

# **Đề tài: TRANG BỊ ĐIỆN ĐIỆN TỬ DÂY TRUYỀN CÁN THÉP NHÀ MÁY CÁN THÉP VIỆT NHẬT ĐI SÂU NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN CÔNG ĐOẠN ĐÓNG BÓ BẰNG PLC S7-300**

**Sinh viên: Nguyễn Thị Ngọc Anh**

**GVHD: Th.S Trần Thị Phương Thảo**

## **MỞ ĐẦU**

Hoà chung không khí mới của sự phát triển nền kinh tế toàn cầu, nền kinh tế nước ta cũng đang có những bước phát triển mạnh mẽ đến không ngừng. Sự thể hiện lớn nhất và rõ ràng nhất là nước ta đã trở thành thành viên thứ 150 của WTO. Với sự phát triển chung của nền kinh tế như vậy, việc nâng cao số lượng, chất lượng cũng như các dịch vụ sản phẩm của ngành công nghiệp nói chung và ngành công nghiệp sản xuất, cán thép nói riêng cũng trở lên quan trọng.

Theo định hướng của Chính phủ, sản xuất thép là một ngành mũi nhọn trong chiến lược phát triển của kinh tế nước nhà. Vì vậy việc ứng dụng thành tựu khoa học kỹ thuật tiên tiến vào sản xuất thép là hết sức quan trọng, thành tựu khoa học tiên tiến ở đây chính là quá trình tự động hoá trong dây truyền sản xuất thép. Nó cho phép thay thế sức người trong lao động, đem lại sản phẩm chất lượng cao, sản lượng lớn và giá thành sản phẩm hạ.

- Với thành phố Hải Phòng ngành thép là một ngành công nghiệp thế mạnh của thành phố, do đó ở đây tập trung rất nhiều các nhà máy sản xuất thép có vốn đầu tư trong nước và nước ngoài.

- Nhà máy thép Việt - Nhật được thành lập vào năm 2001. Sau 7 năm hoạt động, sản phẩm thép do nhà máy sản xuất có chất lượng tốt với nhiều chủng loại rất được tín nhiệm trên thị trường.

- Công ty thép Việt - Nhật được thành lập với sự hợp tác đầu tư của hai nước Việt Nam và Nhật Bản và được xây dựng trên khu công nghiệp thép của thành phố nằm bên cạnh quốc lộ 5.

Sau quá trình 4 năm học tập và rèn luyện tại trường được sự phân công của nhà trường và bộ môn em đã tiến hành nghiên cứu và thực hiện tài tốt nghiệp: “Trang bị điện -điện tử dây chuyền cán thép nhà máy cán thép Việt-Nhật. Đi sâu nghiên cứu xây dựng hệ thống điều khiển công đoạn đóng bó bằng PLC S7-300”, do cô giáo Th.s Trần T Phương Thảo hướng dẫn. Đề tài được thực hiện với nội dung sau.

Đề án gồm 3 chương:

Chương 1: Tổng quan về Nhà máy cán thép Việt Nhật.

Chương 2: Trang bị điện - điện tử dây chuyền công nghệ cán.

Chương 3: Nghiên cứu công đoạn đóng bó sản phẩm thép.

# **Chương 1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY THÉP VIỆT NHẬT**

## **1.1. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ NHÀ MÁY CÁN THÉP VIỆT NHẬT**



Hình 1.1. Tổng quan nhà máy thép Việt Nhật

Vào những năm đầu thập kỷ 60 của thế kỷ XX, ngành thép nước ta được xây dựng. Và khu liên hiệp gang thép Thái Nguyên cho ra lò mẻ gang sớm nhất vào năm 1963. Nhưng mãi tới năm 1978, khu liên hiệp gang thép Thái Nguyên mới cho ra đời sản phẩm thép cán. Tuy nhiên khu liên hiệp thép Thái Nguyên cũng chỉ có công suất thiết kế vào khoảng 10 vạn tấn/năm.

Vào năm 1976, dựa trên cơ sở tiếp quản các nhà máy luyện, cán thép nhỏ của chế độ cũ để lại ở thành phố Hồ Chí Minh và Biên Hoà, công ty luyện kim đen Miền Nam được thành lập với tổng công suất 8 vạn tấn/năm - nhỏ hơn tổng công suất khu liên hiệp thép Thái Nguyên 2 vạn tấn/năm.

Song cũng trong giai đoạn từ năm 1976 đến năm 1989 do kinh tế nước ta lâm vào khủng hoảng do đó ngành thép gặp không ít khó khăn. Bên cạnh đó, nguồn thép nhập khẩu từ Liên Xô và các nước Đông Âu trước đó vẫn còn khá nhiều. Từ đó dẫn đến ngành thép nước ta không phát triển được, sản lượng

chỉ duy trì ở mức cầm chừng với sản lượng vào khoảng 50000 – 90000 Tấn/năm. Mãi tới năm 1989 – 1995, thực hiện chủ chương đổi mới, mở cửa của Đảng và Nhà nước, lúc này ngành thép mới có chút khởi sắc. Sản lượng thép đã có tăng trưởng trên 10 vạn Tấn/năm. Tới năm 1995 sản lượng thép đã tăng gần 4 lần so với năm 1990, con số 45 vạn Tấn/năm đã nói lên điều đó.

Chưa dừng lại ở đó, thời kỳ năm 1996 – 2000, ngành thép vẫn có tốc độ phát triển rất cao, tiếp tục được đầu tư mới với chiều sâu nhất là gia công chế biến sau cán. Năm 2000 sản lượng thép đạt tới 1,57 triệu Tấn/năm, gấp 3 lần sản lượng của năm 1995 và tới 14 lần so với năm 1990. Đây cũng là thời kỳ ngành thép có tốc độ tăng trưởng sản lượng mạnh nhất.

Đến năm 2006, sản lượng thép của cả nước đạt vào khoảng 35 triệu tấn. Trong đó lượng thép tiêu thụ của năm 2006 vào khoảng 34,5 triệu tấn.

Mặc dù ngành thép đã có đầu tư đáng kể và có những bước dài phát triển, đạt tốc độ tăng trưởng khá cao, nhưng vẫn còn là chậm phát triển so với nhiều nước trong khu vực nói riêng và thế giới nói chung, điều đó được thể hiện qua:

- + Năng lực sản xuất phôi thép bị hạn chế, các nhà máy và các cơ sở cán thép còn quá bị phụ thuộc vào lượng phôi thép nhập khẩu, thiếu chủ động.

- + Năng suất lao động còn thấp, chi phí sản xuất cao, giá thành lại không ổn định (sự phụ thuộc vào phôi thép nhập khẩu). Do vậy khả năng xuất khẩu sản lượng thép còn gặp nhiều khó khăn.

- + Về chất lượng sản phẩm còn nhiều hạn chế. Cơ cấu mặt hàng sản xuất đơn điệu, ít chủng loại.

Tuy nhiên, nếu muốn trở thành một nước công nghiệp thì phải phát triển ngành thép. Vì vậy, Nhà nước phải có sự quan tâm đặc biệt đối với ngành

công nghiệp thép. Đây cũng là một tiêu chí trong mục tiêu chiến lược lâu dài để đưa đất nước thực hiện công cuộc công nghiệp hoá - hiện đại hoá đất nước.

Nhà máy thép Việt Nhật là nhà máy vốn đầu tư 100% của Nhật, nhà máy được đầu tư khoa học kỹ thuật cùng với trang thiết bị hiện đại. Công nghệ của nhà máy là bán tự động hóa. Nhìn chung việc tự động hóa của nhà máy là hợp lý với các mục tiêu:

- + Giảm số lượng công nhân.
- + Giảm tiêu hao vật tư năng lượng.
- + Làm cho chất lượng sản phẩm đồng đều hơn, ổn định hơn do loại bỏ yếu tố con người. Điều này đặc biệt quan trọng đối với khả năng chiếm lĩnh thị trường tạo uy tín sản phẩm đối với khách hàng .

Từ khi đi vào hoạt động đến nay, công ty đã khẳng định là một trong những công ty hàng đầu ở Việt Nam trong lĩnh vực sản xuất và cung cấp thép xây dựng cho các công trình lớn nhỏ trên khắp cả nước. Các sản phẩm thép đã được người tiêu dùng cũng như các đơn vị kinh doanh tin dùng và đánh giá cao tương xứng với quy mô và uy tín của thép Việt Nhật:

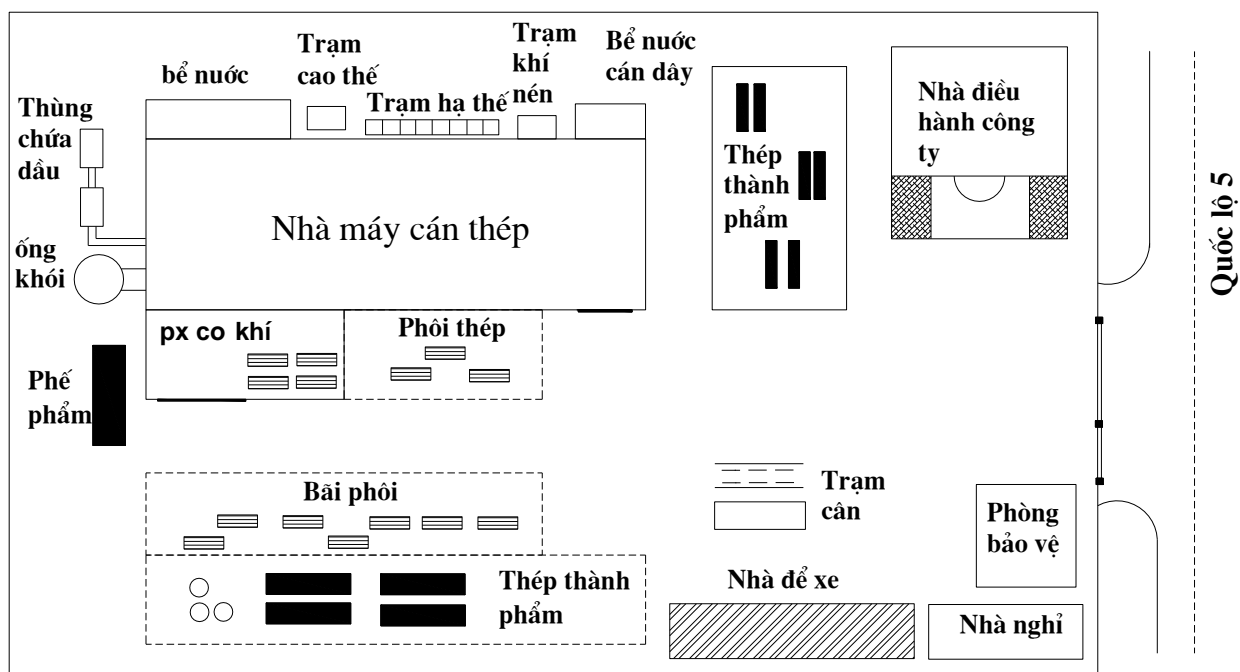
- + Tổng vốn đầu tư trên 15 triệu USD.
- + Hệ thống dây chuyền – công nghệ tiên tiến của Nhật Bản.
- + Năng lực sản xuất 240.000 tấn/năm.
- + Sản phẩm thép từ  $\Phi 6$  đến  $\Phi 41$  .
- + Tiêu chuẩn sản phẩm: Nhật Bản(JIS), Việt Nam(TCVN), Hoa Kỳ(ASTM), Anh Quốc( BS ).

