nếu chọn mua đúng được loại Carpenter450 [18] yên tâm hơn về môi. Nếu không có thể dùng thép 2083(AISI 420). Hiện tại TP Hồ Chí Minh có một số đơn vị bán thường xuyên loại thép này ví dụ như công ty TNHH **Chuẩn Hóa**. Địa chỉ số 554 E Đường Minh Phụng P.9 Q. 11 TP.Hồ Chí Minh. Tại đây phôi thép tấm, thép tròn phù hợp yêu cầu sẽ được cắt bằng cưa máy kết hợp với giải nhiệt. Công việc của ta là đưa tập bản vẽ phôi và nhận phôi đã cưa hoàn chỉnh. Bản vẽ phôi cũng tương tự như tập BV gia công dưới đây độ dư phôi từ 2 đến + 5mm.

b-Gia công : Sau khi đã có phôi việc gia công không khó khăn. Các chi tiết cần thiết để gia công là(xem hình 1.2,1.3,1.4,1.5,1.6,1.7,1.8,1.9):

-Xylanh:

+Đường kính lỗ trong ống trong: $d=28.58\text{mm}$

+Đường kính ngoài ống trong: $d=65.02\text{mm}$

+Đường kính lỗ trong ống ngoài: $d=65.0\text{mm}$

+Đường kính ngoài ống ngoài: $d=120\text{mm}$

Chiều dài xylanh loại Flow: $l=157.5\text{mm}$

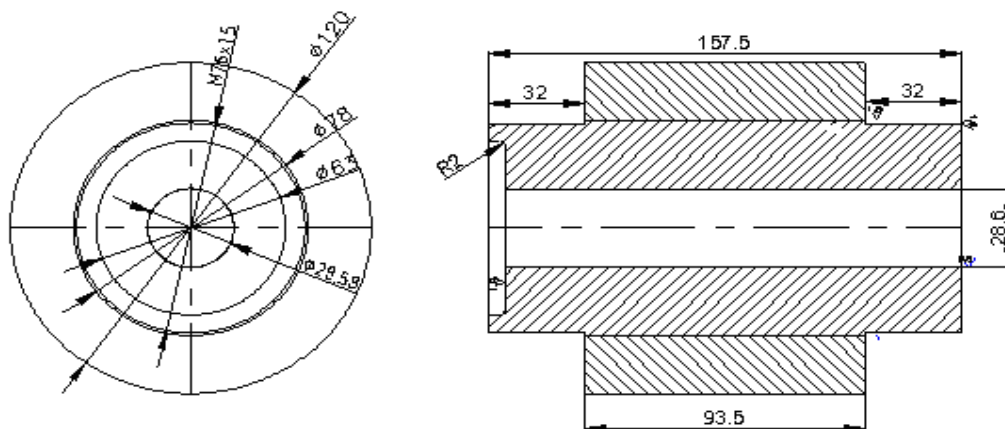
* *Tính dung sai lắp ghép:*

- Áp suất giữa 2 lớp $P_k=60\text{ MPa}$:

⇒ độ dôi giữa 2 lớp là:

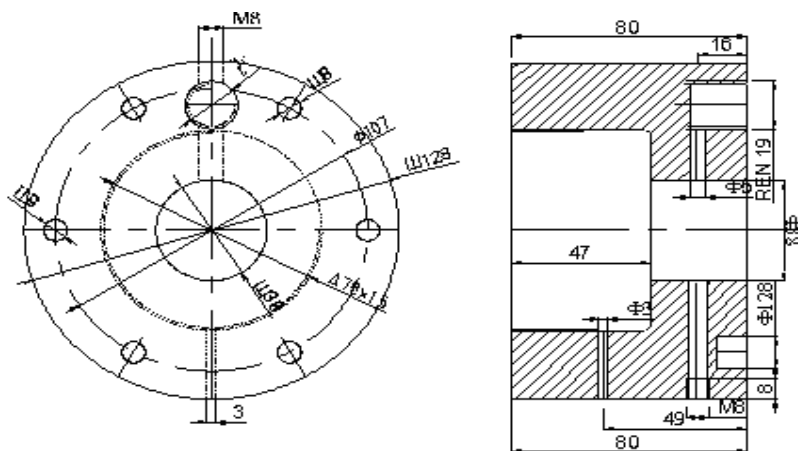
$$\Delta = \frac{P_k 2c^3 (b^2 - a^2)}{E(c^2 - a^2)(b^2 - c^2)} = \frac{60 \times 2 \times 31^3 (57^2 - 15^2)}{1,96 \times 10^5 (31^2 - 15^2)(57^2 - 31^2)} = 0,03275 \approx 0,032 \pm 0,001$$

Chọn ống ngoài: $\Phi 120 / \Phi 62$, Chọn ống trong: $\Phi 62 / \Phi 28.58$



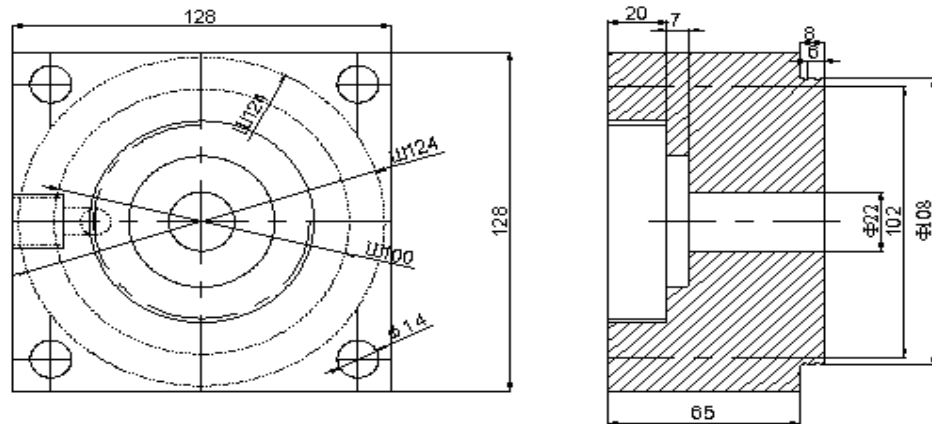
Hình 1.2 Xylanh

- béc phải bơm tăng áp



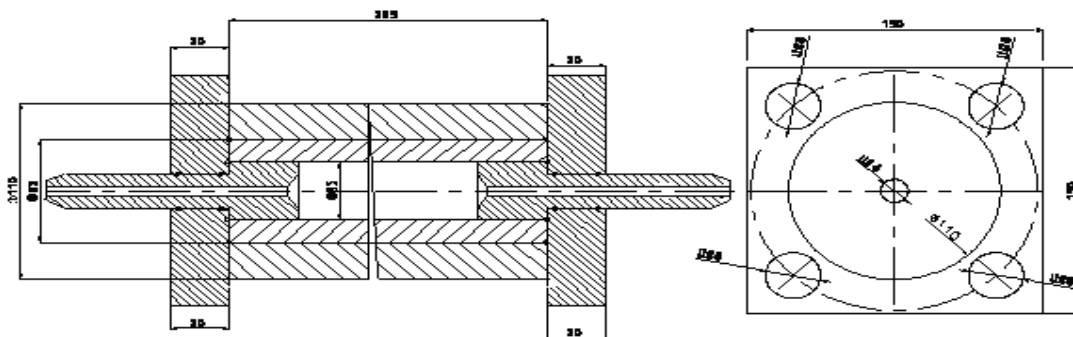
Hình 1.3 bích phải bơm tăng áp

- bích trái bơm tăng áp



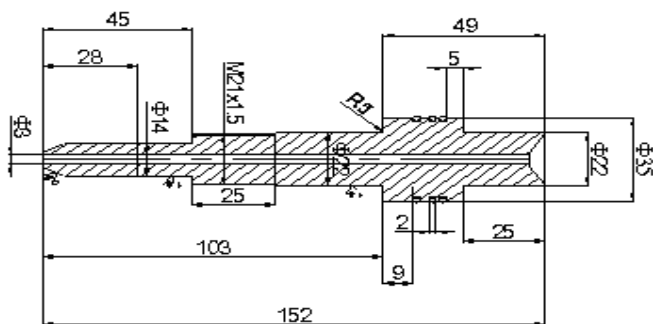
Hình 1.4 bích trái bơm tăng áp

- bình ổn áp(tích áp)



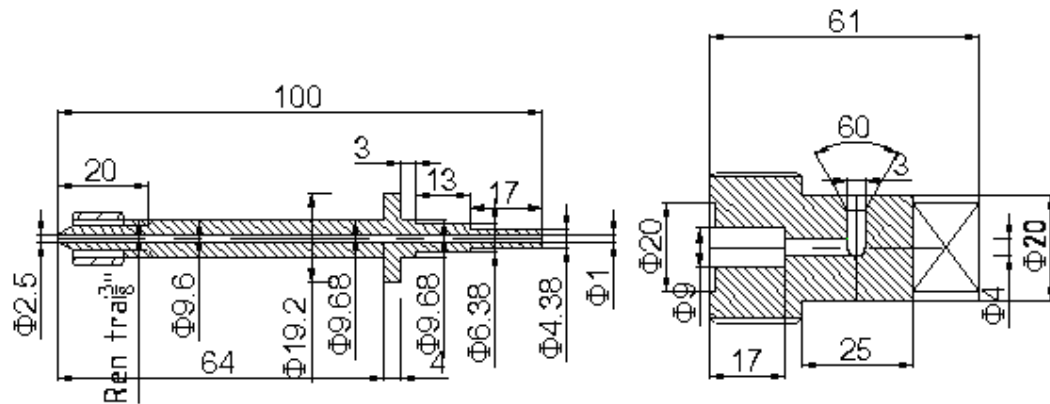
Hình 1.5 bình ổn áp(tích áp)

-Cây ty bình tích áp



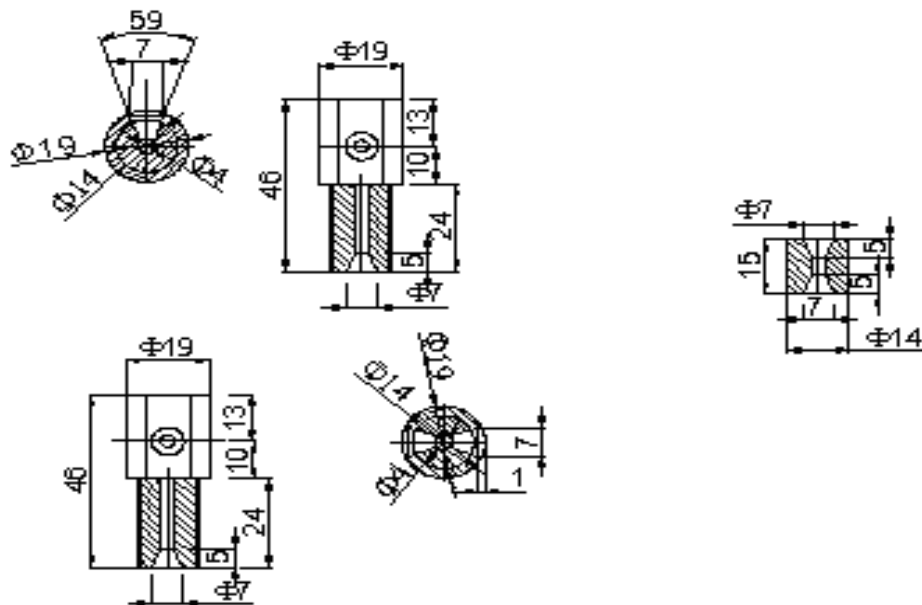
Hình 1.6 Cây ty bình tích áp

-Chi tiết khớp xoay



Hình 1.7 Cây ty và co khớp xoay

-Chi tiết đường ống

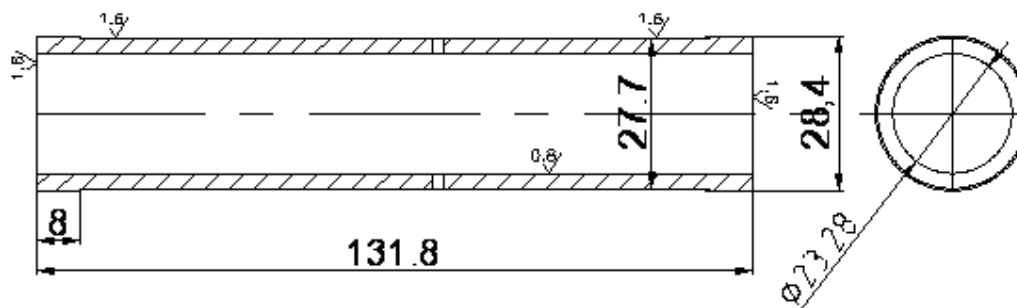


Hình 1.8 Co, tê và nối ống cao áp

Ngoài các chi tiết bằng thép 2083 còn một chi tiết nữa bằng thau của bơm tăng áp là bạc thau.

- Bạc thân bơm tăng áp từ hợp kim đồng

Vật liệu: chọn hợp kim đồng có cơ tính cao từ loại cây đồng lục giác bán trên thị trường. Kích thước hình học xem hình 1.9



Hình 1.9 Bạc thân bơm

- Công nghệ chế tạo:

Công nghệ gia công bạc thân bơm không có gì đặc biệt: tiện theo bản vẽ

c/Nhiệt luyện:

Do chọn cùng một loại vật liệu là thép 2083(AISI 420)có thành phần hóa học như bảng 3 sau:

Bảng 3:Thành phần hóa học thép 2083(AISI 420)[17]

STT	Mô tả	Ghi chú
1	C	0.35-0.45
2	Cr	12.5-13.5
3	V	<0.5
5	Mn	<1.0
6	Si	<1.0

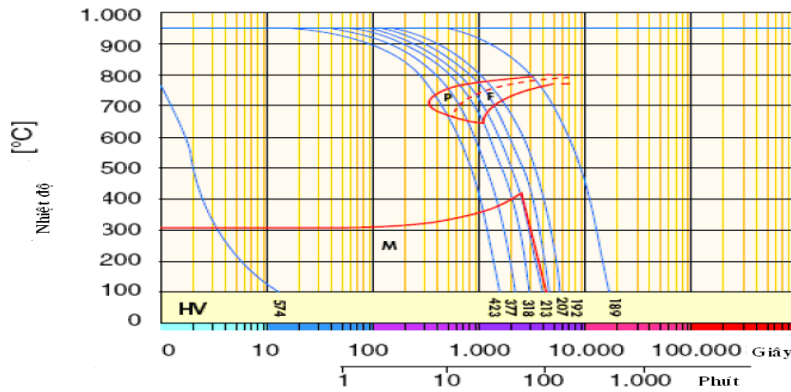
Cơ tính của vật liệu ở trạng thái thường hóa như sau:

$$\sigma_b = 740\text{MPa}$$

$$\sigma_{ch} = \text{Khoảng } 680\text{MPa}$$

Vật liệu mua về ở tình trạng Tôi + Ram ở nhiệt độ thấp, dễ gia công. Tuy nhiên đối với vật liệu đã chọn ta cần phải nhiệt luyện sau khi tiện thô.

Biểu đồ nhiệt luyện như hình 1.10 sau:



Hình 1.10: Sơ đồ tôi và ram thép AISI 420(W.Nr. 1.2083)

- Tôi ở nhiệt độ 980⁰C, nhúng dầu ở nhiệt độ 500⁰C
- Ram ở nhiệt độ 550⁰C, thời gian 2 giờ đạt độ cứng 42HRC

Sau khi tôi cơ tính của vật liệu AISI 420(W.Nr.1.2083) như bảng sau:

Bảng 4: Cơ tính của vật liệu AISI 420(W.Nr.1.2083) sau khi tôi ,ram[17]

STT	Cơ tính	Giá trị ở 20° C
1	Ứng suất chảy-Yield Stress [Mpa]	1200
2	Ứng suất bền Tensile Strength [Mpa]	1350

.Tại TP HCM thép 2983 rất phổ biến để làm khuôn mẫu nên việc tôi chân không loại thép này nhiều nơi làm được. Tại các nơi này ta có thể đề nghị tôi theo yêu cầu của ta. Cụ thể là tại ngay chính công ty cung cấp vật liệu Chuẩn hóa cũng nhận tôi chân không theo yêu cầu. Và chúng tôi đã nhờ công ty Chuẩn hóa tôi chân không luôn với điều kiện nêu trên. Kết quả thử kéo chúng tôi nhờ ĐHBK làm. Về nguyên tắc toàn bộ các chi tiết cần tôi có thể tôi chung một lượt và như

vậy chỉ cần 1-3 mẫu thử tôi ram cùng và thử kéo các mẫu này là ta hoàn toàn có thể yên tâm về chất lượng nhiệt luyện.

d-Mài chính xác:

Toàn bộ các chi tiết đường ống như lõi co, tê, nổi ren, ty khớp xoay, đầu côn ngoài cây ty bình tích áp, vòng trong ống ngoài và vòng ngoài ống trong của xy lanh và bình tích áp,... đều phải qua công đoạn mài chính xác. Yêu cầu chính xác của các chi tiết này mài ở mức độ trung bình chỉ khoảng ± 20 micron nên nhiều cơ sở, nhiều loại máy mài có thể đáp ứng được yêu cầu này. Ngoại trừ kích thước lỗ trong xy lanh bơm tăng áp. Do chúng ta chỉ có mẫu đo lại nên không biết chính xác kích thước chính xác của lỗ xy lanh là bao nhiêu. Chúng tôi thử 3 lần kích thước này: Lần 1 hỏng hoàn toàn do quá rộng, lần 2 giảm 10 micron đạt yêu cầu, lắp vô được nhưng bị hỏng mất một bên vành nhôm. Tuy vậy khi thử lần 3 chúng tôi tiếp tục giảm thêm 5 micron nữa và cải tiến khâu lắp. Kết quả lắp vô được, không bị gãy vành nhôm. Toàn bộ công đoạn mài chính xác chúng tôi thực hiện tại CƠ SỞ SẢN XUẤT CƠ KHÍ CHÍNH XÁC TRUNG HIẾU. Địa chỉ: Số 532/3/65 Kinh Dương Vương, P.An lạc, Q. Bình tân, TP.Hồ Chí Minh. ĐT:7526973.

e-Xoáy lỗ côn:

Mài mặt côn ngoài có thể thực hiện ở các cơ sở có máy mài tròn như Cơ sở Trung Hiếu (nói ở trên). Nhưng xoáy lỗ côn nhỏ như các chi tiết đường ống, các chi tiết khớp xoay phải có thiết bị chính xác. Chúng tôi đã làm việc này trên máy phay CNC của Viện Cơ học và tin học ứng dụng bằng cách cho chạy tốc độ cao

f-Đánh bóng:

Hầu hết các chi tiết cụm cao áp không cần phải đánh bóng ngoại trừ nòng xy lanh và ty khớp xoay. Tuy nhiên công đoạn đánh bóng inox là việc làm thường xuyên của nhiều nơi trên TP.HCM. Do vậy chúng tôi đã nhờ Cơ sở Út trên Đường Lê Văn Sĩ, Q.Tân bình đánh bóng toàn bộ số chi tiết đã tôi có thể đánh bóng được để tăng tính thẩm mỹ cho sản phẩm.

g-Lồng ống:

Trong cụm cao áp có 2 chi tiết là xy lanh bơm tăng áp và thân bình tích áp là dạng ống lồng. Sau khi mài chính xác (ở công đoạn trước) ta tiến hành lồng ống. Do ta chọn loại bình tích áp ngắn ($l < 400\text{mm}$) nên chỉ cần ép nguội bằng máy ép thủy lực. Tùy theo tình hình nếu cơ sở nào có ép thủy lực tại xưởng với lực ép khoảng 50T là có thể thực hiện công đoạn lồng ống ngay tại xưởng. Nếu không có thì có thể có thể đưa đến CƠ SỞ DƯỠNG CHÂU MINH trên đường Hùng vương là nơi chuyên ép thủy lực thuê. Tại đây có thể ép đến 300T. Các chi tiết xy lanh bơm tăng áp, bình tích áp chúng tôi đều ép tại cơ sở này.

h-Kiểm tra và lắp ráp:

Đây là công đoạn cuối cùng ta là tại xưởng

2.QTCN chế tạo bàn chạy đầu phun XYZ

2.1 Bước 1: Xác định tỷ lệ nội địa hóa

Đây là cụm đòi hỏi kỹ thuật và khả năng gia công cơ khí, Các tính toán sử dụng các tài liệu [1,2,3,4,5] do đó việc đầu tiên là xác định tỷ lệ nội địa hóa xem cụ thể chi tiết nào sẽ chế tạo, chi tiết nào sẽ nhập vì hầu như ta không thể chế tạo toàn bộ được. Theo chúng tôi giai đoạn đầu ta phải nhập khẩu khoảng 35% giá trị các thiết bị cụm bàn XYZ. Danh mục các thiết bị phải nhập xem bảng 5 sau:

Bảng 5 : Danh mục các thiết bị phải nhập cụm bàn XYZ và điều khiển CNC[12,14,15,16]:

Số TT	Mô tả	Mã hàng hóa	hãng	SL
1	Vít me bi chiều X	DFI 03210 T4 DG C5- 2920-P2	ABBA	01
2	Vít me bi chiều Y	DFI R02510 T4 DG C5-P2	ABBA	02
3	Vít me bi chiều Z	SD12x5R T3DF C7- 400-PO	ABBA	01
4	Motoservochiều X Driver chiều X	APM-SE11DEK APD-VS10N	MECAPION MECAPION	01 01
5	Motoservochiều Y Driver chiều Y	APM-SC08ADK APD-VS05N	MECAPION MECAPION	02 02
6	Motoservochiều Z Driver chiều Z	APM-SBN01ADK APD-VS01N	MECAPION MECAPION	01 01
7	Thanh trượt chiều X	BHR30A	ABBA	02

8	Thanh trượt chiều Y	BHR25A	ABBA	02
9	Thanh trượt chiều Z	BHR20A	ABBA	02
10	Sensor			06
11	PLC	CP1H-XA40	OMRON	01
12	Cụm điều khiển CNC	210M	GSK	01
13	CAD/CAM	CUT2D		01
14	Laptop	Intel Core	HP	01

Toàn bộ giá trị cụm hàng nhập (Nếu chọn vitme bi thanh trượt Đài loan, moto Hàn quốc) khoảng 15.000\$. Trong đó Motoservo và driver luôn có sẵn hàng, đa dạng về chủng loại. Riêng vít me bi khi ta chọn cấp chính xác C5 thường phải đặt hàng.

2.2 Bước 2: Chia gói công việc trong nước thành nhiều gói nhỏ hơn

Việc gia công bàn XYZ đa số các cơ sở cơ khí lớn đều làm trọn vẹn không cần phải chia nhỏ nữa. Tuy nhiên đối với các cơ sở nhỏ hơn với quy trình công nghệ chúng tôi đưa ra vẫn có thể chế tạo được bàn này. Ta chia cụm gia công trong nước làm 3 cụm nhỏ:

a/Cụm gia công rãnh trượt và khung máy

b/Cụm bao che, lắp ráp, bàn vật liệu

c/Cụm điện

Trong đó cụm điện ta sẽ nói chung phần điều khiển sau. Ở đây ta lần lượt sâu vào các cụm a và b

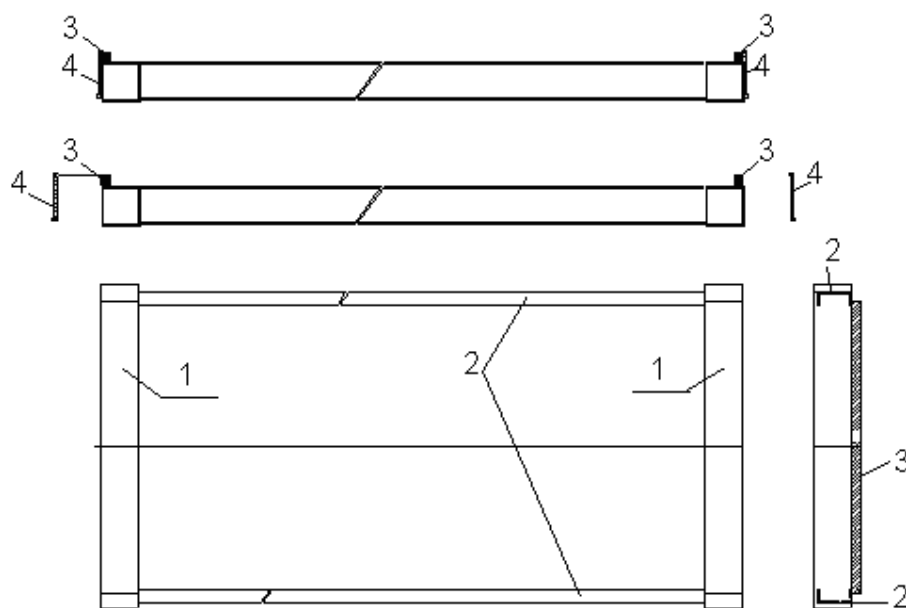
2.3. Bước 3 Thực hiện các gói nhỏ công việc

2.3.1 Gia công rãnh trượt và khung máy

a/ Quy trình chế tạo 2 rãnh giá thanh trượt chiều Y.

Kết cấu bàn chọn dạng chữ U với chiều Y là 2 rãnh trượt dài 2377 mm đặt song song 2 bên thùng đặt vật liệu. Khoảng cách 2 rãnh trượt song song là 3024 mm. Do vậy để gia công rãnh này cần máy công cụ (phay hoặc bào) với hành trình

dao ít nhất là 3500×2500 mm. Tại nước ta không nhiều cơ sở có máy công cụ có khả năng trên. Thông thường nhiều cơ sở có dùng máy phay bào với hành trình dao 3500×1000 mm. Vì vậy chúng tôi đã chọn công nghệ gia công khung máy có 2 rãnh trượt chiều Y theo 6 bước sau (Xem hình 2.1):



Hình 2.1: Quy trình gia công cỡ 3024×1000 mm

- (1) Hộp 150×150 dài 1000mm, (2) Thanh U 140, (3) Thanh 35×35 dài 800mm
(4) Tấm lắp thanh trượt $2377 \times 145 \times 15$ đã phay

a/ Gia công 2 tấm lắp thanh trượt chiều Y (4) trước độc lập

b/ Gia công cỡ mặt bàn như sau:

-Hàn 2 hộp vuông 150×150 dài 1000mm (1) với 02 thanh U 140 (2) chắc chắn kích thước sau khi hàn $2714 - 2 \times 1000$ mm

-Hàn chắc chắn 02 thanh (3) 35×35 dài 800mm sát mép ngoài hộp $150 \times 150 + 5$ mm (lượng dư gia công), kích thước phủ bì sau khi hàn là 2720×800 mm

-Dùng máy phay phay một lượt gá cả hai mặt của 02 thanh (3) đến kích thước phủ bì sau khi phay là $2714 \text{mm} \pm 0.1 \text{mm}$, sai số mặt phẳng của 2 thanh là $\pm 0.05 \text{mm}$

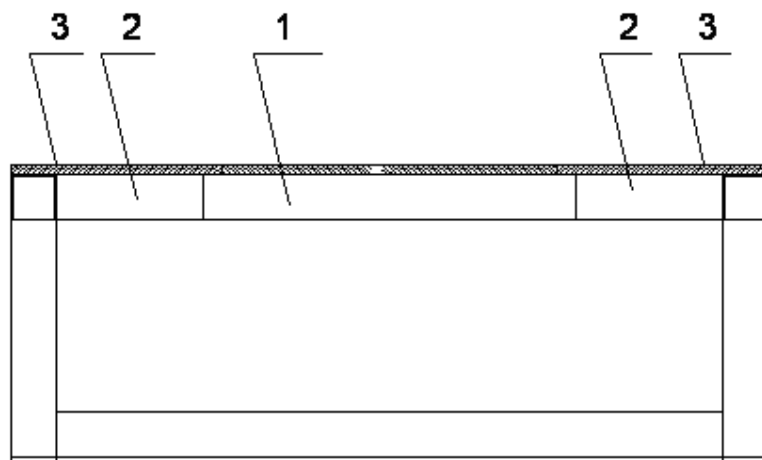
c/ Giữ nguyên khung cữ trên máy phay, gá lắp 2 rãnh trượt (4) vào khung cữ 2714×1000 mới phay, (Rãnh trượt (4) phay hình chữ Z nên gá mặt không dùng để gá thanh trượt vào khung cữ sao cho khít cả hai phía X và Z), kẹp chặt cả hai chiều X và Z bằng cảo chữ C lớn hoặc bằng ben thủy lực sao cho thanh (4) kẹp sát vào khung cữ cả hai phía trục X và trục Z, vị trí kẹp 800mm ở giữa tấm (4) đã đánh dấu từ trước nằm trùng vào thanh 35x35x800 mới phay.

d/ Hàn điểm thừa, đối xứng để giữ thanh (4) vào cữ, tránh phát sinh nhiệt gây cong vênh, vừa hàn vừa đo kiểm tra độ song song, sai số cho phép $\pm 0.05\text{mm}$

e/ Sau khi hàn tháo cả cữ và 2 tấm (4) ra khỏi máy, tiến hành hàn nối dài hai phía cho đủ độ dài của hộp vuông 150x150 là 2025mm. Sau đó hàn nối dài hai đầu thanh vuông 35x35 đã phay vuông phẳng từ trước vào hộp vuông và hàn điểm tấm (4) vào hộp vuông. Lưu ý hàn từ từ tránh cong vênh (xem hình 2.2)

f/ Cuối cùng hàn chân, thanh giằng, hộp đỡ ngoài tạo thành khung máy với 02 tấm gá thanh trượt chiều Y đã gá hàn chắc chắn và đúng kích thước và sai số mong muốn

Với quy trình nêu trên 2 rãnh gá thanh trượt chiều Y đã được chúng tôi gia công với sai số đo được là $\leq 0,05\text{ mm}$ nằm trong phạm vi cho phép



Hình 2.2: Hàn nối tạo khung máy

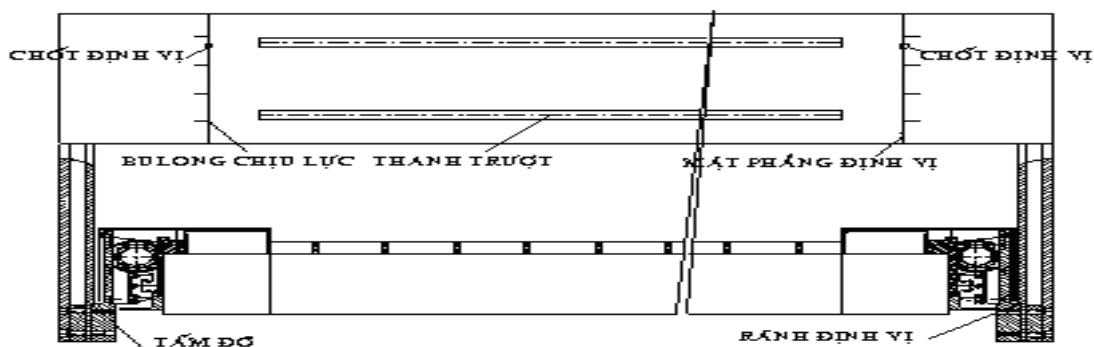
(1) Khung cữ mới phay, (2) hộp vuông 150x150 hàn nối thêm, (3) thanh 35x35 đã phay từ trước hàn nối vào thanh 35x35 hàn từ trước

b/Quy trình chế tạo rãnh gá thanh trượt chiều X và khung chữ U

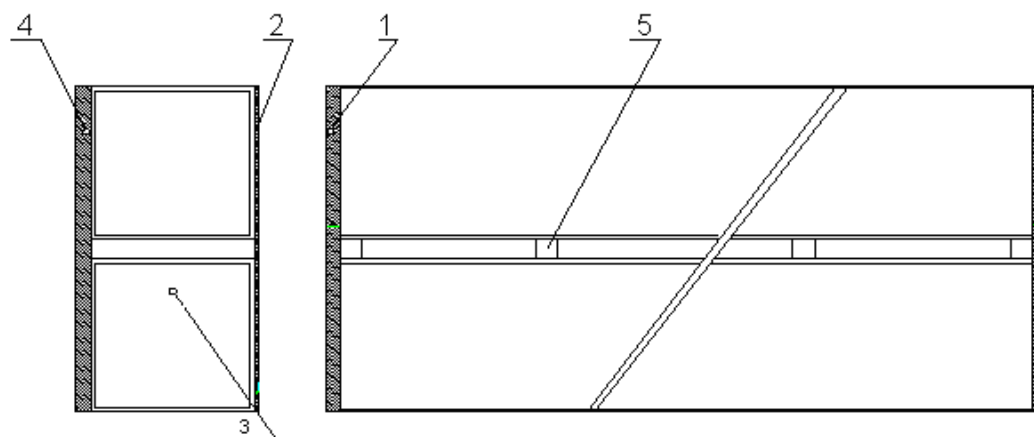
Khung chữ U có chiều dài 3320 x 816 mm. Gồm 3 chi tiết ghép lại. Đó là hộp chiều X, tấm chữ u bên phải và tấm chữ u bên trái (xem hình 2.3) được ghép lại với nhau bằng bulong. Cách gia công hộp chiều X như sau:

Yêu cầu hộp chiều X cứng vững nhưng không quá nặng, chọn kết cấu dạng hộp 2 hộp vuông $150 \times 150 \times 3$ (số (3)) đính với nhau bằng (5) tạo thành hộp 150×300 , sau đó hàn tấm thép (4) dày 20 mm dọc theo mặt trước hộp tạo nên khối (xem hình 2.4), bước tiếp theo hàn hai tấm đầu (1) với khoảng cách phủ bì là $2900 \pm 5\text{mm}$, cuối cùng hàn tấm bao mặt sau (2) và đưa đi phay.

Dùng máy phay hành trình $3.5^m \times 10^m$ đầu tiên phay tấm (4) tạo mặt phẳng chuẩn, sau đó phay 2 rãnh gá thanh trượt chiều X, tiếp đến phay 2 mặt vuông với mặt phẳng chuẩn và cuối cùng là phay hai chốt định vị hai đầu hộp. Lưu ý toàn bộ công đoạn phay thực hiện một lần gá phôi.



Hình 2.3 Hộp chữ U chiều X

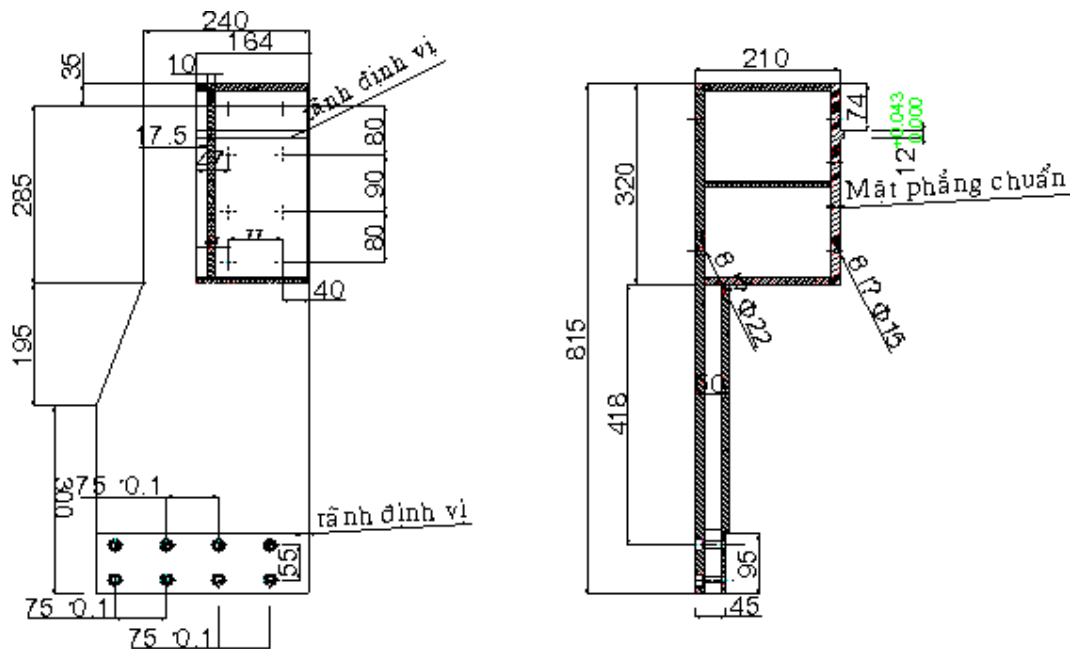


Hình 2.4: Quy trình tạo hộp chiều X

- (1) Tắm hai đầu, (2) tắm đáy mặt sau, (3) Hộp 150x150, (4) Tắm phay rãnh mặt trước,
(5) Tắm giăng nối hai hộp vuông

Hai đầu nối chữ U là dạng hộp, kết cấu hàn. Các bước gia công tắm đầu chữ U như sau:

- Hàn kết cấu theo bản vẽ với độ dư gia công lớn + 3-5mm
- Tiến hành phay mặt chuẩn trước (xem hình 2.5)



Hình 2.5 Tắm đầu chữ U

- Sau đó tiến hành phay một lần song song hai rãnh định vị
- Tiếp đến phay mặt song song với mặt chuẩn tại vị trí rãnh định vị phía dưới
- Phay mặt phẳng phía trước vuông góc với mặt chuẩn
- Tiến hành gia công nốt các công đoạn còn lại

Lắp ráp:

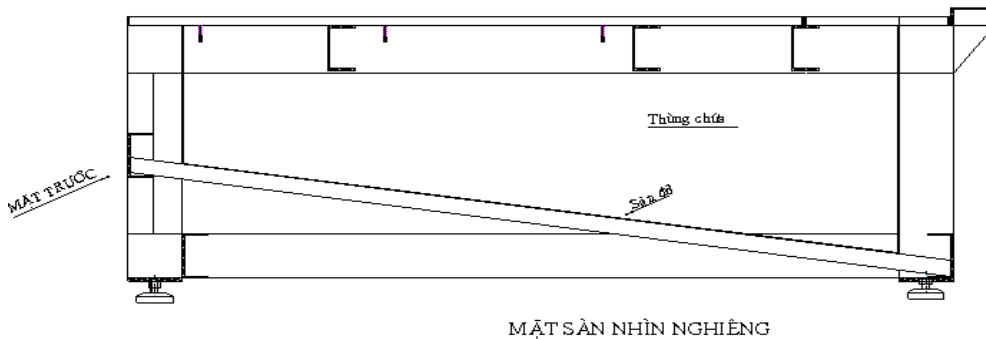
Tiến hành ghép nối 2 đầu chữ U với hộp chiều X theo chốt định vị, siết chặt bu lông. Kiểm tra sai số hai mặt song song của rãnh gá cực trượt chiều Y ($\leq 0,01$ mm)

Tiến hành lắp 4 cục trượt vào 2 đầu chữ U và 2 thanh trượt chiều Y vào rãnh tại thùng đồng thời (do chữ U khá nặng nên việc lắp ráp phải có palăng hoặc khung chữ A giữ và thả từ từ)

Siết đều các bu lông, đồng thời đẩy chữ U dịch chuyển qua lại để kiểm tra. Khi đã siết cứng mà vẫn đẩy nhẹ nhàng qua lại được là đạt, (lưu ý khi siết phải đẩy qua lại liên tục, khi thấy nặng phải dừng siết để tránh làm hư thanh trượt. Đồng thời tiến hành đo đạc lại độ chính xác, độ song song của 2 rãnh trượt)

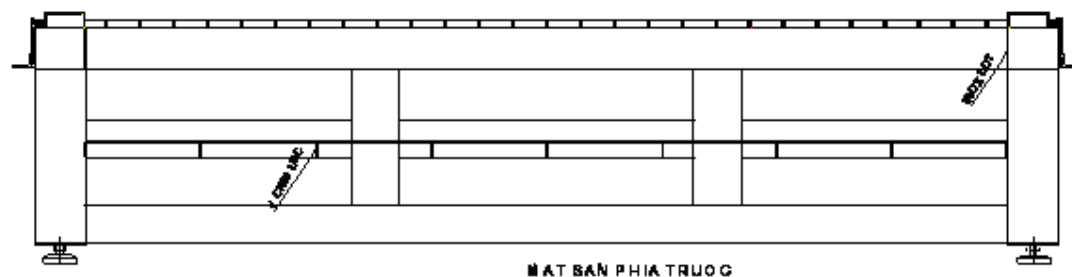
2.3.2 QTCN chế tạo bàn đặt vật liệu khổ 1,5m x 2,5m.

a/ Sàn đặt vật liệu cắt:



Hình 2.6: Mặt nghiêng thùng chứa hạt mài và nước

Sàn đặt vật liệu là nơi tiếp xúc với nước và tia cắt nước, do vậy sàn dễ bị cắt phải trong quá trình làm. Do vậy chọn thiết kế kiểu bàn dễ làm rở tiền dễ thay thế. Sàn được thiết kế dằng thanh thép Ct.3 đặt nghiêng, hàn chữ thập phía dưới để giữ (H.2.5,2.6). Do mặt sàn thao tác quá rộng 2,5m x 3,5m (do khoảng cách của bàn chiều Y). Vì vậy phần phía sau của bàn thay vì chỉ làm 1,5 x 2,5m chúng tôi làm rộng hơn 2,27 x 3,6m nhưng cắt rời phần sau 2,6m x 0,39m. Với thiết kế này máy có thể cắt các tấm khổ rộng hơn 2,3 x 2,6m.



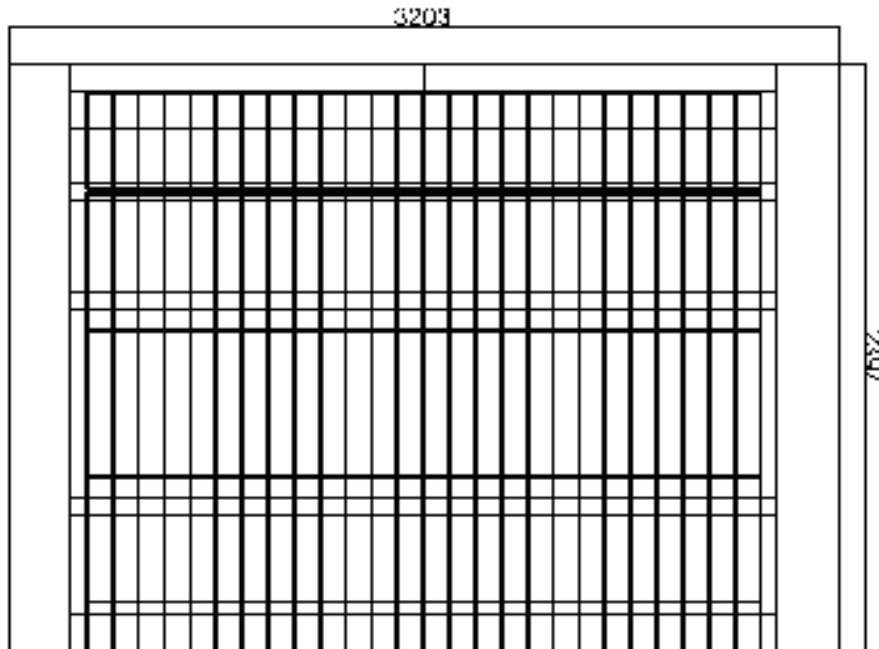
Hình 2.7: Bàn đặt vật liệu nhìn từ phía trước

Phần cắt rời có thể lật ngược tháo hạt mài và đầu mẫu của quá trình cắt.

Gia công bằng PP hàn.

b/ Thùng chứa nước và hạt mài:

Toàn bộ lòng trong của máy được dùng để làm thùng chứa nước và hạt mài (xem bản vẽ). Thùng bằng inox 1,2mm, hàn kín các mặt ghép, phía dưới thùng là các thanh đỡ (9 thanh) V50 mạ kẽm chống gỉ. Để thuận tiện cho việc tháo hạt mài, đáy thùng đặt nghiêng 10° để ráo nước.



Hình 2.8: Sàn đặt vật liệu

c/Chế tạo lắp ráp đường cấp thoát nước, hạt mài:

- Cấp nước: nước để vệ sinh máy, vật cắt được lấy từ đường ống cấp có van khoá và ống mềm. Việc rửa vệ sinh. Đường ống cấp từ nguồn sẽ có một đường chung cấp vào bồn chứa từ đó dẫn đến các nơi cần. Trong phạm vi đề tài chúng tôi không đặt ra vấn đề tái sử dụng nước.
- Thoát nước: nước thoát gồm nước khi cắt và nước vệ sinh máy. Nước sau khi xuống thùng chứa sẽ chứa tại đây. Khi vượt quá mức cho phép, nước thoát qua van tràn ra môi trường. Trong phạm vi đề tài chúng tôi chưa đặt ra vấn đề tái sử dụng hạt mài cũng như lọc phân loại, làm sạch hạt mài sau khi cắt. Nước sau khi cắt về cơ bản không chứa hoá chất độc hại, các hạt phát sinh trong quá trình cắt chủ yếu là hạt nặng, sẽ lắng đọng trong bồn

trước khi ra ngoài môi trường. Nước xả ra sau khi lắng đã trong và an toàn với môi trường.