Ngoài ra phải nói tới hệ thống mặt bằng của nhà máy phù hợp với yêu cầu công nghệ, tiết kiệm diện tích, thuận tiện cho việc sản xuất thành phẩm và nhập phôi từ các nơi vào nhà máy .

Tuy là một nhà máy với diện tích hẹp ít công nhân, nhưng về mặt tổng thể của toàn nhà máy đã được trang bị đầy đủ các hệ thống như:

- + Hệ thống hành chính và quản lý nhân sự.
- + Hệ thống cung cấp điện.
- + Hệ thống trang bị điện.
- + Hệ thống dây chuyền sản xuất.

## 1.2. SƠ ĐỒ MẶT BẰNG CỦA NHÀ MÁY



Hình 1.2. Sơ đồ mặt bằng công ty

Nhà điều hành công ty là nơi làm việc của các giám đốc, nhân viên văn phòng. Nhà điều hành công ty có phòng giám đốc, phòng hành chính tổng hợp, phòng kinh doanh, phòng kế toán ...

Khu vực sản xuất của nhà máy có các bãi chứa phôi, nhà máy cán, bãi phôi, đằng sau khu nhà máy cán còn có cả bể nước, các trạm biến áp, trạm khí nén,...

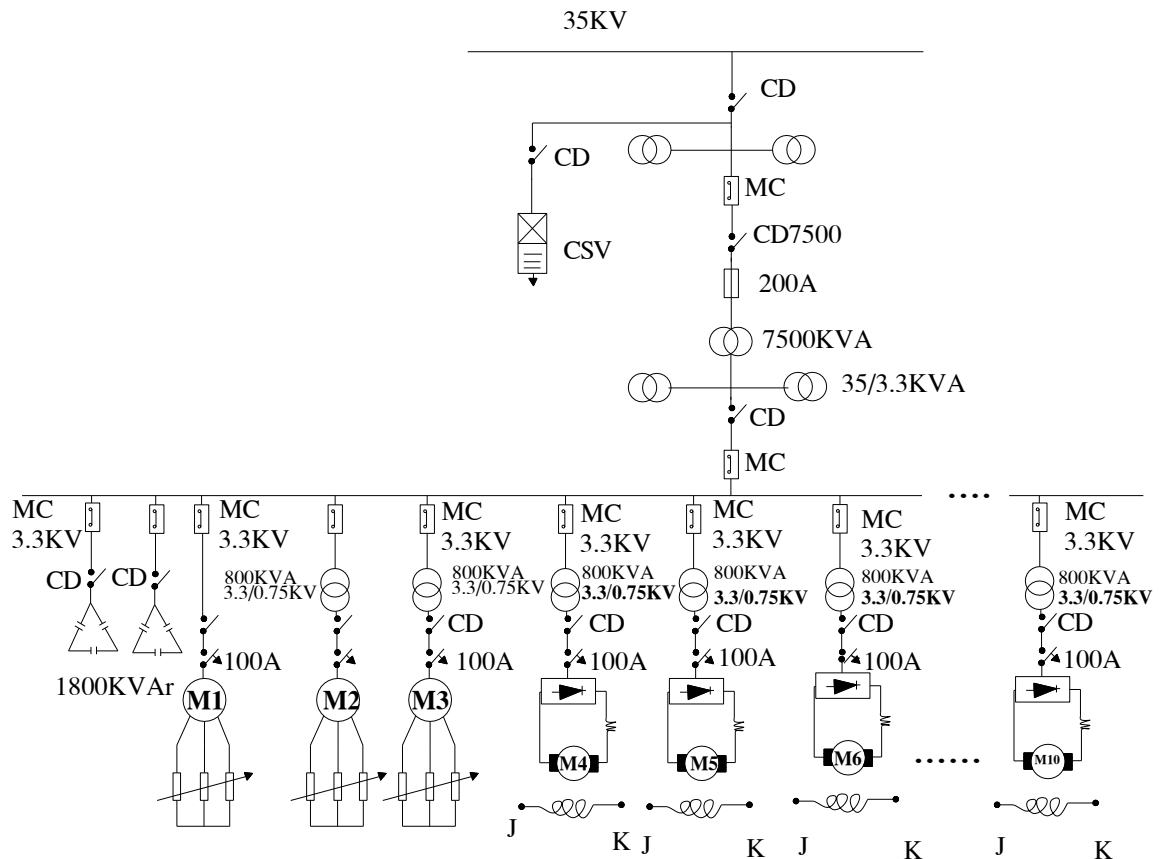
Nhà máy thép Việt Nhật được xây dựng trên khuôn viên của công ty có diện tích nhà xưởng và các thiết bị dây truyền cán là (102x15m). Phân xưởng gia công cơ khí của nhà máy thực hiện việc sửa chữa các thiết bị.

Trạm cân thực hiện cân và kiểm tra trước khi tiêu thụ sản phẩm.

### 1.3. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CỦA CÔNG TY THÉP VIỆT NHẬT

Hệ thống cung cấp điện là hệ thống truyền tải và phân phối điện năng, làm nhiệm vụ cung cấp điện tới các thiết bị trong nhà máy. Dưới đây là sơ đồ cung cấp điện tổng thể trong nhà máy cán.

#### 1.3.1. Hệ thống cung cấp điện cho dây chuyền cán thép thanh



Hình 1.3. Hệ thống cung cấp điện khu cán thép thanh.

Các phần tử trong sơ đồ:

-Cung cấp điện cho máy cán:

Hệ thống điện nguồn điện từ cấp điện áp 35KV. Đường dây vào trạm phải qua cầu dao CD, máy cắt MC và cầu chì CC. Cầu dao dùng để cách ly máy biến áp khi cần sửa chữa, bảo dưỡng. Máy cắt là thiết bị quan trọng được sử dụng trong mạng cao áp để đóng cắt dòng điện phụ tải và cắt dòng điện ngắn mạch. Còn cầu chì dùng để bảo vệ ngắn mạch trong máy biến áp.

Máy biến áp chính với công suất 7500KVA cung cấp điện năng cho toàn nhà máy. Điện áp sơ cấp 35KV, điện áp thứ cấp 3300V qua cầu dao và máy cắt sẵn sàng cấp điện cho toàn bộ động cơ lai trực cán trong dây truyền sản xuất. Động cơ M1, M2, M3 là các động cơ xoay chiều 3 pha rotor dây quấn, hiện nay M2 và M3 được thay thế bằng động cơ 1 chiều kích từ độc lập nhận điện từ máy biến áp 1000KVA với điện áp là 3,3 KV/0,8 KV. Các động cơ từ M4 đến M10 là các động cơ 1 chiều kích từ độc lập nhận điện từ máy biến áp 800KVA với điện áp là 3,3KV/0,75KV.

- Và một số trạm biến áp trung gian:

+ 4 máy biến áp 800KVA – 3,3/0,75KV

+ 2 máy biến áp 1000KVA – 3,3/0,75KV

+ 1 máy biến áp 1800KVA – 3,3/0,4KV

+ 1 máy biến áp 320KVA – 3,3/0,22KV

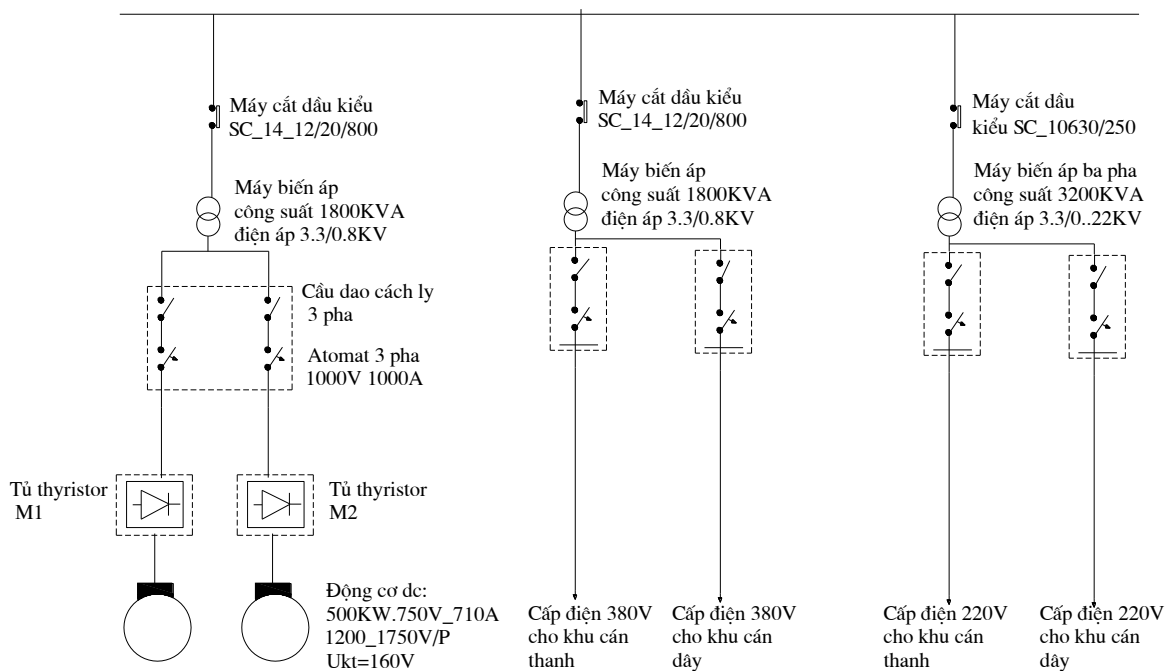
-Cung cấp điện cho văn phòng và cầu trục:

Dùng máy biến áp có công suất 320KVA với cấp điện áp là 35KV/0,4KV qua cầu dao, aptomat cung cấp điện cho toàn bộ khu văn phòng, cơ khí cầu trục và bảo vệ. Ngoài ra còn có nguồn dự phòng cho khu vực này bằng máy phát dự phòng với công suất 120KVA.

### **1.3.2. Hệ thống cung cấp điện cho dây chuyền cán thép dây**



## Thanh cái 3.3KV



Hình 1.4. Hệ thống cung cấp điện khu vực cán dây.

Các phần tử trong sơ đồ:

- Máy biến áp với công suất 1800KVA, 3,3/0,8KV thoả mãn công suất cho hai động cơ block làm việc đồng trục.

- Tủ nhận điện sau máy biến áp 1800KVA cấp điện cho 2 tủ Thyristor M1, M2 bố trí mỗi cụm một cầu dao cách ly 3 pha 1000V, 600A và một Aptomat 800V, 1000A từ đó cấp điện cho từng tủ Thyristor của M1, M2.

- Nguồn cung cấp điện  $\approx 380V$ , 220V cho các phụ tải và cho điều khiển:

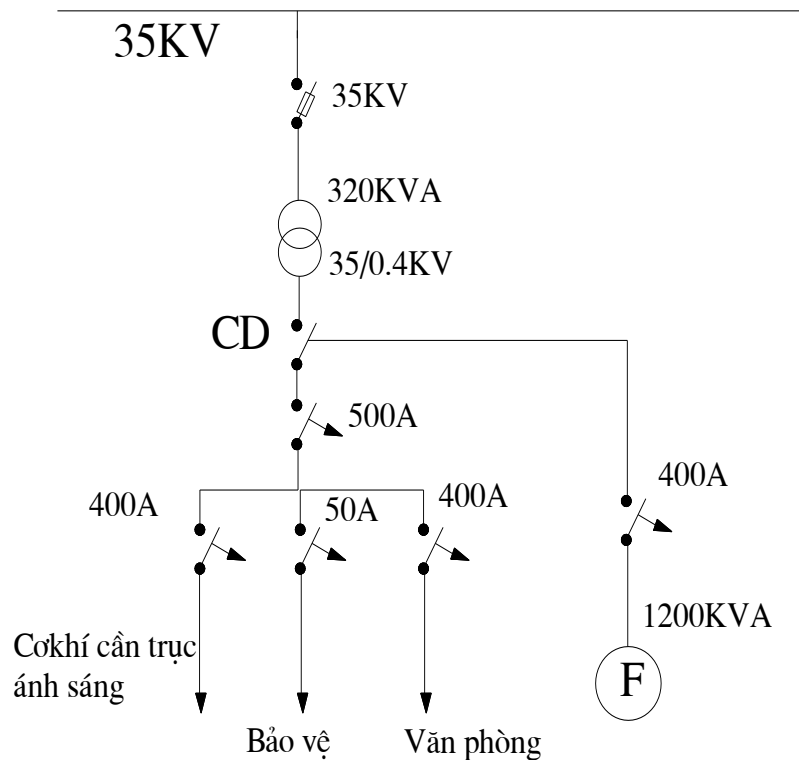
- Nguồn điện áp  $\approx 380V$  lấy từ phía thứ cấp của máy biến áp bằng 2 sợi cáp 1x150 máy 1600KVA cấp vào tủ điện hạ áp qua cầu dao cách ly 400A và aptomat 400A. Từ sau aptomat 400A cấp đến các tủ phụ tải của từng cụm thiết bị.

- Nguồn điện  $\approx 220V$  lấy từ phía thứ cấp máy biến áp 320KVA cấp đến tủ nhận điện qua aptomat 200A cấp đến các phụ tải, nguồn này chủ yếu cấp điện cho nguồn điều khiển thao tác. Tuy vậy vẫn phải có nguồn đề phòng cấp cho loại động cơ có điện áp dây 220V.

### 1.3.3. Hệ thống cung cấp điện chiếu sáng

Điện áp phục vụ chiếu sáng của nhà máy chủ yếu được lấy qua một máy biến áp có công suất 320KVA được lấy từ điện áp của đường dây 35KV và được hạ thế xuống còn 0,4KV phục vụ chiếu sáng cho toàn bộ văn phòng, bảo vệ, ánh sáng khu cơ khí, cần trục. Ngoài ra còn có một máy phát điện dự phòng có công suất 120KVA để phòng khi sự cố mất điện.

Trong quá trình vận hành, hệ thống cung cấp thường có nhiều sự cố như quá áp, ngắn mạch, quá tải... Để loại trừ những phần tử bị sự cố ta sử dụng các thiết bị bảo vệ như aptomat, cầu chì, role nhiệt, role điện tử... Bên cạnh đó nhà máy cũng có các thiết bị tự động hoá như là tự động đóng dự trữ, phân phối cung cấp công suất phản kháng, nhà máy có một máy phát dùng để cung cấp điện cho khu văn phòng công ty khi mất điện lưới.



Hình 1.5. Cung cấp điện chiếu sáng

Về mặt sản xuất điện năng, vấn đề đặt ra là phải tận dụng hết khả năng của nhà máy phát điện để sản xuất ra nhiều điện nhất, đồng thời về mặt tiêu dùng điện phải hết sức tiết kiệm, giảm thiểu tổn thất điện năng đến mức tối

đa. Theo thống kê cho thấy, tổn thất điện năng trong quá trình truyền tải chiếm 10 – 15% điện năng sản xuất ra, tổn thất điện trong mạng xí nghiệp chiếm tới 64,4% tổng điện năng bị tổn thất. Đối với nhà máy công nghiệp thì vấn đề sử dụng hợp lý và tiết kiệm điện năng tiêu thụ rất quan trọng. Trong nhà máy xí nghiệp, các thiết bị tiêu thụ nhiều lượng công suất phản kháng nhất là động cơ không đồng bộ tiêu thụ khoảng 60 – 65% tổng công suất phản kháng của mạng, máy biến áp tiêu thụ khoảng 20 – 25%, đường dây tải điện trên không, điện kháng và các thiết bị điện khác tiêu thụ khoảng 10%. Như vậy để giảm lượng công suất phản kháng phải truyền tải trên đường dây người ta đặt gần phụ tải điện các máy sinh ra công suất phản kháng. Hiện nay, nhà máy có lắp đặt hai tụ bù có tổng công suất là 1800KVA. Tụ bù có ưu điểm là tổn thất công suất tác dụng nhỏ, dễ lắp đặt và bảo quản, hiệu suất sử dụng cao và vốn đầu tư nhỏ. Tuy nhiên, tụ có cấu tạo không chắc chắn dễ bị phá hỏng, khi ngắt tụ ra khỏi mạng tụ vẫn còn điện áp dư rất nguy hiểm. Vì vậy việc áp dụng tụ bù thường áp dụng cho các nhà máy, xí nghiệp trung bình và nhỏ, dung lượng bù không lớn.

## **Chương 2. TRANG BỊ ĐIỆN DÂY CHUYỀN CÁN THÉP CÔNG TY THÉP VIỆT NHẬT**

### **2.1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ CÁN**

Cán thép là một phương pháp gia công kim loại bằng áp lực để làm thay đổi hình dạng và kích thước của vật thể kim loại dựa vào biến dạng dẻo của nó. Trong đó kim loại được gia công ở hai trạng thái nóng hoặc nguội nhằm đạt được kích thước và hình dạng tùy theo nhu cầu hay mục đích sử dụng của con người. Để sản xuất ra được những sản phẩm của thép như: Thép thanh, thép tấm, thép dây hay thép hình.... người ta tiến hành các công đoạn sau :

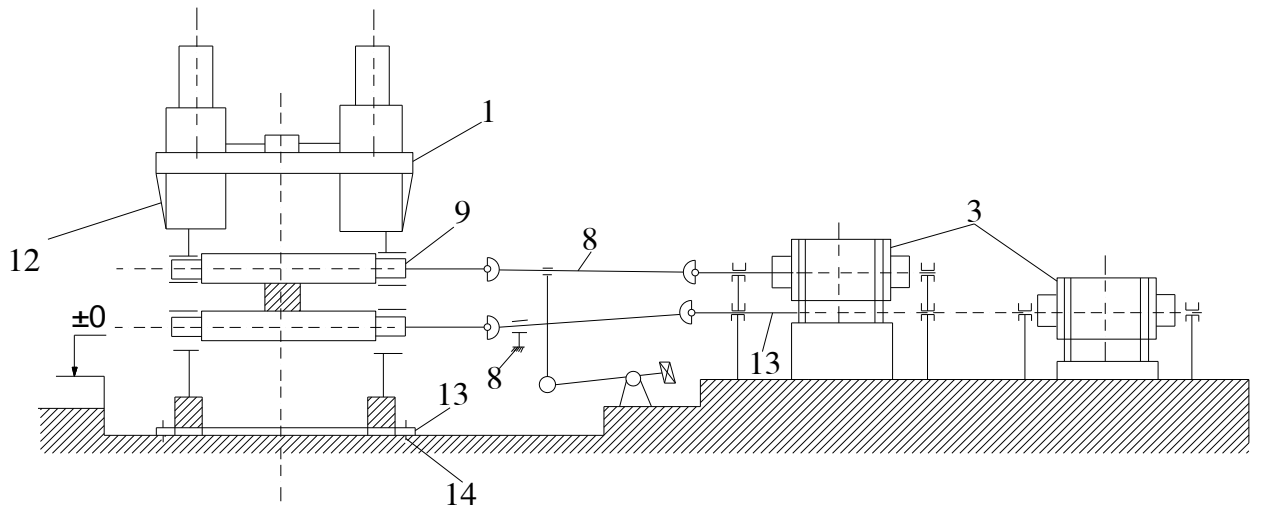
Đầu tiên là việc nấu luyện thép công việc này được tiến hành tại các nhà máy luyện kim nấu luyện thép là quá trình đun nóng chảy thép sau khi được chuyển từ quặng hoặc từ thép phế liệu tùy theo mục đích sử dụng mà người ta cho thêm các thành phần hoá học như C, Mg, Ti, Si, Cr, Pb, As... vào thép để tăng độ cứng hoặc độ dẻo độ bền trong từng môi trường sau đó thép được đúc thành hình dạng nhất định. Phôi thép này được đưa vào các nhà máy cán thực hiện công việc cán để tạo thành sản phẩm thép phục vụ mọi lĩnh vực trong đời sống hàng ngày.

Sau đó là công đoạn cán thép: cán thép là quá trình làm biến dạng phôi thép chủ yếu ở trạng thái nóng để đạt các kích thước hình học độ vắn gai, độ cứng để phục vụ chủ yếu cho xây dựng, cán thép chiếm một vị trí quan trọng trọng chu trình của nhà máy luyện kim. Hầu như là gần 3/4 thép được luyện ra là qua cán và chỉ có 1/4 thép được luyện ra là dùng để đúc thành sản phẩm hoặc qua rèn ép từ thép thổi. Sản phẩm của xưởng cán thì vô cùng phong phú từ loại đơn giản nhất như thép lá đến loại có hình thù phức tạp và kích thước cũng có rất nhiều loại có đến hàng 4000-5000 loại sản phẩm có kích thước khác nhau. Song song với sự phát triển của loại sản phẩm loại kích thước thì máy cán cũng được cải tiến và phát triển từ loại nhỏ đến loại lớn từ loại không

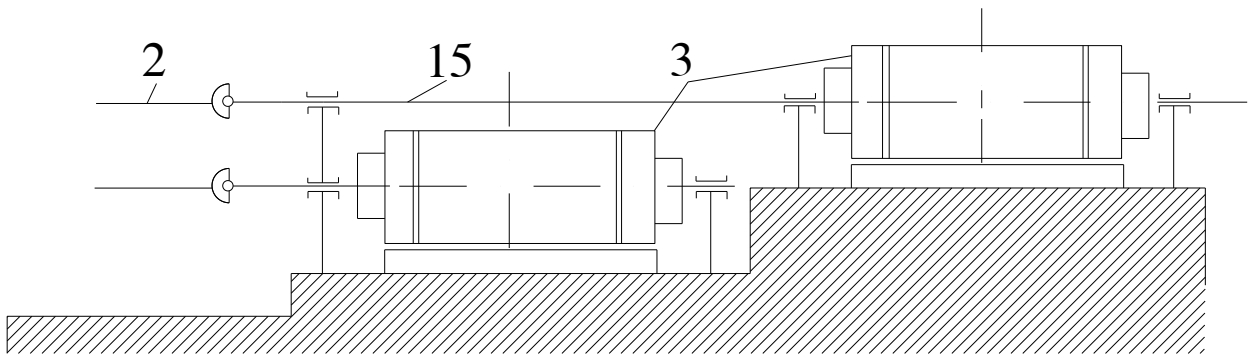
hiện đại đến loại hiện đại, từ thủ công đến cơ khí và ngày nay tự động hoá trong công nghệ cán đang rất phát triển và được chú trọng trong công cuộc công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước.