- Xử lý hạt mài sau khi cắt:

Hạt mài lắng đọng trong thùng chứa và các bình được lấy ra, phơi khô sàng loại bỏ tạp chất và chứa trong bao nhằm tái sử dụng (nếu cần)[6].

2.3.3 Chế tạo và lắp ráp bao che chống bụi, nước, vận chuyển

Đối với máy cắt tia nước việc bao che chống nước cho thiết bị là việc quan trọng. Các chi tiết có thể để xa bàn cắt đều được để riêng như tủ động lực, tủ điều khiển để riêng. Các chi tiết có thể để trong hộp kín đều đặt trong hộp kín như các mô tơ senco X, Y, Z. Riêng phần che kín 3 hộp X, Y, Z phải thiết kế riêng.

a/Che kín chiều Y: Chiều Y có 2 trục và thanh trượt cần phải che kín. Chúng tôi chọn giải pháp che kín bằng tấm che inox, cách làm này dễ làm, che kín. Tuy phần dưới còn hở chưa được che kín hoàn toàn.

b/Che kín chiều X: đây là chiều khó che kín nhất. Các máy ngoài sử dụng tấm che cao su xếp lớp. Do đề tài chỉ cần số lượng quá ít nên không thể nhập về tấm che này. Hiện trong nước chúng tôi không thấy có nơi nào chuyên sản xuất tấm che kiểu này,. Chúng tôi đã thử giải pháp tấm che kiểu X theo kiểu telescope. Tuy nhiên kiểu che này đã thất bại vì bị méo ,vồng và xấu.Sau đó chúng tôi đổi thành tấm che nhựa .Kiểu che này đơn giản dễ làm nhưng mau hư

c/Quy trình tháo vận chuyển bảo quản bàn XYZ:

Bàn XYZ là thiết bị có kích thước khá lớn lại yêu cầu chính xác. Do vậy việc vận chuyển, sửa chữa phải theo quy trình nhất định, tránh làm vênh dẫn đến hư bàn.

Tháo bảo dưỡng sửa chữa bàn:

- Khung chữ U đã được siết chặt và căn chỉnh khi chế tạo, do vậy không tháo rời khung chữ U ra khi sửa chữa cũng như vận chuyển.
- Sàn đặt vật liệu có 4 bulong định vị ở 4 góc khi cần thay thế sửa chữa hay tháo thùng chứa tháo 4 bulong ra và đưa sàn ra ngoài.

- Khi vệ sinh tháo hạt mài không tháo sàn thao tác mà chỉ lật ngược phần cuối sàn để chui người vào trong thùng (nếu cần) để làm việc, xong lắp sàn lại như cũ.
- Cacte bàn ngoài nhiệm vụ che kín máy còn bảo vệ máy khỏi ướt, do vậy tháo lắp cacte máy phải theo quy trình và chỉ tháo lắp khi cần thiết.
- Tra dầu vào thường xuyên vào vít me, các khớp tấm bao che inox.
- Khi vận chuyển dùng xe tải lớn để vận chuyển.

3. QT chế tạo cụm điều khiển CNC máy cắt tia nước

Cụm điện được thiết kế có 3 phần riêng biệt đó là:

a/Cụm máy tính, CAD/CAM hỗ trợ

b/Cụm động lực và PLC

c/Cụm điều khiển CNC và các nút nhấn mở rộng

QT chế tạo cũng sẽ gồm 3 phần riêng là:

3.1 Mua ,cài đặt ,sử dụng cụm máy tính, CAD/CAM hỗ trợ

-Phần mềm CAD/CAM :Hiện trên thị trường đang lưu hành đĩa MasterCam không bản quyền.Có thể sử dụng đĩa này để cài đặt nếu chỉ sử dụng cho bản thân và tự chịu trách nhiệm.Nếu máy dùng để bán phải sử dụng phần mềm có bản quyền.Tùy theo yêu cầu có thể mua phần mềm này ở nhiều mức độ khác nhau và giá cả cũng rất khác nhau.Chúng tôi đã mua phần mềm CUT2D từ địa chỉ www.vetric.com/ [14].Đây là phần mềm có giá khá rẻ (khoảng 200\$),cho phép tải về dùng thử 2 tuần trước và khá phù hợp cho máy cắt tia nước.

-Phần mềm SCAN :Nếu không định cắt từ file ảnh thì không cần cài đặt phần mềm này.Có thể mua phần mềm SCAN2D từ địa chỉ www.softcover.com/ [15].Họ sẽ gửi đĩa CD và sách hướng dẫn về tới địa chỉ yêu cầu.Giá khoảng 300\$.Cài đặt dễ dàng.

-Phần mềm NESTING có thể mua từ www.tmachines.com/ [16] giá khá đắt.

-Máy tính hỗ trợ :mua tùy theo khả năng

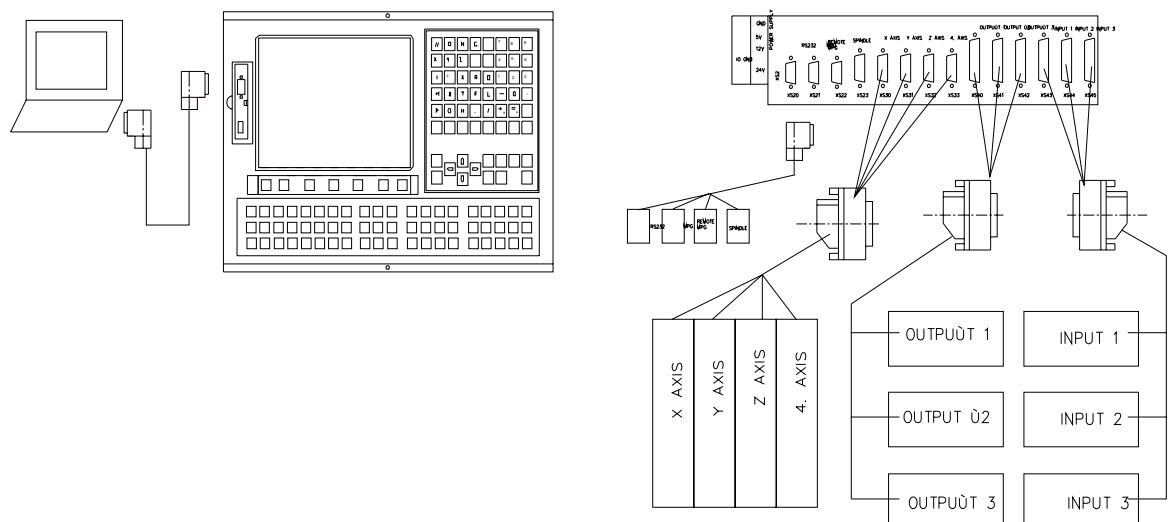
3.2Chế tạo cụm điện động lực và lập trình PLC

Tủ điện động lực là loại tủ điện thông thường. Có thể chế tạo tủ điện này theo Sơ đồ điện (Xem phần Tập bản vẽ). Tùy theo mức độ đầu tư mà phần lập trình PLC khác nhau. Trong phạm vi đề tài này PLC kết hợp với màn hình cảm ứng có thể tự động điều khiển quá trình khởi động máy, quá trình tắt máy và qua trình điều chỉnh áp suất định sẵn. Toàn bộ tủ động lực và chương trình PLC có thể đặt một công ty về tự động hóa đảm nhận

3.3/Kết nối bộ điều khiển CNC GSK 210M với động cơ bàn XYZ

Bộ điều khiển máy phay CNC GSK 210M của Trung quốc có cấu tạo liên khối. Có thể mua cụm điều khiển này trực tiếp trên mạng từ địa chỉ www.gskcnc.com/ [12] hoặc từ đại diện của họ tại Việt nam : Công ty Hoàng hàVina ,Địa chỉ A4/66a ấp 1 Vĩnh Lộc B – Bình Chánh – Tp.Hồ Chí Minh. Tài liệu về bộ điều khiển GSK 219M có thể tải về từ địa chỉ <http://gskcnc.com/Support/218M01.pdf>

Máy cắt tia nước cần 01 động cơ chiều X, 02 động cơ chiều Y và 01 chiều Z. Động cơ được chọn là loại Servomoto với công suất phù hợp, tùy theo khổ rộng bàn. Đối với bàn 1.2x2.4m như sản phẩm của đề tài có thể chọn động cơ của Mecapion-Hàn quốc [19] như bảng 5. Trên các tài liệu có hướng dẫn chi tiết cách kết nối bộ điều khiển với các động cơ. Trên hình 3.1 là sơ đồ kết nối bộ GSK với các động cơ



Hình 3.1 Sơ đồ kết nối bộ GSK với các động cơ

*Kết nối cụm CNC với cụm động lực :Do bộ điều khiển CNC máy phay GSK 210M là một khối cứng định sẵn do nhà sản xuất nên việc kết nối thực hiện bằng cơ điện qua khởi động từ và nút nhấn phụ

4.TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]Trịnh Chất - Lê Văn Uyển, Tính toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí- Tập 1 và 2, *Nhà xuất bản giáo dục, Hà Nội, 1998*
- [2] Nguyễn Ngọc Anh, Phan Đình Thuyên, Nguyễn Ngọc Thư, Hà Văn Vui: Sổ tay công nghệ chế tạo máy, tập II, III và IV, *Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, 1979*
- [3]Nguyễn Đắc Lộc, Lê Văn Tiến, Ninh Đức Tốn, Trần Xuân Việt: Sổ tay công nghệ chế tạo máy, tập 1 và 2, *Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, 2001*
- [4]Catalog-TBI. Taiwan Ball Screw
- [5]Svatopluk Cernoch, Strojnetechnická prirucka **1,2**,*Nakladatelství technické literatury- Praha- CZECH*
- [6] Huang W.P.en et. Extended Technologies for ultra High pressure waterjet cutting system10.A.Conference, pag 533.
- [7] Trương Hữu Chí: “Nghiên cứu thiết kế chế tạo các bộ điều khiển CNC phục vụ cho chương trình sản xuất và hiện đại hóa các máy công cụ”.Báo cáo Đề tài KHCN cấp nhà nước KC.04.12 năm 2005
- [8] Đỗ Văn Vũ: Nghiên cứu ứng dụng công nghệ tự động hóa vào gia công chính xác trên cơ sở các công nghệ tiên tiến như lade,plazma,tia lửa điện “. Báo cáo Đề tài KHCN cấp nhà nước KC.03.05 năm 2004
- [9] Đào Văn Hiệp: Thiết lập công cụ trợ giúp lập trình gia công trên máy CNC(chức năng CAM) trong môi trường AutoCad, Học viện KTQS, Báo cáo Đề tài KHCN.01.-08/10 năm 1997
- [10]W.A.Lees Fatigue strength of steel in high pressure water ,7 th AWJC 1993 ,307p.
- [11]J.Zeng and... The Abrasive Waterjet As a Precion Metal Cutting Tool ,10th AWJC1999,816p.

[12] www.gskcnc.com/

[13] www.iwpwaterjet.com

[14] www.vectric.com/

[15] www.softcover.com/

[16] www.tmachines.com/

[17] www.lucchini.com ,ESKYos 2083 ESR stainless steel plastic moulding

[18] www.matweb.com/

[19] www.mecapion.com

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

VIỆN KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

CHƯƠNG TRÌNH KHCN CẤP NHÀ NƯỚC KC.05/06-10

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

Máy cắt vật liệu cứng bằng tia nước điều khiển CNC"

Đề tài mã số:KC.05.11/06-10

Cơ quan chủ trì đề tài: Viện Cơ học và Tin học ứng dụng
Chủ nhiệm đề tài : TS. Đinh Văn Tân

MỤC LỤC

<i>I. Hướng dẫn thao tác máy cơ bản.....</i>	<i>4</i>
1/Khởi động máy.....	4
a/Trước khi khởi động	4
b/Khởi động	4
*Khởi động tủ động lực.....	4
*Khởi động tủ CNC	5
2/Dừng máy	10
3/Tắt máy	10
<i>II. Hướng dẫn bảo dưỡng cụm cao áp.....</i>	<i>12</i>
a/Quy trình kỹ thuật tháo lắp, bảo dưỡng xy lanh tăng áp....	12
b/Quy trình tháo lắp bảo dưỡng van ON/OFF.....	16
c/ Quy trình tháo lắp bảo dưỡng van một chiều.....	17
d/ Quy trình tháo lắp bảo dưỡng đầu phun.....	18
<i>III. Quy định về an toàn khi vận hành máy.....</i>	<i>20</i>

I/Hướng dẫn thao tác máy cơ bản:

1/Khởi động máy:

a/Trước khi khởi động :

*Tạo chương trình cắt :

-Khởi động máy tính hỗ trợ

-Mở file hình ảnh định cắt bằng phần mềm SCAN 2D, chỉnh sửa file và lưu dưới dạng file vector có dạng DXF có thể đọc được trong một chương trình CAD. Chi tiết xem tài liệu www.softcover.com/

-Mở File mới tạo trong Autocad ,hiệu chỉnh kích thước ,tỷ lệ cho thành một bản vẽ Autocad hoàn chỉnh.Nếu bắt đầu từ bản vẽ Autocad thì không cần qua SCAN 2D

-Dùng phần mềm MasterCAM hoặc CUT 2D chuyển bản vẽ từ Autocad thành G.Code .Chi tiết xem tài liệu www.vectric.com/

-Lưu chương trình cắt vào USB

*Chuẩn bị khởi động :Cần kiểm tra :

-Điện :kéo cầu dao tổng và các cầu dao con ,3 đèn báo pha phải sáng

-Nước :đủ trong bồn nước cấp và van cấp ,thoát nước mở

-Hạt mài :có trong phễu hạt mài,van nạp hạt mài mở.*Lưu ý* :nếu trong ống dẫn còn hạt mài cũ phải lấy ra để tránh kẹt hạt mài khi khởi động

-Tháo bỏ các bạt vải che dây máy (nếu có) để máy hoạt động an toàn

-Đậy nắp chụp an toàn máy trước khi khởi động và khóa các móc khóa cẩn thận

b/Khởi động :Máy làm việc theo 2 chế độ :Bằng tay và tự động

b1 /Chạy chế độ bằng tay :

*Khởi động tủ động lực:

-Đầu tiên cho bơm nước cấp,bơm nước làm mát hoạt động,Kiểm tra 2 bơm này bằng cách xem quạt gió có quay không ,nước làm mát có tạo mưa không,nước đầu ra bơm cấp nước có chảy không.Nếu có,chuyển sang bước sau

-Khởi động máy nén khí :mở các van khí ,kiểm tra đồng hồ áp suất khí nén khoảng từ 6-7kg/cm² là được

-Khởi động bơm dầu :nhấn nút bơm dầu,đợi đến khi đèn bơm dầu sáng, đóng van xả dầu bằng cách nhấn nút van xả dầu, áp suất dầu tăng lên.Kiểm tra đồng hồ dầu.Tùy theo vật liệu cắt mà áp suất dầu thay đổi.Thay đổi áp suất dầu bằng cách xoay núm vặn role áp suất theo chiều kim đồng hồ :áp suất dầu sẽ tăng lên và ngược lại.Hoặc điều chỉnh bằng màn hình cảm ứng :đặt tỷ lệ % phù hợp vào ô Van tỷ lệ hệ thống sẽ tự động điều chỉnh áp suất dầu.*Lưu ý* :Khi dùng van tỷ lệ và màn hình cảm ứng có thể áp suất dầu và áp suất nước thay đổi đột ngột tạo sốc áp cho hệ thống khi đó phải dừng khởi động bơm dầu để khởi động lại hoặc chuyển sang điều chỉnh bằng tay.Thông số áp suất nước và tốc độ cắt có thể sử dụng số liệu từ bảng 1

-Khởi động bơm tăng áp :khi bơm dầu đã hoạt động,bơm cấp nước đã cấp nước,nhấn nút Van đảo chiều ,bơm tăng áp hoạt động.Do cục nóng xy lanh có thể nằm ở bên phải hoặc bên trái nên khi nhấn nút Van đảo chiều phải ấn cả 2

nút nhấn. Quan sát đồng hồ áp suất nước để căn chỉnh áp suất nước bằng cách xoay nút Áp suất nước tại tủ CNC. Nếu còn yếu xoay từ từ theo chiều kim đồng hồ và ngược lại. Khi áp suất nước đạt giá trị mong muốn và ổn định (kim đứng yên) là được. Lưu ý: Do áp suất nước điều chỉnh qua áp suất dầu nên khi xoay tăng giảm áp suất nước thực chất là tăng giảm áp suất dầu thông qua Van tỷ lệ. Do đó khi tăng vượt mức role áp suất dầu thì Nút xoay tăng áp suất nước mất tác dụng. Nếu vẫn muốn tăng áp suất lên nữa thì phải đặt lại role áp suất dầu. Đây là bố trí nhằm bảo vệ an toàn cho hệ thống khỏi tăng áp vượt mức khi vô tình xoay nút tăng áp.

-Nhấn nút còn lại: van đầu cắt, hạt mài 1,2 Hệ thống sẵn sàng làm việc

Chuyển sang tủ CNC

*Khởi động tủ CNC:

Một số nút nhấn quan trọng:

EDIT: sửa và lập trình chương trình cắt mới.

AUTO: chạy chương trình tự động trong bộ nhớ của máy (khi chương trình đã lưu từ trước).

MDI: nhập các dòng lệnh điều khiển bằng tay

MACHINE ZERO: về gốc tọa độ (0,0,0) bằng tay.

STEP: chạy từng bước của chương trình bằng tay.

JOG: chạy tay (di chuyển trục X, Y, Z, di chuyển đầu cắt).

MPG: chỉnh tọa độ bằng tay.

DNC: chạy chương trình trực tiếp trên USB.

CCW: trục chính quay thuận.

STOP: dừng.

CW: trục chính quay ngược

+100%: tăng tốc độ trục chính

-100%: giảm tốc độ trục chính

S.JOG: thay dao bằng tay

S.ORIENTATION: định hướng dao

BLOCK SKIP: lỗi chương trình, ta có thể xóa đi để chạy đoạn chương trình kế tiếp

SINGLE BLOCK: chạy từng câu lệnh.

DRY RUN: chạy mô phỏng bàn cắt di chuyển

MACHINE: chạy mô phỏng bàn cắt không di chuyển

WORKING LIGHT : đèn sáng

LUCRICATING : dầu bôi trơn

COOLING : nước

CHIP REMOVAL : đẩy phôi

~↑% : tăng tốc độ cắt

~↓% : giảm tốc độ cắt

FO 25-100% : tốc độ không tải

RAPID :

– chọn :chế độ tăng giảm tốc độ cắt

– không chọn :chế độ FO

CYLE START : chạy chương trình

FEED HOLD : dừng tạm thời

POSSITION : trang tọa độ

PROGRAMME : mở chương trình

GRAFICS : chạy mô phỏng có đầu cắt

SET : chỉnh hệ thống

INSERT : nhập sau khi dùng lệnh EDIT

DELETE : xóa bỏ

ALTER : đổi lệnh hoặc tọa độ

EOB : các dấu

SAVE : lưu lại

***Vận hành tủ CNC:**

-Đóng điện tủ CNC qua cầu dao tủ CNC



-Nhấn nút khởi động tủ CNC



-Cắm USB đã có chương trình cắt



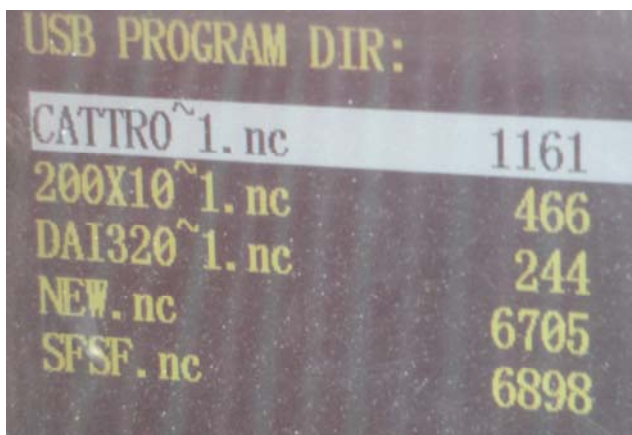
Nhấn nút JOG chạy tay ,di chuyển đầu cắt



Nhấn nút DNC chạy chương trình trực tiếp từ USB



Nhấn nút PROGRAM để chọn chương trình cắt



Chọn chương trình cắt



Nhấn ENTER



Màn hình thể hiện thông

số tọa độ gốc



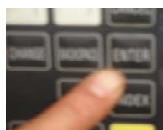
Nhấn JOG để vào chế độ bằng tay



Nhấn SET để chọn tọa độ gốc



Chọn tọa độ gốc X,Y,Z tùy theo chương trình (thường là G54)



Xong nhấn ENTER



Nhấn DNC để trở lại



Nhấn PROGRAM để chọn chương trình cắt



Nhấn nút màu xanh CYCLE START bắt đầu cắt



Nhấn nút // màu xanh nhạt RESTART chạy lại chương trình như bắt đầu cùng tọa độ gốc mình đã chọn



Nhấn FEED HOLD khi cần tạm dừng sau đó nhấn nút CYCLE START để chạy tiếp chương trình bình thường

Lưu ý :Khi cắt nếu muốn thay đổi tốc độ cắt phải dừng máy ,cho máy trở về vị trí ban đầu.Dùng máy tính đi kèm sửa lệnh tốc độ trong chương trình sau đó cho máy cắt lại từ đầu.Máy cho phép vừa chạy vừa thay đổi tốc độ theo mức mặc định 25%,50% và 100%.bằng cách nhấn các nút có số % tương ứng .Muốn thay đổi khác mặc định phải dừng máy sửa lại chương trình từ USB.Tuy nhiên máy cho phép vừa chạy vừa thay đổi áp suất nước bằng cách tăng hay giảm áp suất dầu nên có thể dùng thay đổi áp suất để chỉnh chế độ cắt thay bằng chỉnh tốc độ phải dừng máy và sửa lại chương trình..Chi tiết vận hành cụm CNC xem tài liệu www.gskcnc.com/Support/218M01.pdf

B2/Chạy chế độ tự động:

T toàn bộ các thao tác bằng tay ở tủ động lực kể trên đã được lập trình trong PLC .Khi đặt chế độ tự động ,chỉ cần nhấn nút khởi động ,hệ thống sẽ hoạt động lần lượt theo lộ trình nêu trên và người vận hành máy chỉ cần quan tâm tại tủ CNC theo các thao tác nêu trên.