## 2.2. MÁY CÁN VÀ CÁC THÔNG SỐ CƠ BẢN

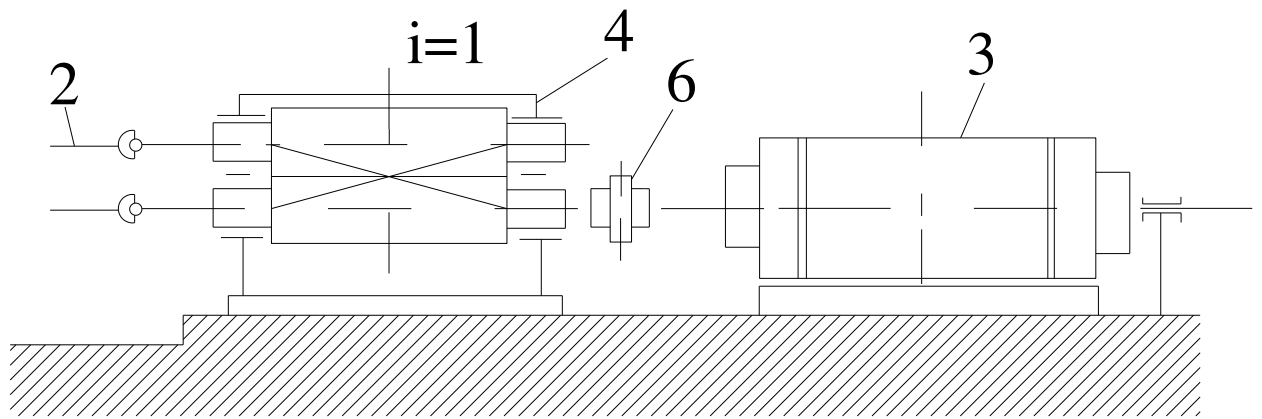
### 2.2.1. Cấu tạo máy cán



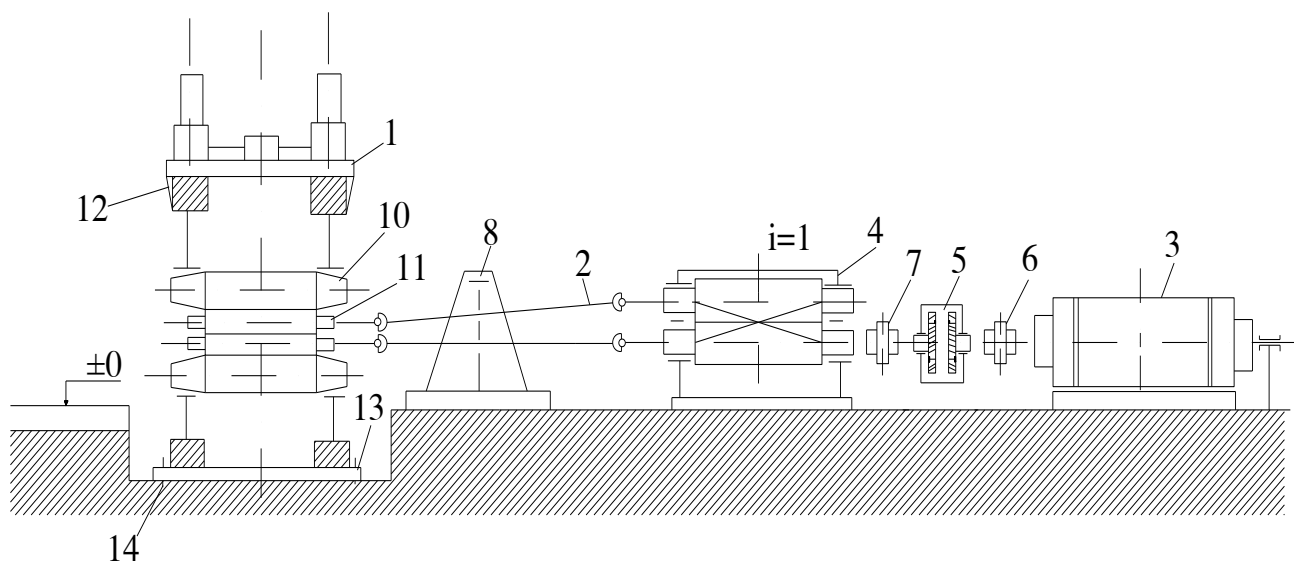
a)



b)



c)



d)

Hình 2.1. Cấu tạo máy cán

Máy cán là một loại máy gia công kim loại bằng áp lực (không tạo phôi) để cán sản phẩm có hình dáng, kích thước nhất định máy cán gồm ba bộ phận chính: Các giá cán, bộ truyền động, nguồn động lực động cơ truyền động giá cán.

Trong đó :

- 1: Bộ phận ép trực.
- 2: Trục chính.
- 3: Động cơ truyền động.
- 4: Hộp bánh răng.

- 5: Hộp tốc độ.
- 6,7: Khớp nối.
- 8: Lò xo đỡ trục nối.
- 9,10,11: Các trục cán.
- 12: Khung giá cán.
- 13: Đế dưới.
- 14: Bu lông nền.
- 15: Trục trung gian.

### ***1. Hộp cán***

Mỗi trục cán gồm có hai trục cán hoặc nhiều hơn (thể hiện trên hình a hình 2.1 với hai trục cán, thể hiện trên hình b hình 2.1 với nhiều trục cán). Các trục cán được đặt trong thân máy thường thì trục cán dưới được đặt cố định, trục cán trên thể dịch chuyển theo phương thẳng đứng hoặc được định vị bởi thiết bị kẹp trục bởi sau mỗi chu trình cán kích thước của phôi cán thay đổi nên phải chỉnh định lại khoảng cách giữa hai trục cán.

### ***2. Cơ cấu và thiết bị truyền***

Bộ phận truyền động gồm hộp giảm tốc, trục khớp nối, hộp bánh răng truyền lực. Tùy theo từng yêu cầu và công nghệ, về cấu tạo của máy cán, theo từng nhiệm vụ mà cơ cấu và thiết bị truyền đối với từng giá cán có thể khác nhau.

Đối với máy cán lớn như máy cán thô, cán lá thép dày hay máy cán có tốc độ lớn thì các trục cán được truyền động riêng rẽ từ hai động cơ riêng biệt tới các trục cán không qua hộp bánh răng hình a, b trên hình 2.1.

Còn đối với một số máy cán khác thì việc truyền động được thực hiện bởi một động cơ chung (gọi là truyền động nhóm) thông qua hộp bánh răng, hộp giảm tốc hoặc tăng tốc trên đường dẫn động từ động cơ tới trục của giá cán hình c, d trên hình 2.1.

### ***3. Động cơ điện truyền động trục cán***

Đối với máy cán thường sử dụng động cơ không đồng bộ, hoặc động cơ một chiều kích từ độc lập có yêu cầu điều chỉnh tốc độ.

### **2.2.2. Phân loại giá cán**

Có thể phân loại máy cán theo công dụng, theo số giá cán trong máy cán, theo số trục cán có trong giá cán và theo cỡ kích thước của sản phẩm. Còn tại phân xưởng cán thì phân loại theo tên sản phẩm cuối cùng, theo cách bố trí của các máy cán trong xưởng theo công nghệ cán ...

Máy cán phôi là loại máy chuyên sản xuất phôi ban đầu cho các máy cán khác, máy sản xuất ra hai loại phôi chính: phôi thổi có tiết diện vuông và phôi tấm có tiết diện hình chữ nhật.

Máy cán hình là loại máy cán dùng để cán thép hình. Sản phẩm của máy có rất nhiều loại và rất đa dạng. Máy cán hình chia làm ba loại:

- +Máy cán hình cỡ lớn (đường kính trục cán  $\Phi \geq 500\text{mm}$ )
- +Máy cán hình trung bình (đường kính trục cán  $\Phi 500-300\text{mm}$ )
- +Máy cán hình cỡ nhỏ (đường kính trục cán  $\Phi 350-250\text{mm}$ )

Máy cán hình cỡ nhỏ chuyên dùng để sản xuất đường ray và dầm thép thì còn gọi là máy cán ray dầm. Máy cán hình cỡ nhỏ chuyên dùng để sản xuất các loại dây thép có  $\Phi 6, \Phi 8$  ở dạng cuộn gọi là máy cán dây thép.

Máy cán tấm: Tùy thuộc vào chiều dày sản phẩm mà phân ra máy cán tấm dày, máy cán tấm trung bình máy cán tấm mỏng máy cán tấm cực mỏng. Tùy thuộc vào trạng thái nhiệt độ các kim loại khi cán mà ta chia ra máy cán tấm nóng, máy cán tấm nguội.

Máy cán ống được phân loại theo sản phẩm: máy cán tốp ống, hệ thống máy hàn ống, máy cán uốn hình. Và theo công nghệ cán ta có: máy cán ống tự động, máy cán ống liên tục, máy cán ống khử hồi, hệ thống hàn ống bằng phương pháp hồ quang điện trở.

Phân loại máy cán theo cách bố trí các thiết bị chính (giá cán):

Máy cán có một giá cán



Máy cán bố trí theo hàng có các giá cán bố trí thành một hay nhiều hàng ngang, các máy cán được dẫn động chung bằng một động cơ hoặc dẫn động riêng biệt tùy theo ý đồ công nghệ .

Máy cán liên tục: loại máy cán này thường có hai nhóm giá cán. Nhóm thứ nhất làm nhiệm vụ cán thô thường được bố trí liên tục nhóm thứ hai làm nhiệm vụ cán tinh thường được bố trí theo hàng.

### **2.2.3. Các thông số cơ bản**

Căn cứ vào đặc trưng biến dạng của vật cán và cách bố trí trục cán mà quá trình cán có thể chia thành ba dạng: Cán dọc (Sản là thép tấm thép hình), cán ngang (cán bánh răng, cán chu kỳ), cán nghiêng (cán ngang xoắn). Trong luận văn này tác giả chỉ đề cập đến cán dọc và chỉ nói đến các thông số đặc trưng cho quá trình cán dọc.

Cán dọc là quá trình làm biến dạng kim loại một cách liên tục giữa hai trục cán. Nhờ có hai trục cán quay ngược chiều nhau và nhờ có ma sát tiếp xúc mà vật cán biến dạng và đi ra phía trước. Nhờ ma sát tiếp xúc vật cán được ăn liên tục vào trục cán và biến dạng. Sau biến dạng chiều dày vật cán giảm dần, chiều dài tăng lên và chiều rộng cũng tăng lên chút ít và hình dáng của vật cán thay đổi. Vùng biến dạng là vùng kim loại biến dạng dẻo nằm trong phạm vi tác dụng của trục cán. Vùng ABCD được gọi là vùng biến dạng.

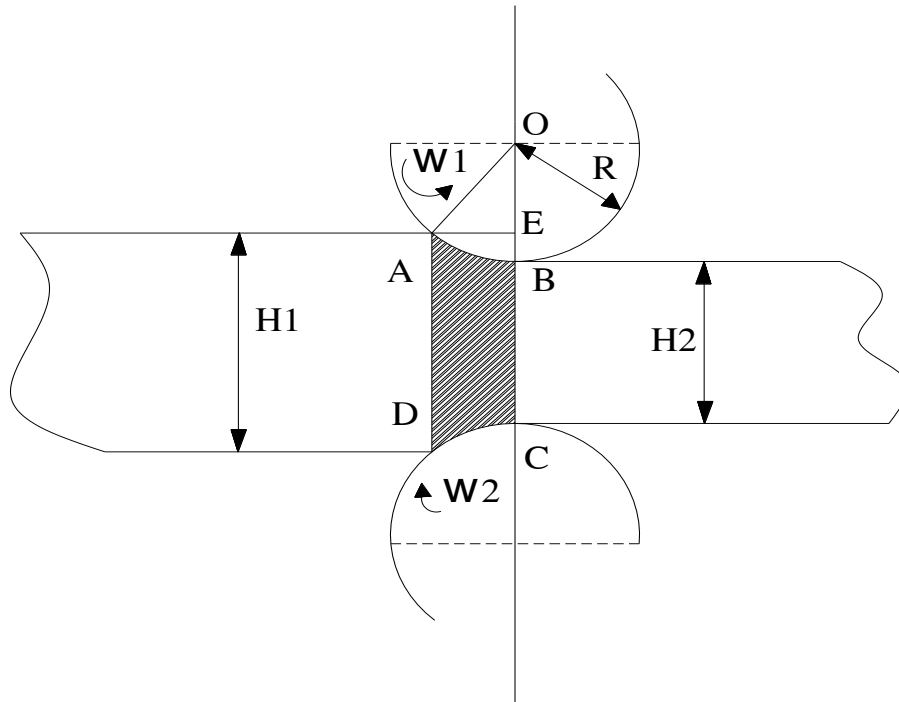
Góc  $\alpha$  được gọi là góc ăn kim loại hay là góc tạo bởi cung tiếp xúc AB (hoặc CD) giữa bề mặt trục cán và kim loại. Ở các máy cán khác nhau, sản phẩm cán khác nhau thì góc  $\alpha$  sẽ khác nhau.

Cung  $AB = CD = 1$  là chiều dài cung tiếp xúc hay chiều dài của vùng biến dạng.

$H_1, H_2$ : Chiều cao của vật cán trước và sau khi biến dạng.

$B_1, B_2$ : Chiều rộng của vật cán trước và sau khi biến dạng.

$L_1, L_2$ : Chiều dài của vật cán trước và sau khi biến dạng.



Hình 2.2. Sơ đồ vùng biến dạng của kim loại khi cán.

**1. Lượng ép của kim loại:** Lượng ép tuyệt đối ( $\Delta h$ ) là hiệu số chiều cao của vật cán trước và sau khi biến dạng. Lượng ép tuyệt đối được biểu thị bằng công thức:

$$\Delta h = H_1 - H_2 \quad (2.1)$$

Lượng ép tuyệt đối  $\varepsilon$  là tỉ số giữa lượng ép tuyệt đối và chiều dày ban đầu của vật cán tính theo %. Lượng ép tương đối được biểu thị bằng công thức:

$$\varepsilon = \frac{H_1 - H_2}{H_1} \cdot 100$$

Từ hình 2.2 ta có:  $\frac{\Delta H}{2} = \frac{H_1}{2} - \frac{H_2}{2} = BE$

Mà  $BE = OB - OE = R - R \cdot \cos \alpha$

$$= R \cdot (1 - \cos \alpha) = 2R \sin^2 \frac{\alpha}{2} \quad (2.2)$$

Vì  $\alpha$  bé nên  $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\alpha}{2} \Rightarrow BE = \frac{2R}{4} \alpha^2$

$$\Rightarrow \frac{\Delta H}{2} = \frac{2R}{4} \alpha^2 \quad \Rightarrow \alpha = \frac{\sqrt{\Delta H}}{R} = \frac{\sqrt{2H_1 - H_2}}{D} \quad (2.3)$$

Như vậy góc  $\alpha$  (rad) tỉ lệ thuận với  $\Delta h$  và tỉ lệ nghịch với đường kính trục cán D.

$$\text{Ta lại có: } \overline{AB} = R \cdot \alpha = 1 = \frac{D}{2} \alpha$$

Thay vào công thức (2.3) ta có:

$$1 = \sqrt{\frac{D}{2} \Delta h} = \sqrt{R \cdot \Delta h} \quad (2.4)$$

Vậy chiều dài cung tiếp xúc tỉ lệ thuận với đường kính trục cán và độ nén ép.

**2. Lượng giãn rộng (độ nở rộng):** là hiệu số chiều rộng của vật cán sau khi cán và trước khi cán. Được biểu thị bằng công thức:

$$\Delta B = B_1 - B_2$$

Lượng giãn rộng thường được tính bằng công thức:

$$\Delta B = 1,115 \cdot \frac{\Delta h}{2H_1} \left( \sqrt{R \Delta h} - \frac{\Delta h}{2f} \right)$$

Trong đó :  $\Delta h$ : Lượng ép tuyệt đối.

R: Bán kính trục cán.

f: Hệ số ma sát.

**3. Hệ số dãn nở dài khi cán** (hệ số kéo dài) là tỉ số giữa chiều dài sau khi cán L2 và trước khi cán L1.

$$\lambda = \frac{L_2}{L_1}$$

Tính số lần cán n:

Theo định nghĩa hệ số kéo dài ta có:

$$\lambda_{\text{tổng}} = \frac{L_n}{L_0} = \frac{F_0}{F_n}$$

Trong đó:

$\lambda_{\text{tổng}}$ : Hệ số kéo dài tổng cộng của vật cán sau  $n$  lần cán .

$L_n, L_0$ : Chiều dài của vật cán sau  $n$  lần cán và chiều dài phôi cán ban đầu.

$F_0, F_n$ : Diện tích tiết diện của phôi cán ban đầu và thành phẩm sau  $n$  lần cán .

Từ (2.8) có:

$$\lambda_{\text{tổng}} = \frac{F_0}{F_1} \cdot \frac{F_1}{F_2} \cdots \frac{F_{n-2}}{F_{n-1}} = \frac{F_0}{F_n}$$

$$\lambda_{\text{tổng}} = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdots \lambda_{n-1} \lambda_n \quad (2.9)$$

Để tiện cho việc tính toán người ta đưa ra khái niệm về hệ số kéo dài trung bình:

$$\lambda_{\text{tb}} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_{n-1} + \lambda_n}{n}$$

Kết hợp với (1.8), (1.9), (1.10) ta có :

$$\lambda_{\text{tổng}} = \frac{F_0}{F_n} = \lambda_{\text{tb}} \cdot \lambda_{\text{tb}} \cdots \lambda_{\text{tb}} = (\lambda_{\text{tb}})^n$$

$$\text{Vậy: } n = \frac{\lg F_0 - \lg F_n}{\lg \lambda_{\text{tb}}}$$

Như vậy nếu biết được tiết diện ngang ban đầu của phôi cán, tiết diện của sản phẩm và biết được hệ số kéo dài trung bình thì tính ngay được số lần phải cán.

### 2.3. CÔNG NGHỆ CÁN NÓNG

Muốn cán nóng bất kỳ một kim loại nào đều phải nung, việc nung kim loại đến nhiệt độ cán rất quan trọng, nó quyết định năng suất và chất lượng của sản phẩm cán. Mục đích của việc nung kim loại trước khi cán là: tăng tính dẻo, giảm trở kháng biến dạng, vì vậy mà gia công sẽ dễ dàng. Nung phôi trước khi cán còn làm giảm lực cán, hạ thấp lượng tiêu hao điện, tăng tuổi thọ làm việc cho trục cán và các thiết bị của máy cán, Làm cho thành phần hóa học của phôi được đồng đều, tăng được lực ép... dẫn tới năng suất cao, chất

lượng sản phẩm tốt. Vì vậy phải xác định được nhiệt độ nung thích hợp cho từng loại thép, từng loại kim loại.

Nếu nhiệt độ nung phôi quá cao thì phôi bị cháy hoặc quá nhiệt... dẫn tới phế phẩm nhiều. Nếu nhiệt độ nung phôi quá thấp thì tính dẻo của kim loại kém, trở kháng biến dạng lớn... dẫn tới chất lượng sản phẩm xấu, không đảm bảo an toàn cho thiết bị.

Từ thực tế kết hợp với lý thuyết ta có công thức kinh nghiệm để xác định nhiệt độ nung tối ưu kim loại là:

$$T_{nung} = T_{chay} - (200+150)^0 C$$

Trong đó:

$T_{chay}$ : nhiệt độ nóng chảy của từng kim loại và hợp kim ( $^0C$ ).

Đối với thép người ta nung ở nhiệt độ nhỏ hơn công thức trên một ít để tránh hiện tượng thoát cacbon và cháy nhằm đảm bảo chất lượng của thép và tăng chất lượng sản phẩm:

$$T_{nung} = T_{chay} - (100+150)^0 C$$

### 2.3.1. Công nghệ cán nóng quay thuận nghịch (CNQTN)

Cán nóng quay thuận nghịch là một dạng của công nghệ cán nóng. Trong đó, máy CNQTN là máy cán thô dùng để cán đi cán lại nhiều lần một phôi đã được nung nóng, với yêu cầu động cơ truyền động cho các trục cán phải đảo chiều quay sau mỗi lần cán.