2/Dừng máy :

Khi cần dừng máy để thay vật liệu hoặc chỉ dừng một thời gian thì chưa cần tắt máy.Khi đó nếu đang ở chế độ vận hành bằng tay cần làm các bước sau :

- Cho dầu cắt về vị trí xuất phát
- Nhấn nút xả dầu để giảm áp suất dầu về 0
- Tắt bơm dầu để tiết kiệm điện
- Tắt van đảo chiều
- Riêng bơm nước cấp,bơm nước làm mát,điện CNC,máy nén khí vẫn để trạng thái hoạt động
- Tiến hành thay vật liệu hoặc căn chỉnh khác

Lưu ý :Khi vận hành chế độ tự động chỉ cần nhấn nút Dừng máy tại tủ CNC ,máy sẽ dừng toàn bộ,Khi khởi động lại máy sẽ khởi động toàn bộ

3/Tắt máy :

- Cho dầu cắt về vị trí xuất phát
- Nhấn nút xả dầu để giảm áp suất dầu về 0
- Tắt bơm dầu
- Tắt van đảo chiều
- Tắt máy nén khí
- Lưu chương trình và Tắt điện CNC
- Tắt bơm cấp nước
- Tắt bơm nước làm mát
- Trả toàn bộ CB về trạng thái OFF
- Tắt cầu dao tổng
- Khóa van nước cấp
- Che đậy nếu cần thiết

Lưu ý :Khi chạy chế độ tự động,nhấn nút Tắt máy hệ thống sẽ tắt lần lượt các máy sau :

- Đầu cắt về vị trí xuất phát
- Nút xả dầu về 0
- Bơm dầu tắt
- Van đảo chiều tắt
- Máy nén khí tắt
- Bơm cấp nước tắt
- Bơm nước làm mát tắt

Sau khi máy hoàn tất quy trình tắt máy,NSD làm tiếp bằng tay các công việc sau :

- Lưu chương trình và Tắt điện CNC

- Trả toàn bộ CB về trạng thái OFF
- Tắt cầu dao tổng
- Khóa van nước cấp
- Che đậy nếu cần thiết

Bảng 1: THÔNG SỐ CẮT

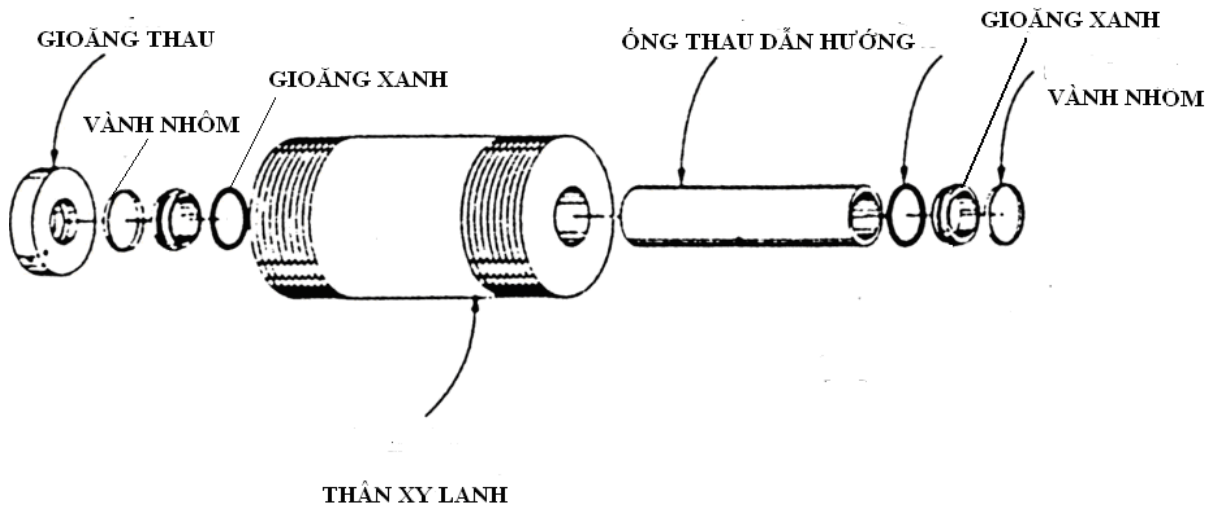
Vật liệu	Độ dày(mm)	Áp suất nước(PSI)	Tốc độ cắt(mm/min)
Đá	20	40,000	200-250
	10	40,000	250-350
Thép	1	35,000	300-500
	3	38,000	250-400
	10	40,000	100-150
Đồng	3	30,000	400-500
	5	35,000	300-400
	10	40,000	200-300
Nhôm	10	30,000	250-300
	20	35,000	150-200

II. Hướng dẫn bảo dưỡng cụm cao áp

a/ Quy trình kỹ thuật tháo lắp, bảo dưỡng xy lanh tăng áp

* Yêu cầu kỹ thuật:

Xy lanh tăng áp là chi tiết quan trọng nhất của máy cắt tia nước. Do vậy khi vận hành cũng như quá trình tháo lắp bảo dưỡng, thay thế phải đảm bảo đúng quy trình kỹ thuật, đúng các bước và thao tác để tránh sự cố và hư hỏng máy. Các chi tiết của xy lanh xem hình 1;

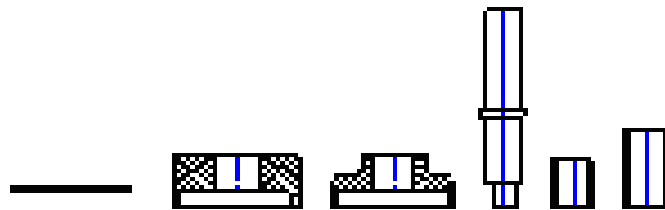


Hình 1: Sơ đồ cấu tạo xy lanh tăng áp kiểu Flow

Quy trình lắp vào:

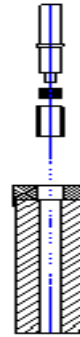
Sau khi tháo ra lau chùi vệ sinh toàn bộ các chi tiết đo và kiểm tra, thay thế các chi tiết không bảo đảm chất lượng và tiến hành ráp vào theo các bước sau:

- Bước 1. Chuẩn bị đầy đủ đồ nghề, linh kiện cần thiết (xem hình 2) gồm: Xy lanh (a) đường trên (b), ống lót dài (c), bộ phốt cao áp đầu xy lanh (d), và cây đóng (e).



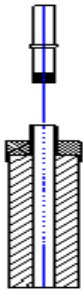
Hình 2 : Bộ đồ gá

- Bước 2. Chụp dưỡng trên(b) vào đầu xy lanh (a), luồn và gõ nhẹ ống lót

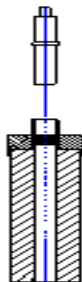


dài(c) vào dưỡng trên cho đến khi đụng xy lanh.

- Nhẹ nhàng lắp cả bộ phốt(d) vào đầu nhỏ của cây đóng.

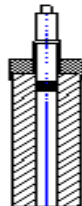


- Bước 3. Đóng nhẹ cây đóng để luồn bộ phốt(d) vào trong ống lót dài, rút



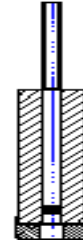
cây đóng ra và quay đầu.

- Bước 4. Đóng nhẹ đầu nhỏ cây đóng cho đến khi cây đóng đụng vào ống lót dài(c) . Bộ phốt cao áp đầu xy lanh đã được lắp vào xy lanh, đúng vị



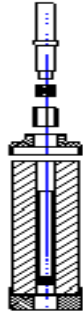
trí, đúng kỹ thuật.

- Bước 5. Tháo dưỡng trên (b) ra, bỏ cây đóng và ống lót dài ra. Lắp mặt



bích (f) vào đầu xy lanh, chụp dưỡng trên trở lại xy lanh.

- Bước 6. Lật ngược xy lanh và dưỡng trên lại (hình 6). Từ từ luồn bạc thau (g) vào long xy lanh cho đến khi đụng vào bộ phốt chặn đầu xy lanh.



- Bước 7. Chuẩn bị đồ nghề để ráp các chi tiết còn lại gồm: dưỡng dưới (h),



ống lót ngắn (i), bộ phốt cao áp cổ xy lanh (k) và cây đóng (e).

- Bước 8. Chụp dưỡng vào đầu xy lanh, luồn ống lót ngắn vào long dưỡng dưới (đụng xy lanh), nhẹ nhàng lắp bộ phốt cổ xy lanh (k) vào đầu nhỏ cây



đóng (e).

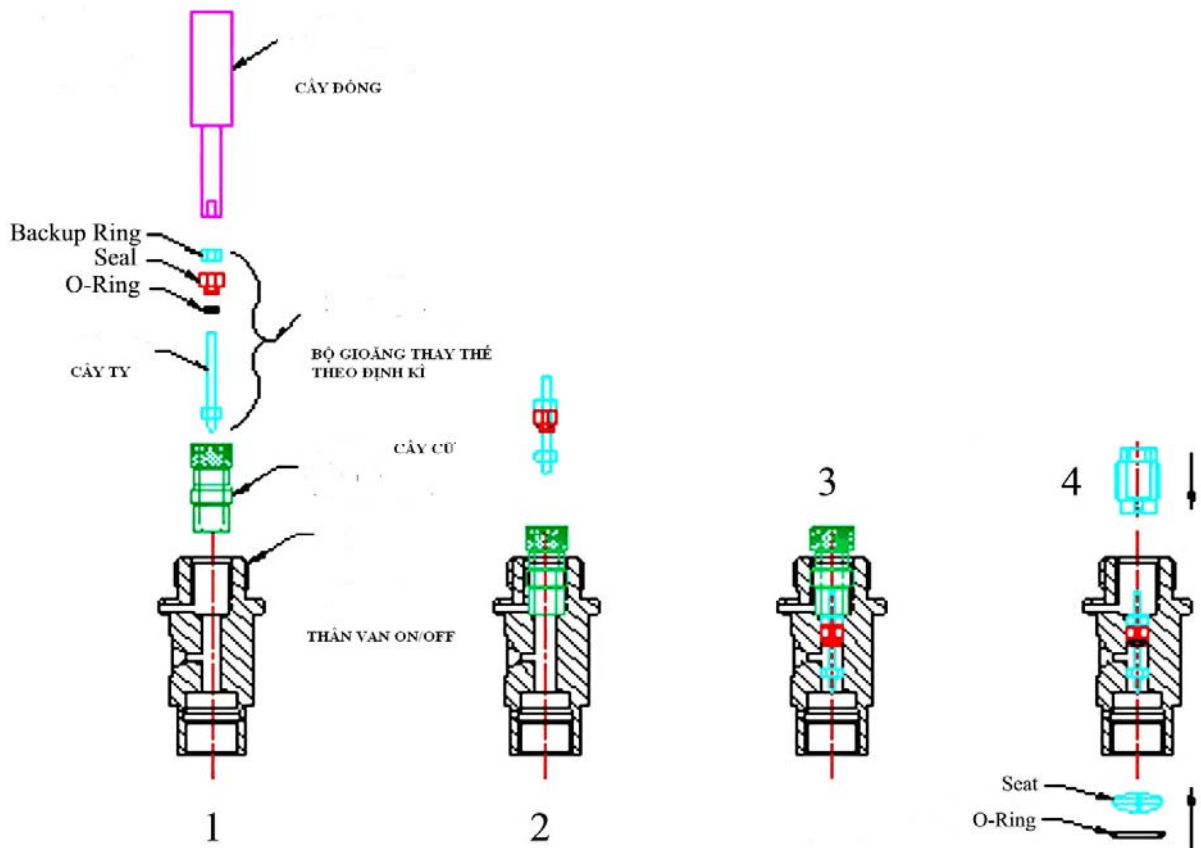
- Bước 9. Đóng nhẹ cây đóng để đưa bộ phốt (k) vào long ống lót ngắn để đưa bộ phốt (k) vào đúng vị trí. Tháo dưỡng dưới, ống lót và cây đóng ra. Quy trình lắp phốt đầu, phốt cổ, và bạc thau xy lanh tăng áp hoàn thành.



Quy trình tháo ra:

So với quy trình lắp vô thì quy trình tháo ra ít phức tạp hơn nếu tháo ra để bảo dưỡng thay thế bộ phận vì khi đó chỉ cần tuân theo nguyên tắc tháo ngoài trước tháo dần vào trong, đóng nhẹ nhàng khi tháo, lưu ý không làm xước bề mặt chi tiết, lau bằng vải sạch

b/QUY TRÌNH THẢO LẬP BẢO DƯỠNG VAN ON/OFF



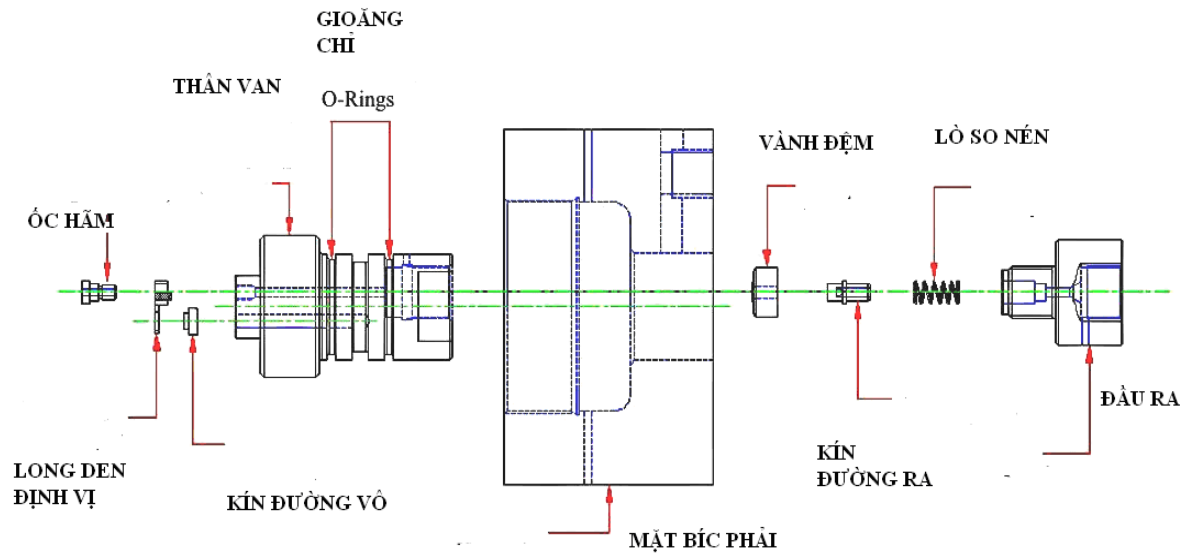
Hình 3: Lắp gioăng van on/off

Van on/off hoạt động liên tục. Do đó van rất hay bị xì cần phải thay gioăng mới. Hiện các hãng như Flow, IWP có bán sẵn các bộ kit thay thế này. Số hiệu và địa chỉ các bộ kit này có thể xem thêm tại các tài liệu liên quan. Khi đã có các bộ gioăng thay thế này ta tiến hành thay thế theo các bước sau:

- 1/Luồn các gioăng vào cây ty sau đó luồn cả bộ vào cỡ
- 2/Ấn cỡ vào thân van
- 3/Ấn cả cụm vào thân van
- 4/Rút cỡ ra (Xem hình minh họa 3)

C-QUY TRÌNH THÁO LẮP BẢO DƯỠNG VAN MỘT CHIỀU

Van một chiều là chi tiết hay bị kẹt và thay gioăng do mòn. Do vậy đây cũng là cụm chi tiết cần tháo lắp bảo dưỡng thường xuyên. Cấu tạo của cụm van một chiều kiểu Flow xem hình 4



Hình 4: Cấu tạo van một chiều kiểu Flow

Cách tháo lắp:

- Tháo chi tiết đầu ra trước cùng với các chi tiết là so nén, kín đường ra và vành đệm. Lưu ý chi tiết kín đường ra là chi tiết không thể đảo ngược chiều được. Do đó khi tháo lắp lần đầu lưu ý chiều lắp của chi tiết này (Xem hình 4)
- Tháo chi tiết nước vỏ
- Dùng calê chuyên dụng tháo mặt bích phải. Thông thường cụm van một chiều sẽ ra theo bích phải
- Dùng tay rút từ từ cụm van một chiều theo chiều ngược với chiều tiến của ren bích phải. Do cụm van chỉ gắn với bích phải 02 o ring kín nước cấp nên việc tháo khá dễ dàng. Lưu ý không làm hư gioăng. Nếu hư có thể thay bằng gioăng chỉ thông thường mua ngoài thị trường
- Tháo và vệ sinh các chi tiết của cụm van một chiều như kín đường vỏ, long den định vị, ốc hãm, thân van

Quá trình lắp vỏ:

Sau khi vệ sinh và thay gioăng mới ta lắp vỏ. Cách làm tương tự như khi tháo ra nhưng theo thứ tự ngược lại. Lưu ý khi siết bích phải bôi mỡ và siết đủ cứng

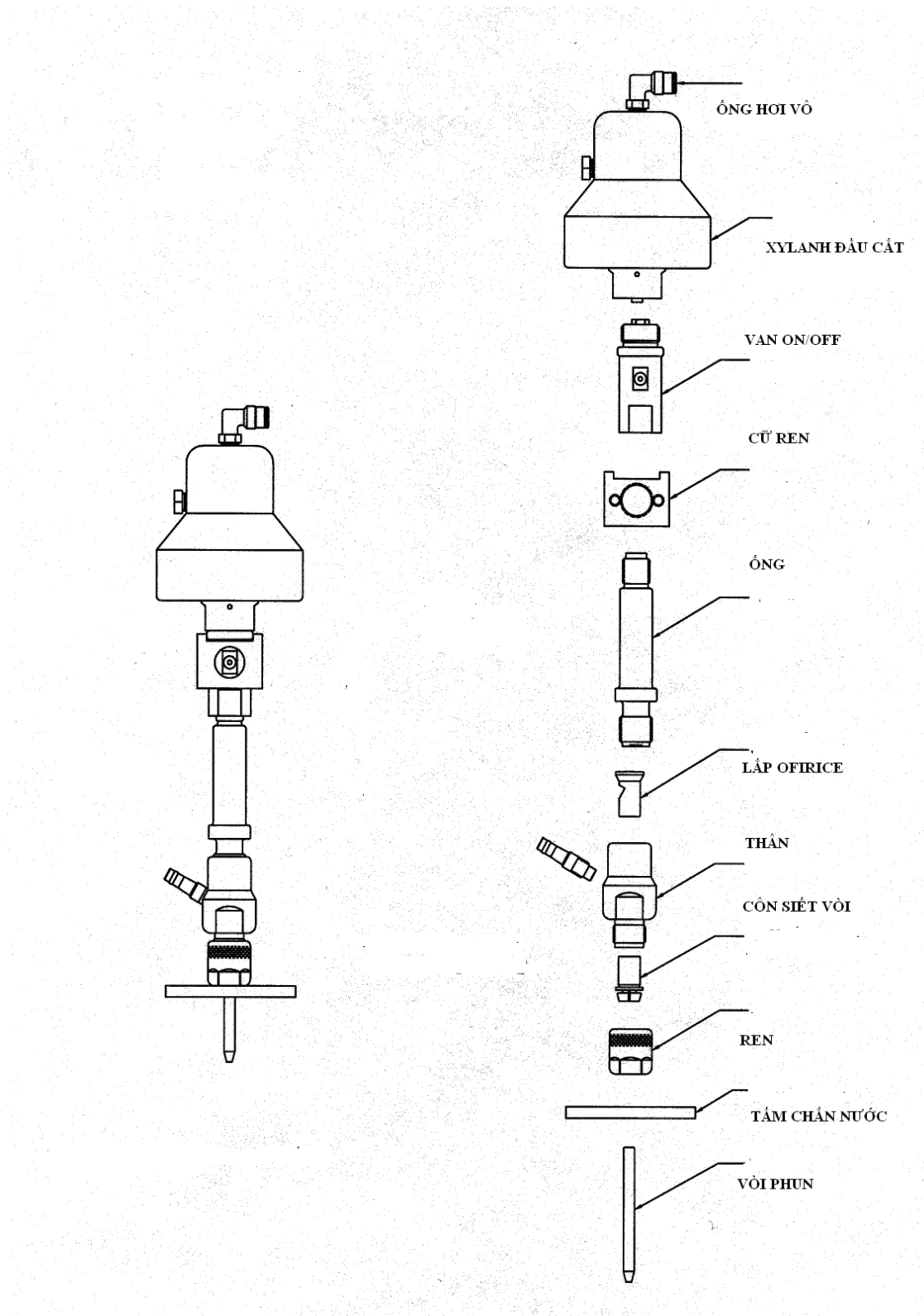
D-QUY TRÌNH THÁO LẮP ĐẦU PHUN

Đầu phun là cụm chi tiết hay bị kẹt khi sử dụng. Cách khắc phục là tháo ra, vệ sinh và lắp lại. Lưu ý thứ tự lắp như hình vẽ 5. Các chi tiết thường xuyên phải tháo lắp bảo dưỡng là: thay hạt shaphia, thay vòi phun và thay cục chặn van on/off

-*Thay hạt shaphia*: Tùy theo yêu cầu vật liệu và công suất máy mà ta chọn hạt shaphia cho phù hợp. Cách thay thế như sau: Tháo ren giữa thân và buồng trộn ra, dốc ngược và gõ nhẹ hạt shaphia sẽ tự rơi ra, Vệ sinh hoặc thay hạt mới và lắp vô. Lưu ý khi lắp vô buồng lắp phải tuyệt đối sạch để tránh hư ren do cát lẫn vào phá ren

-*Thay vòi phun*: Dùng kim bấm và calê tháo ren giữ vòi phun. Gõ nhẹ vòi phun theo chiều ngược lại, long den côn giữ vòi phun sẽ từ từ ra Thay vòi mới hoặc vệ sinh và lắp trở lại. Lưu ý : Vòi phun giòn dễ gãy nên không gõ mạnh

-*Thay cục chặn van on/off*: Tháo ren giữa van on/off và ống ra, gõ nhẹ cục chặn sẽ rớt ra



Hình 5:Sơ đồ cấu tạo cụm đầu phun

III/Quy định về an toàn khi vận hành máy:

Máy cắt tia nước là thiết bị có áp suất nước rất cao do vậy để vận hành an toàn phải tuân theo các quy định về an toàn thiết bị áp lực ,an toàn các thiết bị điện do Bộ lao động và thương binh xã hội ban hành .Ngoài ra do đặc thù của máy công nhân vận hành máy còn phải tuân theo các quy định sau:

-Người không nhiệm vụ không được đứng gần máy khi vận hành,người vận hành máy phải là người có chuyên môn ,được huấn luyện về Quy định an toàn khi vận hành máy

-Khu vực làm việc phải đủ ánh sáng,thông khí ,cách các khu vực khác ít nhất 1.0m .Không để người ngoài qua lại khu vực làm việc của máy

**Khi bắt đầu làm việc:*

-Đặt vật liệu định cắt lên bàn ,cố định vật liệu nếu cần thiết

-Sau đó kiểm tra :

-Điện :kéo cầu dao tổng và các cầu dao con ,3 đèn báo pha phải sáng

-Nước :đủ trong bồn nước cấp và van cấp ,thoát nước mở

-Hạt mài :có trong phễu hạt mài,van nạp hạt mài mở.*Lưu ý* :nếu trong ống dẫn còn hạt mài cũ phải lấy ra để tránh kẹt hạt mài khi khởi động

-Tháo bỏ các bạt vải che đậy máy (nếu có) để máy hoạt động an toàn

-Đậy nắp chụp an toàn máy trước khi khởi động và khóa các móc khóa cẩn thận

-Khởi động máy

-Điều chỉnh áp suất nước bằng cách xoay nút Áp suất nước tại tủ CNC .Nếu còn yếu xoay từ từ theo chiều kim đồng hồ và ngược lại.Khi áp suất nước đạt giá trị mong muốn và ổn định(kim đứng yên) là được.