Động cơ truyền động máy CNQTN làm việc ở chế độ rất nặng nề đặc trưng bởi số lần gia tốc, giảm tốc, dừng lớn và quá tải lớn. Lúc trục cán ngoạm phôi, máy tiếp tục tăng tốc và cần một mômen động lớn phụ thêm, gây quá tải cho động cơ. Như vậy thực tế là động cơ truyền động của máy CNQTN luôn làm việc ở chế độ quá độ và còn phải yêu cầu điều chỉnh tốc độ sâu, bằng phẳng. Sau đây ta đi xét biểu đồ tốc độ của một chu trình CNQTN:

Trong đó:

$$L=f(n) | C^0_{,\Delta h}$$

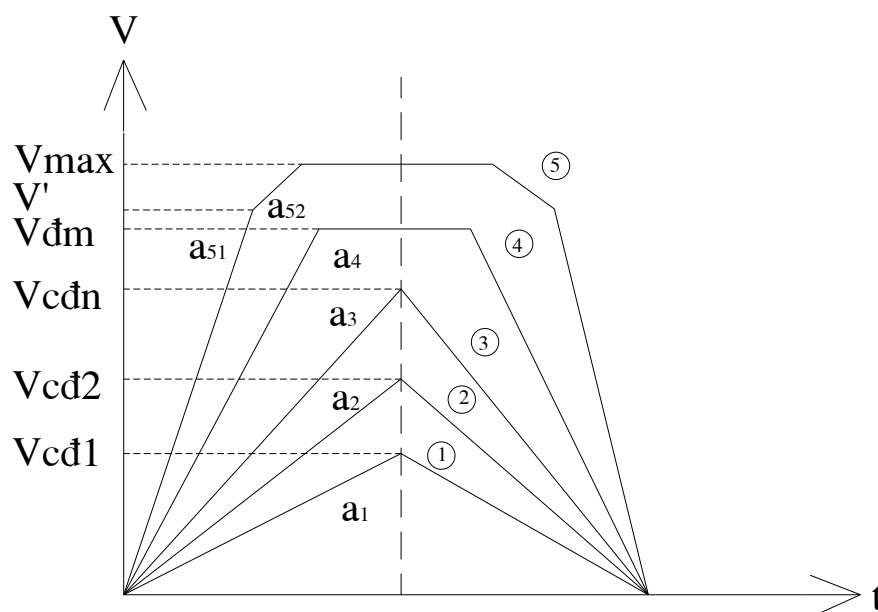
L: chiều dài phôi thép

$n$ : tốc độ động cơ truyền động trực cán

$C^0$ : nhiệt độ khi cán .

$\Delta h$ ; lượng ép trực khi cán.

Sau mỗi lần cán thì chiều dài phôi cán thay đổi. Trong đó yêu cầu thời gian của một lần cán là không thay đổi để không làm ảnh hưởng tới năng suất sản xuất.



Hình 2.3. Đồ thị tốc độ máy CNQTN

Trong sơ đồ trên minh họa 5 lần cán với nhau, tương ứng với các gia tốc khác nhau  $a_1 < a_2 < a_3 < a_4 < a_5$ , khi gia tốc:  $a > 0$ , còn khi máy giảm tốc:  $a < 0$ .

Trước mỗi lần cán, máy cán được tăng tốc không tải. Tới một tốc độ nhất định thì trực cán bắt đầu ngoạm phôi ( $\omega_{ngo\grave{a}m}$ ) và quá trình cán bắt đầu. Tốc độ ngoạm phôi yêu cầu phải được lựa chọn và tính toán sao cho phù hợp, vì nếu chọn tốc độ ngoạm nhỏ thì làm tăng thời gian quá độ nên giảm năng suất của máy cán, còn nếu chọn tốc độ ngoạm phôi lớn thì làm quá tải cho phụ tải xung. Tốc độ ngoạm thích hợp  $\omega_{ngo\grave{a}m} = (15 \div 30)\% \omega_{max}$  của lần cán tương ứng.

Sau khi đã ngoạm phôi máy cán tăng tốc để đảm bảo năng suất máy, do trong quá trình cán, phôi dài ra nếu các lần cán sau máy cán giữ nguyên

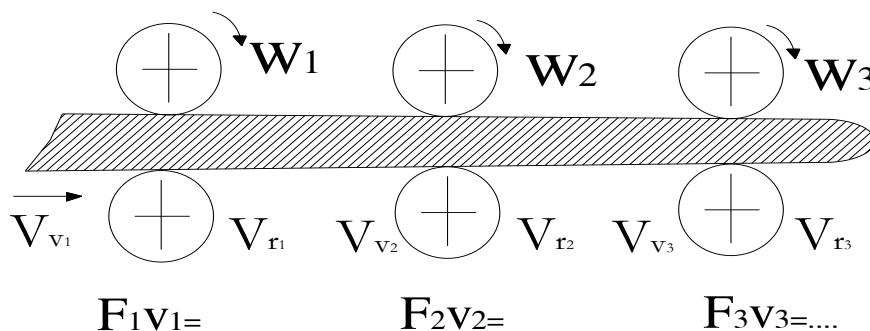
tốc độ cán thì sẽ làm tăng thời gian cán. Điều này được minh họa trên hình vẽ trên, tại các lần cán đầu, độ dài phôi chưa lớn, tốc độ chưa cán đạt tới trị số định mức nên đồ thị tốc độ có dạng hình tam giác. Những lần cán tiếp theo, phôi đã dài hơn nhiều, tốc độ cán tăng và cuối cùng đạt giá trị định mức  $\omega_{dm}$ , lúc này đồ thị có dạng hình thang. Tại lần cán cuối cùng, phôi dài hơn rất nhiều thì máy được tăng tốc vượt giá trị định mức nhờ việc giảm từ thông nên đồ thị có dạng như trên.

Trước khi kết thúc một lần cán, máy cán cần giảm tốc để tránh phôi bị văng quá xa khỏi hộp cán, mất thời gian quay phôi lại để cán tiếp, giảm năng suất máy nên chọn  $\omega_{ra} = (15 \div 30) \omega_{max}$ , và  $\omega_{ra} < \omega_{ngoam}$ .

Các hệ thống truyền động điện CNQTN thường là hệ F-Đ, hệ T-Đ..., với yêu cầu điều chỉnh hai vùng: Trên và dưới tốc độ định mức hay là:  $M = const$ ,  $P = const$ .

### 2.3.2. Công nghệ cán nóng liên tục (CNLT)

Máy CNLT là loại máy cán chỉ quay theo một chiều và gồm nhiều hộp cán đặt nối tiếp nhau. Phôi cán được cán cùng một lúc qua lần lượt các hộp cán.



Hình 2.4. Sơ đồ cán liên tục máy CNLT

Điều kiện đặc trưng cho cán liên tục là khối lượng phôi qua các hộp cán trong một đơn vị thời gian là không đổi:

$$F_i \cdot v_i = const$$

Trong đó:

$F_i$ : Tiết diện phôi trước khi vào hộp cán thứ  $i$ .

$v_i$ : Tốc độ phôi trước khi vào hộp cán thứ  $i$ .

Nếu ta không đảm bảo chắc chắn điều kiện trên thì xảy ra hiện tượng sau:

Cán nén (ép): Khi khối lượng ra của một hộp cán nhỏ hơn khối lượng phôi tới.

Cán kéo (căng): Khi khối lượng phôi ra của một hộp cán lớn hơn khối lượng phôi tới.

Máy CNLT có các đặc điểm sau:

Được thiết kế với tốc độ cao nên cho năng suất cao, chênh nhiệt giữa các hộp cán thường nhỏ nên chất lượng sản phẩm tốt, tuổi thọ của trục cán cao hơn, giảm được năng suất tiêu hao năng lượng.

Máy cán làm việc với tốc độ cao nên thường xuất hiện phụ tải xung và dao động giữa các hộp cán.

Kim loại cán trên nhiều hộp cán cùng một lúc nên giữa các hộp cán phải có mối liên hệ chặt chẽ về tốc độ.

Yêu cầu chung cho điều chỉnh tốc độ trong máy CNLT là:

Duy trì được tốc độ ứng với một chế độ cán nhằm đảm bảo quan hệ tốc độ giữa các hộp cán.

Có đặc tính quá tốt lúc ngoạm phôi nghĩa là lúc đó có độ sụt tốc nhỏ, thời gian phục hồi tốc độ ngắn.

Hệ truyền động cho máy cán liên tục thường là hệ F-Đ, CL-Đ, hay hệ T-Đ, các động cơ được cấp nguồn chung hoặc riêng rẽ độc lập. Việc điều chỉnh tốc độ cán được thực hiện bằng việc thay đổi điện áp phần ứng hoặc thay đổi giá trị kích từ.

## **2.4. CÔNG NGHỆ CÁN NGUỘI**

### **2.4.1. Đặc điểm công nghệ cán nguội**



Yêu cầu về lá thép mỏng chất lượng cao liên tục nâng cao trong tất cả các lĩnh vực của nền kinh tế quốc dân. Các máy cán nóng không thể cho ra các sản phẩm lá thép mỏng chất lượng cao nhằm thỏa mãn công nghệ gò, dập... Lý do là cán nóng sẽ tạo ra các lớp vảy nên không đáp ứng được độ mỏng của lá thép mong muốn và ở nhiệt độ cao cấu trúc của kim loại cũng không được thỏa mãn được.

Quá trình cán kim loại ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ kết tinh lại của chúng gọi là cán nguội. Trong cán nguội nhiệt độ là 20<sup>0</sup>C là nhiệt độ chuẩn cho tất cả các kim loại, do trong cán nguội không có khoảng nhiệt độ cán tối ưu để kim loại đạt các tính năng kỹ thuật như ở cán nóng. Nhiệt độ cán không ảnh hưởng tới trở kháng biến dạng, tính dẻo của kim loại... hoặc có ảnh hưởng thì cũng không đáng kể.

Khi cán nguội phải tiến hành ủ sơ bộ hoặc ủ trung gian kim loại và hợp kim nhiều lần nhằm làm giảm tính biến cứng trên bề mặt, giảm ứng suất dư bên trong, tăng tính dẻo ...của chúng để cán ra sản phẩm có chất lượng tốt với năng suất cao.

Việc bôi trơn giữa bề mặt tiếp xúc kim loại và trục cán là một việc không thể thiếu được. Bôi trơn làm tăng năng suất, nâng cao chất lượng sản phẩm nhờ giảm nhiệt độ của trục cán và vật cán sinh ra do ma sát. Chất bôi trơn thường là các loại dầu thực vật, dầu công nghiệp và các loại mỡ.

Lượng ép khi cán nguội nhỏ hơn rất nhiều so với cán nóng, nhưng lực cán lại rất lớn, năng lượng tiêu hao cao, độ biến cứng trên bề mặt kim loại tăng nhanh và rất lớn. Muốn bề mặt sản phẩm có chất lượng tốt, bề mặt bóng đẹp không bị xây sát thì phải làm sạch bề mặt kim loại trước khi cán.

Do vậy trình tự quy trình công nghệ cán nguội gồm các bước sau: đánh sạch bề mặt phôi (đánh vảy, tẩy gỉ), cán nguội, gia công nhiệt (ủ) để xếp lại cấu trúc kim loại, cán bổ xung sau khi ủ với lực ép nhỏ (cán luyện) và các công việc kết thúc (chỉnh, cát bavia, xếp, mạ thiếc...).