-Chuyển sang tủ CNC và bắt đầu cắt

**Khi máy đang chạy :*

+Không được đứng gần khu vực cao áp

+Không tháo nắp đậy an toàn máy

+Nếu cần kiểm tra cụm bơm thủy lực dầu,mở cánh cửa buồng bơm ra sau đó phải đóng lại và cài khóa

+Không được siết vặn hoặc tháo các chi tiết của cụm cao áp

+Không đứng gần đầu ra can xả cao áp.Nếu có điều kiện khu vực van xả cao áp phải được vây cách li ít nhất 0.5m tính từ tâm van xả

+Không cho tay chân,người vào khu vực đầu cắt,không di chuyển vật liệu cắt,không đứng ,đi lại trên bàn thao tác

+Khi ống dẫn hạt mài bị tắc có thể rút ống ra để vệ sinh nhưng lưu ý phải ngồi xa vị trí đầu cắt có thể và cẩn thận để không bị nước cắt vào tay

+Không để các vật cản ,vật liệu trên hành trình vận hành của máy,không đứng xung quanh máy

+Không tháo các cacte chống nước khi máy đang chạy

-Khi dừng máy chuyển ,đổi vật liệu:

Khi cần thay vật liệu nhất thiết phải Dừng máy.Nhấn nút dừng máy,máy sẽ dừng toàn bộ ,Riêng bơm tăng áp vẫn hoạt động nhưng van xả mở do đó trong máy không có áp suất ,hoàn toàn an toàn để thao tác thay đổi vật liệu.Khi dừng lâu

nên nhấn nút Tắt máy để an toàn và tiết kiệm điện. Khi đó máy sẽ tắt toàn bộ máy.

**Khi kết thúc ngày làm việc phải dành ít nhất 30 phút để làm các việc sau:*

+Xả áp toàn bộ máy

+Xả hết khí nén trong máy nén khí

+Khóa van hạt mài

+Tắt điện toàn bộ thiết bị

+Tháo nước thùng chứa hạt mài và thu dọn hạt mài đã sử dụng và chưa sử dụng

+Không phun xịt nước vào các cụm điện và hệ vít me khi vệ sinh máy

**Khi bảo dưỡng máy:*

+Chỉ những người am hiểu chuyên môn mới được tháo lắp và bảo dưỡng máy

+Xả hết toàn bộ áp suất nước, khí nén, cúp điện trước khi tháo lắp

+Tuân thủ quy trình tháo lắp bảo dưỡng như các mục a,b,c,d nêu trên

+Khi chạy lại trước tiên phải chạy ở chế độ Bằng tay, nếu ổn định mới chuyển sang chạy chế độ tự động.

+Tuân thủ chế độ kiểm định an toàn thiết bị áp lực và các quy định kèm theo

+Người không phận sự tránh xa khu vực sửa chữa, bảo dưỡng máy

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt nam
Độc lập tự do hạnh phúc

BẢN GIẢI TRÌNH

Về các ý kiến đóng góp của HĐNT cấp cơ sở cho đề tài nghiên cứu khoa học cấp nhà nước: “Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy cắt vật liệu cứng bằng tia nước điều khiển CNC”, Mã số: KC.05.11/06-10

Cơ quan chủ trì: Viện cơ học và Tin học ứng dụng

Chủ nhiệm đề tài: TS.Đinh Văn Tân

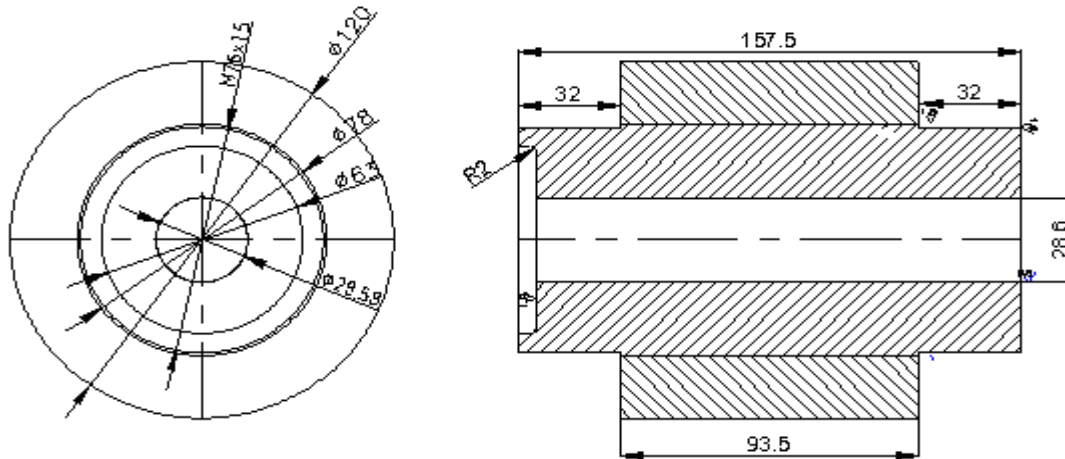
Để trả lời các vấn đề mà Hội đồng nghiệm thu cấp cơ sở nêu ra ,Nhóm thực hiện đề tài xin được trả lời như sau:

**Về lưu lượng bơm:*

-Kết quả đo thực tế lưu lượng max.là 3.0lit trong khi đăng kí lưu lượng bơm tối thiểu đạt 2.3 lit.Chúng tôi hiểu là lưu lượng bơm phải lớn hơn hoặc bằng 2.3 lít và kết quả đo thực tế như vậy là đạt yêu cầu đề ra.Hơn nữa bơm thủy lực là loại piston hướng trục,lưu lượng điều chỉnh được.Để thay đổi lưu lượng bơm tăng áp ta thay đổi số lượng hành trình max. bằng cách tăng giảm lưu lượng bơm thủy lực dầu .Hiện với lưu lượng 3.0 lít máy cắt các loại vật liệu tốt,hệ thống hoạt động bình thường do vậy chúng tôi đang cho máy chạy ở chế độ lưu lượng bơm cao hơn so với đăng kí mà không chỉnh về giá trị tối thiểu.

**Về áp suất nước tối đa 4000bar :*

Chúng tôi đã thiết kế xy lanh tăng áp với các kích thước hình học như sau(Xem hình 1)



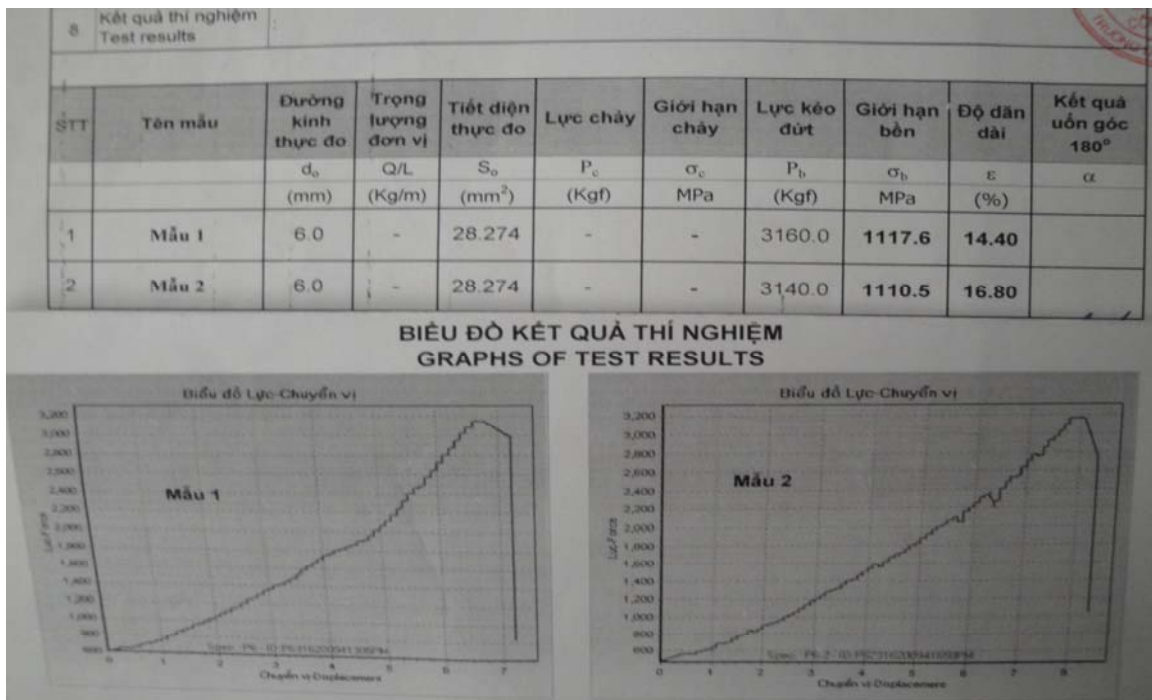
Hình 1: Cấu tạo xy lanh tăng áp mới chế tạo

Xy lanh gồm 2 ống lồng vào nhau. Ống ngoài $\Phi 129/ \Phi 78$ dài 93.5mm, ống trong $\Phi 78/ \Phi 28.6$ dài 157.5mm, hai đầu ren. Vật liệu chúng tôi sử dụng là thép W.Nr.1.2083 (AISI 420) với cơ tính là :

Bảng 1: Cơ tính của vật liệu AISI 420(W.Nr.1.2083) sau khi tôi ,ram[3]

STT	Cơ tính	Giá trị ở 20° C
1	Ứng suất chảy-Yield Stress [Mpa]	1200
2	Ứng suất bền Tensile Strength [Mpa]	1350

Số liệu trên là do nhà sản xuất cung cấp. Số liệu thực tế cơ tính vật liệu trên do nhóm đề tài thực hiện đạt giá trị cụ thể là : ứng suất bền chỉ đạt 1114Mpa, ứng suất chảy không thể hiện rõ (Xem hình 2).



Hình 2: Kết quả cơ tính và biểu đồ kéo thực tế của thép WN 1.2083

Xem tỷ lệ giữa ứng suất chảy và ứng suất bền của vật liệu là không đổi ta có thể suy ra gần đúng được ứng suất chảy khoảng 990MPa. Số liệu này thấp hơn so với số liệu do hãng cung cấp. Chúng tôi đã dùng các số liệu thực tế để tính toán.

Tính toán kiểm tra bền xy lanh: xem như xy lanh chỉ gồm 01 ống liền với kích thước hình học Φ78/ Φ 28.6 dài 157.5mm, hai đầu ren (Thực tế hệ số an toàn về bền cao hơn khi có tác dụng của đoạn ống lồng ở giữa, để đơn giản tính toán ta bỏ qua tác dụng của đoạn ống lồng này)

Theo các tài liệu về sức bền vật liệu [1] ta có ứng suất tương đương tại mép trong của ống đơn là:

$$\sigma_{td} = P \cdot 2R^2 / (R^2 - r^2) \quad (1)$$

Trong đó σ_{td} là ứng suất tương đương tại mép trong ống [MPa], P là áp suất trong ống [bar], R là bán kính ngoài ống [cm] và r là bán kính lỗ trong ống [cm]. Thay các số liệu cụ thể của xy lanh và cho áp suất trong ống là 4000bar vào (1) ta có :

$$\sigma_{td} = 4000.2.3,8^2/[(3,8)^2-(1,43)^2] = 932 \text{ [MPa]} \quad (2)$$

Hệ số an toàn về bền lí thuyết là : $k = \sigma_{ch\text{ lt}}/\sigma_{td} = 1200/932 = 1.29$

Hệ số an toàn về bền thực tế là : $k = \sigma_{ch\text{ tt}}/\sigma_{td} = 990/932 = 1.06$ (không đủ bền)

Khi áp suất trong $P = 53.000\text{PSI} = 3654\text{bar}$, từ (1) ta có

$$\sigma_{td} = 3654.2.3,8^2/[(3,8)^2-(1,43)^2] = 851 \text{ [MPa]} \quad (3)$$

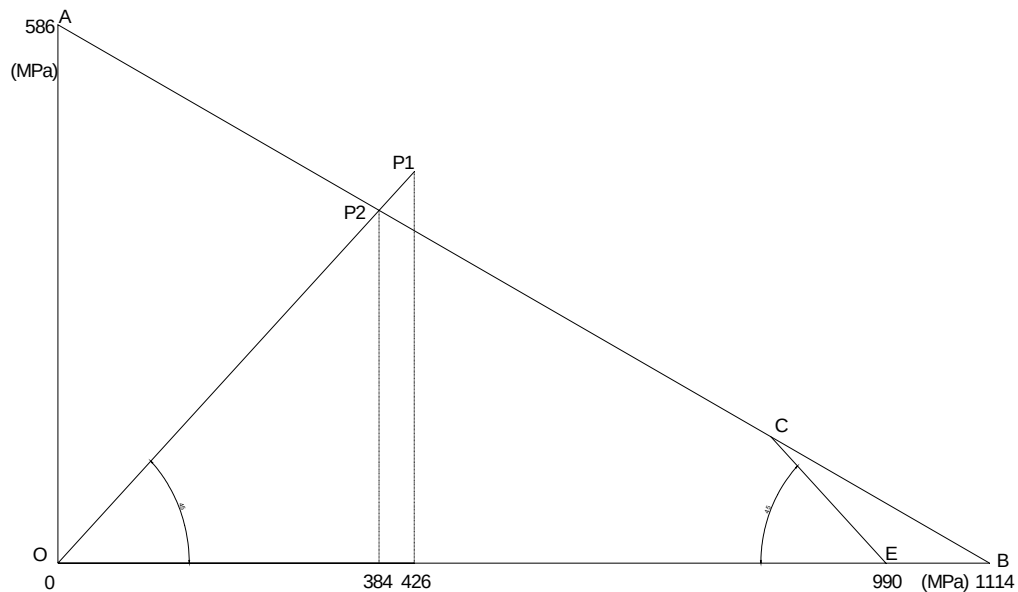
Hệ số an toàn về bền thực tế là : $k = \sigma_{ch\text{ tt}}/\sigma_{td} = 990/851 = 1.17$ (đủ bền)

Như vậy vật liệu WN 1.2083 đủ bền ở áp suất tĩnh 3654bar. Hay nói cách khác đây là áp suất cực đại mà xy lanh đơn từ vật liệu thép WN 1.2083 có thể chịu được. Thế nhưng áp suất trong xy lanh là áp suất thay đổi theo chu kì, phá hủy là do mỏi. Do không có điều kiện làm các thí nghiệm về mỏi chúng tôi sử dụng các số liệu cổ điển về tính mỏi để vẽ biểu đồ Kinaxôcvili như sau (xem hình 3):

Theo [2] : $\sigma_{-1}^u = 40 + 1/6 \cdot \sigma_b = 40 + 1/6 \cdot 111.4 = 58.57 \text{ KN/cm}^2 = 585.7 \text{ MPa}$

Đây là giá trị điểm A của biểu đồ. Ứng suất biến đổi trong xy lanh là loại chu trình mạch động $r=0$. Trên biểu đồ là đoạn thẳng 45° đi ra từ gốc tọa độ

Điểm P_1 thể hiện khi áp suất cực đại tĩnh 3654 bar. Giao điểm OC với AB là điểm $P_2 = 384\text{Mpa}$. tương đương $P_n = 3297\text{bar}$. Đây là áp suất nước làm việc cực đại cho phép suy ra từ biểu đồ Kinaxôcvili. Để kiểm chứng kết quả trên chúng tôi đã cho thử ở mức áp suất nước là 3600 bar (điểm P_1), xy lanh bị phá hủy (bị nứt) cả 03 mẫu thử ở khoảng 100 chu kì. Khi giảm áp suất nước xuống dưới 3300bar (điểm P_2) xy lanh chịu tải đến thời điểm hiện tại vẫn chưa bị nứt. Điều này chứng tỏ biểu đồ Kinaxôcvili khá chính xác và những điểm nằm ngoài miền ACE không an toàn về mỏi



Hình 3:Biểu đồ mỗi xy lanh một lớp từ thép WN1.2083

.Để nâng cao giới hạn mỗi ngoài các biện pháp cổ điển như tăng độ bóng,làm tròn các mép vát... có 2 cách tăng cơ bản :

+Một là :dùng phương pháp ống lồng ,bỏ phần ren 2 đầu xy lanh thay vào đó là ren có đường kính chân ren lớn hơn.Cách làm này đơn giản và có thể đạt 4000bar nhưng sản phẩm làm ra không theo mẫu hiện lưu hành trên thị trường,không thể lắp lẫn được và không có khả năng ứng dụng .Chúng tôi không đi theo hướng này.

+Hai là :nâng cao cơ tính vật liệu bằng nhiệt luyện và các công nghệ bổ xung khác hoặc *chọn vật liệu khác có cơ tính cao hơn*.Cách làm này giữ lại được hai đầu ren ,xy lanh có khả năng lắp lẫn được.Tuy nhiên do thời gian và kinh phí mà việc làm này nhóm đề tài chưa làm được.Vì vậy nhóm đề tài đã chọn giải pháp trước mắt là : giữ nguyên vật liệu,giữ nguyên kích thước cùng 2 đầu ren nhưng giảm áp suất tĩnh cực đại từ 4000bar xuống 3650bar,áp suất sử dụng max. 3300 bar .Với giải pháp trước mắt nêu trên sản phẩm có thể ứng dụng được ,lắp lẫn được và bán được.Máy lắp loại xy

lạnh kể trên hoạt động được và cắt được hầu hết các loại vật liệu thông dụng trên thị trường. Giá xy lạnh theo công nghệ này chỉ bằng 20% so với giá nhập ,dễ dàng cung cấp,chế tạo,vật liệu thông dụng có sẵn trên thị trường.

**Về nội dung chế thử vòi phun :*Chúng tôi đã dùng phương pháp gia công tia lửa điện để khoan lỗ trên cây carbit wonfram và carbit titan có bán sẵn trên thị trường(Xem hình 4).Sau đó gia công phần côn miệng đã lắp chạy thử.Kết quả cho thấy tia nước không chụm như vòi phun ngoại .Về khả năng cắt vòi phun mới chế :Chúng tôi đã cắt thử gỗ,nhựa,gạch ceramic và đá.Kết quả cụ thể như sau :

-Cắt nhựa,gỗ máy cắt được nhưng yếu hơn(chậm hơn)

-Cắt đá hoa cương :Chúng tôi đã cắt thử đá hoa cương dày 20mm bằng vòi phun tự chế ,máy không cắt thủng được

-Cắt gạch ceramic :Máy cắt được nhưng chậm hơn khi cắt bằng vòi nhập ngoại(Xem hình 5)

-Về tuổi thọ :Do chưa có nhiều thời gian thử nghiệm nên chưa đánh giá được tuổi thọ của loại vòi phun này



Hình 4 : Vòi phun từ Carbit Wonfram mới chế tạo

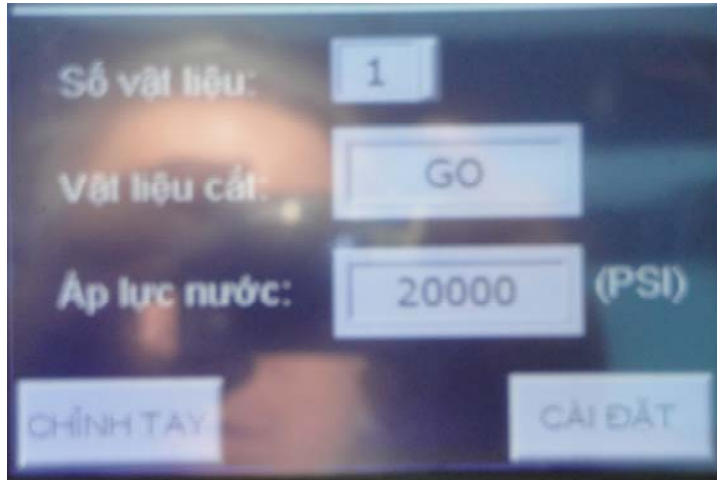


Hình 5 :Máy cắt gạch ceramic bằng vòi phun tự chế

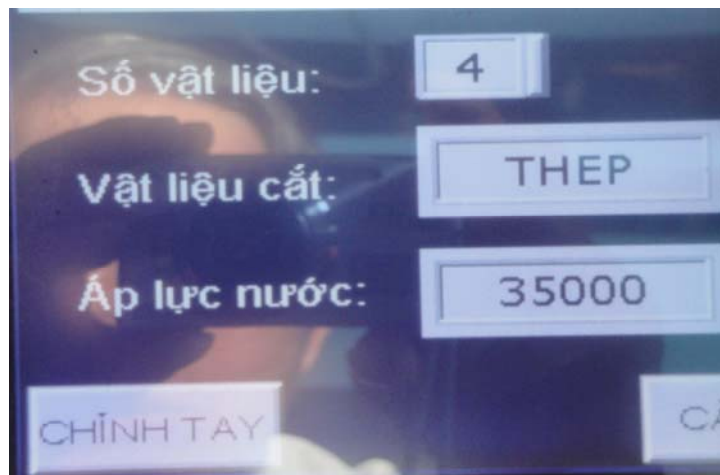
Nhận xét rút ra :Qua quá trình thực hiện đề tài chúng tôi đã lắng nghe ý kiến góp ý quý báu của nhiều chuyên gia trong đó có ý kiến về chế tạo vòi phun.Theo đó vòi phun hiện nay trên thế giới chỉ do duy nhất một nhà cung cấp với patent bảo hộ. Việt nam đi sau và trình độ công nghệ thấp nên nếu đi vào công nghệ vật liệu siêu khó này là khó có kết quả.Vì vậy chúng tôi chỉ mới làm thử một số thử nghiệm ban đầu như trên mà không làm tiếp nữa .Tuy nhiên việc tự chế tạo vòi phun từ hợp kim carbit wofram và carbit titan có thể sử dụng như là một giải pháp tình thế nhằm thay thế vòi phun ngoại khi sửa chữa với tốc độ cắt chậm hơn và tuổi thọ vòi phun cũng thấp hơn.