Các máy cán nguội cũng chia ra làm hai loại là: Máy cán nguội liên tục và máy cán nguội quay thuận nghịch. Các máy cán liên tục nhiều trục có ưu điểm nhưng kết cấu công kênh, phức tạp, gây khó khăn cho bảo dưỡng nên khi cần cán bằng thép mỏng người ta dùng máy cán nguội quay thuận nghịch để cán nhiều lần tới độ mỏng cần thiết .

Đặc điểm của máy cán nguội liên tục là băng thép được cán đồng thời trên nhiều hộp cán nên cần phải điều chỉnh và phối hợp chính xác về tốc độ giữa các hộp cán, giữa hộp cán đầu và trục tháo, giữa hộp cán cuối và trục quấn.

Máy thường làm việc ở chế độ căng theo yêu cầu, hộp cán là loại có nhiều trục, năng suất máy cao .

Đặc điểm của máy cán nguội quay thuận nghịch là cán được các băng thép rất mỏng, dễ điều chỉnh tốc độ theo yêu cầu công nghệ do chỉ có một hộp cán, nhưng sau mỗi lần cán phải điều chỉnh khoảng cách giữa hai trục làm việc nên tốc độ cán trung bình thấp.

#### **2.4.2. Yêu cầu về trang bị điện máy cán nguội**

Yêu cầu chung cho các máy cán nguội gồm máy cán liên tục và máy cán thuận nghịch là:

Duy trì sức căng cố định của băng thép giữa các hộp cán, giữa hộp cán với trục tháo hoặc trục quấn ở mọi chế độ làm việc (ổn định và quá độ )

Phạm vi điều chỉnh tốc độ tương đối rộng: 10/1.

Có thể điều chỉnh đồng thời hoặc riêng rẽ các trục cán.

Hãm và mở máy êm.

Thời gian quá độ ngắn.

Hệ làm việc tin cậy chính xác.

Đối với máy cán nguội liên tục có tốc độ cao cần yêu cầu điều chỉnh trơn trong một dải rộng (50-100) : 1, từ tốc độ bò (0,5m/s-1m/s) đến tốc độ

làm việc cực đại ( $>100\text{m/s}$ ). Máy cán nguội thuận nghịch cần điều chỉnh tốc độ trong phạm vi  $1\text{m/s} - 15\text{m/s}$ .

Động cơ truyền động cho máy cán nguội thường là động cơ một chiều kích từ độc lập. Các hệ số truyền động có thể là hệ F-Đ, CL-Đ, và hệ T-Đ. Hệ thống cấp điện cho động cơ có thể là chung hoặc riêng cho từng động cơ.

Phương pháp cấp điện chung tuy là sử dụng ít máy phát nhưng có nhược điểm là khó thay đổi điện áp cho từng động cơ nên khó ổn định sức căng. Do đó chỉ sử dụng cho máy cán có công suất nhỏ, tốc độ thấp, năng suất thấp.

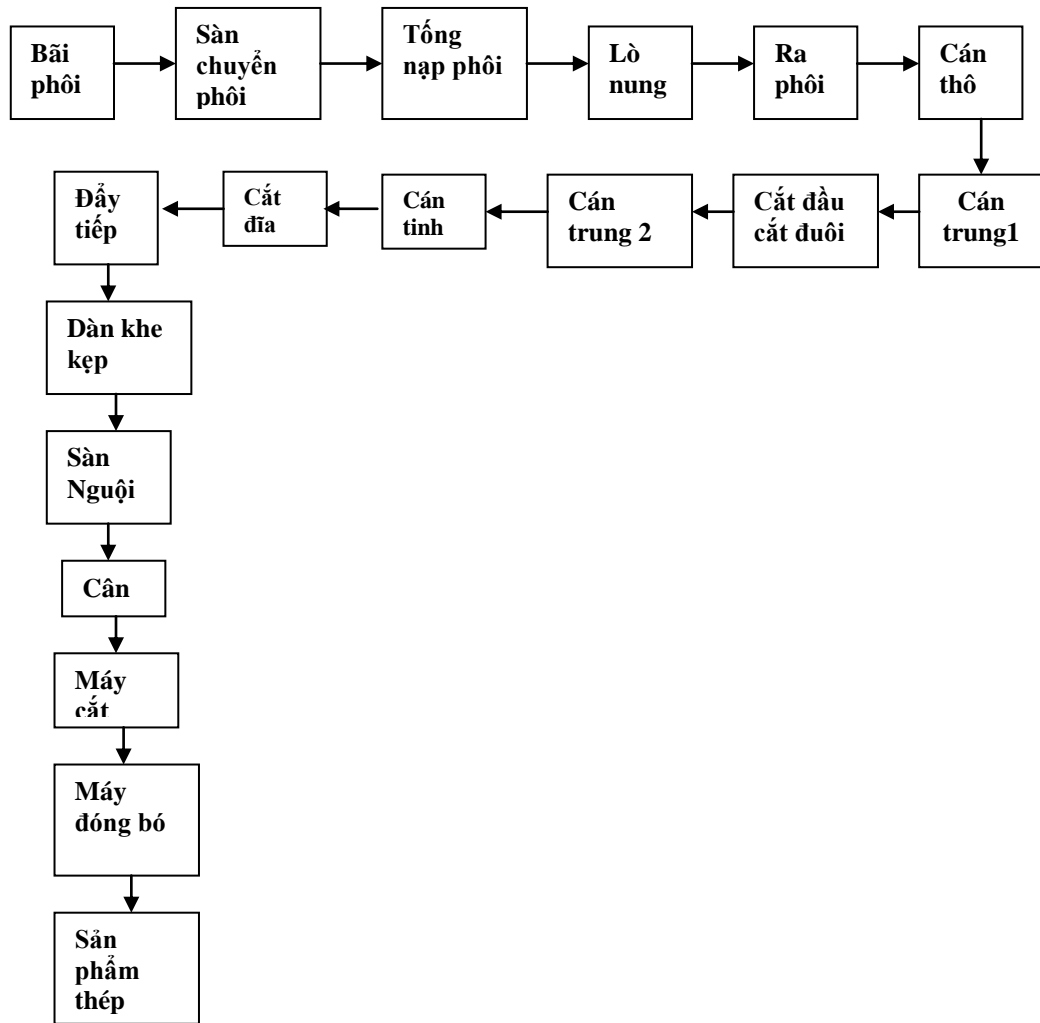
Phương pháp cấp điện riêng dễ thay đổi điện áp cấp cho động cơ nên mở rộng được phạm vi điều chỉnh tốc độ độc lập, tác động nhanh, duy trì các tốc độ chính xác nhưng số thiết bị lớn.

## **2.5. TRANG BỊ ĐIỆN DÂY CHUYỀN CÁN THÉP THANH CÔNG TY VIỆT NHẬT**

Nhà máy cán thép HPS với dây chuyền cán thép theo công nghệ từ Nhật Bản được lắp đặt và chính thức đi vào hoạt động từ tháng 6 năm 2001. Như vậy với thời gian hoạt động sản xuất chưa lâu nhưng sản phẩm của nhà máy luôn đáp ứng được nhu cầu, thị hiếu của khách hàng cả về chất lượng và giá thành, cùng với độ tin cậy của sản phẩm cao. Hiện nay nhà máy có hai loại sản phẩm xuất ra thị trường đó là thép thanh (thép vằn) đường kính sản phẩm phong phú từ D10- D40 với chiều dài từ 7-15m và thép dây (thép cuộn tròn) đường kính sản phẩm D6-D8.

Dây chuyền trong nhà máy được trang bị những thiết bị mới có khả năng số hoá và tính năng tự động hoá cao đáp ứng được yêu cầu về mặt công nghệ cán và làm việc tương đối ổn định nhằm đảm bảo năng suất và chất lượng của nhà máy.

### 2.5.1. Sơ đồ dây chuyền công nghệ cán thép thanh



Hình.2.5. Sơ đồ dây chuyền công nghệ cán thanh

Quy trình công nghệ sản xuất thép thanh.

Phôi thép được nhập về có kích thước dài, sau khi tính toán cắt chia với độ dài yêu cầu, phôi thép được vào sàn con lăn chuyển phôi, ở đây nhờ hoạt động của xilanh- pitông phôi thép được so bằng đầu và được nạp vào lò nung. Phôi thép được nung trong khoảng thời gian (3-4)h, đạt được nhiệt độ yêu cầu tức là phải đồng nhiệt giữa trong lòng phôi thép và bề ngoài của phôi.

Sau khi nung đạt tiêu chuẩn, phôi thép được tổng ra ở cửa ra của lò (cửa vào phôi thép mới lại được tiếp tục nạp), hệ thống con lăn ở cửa lò dẫn phôi thép qua giá cán thô qua M1 qua lần cán thứ nhất, sau đó động cơ kéo

trục cán đảo xoay chiều qua thực hiện cán nghịch, lần thứ hai phôi thép đã được chuyển xuống băng lăn phía dưới qua trục cán thứ hai sau đó động cơ lại đảo chiều thực hiện cán nghịch. Cứ như vậy, tổng số lần cán thô ở đây là 7 lần với 4 lần cán thuận, 3 lần cán nghịch. Tiếp theo phôi qua giá cán M2 và M3, phôi thép đã dài ra và đường kính thì nhỏ đi, lúc này tốc độ máy đã tăng lên nhằm đảm bảo năng suất máy.

Qua máy cắt bay thép được cắt đầu, do quá trình cán thô đầu thép bị rạn nứt. Máy cắt bay được điều khiển tự động hoàn toàn bằng PLC S7-200, tín hiệu khi có thép đi qua được cảm biến quang đưa về PLC kết hợp tính toán tốc độ ra phôi sẽ quyết định thời điểm cắt hợp lý.

Tiếp theo thép được lần lượt cán qua các giá cán trung M4, M5, M6 và các giá cán tinh M7, M8, M9, M10, lúc này thép đã đạt tiêu chuẩn về chất lượng, đáp ứng độ bền, độ tin cậy cũng như đường kính sản phẩm đáp ứng công nghệ yêu cầu.

Sau chu trình cán thép, thép được chuyển qua máy cắt đĩa dùng để cắt phân đoạn theo chiều dài, khi có thép đi qua (tín hiệu từ cảm biến được gửi qua PLC) và tính độ dài của phôi thép sau khi cán máy cắt sẽ gạt thanh dẫn hướng thép về phía lưỡi dao cắt để cắt thép đi rồi quay góc cắt đoạn thép tiếp theo, cứ như vậy máy cắt sẽ cắt toàn bộ số thép sau khi cán.

Sau máy cắt, lúc này tốc độ của thép đã giảm đi rất nhiều, để tăng tốc độ chuyển thép người ta cho thép qua máy đẩy tiếp (được tự động bằng PLC) tạo kẹp vào thép để đẩy thép đi và nhờ hệ thống xilanh khí nén mở dàn khe nhả thép rơi xuống sàn nguội. Khi có thép rơi xuống động cơ kéo dàn răng cửa hoạt động, thép được so bằng đầu và được đưa về băng tải thép. Sau khi đủ số thanh thép, thép được dồn tới máy cắt nguội 600T thực hiện cắt phân đoạn với chiều dài 7m mỗi thanh.