Về nội dung việt hóa bộ điều khiển* :Trong máy cắt tia nước có 2 phần điều khiển .Đó là điều khiển áp suất nước và điều khiển di chuyển bàn XYZ.Phần điều khiển bàn XYZ chúng tôi dùng cụm điều khiển dùng cho máy phay GSK 210M xuất xứ Trung quốc.Màn hình cụm này dùng ngôn ngữ tiếng Anh nhưng **các kí hiệu sử dụng ,thao tác và các vị trí các nút nhàn đều tương tự như các bộ điều khiển máy CNC khác nên dễ sử dụng .Mặt khác

phần điều khiển áp suất nước chúng tôi sử dụng tiếng Việt và màn hình cảm ứng(Xem hình 6 và 7)giúp người sử dụng dễ dàng lựa chọn chế độ cắt cho phù hợp.



Hình 6:Màn hình khi chọn cắt vật liệu là gỗ



Hình 7:Màn hình khi chọn cắt thép

Tuy nhiên chúng tôi ghi nhận thiếu sót là mới việt hóa một phần bộ điều khiển và sự không thuận tiện khi sử dụng hệ thống điều khiển máy cắt có đến 2 màn hình

**Về nội dung báo cáo tổng kết* còn thiếu phần thử nghiệm, đánh giá các thông số kỹ thuật khi cắt các vật liệu kim loại như nhôm,thép Cr-Ni,đồng và phần an toàn lao động ,chúng tôi ghi nhận và đã bổ xung .Các thiếu sót khác

trong các báo cáo, in ấn, bản vẽ đã khắc phục

**Kết luận và cảm ơn:*

Đề tài KC.05.11 ” Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy cắt vật liệu cứng bằng tia nước điều khiển CNC’ đã thực hiện nghiêm túc và hoàn thành hầu hết các nội dung của hợp đồng nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ số 11/2008/HĐ-ĐTCT-KC.05/06-10 ngày 25 tháng 4 năm 2008 và các yêu cầu của Bộ Khoa học Công nghệ, Bộ Tài chính, Ban Chủ nhiệm Chương trình KC05/06-10. Đây là một đề tài khó ,trong thời gian 28 tháng chúng tôi đã cố gắng hết mình để hoàn thành nhiệm vụ. Qua đây chúng tôi bày tỏ cảm ơn đối với BCN Chương trình KC.05/06-10 ,VPCT đã sâu sát, chỉ đạo kịp thời giúp chúng tôi hoàn thành nhiệm vụ. Chúng tôi cũng chân thành cảm ơn các đóng góp quý báu của các chuyên gia, phản biện giúp chúng tôi định hướng và hoàn chỉnh kết quả đề tài.

Nhóm thực hiện đề tài xin trân trọng cảm ơn

TP. Hồ Chí Minh Ngày 25 tháng 11 năm 2010

Chủ tịch Hội đồng NT cấp CS

Chủ nhiệm đề tài

PGS.TS Nguyễn Xuân Mẫn

TS. Đinh Văn Tân

Tài liệu tham khảo

[1] Lê Quang Minh- Nguyễn Văn Vượng: Sức bền vật liệu tập ba Nhà xuất bản giáo dục năm 1997

[2] Lê Hoàng Tuấn :Sức bền vật liệu Tập II, NXB Khoa học kỹ thuật 1998

[3]www.lucchini.com ,ESKYos 2083 ESR stainless steel plastic
moulding

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

VIỆN KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

CHƯƠNG TRÌNH KHCN CẤP NHÀ NƯỚC KC.05/06-10

BÁO CÁO TÓM TẮT

KẾT QUẢ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ĐỀ TÀI

**“Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy cắt vật liệu cứng
bằng tia nước điều khiển CNC”**

Mã số: KC.05.11/06-10

Cơ quan chủ trì đề tài: Viện Cơ học và Tin học ứng dụng

Chủ nhiệm đề tài : TS. Đinh Văn Tân

8698

TP.Hồ Chí Minh-2010

CHƯƠNG TRÌNH KHCN CẤP NHÀ NƯỚC KC.05/06-10

BÁO CÁO TÓM TẮT

KẾT QUẢ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ĐỀ TÀI

**“Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy cắt vật liệu cứng
bằng tia nước điều khiển CNC”**

Mã số: KC.05.11/06-10

Chủ nhiệm đề tài:

Cơ quan chủ trì đề tài:

Ban chủ nhiệm chương trình

Bộ Khoa học và Công nghệ

TP.Hồ Chí Minh-2010

MỤC LỤC

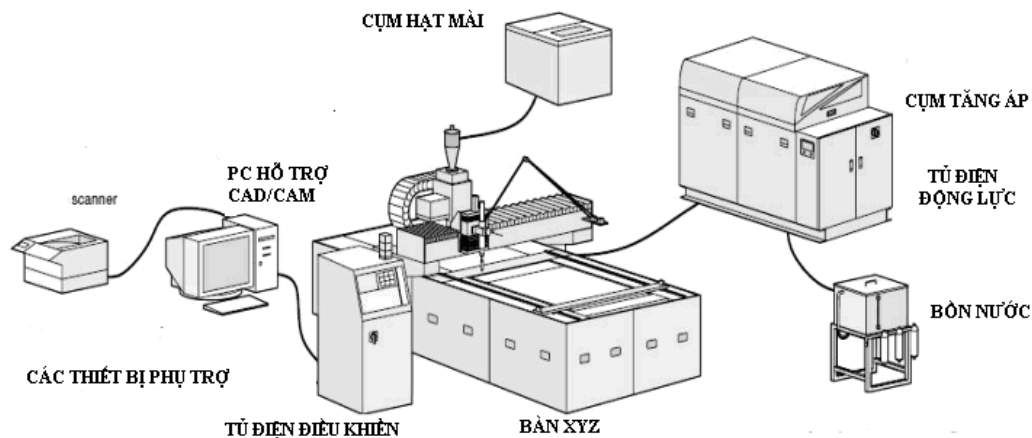
Phần I. Giới thiệu - Lựa chọn đối tượng nghiên cứu.....	4
Phần II. Phương pháp nghiên cứu	5
Phần III Các kết quả, sản phẩm KHCN đạt được	6
3.1 Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo bơm tăng áp.....	6
3.1.1 Thiết kế chế tạo cụm bơm tăng áp kiểu KMT:.....	6
3.1.2 Thiết kế chế tạo cụm bơm tăng áp kiểu Flow :.....	7
3.1.3 Tính toán thiết kế, chế tạo bình ổn áp (tích áp)	12
3.2 Thiết kế, chế tạo cụm các thiết bị sau bơm tăng áp.....	14
3.2.1 NCTK, chế tạo các chi tiết co, tê, nối đường ống cao áp.....	14
3.2.2 Nghiên cứu thiết kế, chế tạo van xả cao áp.....	15
3.2.3 Nghiên cứu thiết kế, chế tạo khớp xoay cao áp	16
3.2.4 Nghiên cứu chế thử vòi phun.....	17
3.3-Nghiên cứu thiết kế, chế tạo bàn chạy đầu phun XYZ.....	18
2.3.1 Tính toán thiết kế bàn XYZ	18
2.3.2. Quy trình công nghệ chế tạo bàn XYZ.....	19
3.4-Nghiên cứu thiết kế, chế tạo cụm điều khiển CNC	22
3.5-Kết quả thử nghiệm.....	24
Phần IV. Tình hình đăng ký bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp	30
Phần V. Tác động đối với KHCN, kinh tế, xã hội và môi trường.....	30
Phần VI .Kết luận kiến nghị.....	31

PHẦN I: GIỚI THIỆU –LỰA CHỌN ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

1.1 Tổng quan tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của Đề tài

Trên thế giới các thiết bị sử dụng tia nước áp suất cao hiện nay đã được sử dụng rất phổ biến, Hiện nay có rất nhiều thương hiệu máy cắt tia nước trên thế giới: ở các nước phát triển như Mỹ và Tây Âu có các hãng nổi tiếng như FLOW, KMT, ACCUSTREAM, OMAX, hoặc NANJING DARDI WATER CUTTER,(Trung quốc) , PERNDORF. Co của Thái Lan, v.v

Về cấu tạo :máy có thể chia ra làm 4 cụm chính là cụm bơm tăng áp, cụm đầu cắt và các thiết bị phụ trợ, cụm bàn XYZ và cụm điều khiển CNC



H.I.1: Sơ đồ máy cắt tia nước điều khiển CNC

2.Những mục tiêu chính của đề tài

- Làm chủ công nghệ, thiết kế và chế tạo máy cắt vật liệu cứng (kim loại và phi kim) bằng tia nước, điều khiển CNC, đảm bảo giảm chi phí gia công và bảo vệ môi trường.
- Chế tạo lắp ráp hoàn chỉnh 01 máy cắt tia nước, áp lực tối đa 4.000bar, điều khiển CNC được thử nghiệm đạt các yêu cầu công nghệ.
- Bộ bản vẽ thiết kế chế tạo, lắp ráp các cụm chi tiết của hệ thống.
- Bộ quy trình công nghệ gia công chế tạo máy và tài liệu hướng dẫn vận hành dễ hiểu sử dụng được

Phần II. Phương pháp nghiên cứu :

Ngoài những phương pháp nghiên cứu thông thường như tham khảo tài liệu qua các nguồn như thư viện, mạng internet, tài liệu nội bộ, catalogue, đề tài có các phương pháp nghiên cứu bổ sung sau:

*Nghiên cứu lý thuyết-thực nghiệm-chế thử-ứng dụng, chia vấn đề phức tạp thành các phần nhỏ đỡ phức tạp hơn, tập trung vào giải quyết dứt điểm từng phần, không lan man, chấp nhận nhập khẩu một phần các chi tiết, cụm chi tiết, dựa tên thương hiệu nước ngoài để có thể thương mại hóa sản phẩm, qua đó có điều kiện để từng bước hoàn chỉnh thiết bị.

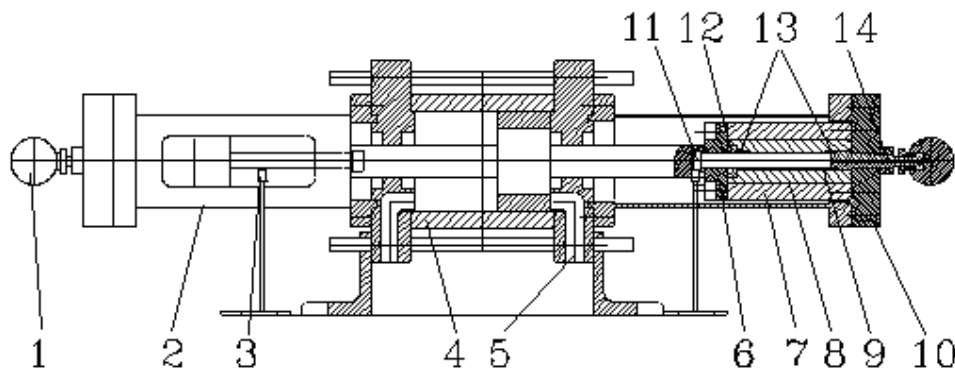
*Kết hợp Viện với cơ sở sản xuất nhằm tranh thủ cơ sở vật chất của cả 2 bên và các đóng góp của người sản xuất để hoàn thiện thêm thiết kế cũng như công nghệ chế tạo, đưa sản phẩm nghiên cứu gần hơn với triển khai thương mại hoá.

Phần III Các kết quả, sản phẩm KHCN đạt được

3.1 NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ, CHẾ TẠO CỤM BƠM TĂNG ÁP

3.1.1 Thiết kế chế tạo cụm bơm tăng áp kiểu KMT:

Trên cơ sở là cỗ máy cắt tia nước cũ ,đời cũ mà Viện Cơ học và Tin học hiện có chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu và tính toán thiết kế cụm bơm tăng áp kiểu KMT.Sơ đồ cụm bơm này xem hình 1.1 :



Hình 1.1:Sơ đồ cấu tạo bơm tăng áp kiểu KMT

(1) Van một chiều, (2) Ống đỡ thân bơm, (3) Sensor hành trình piston, (4) Xylanh dầu, (5) Ống dẫn dầu vô ra, (6) Bích trái, (7) Ống ngoài xylanh, (8) Ống trong xylanh, (9) Ống thau dẫn hướng, (10) Bích phải, (11) Plunger, (12) Phốt chặn thau, (13) Gioăng cao áp, (14) Ống nối đầu bơm

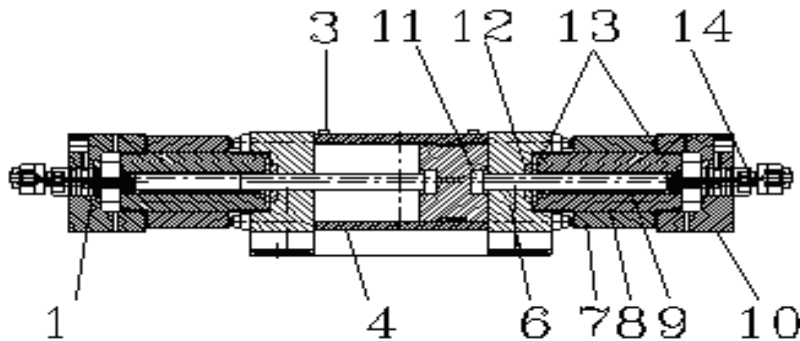
Trong số 14 chi tiết kể trên chúng tôi đã chế tạo 12 chi tiết .Chỉ còn chi tiết (3)Sensor hành trình piston và (13)gioăng cao áp là không chế tạo .Đây là thiết bị mang tính thử nghiệm,phục vụ nghiên cứu,thiết bị đã không hoạt động được.



Hình 1.2 Cụm bơm tăng áp kiểu KMT đầu tiên

3.1.2Thiết kế chế tạo cụm bơm tăng ápkiểu Flow :

Sau thất bại chế tạo bơm kiểu KMT chúng tôi thiết kế và chế tạo bơm kiểu Flow .Đây là thiết bị có thể ứng dụng ,lắp lẫn được với các thiết bị đang sử dụng hiện nay trên thị trường .Cấu tạo của bơm này trên hình 1.3



Hình 1.3:Sơ đồ cấu tạo bơm tăng áp kiểu FLOW

(1) Van một chiều, (3) Sensor hành trình piston, (4) Xylanh dầu, (6) Bích trái, (7) Ống ngoài xylanh, (8) Ống trong xylanh, (9) Ống thau dẫn hướng, (10) Bích phải, (11) Plunger, (12) Phốt chặn thau, (13) Gioăng cao áp, (14) Ống nối ra cao.

Tỷ lệ nội địa hóa chúng tôi chọn ở mức 65% Các thiết bị phải nhập là : Gioăng cao áp(chỉ tiết số 13 H.1.3) Van một chiều (chi tiết số 1 H.1.3) và Plunger gồm(chi tiết số 11 H.1.3) tương đương 30% giá trị.Các chi tiết mới chế tạo là :

a/Xylanh bơm tăng áp :

Dựa theo mẫu bơm của FFlow styl của hãng ACCUSTREAM chúng tôi đã tính toán ,thiết kế và chế tạo ra xy lanh tăng áp với kích thước chính là(Xem hình1.4):

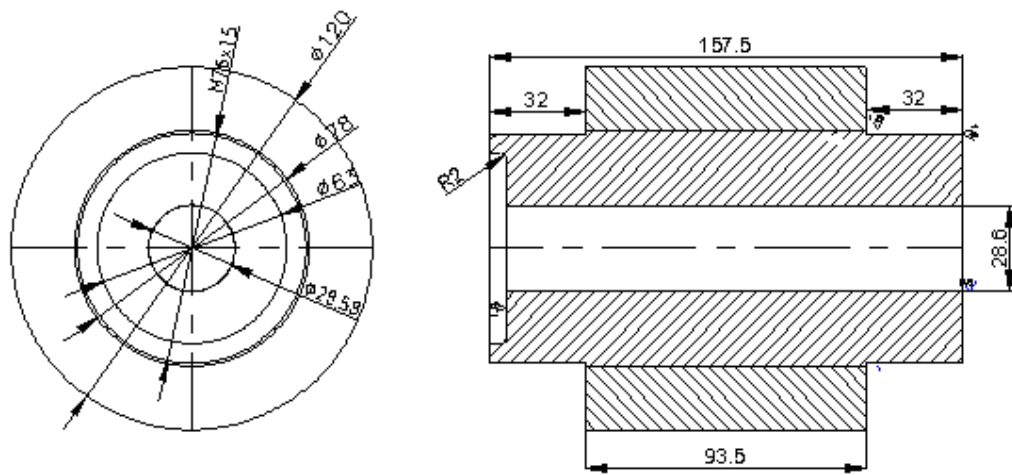
+Đường kính lỗ trong ống trong: $d=28.68\text{mm}$

+Đường kính ngoài ống trong: $d=65.02\text{mm}$

+Đường kính lỗ trong ống ngoài: $d=65.0\text{mm}$

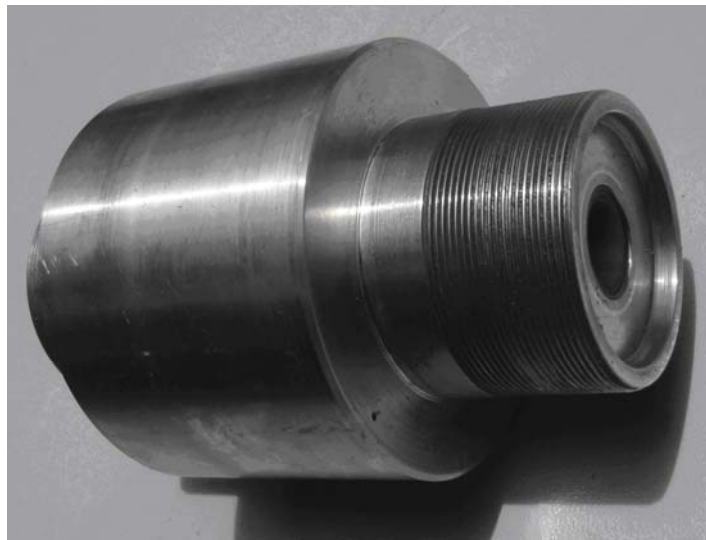
+Đường kính ngoài ống ngoài: $d=120\text{mm}$

Chiều dài xylanh loại Flow: $l=157.5\text{mm}$



Hình 1.4: Xy lanh tăng áp kiểu Flow mới chế tạo

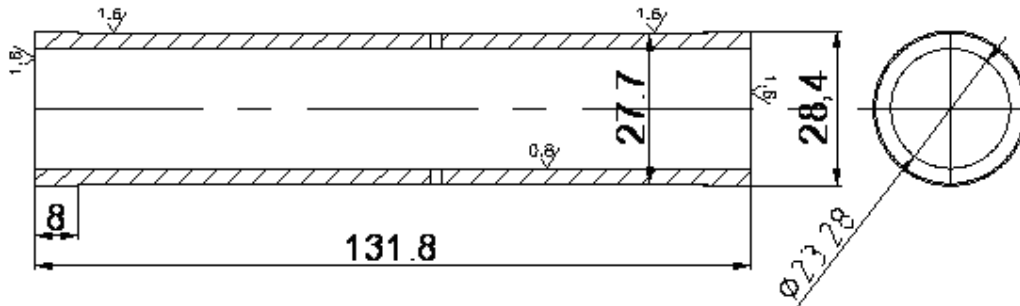
Ảnh xy lanh mới chế tạo trên hình 1.5



Hình 1.5 Xy lanh kiểu Flow mới chế tạo

b/Bạc thân bơm:

Vật liệu: Chọn vật liệu là loại hợp kim đồng từ loại cây đồng lục giác bán trên thị trường. Về kích thước hình học của bạc: chúng tôi đã sao y kích thước của bạc kiểu FLOW. Cấu tạo và hình ảnh bạc thân bơm xem hình 1.6a và 1.6b



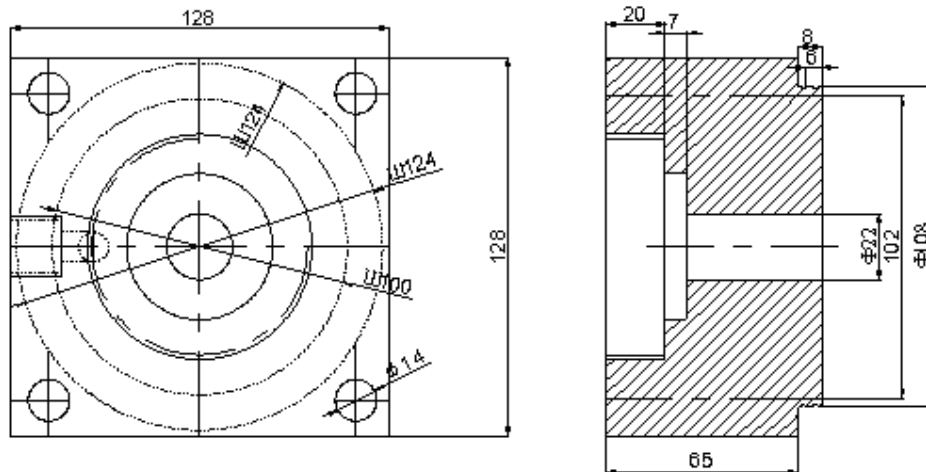
Hình 1.6a :Cấu tạo bạc thân bơm



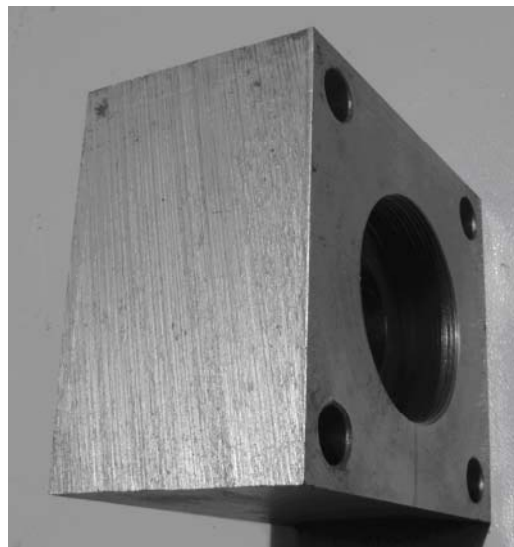
Hình 1.6b :Bạc thân bơm mới chế tạo

c/Bíc phải bơm tăng áp

Bíc phải(chi tiết 10 trên hình 1.3) là chi tiết gia công cơ khí thuần túy. Chúng tôi đã thiết kế, chế tạo dựa theo mẫu có sẵn của hãng FLOW sao cho bíc phải mới chế tạo có thể sử dụng lắp lẫn với các bơm tăng áp kiểu FLOW 60k đang bán trên thị trường nhằm tăng khả năng thương mại hóa sản phẩm .Kích thước bíc



Hình 1.9 Cấu tạo bích trái bơm tăng áp kiểu FLOW



Hình 1.10 Ảnh bích trái kiểu Flow mới chế tạo

e/Xy lanh thủy lực(dầu) dùng cho bơm tăng áp

Xy lanh dầu 2 hành trình thuận nghịch là sản phẩm có bán sẵn trên thị trường.

Việc thiết kế, chế tạo xy lanh để lắp vào bơm khá đơn giản ta không nói ở đây

f/Bô nguồn thủy lực điều chỉnh lưu lượng, áp suất:

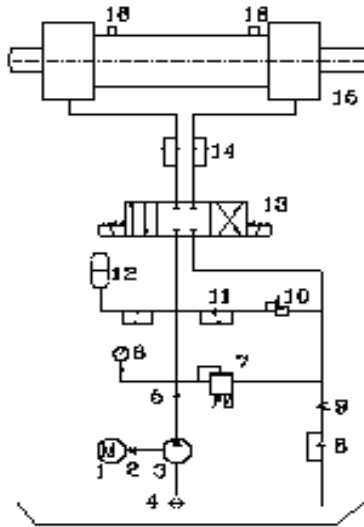
Áp suất làm việc là 210 bar

Đường kính xy lanh thủy lực $D_{xl}=110\text{mm}$

Bơm dầu $V_g = 45\text{--}48\text{cc/rev}$ Lưu lượng bơm tối đa ở 1475v/ph là 66lit/ph

Công suất mô tơ bơm thủy lực là: $N = 27.5\text{ kW}$

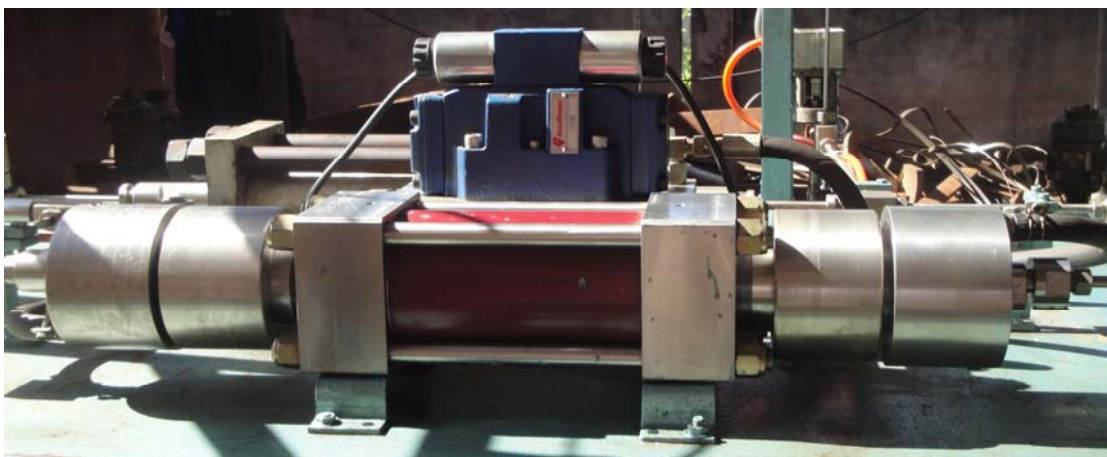
Sơ đồ thiết kế bộ nguồn thủy lực xem hình 1.11



Hình 1.11 Sơ đồ bộ nguồn thủy lực

(1) Mô tơ, (2) khớp nối, (3) Bơm dầu có điều chỉnh lưu lượng, (5) van một chiều, (6) Đồng hồ áp suất, (7) Van xả điều khiển khí nén, (8) Lọc dầu hồi, (9) Làm mát bằng nước, (10) Van tỷ lệ, (11) Lọc cao áp, (12) Bình tích áp dầu, (13) Van đảo chiều, (14) Van điều chỉnh lưu lượng dầu đến xy lanh, (15) Xylanh, (16) sensor vị trí piston

Trên hình 1.12 là ảnh cụm bơm tăng áp kiểu FLOW mới chế tạo



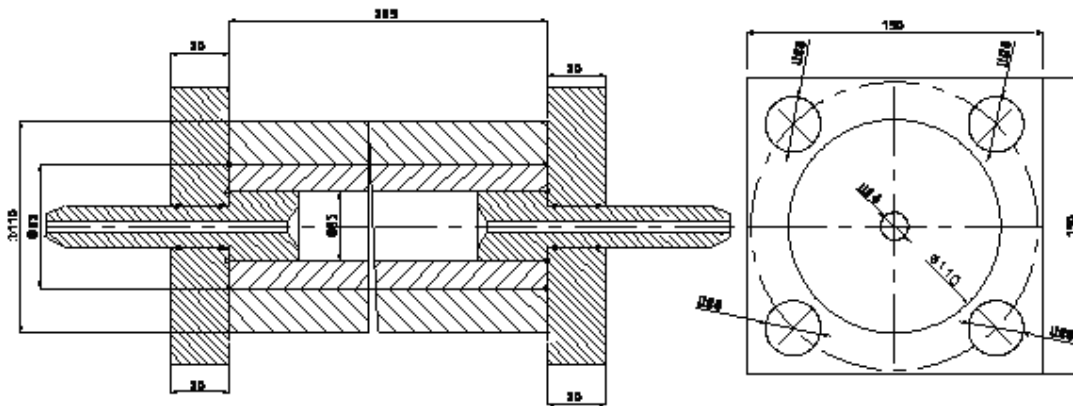
Hình 1.12 Ảnh cụm bơm tăng áp kiểu **FLOW** mới chế tạo

*Nhận xét:

Đối với bơm tăng áp kiểu Flow chúng ta có thể chế tạo được 06 chi tiết là xy lanh dầu(6), bích trái(6), ống ngoài xy lanh(7), ống trong xy lanh(8), thau dẫn hướng(9), bích phải(10) tương đương khoảng 60% giá trị của cả cụm bơm tăng áp, Chúng tôi đã chế thử và đã lắp ráp chạy thử cụm bơm này. Kết quả bơm hoạt động được

3.1.3 Thiết kế chế tạo bình ỏn áp(tích áp) :

Hầu hết các hãng cung cấp chỉ bán bình tích áp theo đơn đặt hàng.. Giá của bình tích áp khá cao(khoảng 100 triệu VND bình 0.45 lít) do vậy việc chế tạo được bình tích áp sẽ có giá trị kinh tế làm giảm giá thiết bị khi nội địa hoá. Chúng tôi đã thiết kế, chế tạo 2 loại bình . Tuy nhiên theo chúng tôi chỉ nên ứng dụng loại bình ngắn, bắt bulong vừa đảm bảo an toàn vừa dễ chế tạo Hạn chế là tốn khá nhiều co, tê nổi Hình 1.13 dưới đây là cấu tạo của loại bình này



Hình 1.13:Sơ đồ cấu tạo bình ỏn áp 0.35 lit loại mặt bích.

Trên hình 1.14 là ảnh bình tích áp 0.35lit mới chế tạo



Hình 1.14 Ảnh bình tích áp 0.35 lit mới chế tạo

Trên hình 1.15 là hình ảnh toàn bộ cụm tăng áp mới chế tạo đang hoạt động



Hình 1.15 Hình ảnh cụm tăng áp đang hoạt động

3.2-Nghiên cứu,thiết kế, chế tạo cụm các thiết bị sau bơm tăng áp

3.2.1 Nghiên cứu thiết kế, chế tạo các chi tiết co,tê,nối đường ống cao áp

Cụm chi tiết đường ống cao áp bao gồm các chi tiết: ống dẫn, co, tê, chữ thập, ống nối, bít, chuyển ren.. Qua rất nhiều kiểu thiết kế từ copy theo mẫu của ngoại, kiểu hàn cho đầu côn dương ra ngoài ,kiểu tháo rời đều không thành công hoàn toàn. Tuy vậy qua thử nghiệm chúng tôi rút ra nhiều bài học quý khi thiết kế,gia công chế tạo cụm các chi tiết này.Chỉ có chi tiết nối ống và co từ ống uốn là đang được sử dụng cho máy cắt của đề tài (Xem hình 2.1)

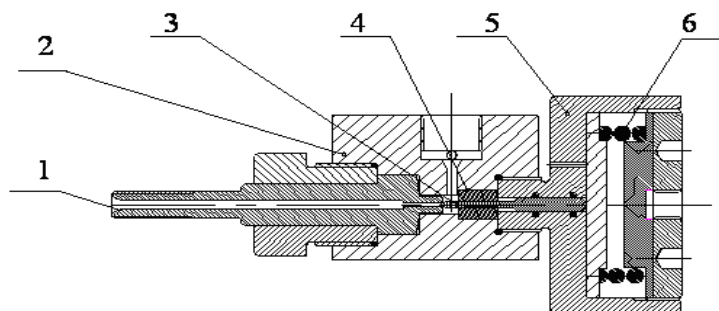


Hình 2.1: Chi tiết co từ ống uốn và cục nối mới chế tạo

3.2.2 Nghiên cứu thiết kế, chế tạo van xả cao áp

Chúng tôi đã chế tạo cả 2 loại van xả là loại dùng lò so và loại dùng khí nén

Cấu tạo và ảnh 2 loại van xả này xem hình 2.3,2.4,2.5.



Hình 2.3: Sơ đồ thiết kế van xả cao áp dùng lò so



Hình 2.4 :Ảnh van xả lò so mới chế tạo

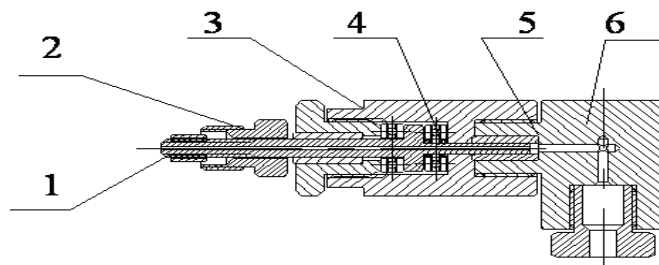


Hình 2.5 :Ảnh van xả khí nén mới chế tạo

Cả 2 loại van xả đã lắp vào máy cắt tia nước đang hoạt động được

3.2.3 Nghiên cứu thiết kế, chế tạo khớp xoay cao áp

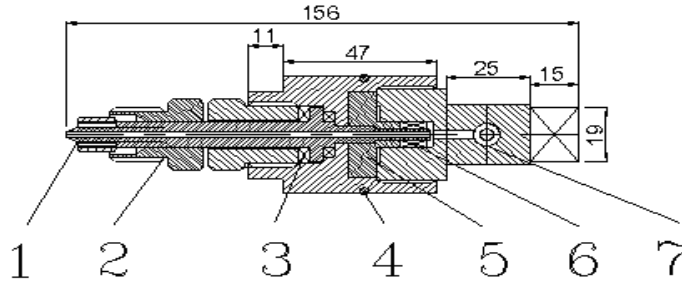
Chi tiết khớp xoay chúng tôi thiết kế, chế tạo 2 kiểu là kiểu KMT và kiểu Flow. Trên hình 2.7, 2.8, 2.9, 2.10 là cấu tạo và ảnh của 2 loại khớp xoay này



Hình 2.6: Cấu tạo khớp xoay kiểu KMT



Hình 2.7: Ảnh khớp xoay kiểu KMT mới chế tạo



Hình 2.8 Bản vẽ lắp van xoay kiểu FLOW :

(1)cây ty, (2)thân, (3)bạc đạn, (4)phốt, (5)bạc thau, (6)phốt cao áp, (7)co cao áp

Chúng tôi sử dụng 4 chi tiết nhập ngoại là, (3)bạcđạn, (4)phốt, (5)bạc thau, (6)phốt cao áp



Hình 2.9 Ảnh khớp xoay kiểu FLOW mới chế tạo

Kiểu khớp xoay KMT khi chạy thử chỉ chịu được áp suất dưới 3000bar.Khớp xoay kiểu Flow với gioăng ngoại chịu được áp suất cao hơn đến **3654bar** nhưng cũng mau hỏng .Rất cần nghiên cứu thêm về cụm chi tiết này nếu muốn ứng dụng rộng rãi.

2.3.4 Nghiên cứu chế thử vòi phun

Chúng tôi đã dùng phương pháp gia công tia lửa điện để khoan lỗ đường kính $\Phi 0.1\text{mm}$ trên cây carbit wonfram và carbit titan có bán sẵn trên thị trường(Xem hình 2.10).Sau đó gia công phần côn miệng lắp chạy thử.Kết quả cho thấy tia nước không chụm như vòi phun ngoại.Về khả năng cắt vòi phun mới chế :Chúng tôi đã cắt thử gỗ,nhựa,gạch ceramic và đá.Kết quả cụ thể như sau :

- Cắt nhựa,gỗ máy cắt được nhưng yếu hơn(chậm hơn)
- Cắt đá hoa cương :Chúng tôi đã cắt thử đá hoa cương dày 20mm bằng vòi phun tự chế ,máy không cắt thủng được
- Cắt gạch ceramic :Máy cắt được nhưng chậm hơn khi cắt bằng vòi nhập ngoại(Xem hình 2.18)



Hình 2.10 : Vòi phun từ Carbit Wonfram mới chế tạo



Hình 2.11 :Máy cắt gạch ceramic bằng vòi phun tự chế

2.3-Thiết kế, quy trình công nghệ, chế tạo bàn chạy đầu phun XYZ

2.3.1 Tính toán ,thiết kế

a/Tính động cơ trục Z.

- Động cơ AC servo có mã hiệu SB 01A với các thông số sau:

$$M_{đc} = 0,318 \text{ (Nm) } > M_s = 0,0537 \text{ (Nm)}$$

$$n_{đc} = 3000 \text{ (vg/ph)}$$

- Chọn vít me bi có các thông số sau:

$$D = 12 \text{ (mm)}$$

$$\text{Bước vít: } e = 5 \text{ (mm)}$$

Kí hiệu: SD12x5R T3DF C7- 400-PO

b/ Tính động cơ trục X.

- Động cơ AC servo có mã hiệu APM -SE15A với các thông số sau

$$M_{đc} = 4.77 \text{ (Nm)} > M_s = 0.9 \text{ (Nm)}$$

$$n_{đc} = 3000 \text{ (vg/ph)}$$

- Chọn vít me bi có các thông số sau:

$$D = 32 \text{ (mm)}; L = 2920 \text{ mm}$$

Bước vít: $e = 10 \text{ (mm)}$ **Kí hiệu:** DFI 03210 T4 DG C5- 2920-P2

d/ Tính động cơ trục Y.

- Động cơ AC servo có mã hiệu APM-SC08A với các thông số sau

$$M_{đc} = 2.55 \text{ (Nm)} > M_s = 0.814 \text{ (Nm)}$$

$$n_{đc} = 3000 \text{ (vg/ph)}$$

- Chọn vít me bi có các thông số sau:

$$D = 25 \text{ (mm)}; L = 2180 \text{ mm}$$

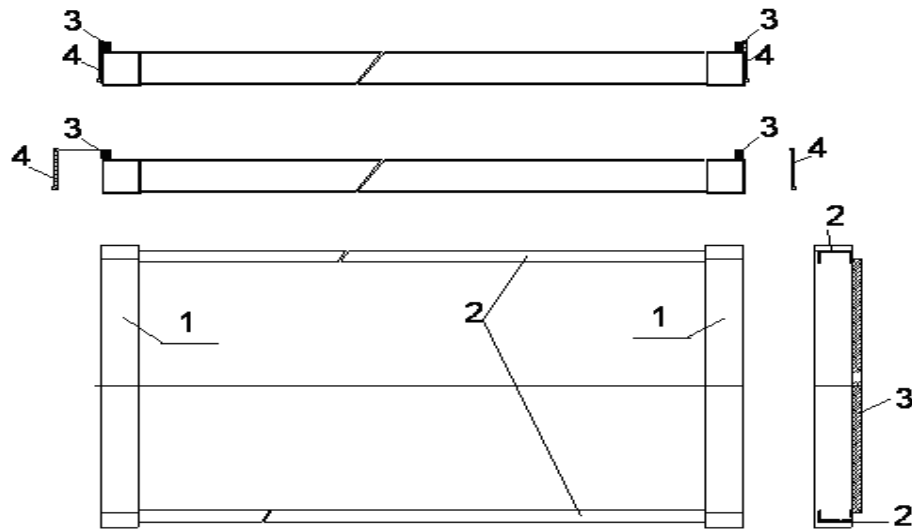
Bước vít: $e = 10 \text{ (mm)}$

Kí hiệu DFI R02510 T4 DG C5-P2

2.3.2. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO BÀN XYZ

a/ Quy trình chế tạo 2 rãnh gá thanh trượt chiều Y.

Kết cấu bàn chọn dạng chữ U với chiều Y là 2 rãnh trượt dài 2377 mm đặt song song 2 bên thùng đặt vật liệu. Khoảng cách 2 rãnh trượt song song là 3024 mm. Do vậy để gia công rãnh này cần máy công cụ (phay hoặc bào) với hành trình dao ít nhất là $3500 \times 2500 \text{ mm}$. Tại nước ta không nhiều cơ sở có máy công cụ có khả năng trên. Thông thường nhiều cơ sở có dùng máy phay bào với hành trình dao $3500 \times 1000 \text{ mm}$. Vì vậy chúng tôi đã chọn công nghệ gia công khung máy có 2 rãnh trượt chiều Y theo 6 bước sau (Xem hình 3.1):

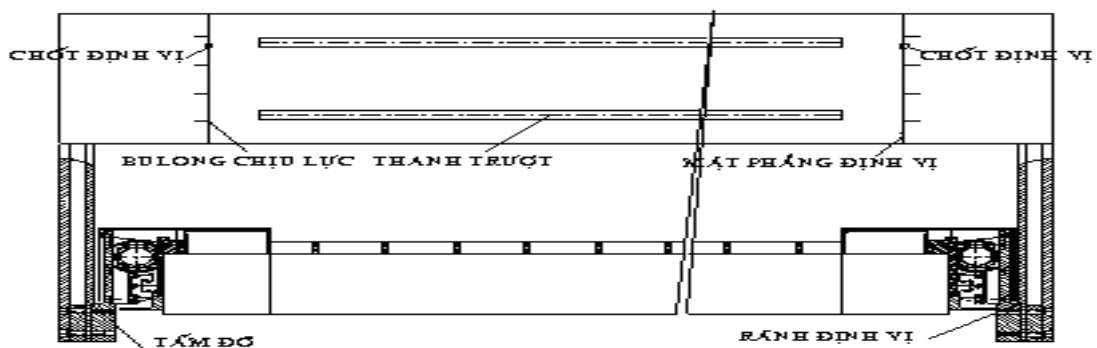


Hình 3.1: Quy trình gia công cỡ 3024 x 1000 mm

(1) Hộp 150x150 dài 1000mm, (2) Thanh U 140, (3) Thanh 35x35 dài 800mm (4) Tấm lắp thanh trượt 2377x145x15 đã phay

b/Quy trình chế tạo rãnh gá thanh trượt chiều X và khung chữ U

Khung chữ U có chiều dài 3320 x 816 mm. Gồm 3 chi tiết ghép lại. Đó là hộp chiều X, tấm chữ u bên phải và tấm chữ u bên trái (xem hình 3.2) được ghép lại với nhau bằng bulong. Cách gia công hộp chiều X như sau:



Hình 3.2 Hộp chữ U chiều X

Dùng máy phay hành trình $3.5^m \times 10^m$ đầu tiên phay tấm (4) tạo mặt phẳng chuẩn, sau đó phay 2 rãnh gá thanh trượt chiều X, tiếp đến phay 2 mặt vuông với

mặt phẳng chuẩn và cuối cùng là phay hai chốt định vị hai đầu hộp. Lưu ý toàn bộ công đoạn phay thực hiện một lần gá phôi

Hai đầu nối chữ U là dạng hộp, kết cấu hàn. Các bước gia công tấm đầu chữ U như sau:

- Hàn kết cấu theo bản vẽ với độ dư gia công lớn + 3-5mm
- Tiến hành phay mặt chuẩn trước (xem hình 3.2)
- Sau đó tiến hành phay một lần song song hai rãnh định vị
- Tiếp đến phay mặt song song với mặt chuẩn tại vị trí rãnh định vị phía dưới
- Phay mặt phẳng phía trước vuông góc với mặt chuẩn
- Tiến hành gia công nốt các công đoạn còn lại

Trên hình 3.3 là ảnh bàn XYZ khi đang cắt thử



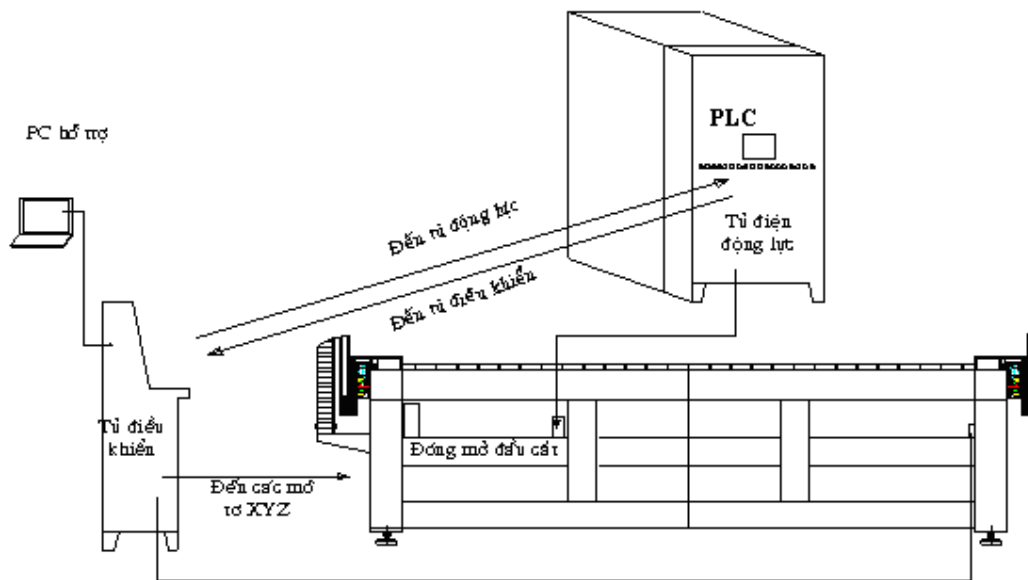
Hình 3.3 Bàn XYZ khi đang cắt thử

3.4 Thiết kế chế tạo cụm điều khiển CNC máy cắt tia nước MCTN

Sơ đồ hệ thống điều khiển xem hình 4.1 .Cụ thể như sau :

a/Cụm máy tính và CAD/CAM hỗ trợ:

-Sử dụng phần mềm SCÂN 2D để chuyển file hình ảnh sang Autocad.



Hình .4.1: Sơ đồ khối hệ thống điều khiển máy cắt tia nước

-Sau khi có bản vẽ Autocad sử dụng phần mềm CUT 2D chuyển toàn bộ bản vẽ sang G.code. Từ tín hiệu G.code nối với bộ điều hành CNC GSK 210M qua cổng USB. Các tính năng cũng như cách sử dụng 3 phần mềm nêu trên có thể xem ở tài liệu liên quan

b/Tủ điện động lực và PLC điều khiển .

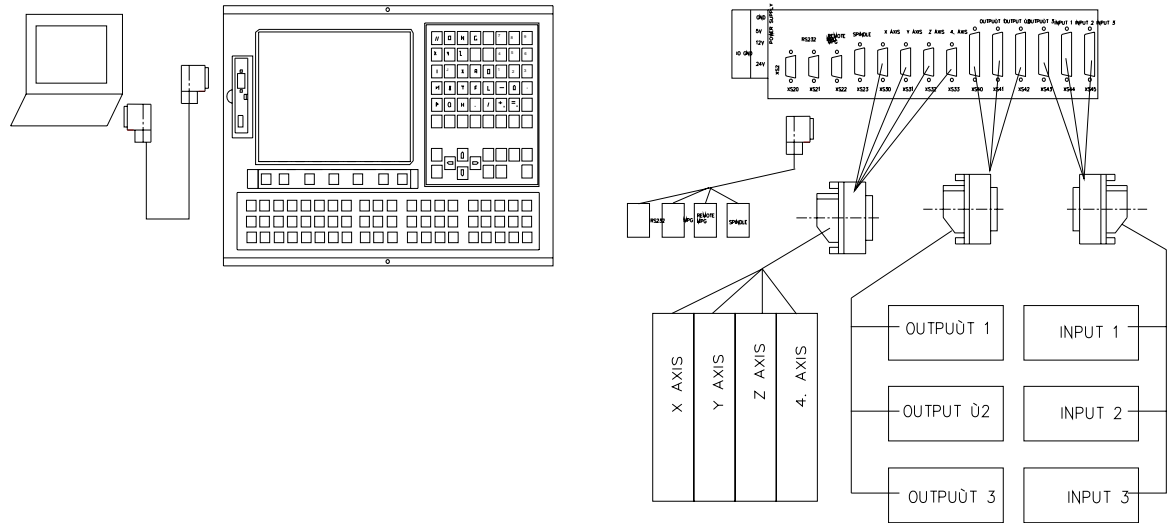
Thiết kế, chế tạo tủ động lực là việc làm thông thường không nói ở đây. Ta chỉ đi sâu điều khiển áp suất cắt. Cụ thể như sau:

- Áp suất nước được điều chỉnh qua áp suất dầu.Áp suất dầu điều chỉnh qua van tỷ lệ :khi van mở rộng ,áp suất hạ và ngược lại.Việc chọn giá trị áp suất nước chúng tôi bố trí theo 2 cách :Tra theo bảng có sẵn theo máy ứng với vật liệu ,chiều dày và chế độ cắt thông thường và cách thứ 2 tính dựa trên các thông số đầu vào máy tính ngoài .Sau đó điều chỉnh dòng cho van tỷ lệ cho đạt áp suất nước cắt mong muốn. Cụm động lực có thể hoạt động độc lập với cụm bàn

CNC. Việc kết nối cụm động lực với bàn CNC bằng cơ điện thông qua các nút nhấn mở rộng

c/Cụm điều khiển CNC với các nút nhấn mở rộng

Bộ điều khiển GSK được kết nối với các động cơ của máy cắt tia nước như sau (xem hình 4.3)



Hình 4.3: Kết nối bộ điều khiển GSK với các động cơ của bàn XYZ

Nếu để độc lập ,bàn XYZ kết hợp với bộ điều khiển GSK 210 M sẽ tạo thành một máy phay 3 chiều hoàn chỉnh. Việc kết nối với cụm động lực và PLC công nghệ cắt bằng cơ điện

3.5 Kết quả thử nghiệm :

3.5.1 Kết quả kiểm tra các thông số của máy do Trung tâm kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng 3 thực hiện như bảng 5.1 sau :

Bảng 5.1 :Kết quả giám định máy :

<i>Số TT</i>	<i>Tên sản phẩm và chỉ tiêu chất lượng chủ yếu</i>	<i>Theo kế hoạch</i>	<i>Thực tế đạt được</i>
1	Máy cắt vật liệu cứng bằng tia nước có hạt mài điều khiển CNC	Tương đương với thiết bị cùng loại của Trung Quốc	Xấp xỉ so với thiết bị cùng loại của Trung Quốc
	Khoảng cách dịch chuyển 3 trục.	Trục X:2.500mm Trục Y:1.500mm Trục Z: 250mm	Trục X:2527.33mm Trục Y: 1610mm Trục Z: 285mm
	Độ chính xác định vị: Độ chính xác lắp lại:	±0.10mm ±0.08mm	Chiều X:0.051mm Chiều Y:0.027mm Chiều X:0.056mm Chiều X:0.035mm
	Áp suất nước cắt max: Lưu lượng :	4000bar 2.3l/min	3654.22 bar 3.051 l/min
	-Chiều rộng vết cắt -Chiều dày VL (Đá cẩm thạch): +Tối thiểu: +Tối đa: -.Tốc độ cắt (Đá cẩm thạch): +Dày 10mm: +Dày 20mm:	Min. 0.8mm 6.0mm 70mm 300-450mm/min 200-250mm/min	Min. 0.80 mm 3.42 mm 70.24mm 305.65mm/ph 204.32mm/ph

Nhận xét về các kết quả đo và chạy thử :

+Bơm cao áp :Áp suất cực đại của máy là 3654bar .So với yêu cầu đã đăng kí 4000bar áp suất thực tế thấp hơn khoảng 8% .Chúng tôi đã cố gắng để đạt mục tiêu đề ra Tuy nhiên đây là việc làm khó ,để chế tạo được bộ xy lanh tăng áp đến 4000bar cần thêm thời gian và nghiên cứu hơn nữa

+Bình tích áp :Tuy chúng tôi đã chế tạo 03 bình tích áp và đã kiểm định được 01 bình với áp suất cho phép 3200bar và đang được lắp và vận hành theo máy.Do chưa có thời gian dài sử dụng loại bình này nên chưa thể có kết luận gì.Bước đầu

- chúng tôi nhận thấy với thiết kế dùng gioăng nhiều lớp +khe hở hẹp đầu nối ,bình kín, chịu áp tốt. Phần kết cấu chịu lực không phát hiện gì bất thường
- +Về đường ống cao áp :Do ống nhập ngoại nên ống chịu áp tốt. Tuy nhiên qua quá trình dùng thử chúng tôi nhận thấy các ống này khá mềm ,uốn dẻo tốt (nhất là ống ¼ ”). Do không có taro ren ¼” trái trên thị trường nên chúng tôi đã sử dụng taro ren 6 ly ren trái. Điều này dẫn đến mỗi nối ren yếu ,dễ bị xì
- +Về các chi tiết đường ống :Tất cả các co ,tê tự chế do không lắp lần được nên hay bị xì Riêng cục nối ống và co uốn ống +cục nối tỏ ra hiệu quả có thể ứng dụng được
- +Cả 4 khớp xoay kiểu KMT đều bị xì khi áp suất trên 35.000PSI. Riêng khớp xoay kiểu Flow chịu áp đến 3700bar vẫn không bị xì (gioăng ngoại) nhưng thiết kế khó tháo thay thế gioăng dễ làm hư gioăng
- +Van xả an toàn cao áp (van dùng lò xo) chịu được áp suất max. 3654bar không bị xì nhưng độ nhạy xả và độ kín lặp lại sau khi xả chưa được kiểm chứng do số lần xả quá tải quá ít.
- +Van xả áp (van dùng khí nén) chịu áp tốt, xả nhiều lần vẫn kín và tin cậy tuy nhiên tiếng động phát ra từ van này khá lớn gây ồn
- +Cụm hạt mài :Phần rung và định lượng chạy tốt, công suất dư do hạt mài thực tế linh động hơn cát thử nghiệm trước đó. Phần vận chuyển hạt mài qua ống nhựa khó điều khiển lưu lượng .Do sử dụng khí nén vận chuyển hạt mài nên dễ xảy ra hiện tượng khi dừng cắt ,áp suất khí đẩy ngược hạt saphia lên dễ gây kẹt tắc vòi. Ghi nhận hạt mài hay bị ướt ở đầu ống khi dừng máy gây tắc hạt mài. Hiện chúng tôi đang hoàn thiện cụm hạt mài trên cơ sở thực nghiệm.
- +Phần bàn XYZ :
- Hành trình máy :chiều X 2527mm ,chiều Y 1610 mm đạt so với đăng kí. Chiều Z 285mm ,lên xuống tự động hiện đại và thuận lợi hơn so với đăng kí dùng bằng tay
- Độ chính xác định vị : Chiều X : 0.051 mm, chiều Y :0.056mm
- Độ chính xác lặp lại : chiều X : 0.027 mm ,chiều Y :0.035mm. Cả hai thông số này thực tế đạt so với đăng kí.

-Cụm bao che :bao che chiều Y đáp ứng yêu cầu đề ra,dễ chế tạo.Bao che chiều Z kín nhưng khó tháo lắp khi sửa chữa.Bao che chiều X do quá dài và che chiều nghiêng nên cả 2 phương pháp là kiểu teleskope bằng tấm inox và che bằng tấm nhựa đều không đạt được kết quả mong muốn.Việc hoàn chỉnh thiết kế ,chế tạo cần thời gian.Do thời gian có hạn nên chúng tôi đã không thể hoàn chỉnh bao che chiều X

-Cụm điều khiển hoạt động được,ổn định nhưng không thân thiện với người sử dụng.Cụ thể là đồng hồ áp suất đặt xa NSD ,khó nhìn ,đơn vị đo PSI không quen với nhiều người Việt.Cụm CNC là cụm dùng cho máy phay nên khi chuyển sang dùng cho máy cắt dư nhiều tính năng,máy có đến 2 màn hình gây rối khi điều khiển

5.2Kết quả cắt thử vật liệu

Chúng tôi đã cho máy cắt thử nhiều loại vật khác nhau như gỗ,đá,gạch ceramic.Máy hoạt động bình thường.Đối với gỗ,nhựa máy có thể cắt không có hạt mài..Kết quả cụ thể như sau :

+Cắt đá hoa cương : Trên thị trường thông dụng loại đá dày 20mm .Với loại đá này tốc độ máy cắt đứt khoảng 200mm/ph với áp suất 40.000PSI.Loại đá hoa cương dày 10mm ,tốc độ cắt đạt 300mm/ph .Chúng tôi đã cắt thử với đá mỏng nhất .Kết quả máy có thể cắt đá với chiều dày mỏng nhất khoảng 3.42mm,áp suất cắt 25.000PSI.Cũng với đá hoa cương máy có thể cắt tới chiều dày tối đa 70mm với áp suất 45.000PSI.Tất cả các thông số này đều đạt so với đăng kí.



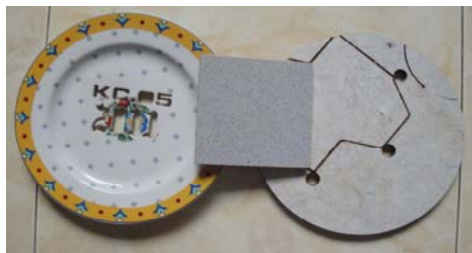
Hình 5.1 Hình ảnh máy đang cắt đá trắng dày 70mm

Trên 5.1 và 5.2 là hình ảnh máy cắt đá hoa cương 70mm và 20mm



Hình 5.2 : Hình ảnh máy đang cắt đá đỏ dày 20mm

+Cắt gạch ceramic :Nhìn chung cắt gạch ceramic cũng như cắt đá nhưng dễ cắt hơn và cần áp suất thấp hơn.Trên hình 5.3 là hình ảnh cắt gốm ,sứ



Hình 5.3 Một số hình gốm sứ được cắt bằng tia nước

+Cắt vật liệu kim loại :Chúng tôi đã cắt thử 4 loại vật liệu kim loại là thép và inox,nhôm duyra và đồng.Kết quả như sau :

-Đối với inox :Khi cắt inox từ 0.5mm đến 2mm ,chiều rộng vết cắt khoảng 0.6-0.8mm.áp suất 40.000PSI tốc độ khoảng 200mm/ph vết cắt nhẵn (xem hình 5.4)



Hình 5.4 Hình ảnh máy đang cắt inox 1.2mm

Chúng tôi đã tiến hành đục lỗ qua thép Crom dày 15mm. Máy đục thủng lỗ đường kính miệng khoảng 0.8mm(xem hình 5.5)



Hình 5.5 Khoan lỗ thép Crom 15mm bằng tia nước

-Đối với nhôm :

Chúng tôi đã tiến hành cắt thử chữ KC.05 từ tấm nhôm hợp kim 25mm(Hình 5.6)



Hình 5.6 Cắt chữ trên nhôm 25mm

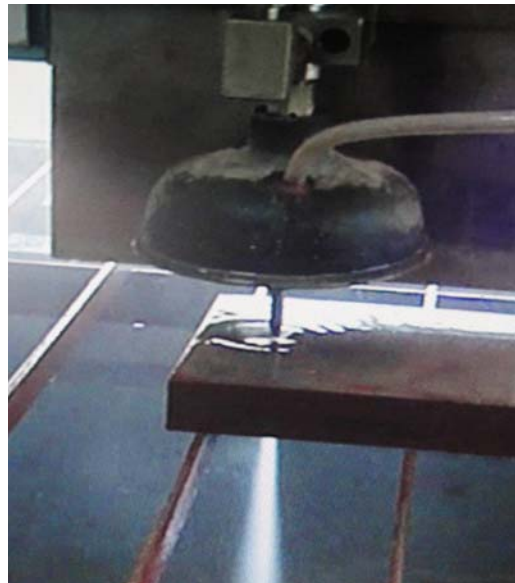
Tốc độ cắt dưới 100mm/ph.Đây là loại vật liệu khó cắt

-Đối với đồng thau :Chúng tôi đã đục thử lỗ đầu $\Phi 0.8\text{mm}$ trên 2 phía bạc thau $\Phi 33\text{mm}$,đục một lần qua luôn cả lỗ trục $\Phi 15$ (Hình 5.7)Nhìn chung đồng thau dễ cắt hơn nhôm hợp kim



Hình 5.7 Đục lỗ dầu trên bạc thau $\Phi 30\text{mm}$

-Đối với thép đen :Chúng tôi đã thử cắt thép đen dày 10mm Tốc độ cắt khoảng 100mm/ph và thử tiến hành đục lỗ qua thép tấm dày 20mm.Kết quả là máy có thể đục qua , áp suất sử dụng là 42.000PSI (Xem hình 5.8)



Hình 5.8 Khoan lỗ thép dày 20mm

-Đối với các vật liệu khác chúng tôi đã thử cắt đối với gỗ dày 15cm (Hình 5.9)



Hình 5.9 Xẻ gỗ dày 15cm bằng tia nước

Và thử khắc chữ đối với nhựa cứng (Hình 5.10)



Hình 5.10 Cắt chữ trên nhựa tấm

Phần IV Tình hình đăng ký bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp.

Đề tài đã đăng kí 01 giải pháp hữu ích .Đó là ‘ Nghiên cứu chế tạo dụng cụ đo áp suất 4000 bar dùng áo nước.’“

Đề đo được áp suất trong các máy cắt tia nước phải có loại đồng hồ đo chuyên dụng từ 3000 đến 5000bar. Loại đồng hồ này hiện không có bán tại Việt nam và phải đặt mua với giá khá cao. Đề đo được áp suất từ 3000 đến 5000bar chúng tôi đề xuất dùng phương pháp đo áp suất bằng áo nước như sau :

Đặt bình tích áp vào trong bình chứa nước (áo nước) Khi áp suất trong bình tích áp thay đổi, thể tích bình tích áp cũng thay đổi theo và một lượng nước bị đẩy trào ra ngoài chính bằng sự thay đổi thể tích của bình tích áp, chia đều khoảng cách từ những khoảng đo ta sẽ có dụng cụ đo áp suất cần chế tạo. Khi vận hành máy chỉ cần coi mực nước trong ống thủy tinh là có thể biết được áp suất nước của hệ cao áp trong máy cắt tia nước.

Phần V Tác động đối với khoa học và công nghệ kinh tế, xã hội và môi trường

a) Hiệu quả về khoa học và công nghệ:

-Máy cắt bằng tia nước là một thiết bị khá phổ biến đối với các nước công nghiệp phát triển,nhưng đối với nước ta lại là một sản phẩm rất mới. Việc thiết kế, chế tạo toàn bộ máy cắt tia nước hoạt động được lần đầu tiên tại Việt nam đã thúc đẩy áp dụng công nghệ cắt bằng tia nước tại việt nam.Đây là đóng góp quan trọng của đề tài

-Việc nghiên cứu, tính toán, thiết kế, chế tạo cụm thiết bị siêu cao áp đến 4000 bar là một việc làm khó ngay cả đối với các nước có nền công nghiệp tiên tiến.. Các nước quanh ta như Trung quốc, Hàn quốc, Thái lan, các nước đông Âu cũng không thể chế tạo được toàn bộ cụm siêu cao áp này mà phải dùng của các nước G7 và chỉ đi vào chế tạo một số chi tiết của cụm siêu cao áp và chủ yếu chế tạo các thiết bị đi theo máy như bàn XYZ, lắp ráp, sửa chữa bảo hành. Đề tài là đã chế tạo cụm bơm tăng áp với áp suất làm việc 3200 bar, áp suất cực đại đạt **3654bar** là kết quả đáng được ghi nhận

-Đã có 01 giải pháp hữu ích được đăng kí. Đó là phương pháp chế tạo dụng cụ đo áp suất máy cắt tia nước bằng áo nước

-Đã có 02 quy trình mới được áp dụng. Đó là quy trình gia công bàn XYZ khổ lớn 1.6 x2.5m từ máy gia công hành trình 1.2 x 4.0m và quy trình điều khiển máy cắt tia nước từ bộ điều khiển máy phay GSK 210M kết hợp với PLC .

b) Hiệu quả về kinh tế xã hội:

-Giá máy cắt tia nước chế tạo trong nước dự tính thấp hơn phân nửa so với máy nhập của các hãng nổi tiếng(trên 10.000\$/máy),thay thế nhập khẩu

Phần VI Kết luận ,Kiến nghị

a/Những kết quả đã đạt được :

-Máy cắt bằng tia nước là một thiết bị khá phổ biến đối với các nước công nghiệp phát triển,nhưng đối với nước ta lại là một sản phẩm rất mới. Việc thiết kế, chế tạo toàn bộ máy cắt tia nước hoạt động được lần đầu tiên tại Việt nam đã thúc đẩy áp dụng công nghệ cắt bằng tia nước tại Việt nam.Đây là đóng góp quan trọng của đề tài.

-Việc nghiên cứu, tính toán, thiết kế, chế tạo cụm thiết bị siêu cao áp đến 4000 bar là một việc làm khó ngay cả đối với các nước có nền công nghiệp tiên tiến.Trên thế giới chỉ có một số ít các hãng nổi tiếng thuộc các nước G7 là có thể chế tạo và thương mại hóa sản phẩm này. Ngay cả các nước quanh ta như Trung quốc, Hàn quốc, Thái lan, các nước đông Âu cũng không thể chế tạo được toàn bộ cụm siêu cao áp này mà phải dùng của các nước G7 và chỉ đi vào chế tạo một số chi tiết của cụm siêu cao áp và chủ yếu chế tạo các thiết bị đi theo máy như bàn XYZ, lắp ráp, sửa chữa bảo hành. Đề tài là đã chế tạo cụm bơm tăng áp hoạt động được với áp suất làm việc 3200 bar, áp suất cực đại đạt 3654 bar là kết quả cụ thể đáng được ghi nhận.Trên hình VI.1 là ghi nhận áp suất cực đại của máy khi chạy giám định máy



Hình VI.1 Hình ảnh áp suất cực đại 53000 PSI (3654bar) từ máy của đề tài

-Đề tài đã thiết kế, chế tạo 05 cụm chi tiết của cụm cao áp là : van xả cao áp lò so , van xả cao áp dùng khí nén ,cục nối ống cao áp,co cao áp và van một chiều kiểu KMT có thể ứng dụng và thương mại hóa được

- Đề tài đã thiết kế, chế tạo bàn XYZ khổ rộng 1.6x2.5 x0.15 m dạng chạy vít me –thanh trượt có khả năng ứng dụng cao

-Đã có 01 giải pháp hữu ích được đăng kí. Đó là phương pháp chế tạo dụng cụ đo áp suất máy cắt tia nước bằng áo nước

-Đã có 02 quy trình mới được áp dụng. Đó là quy trình gia công bàn XYZ khổ lớn 1.6 x2.5m từ máy gia công hành trình 1.2 x 4.0m và quy trình điều khiển máy cắt tia nước từ bộ điều khiển máy phay GSK 210M kết hợp với PLC .

b/Những vấn đề còn tồn tại :

-Vật liệu chế tạo xy lanh tăng áp hiện mới chỉ là vật liệu thay thế tạm thời.Rất cần có các nghiên cứu thêm ,nhất là về môi đối với vật liệu này nếu muốn đưa ra ứng dụng và thương mại hóa

-Hoàn chỉnh thiết kế và công nghệ để có thể thiết bị có thể thương mại hóa được nhất là các cụm chi tiết đường ống,cụm bàn XYZ

-Tiếp tục cải tiến,tăng tỷ lệ nội địa hóa kết hợp với nâng cao chất lượng sản phẩm ,giảm giá thành để tăng tính cạnh tranh

c/Kiến nghị :

-Đề tài đã hoàn thành công việc cơ bản là chế tạo 01 máy cắt tia nước **hoạt động được** nhưng chưa hoàn chỉnh.Để sản phẩm của đề tài có thể ứng dụng và triển khai rộng rãi cần phải hoàn chỉnh tiếp công nghệ ,vật liệu chế tạo .Nhóm thực hiện đề tài kiến nghị các cấp có thẩm quyền xem xét cho phép thực hiện tiếp đề tài này trong phạm vi một dự án sản xuất thử nghiệm để hoàn chỉnh và triển khai ứng dụng máy