Công đoạn phân loại thép để loại bỏ thép không đạt tiêu chuẩn đặt ra trước khi đóng bó thực hiện đây ra bằng tay. Mỗi bó thép bó xong được cầu cân, kiểm tra, dán nhãn mác. Như vậy chu trình thép thành phẩm đã hoàn tất.

## **2.5.2. Các công đoạn chính trong dây chuyền**

### ***1. Lò nung liên tục***

Lò nung của nhà máy có công suất 45T/h, lò được thiết kế theo kiểu đẩy thủy lực, lò có 12 mỏ đốt và chia thành 3 vùng:

- + vùng hồi nhiệt 900°C.
- + Vùng nung 1000°C ÷ 1150°C .
- + Vùng đồng nhiệt 1150°C ÷ 1250°C.

Lò nạp phôi theo kiểu xích tải, chuyên tới đường con lăn, có cữ chặn so đầu để các phôi đều nhau mới đưa vào lò bằng máy đẩy thủy lực 1 xi lanh có công suất 68 tấn với vận tốc đẩy phôi là 2,5m/s, phôi ra khỏi lò với hệ thống tổng phôi với cần tổng phôi chuyển động tịnh tiến và được làm mát bằng nước.

Lò nung chứa được tối đa 150 cây phôi.

Các cơ cấu đưa phôi vào lò và nung phôi, đẩy phôi ra khỏi lò được điều khiển bằng PLC S7-200 của siemen.

Lò đốt dùng nhiên liệu là loại dầu DO được chứa trong 2 téc chứa bên ngoài khu vực lò nung, dầu và khí được sấy khô trước khi đưa vào mỏ đốt.

Khu vực lò nung được điều khiển thông qua các bàn điều khiển đặt ở các vị trí thích hợp.

### ***2. Khu vực cán gồm các máy cán sau***

#### **a. Máy cán thô M1**

Phôi trước khi đến máy cán thô M1 là những phôi đạt tiêu chuẩn tốt, còn những phôi không đạt tiêu chuẩn thì được loại thông qua nột hệ thống loại phôi phế bằng cách dùng một thanh gạt được điều khiển bằng một pistong thủy khí.

Máy cán thô M1 nhận phôi thép từ lò nung tới và được đưa vào các trục cán thực hiện công đoạn cán thô. Giá cán thô này gồm 3 trục, việc truyền động được thực hiện bằng động cơ không đồng bộ 3 pha rô to dây quấn, điều chỉnh tốc độ bằng điện trở phụ mạch rô to với các thông số của động cơ như sau:

+ Công suất định mức: 1250KW.

+ Điện áp định mức:  $U_1 = 3,3KV$ .

$$U_2 = 1,2KV.$$

+ Dòng điện định mức:  $I_1 = 269A$ .

$$I_2 = 637A.$$

+ Tốc độ định mức:  $V=590v/p$

Tổng số lần cán thô là 7 lần với: 3 lần cán nghịch và 4 lần cán thuận.

Việc truyền động từ trục động cơ tới trục của các giá cán thông qua hộp truyền lực và hộp giảm tốc.

Trong công đoạn cán thô thì phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

+ Động cơ lai máy cán thô M1 phải có công suất đủ lớn.

+ Mô men của động cơ lai máy cán phải có mô men quán tính lớn, vì vậy chọn động cơ có đường kính lớn, ngoài ra người ta còn mắc thêm các bánh đà để tăng thêm mô men quán tính.

#### b. Máy cán trung thứ nhất M2, M3

Mỗi động cơ lai 2 giá cán, đường kính trục cán D430, chiều dài trục cán  $L= 100$  vậy gồm 4 giá cán trung.

Động cơ truyền động là động cơ một chiều kích từ độc lập.

Thông số động cơ M2, M3:

+ Công suất:  $P_{dm} = 660KW$ .

+ Điện áp phản ứng:  $U_r = 800V$ .

+ Điện áp kích từ:  $U_{kt} = 220/110V$ .

+ Dòng điện phản ứng:  $I = 891A$ .

+ Tốc độ quay:  $n = 350$  đến  $950$  vòng/phút.



Hình 2.6. Máy cán trung.

c. Máy cán trung thứ hai M4, M5, M6

Mỗi động cơ lai hai giá cán vậ gồm 6 giá cán.

Cụm máy cán M4:

- Truyền động bởi động cơ DC kích từ độc lập thông qua hộp giảm tốc với :

+ Giảm tốc thứ nhất  $i = 1/2,285$ .

+ Giảm tốc thứ hai:  $i = 1/1,075 ; 1/2,4$ .

- Thông số của động cơ M4:

+ Công suất :  $P_{dm} = 450KW$ .

+ Điện áp phần ứng :  $U_{ur} = 750V$ .

+ Điện áp kích từ :  $U_{kt} = 220V$ .

+ Dòng điện phần ứng :  $I = 660/650A$ .

+ Dòng điện kích từ :  $I_{kt} = 9/32A$ .

+ Tốc độ quay :  $n = 350$  đến  $950$  vòng/phút.

+ Giá cán hai trục :  $\Phi 320 \times 800L \times 2$  giá.

Cụm máy cán M5:



- Truyền động bởi động cơ DC kích từ độc lập thông qua hộp giảm tốc với:

+ Giảm tốc thứ nhất  $i = 1/2,84$ .

+ Giảm tốc thứ hai:  $i = 1/1,15 ; 1/1,46$ .

- Thông số của động cơ M5 :

+ Công suất:  $P_{dm} = 500KW$ .

+ Điện áp phần ứng :  $U_{ur} = 750V$ .

+ Điện áp kích từ:  $U_{kt} = 110V$ .

+ Dòng điện phần ứng:  $I = 730/720A$ .

+ Dòng điện kích từ:  $I_{kt} = 5/11A$ .

+ Tốc độ quay:  $n = 400$  đến  $1000$  vòng/phút.

+ Giá cán hai trục:  $\Phi 320 \times 800L \times 2$  giá.

Cụm máy cán M6:

- Truyền động bởi động cơ DC

- Thông số của động cơ M6 :

+ Công suất:  $P_{dm} = 450KW$ .

+ Điện áp phần ứng:  $U_{ur} = 750V$ .

+ Điện áp kích từ:  $U_{kt} = 220V$ .

+ Dòng điện phần ứng:  $I = 680A$ .

+ Tốc độ quay:  $n = 600$  đến  $1200$  vòng/phút.

+ Giá cán hai trục:  $\Phi 320 \times 800L \times 2$  giá.

#### d. Máy cán tinh M7, M8, M9, M10

Mỗi động cơ lai hai trục cán vậy gồm 4 giá cán tinh.

Máy cán tinh M7:

- Truyền động bởi động cơ DC thông qua hộp giảm tốc với:  $i = 1/2,96$ .

- Thông số của động cơ M7:

+ Công suất:  $P_{dm} = 450KW$ .

+ Điện áp phần ứng:  $U_{ur} = 750V$ .

- + Điện áp kích từ:  $U_{kt} = 220V$ .
- + Dòng điện phần ứng:  $I = 660A$ .
- + Tốc độ quay:  $n = 600$  đến  $1200$  vòng/phút.
- + Giá cán hai trục:  $\Phi 350 \times 800L \times 1$  giá.

Máy cán tinh M8:

- Truyền động cho giá cán bởi động cơ DC kích từ độc lập thông qua hộp giảm tốc với:  $i = 1/2,66$ .

- Thông số của động cơ M8:

- + Công suất:  $P_{dm} = 450KW$ .
- + Điện áp phần ứng:  $U_{ur} = 750V$ .
- + Điện áp kích từ:  $U_{kt} = 160V$ .
- + Dòng điện phần ứng:  $I = 866A$ .
- + Tốc độ quay:  $n = 940$  đến  $1750$  vòng/phút.
- + Giá cán hai trục:  $\Phi 350 \times 800L \times 1$  giá.

Máy cán tinh M9:

- Truyền động cho giá cán bởi động cơ DC kích từ độc lập thông qua hộp giảm tốc với:  $i = 1/2,66$ .

- Thông số của động cơ M9:

- + Công suất:  $P_{dm} = 600KW$ .
- + Điện áp phần ứng:  $U_{ur} = 750V$ .
- + Điện áp kích từ:  $U_{kt} = 160V$ .
- + Dòng điện phần ứng:  $I = 724/728A$ .
- + Dòng điện kích từ:  $I_{kt} = 6,3- 14,8A$ .
- + Tốc độ quay:  $n = 400$  đến  $1000$  vòng/phút.
- + Giá cán hai trục:  $\Phi 350 \times 800L \times 1$  giá.

Máy cán tinh M10:

- Truyền động bởi động cơ DC thông qua hộp giảm tốc với:  $i = 1/1,15$ .
- Thông số của động cơ M10:

- + Công suất:  $P_{dm} = 550KW$ .
- + Điện áp phần ứng:  $U_r = 750V$ .
- + Điện áp kích từ:  $U_{kt} = 220V$ .
- + Dòng điện phần ứng:  $I = 700A$ .
- + Tốc độ quay:  $n = 600$  đến  $1200$  vòng/phút.
- + Giá cán hai trục:  $\Phi 350 \times 1000L \times 1$  giá.

Các động cơ truyền động cho các trục cán trong máy cán ở trên là động cơ một chiều kích từ độc lập (trừ M1), việc điều khiển tốc độ cán được thực hiện bởi các bộ Mentor II.

### ***3. Khu vực sau máy cán gồm các thiết bị***

#### **a. Máy cắt đầu 200T (cắt bay)**



Hình 2.7. Máy cắt đầu.

- Được đặt sau cụm cán trung thứ nhất ( sau M3 ).
- Động cơ của máy cắt là động cơ DC với các thông số sau :
  - + Công suất :  $P_{dm} = 55KW$ .
  - + Điện áp phần ứng :  $U_r = 440V$ .
  - + Điện áp kích từ :  $U_{kt} = 160V$ .
  - + Dòng điện phần ứng :  $I = 138A$ .
  - + Tốc độ quay :  $n = 850$  vòng/phút.
- Máy có thể cắt được kích thước phôi lớn nhất  $\Phi 70$ .

- Động cơ truyền động chính cho máy cắt bay phải có khả năng chịu quá tải lớn do quá trình khởi động và dừng diễn ra thường xuyên.
- Lưỡi dao cắt phải trở về đúng vị trí ban đầu sau mỗi lần cắt.

#### b. Máy cắt đĩa $\Phi 450 \times 25T$

- Đặt sau giá cán M10, với số lượng 2 cái : 1A, 2A.
- Động cơ truyền động là động cơ không đồng bộ rô to lồng sóc, tốc độ dao cắt 15m/s.
  - + Công suất :  $P_{dm} = 7,5KW$ .
  - + Điện áp :  $U_{dm} = 220/380V$ .
  - + Dòng điện :  $I_{dm} = A$ .
  - + Tốc độ quay :  $n = 1740-1450$  vòng/phút.
  - + Góc cắt 70 độ.

#### c. Máy đẩy tiếp

- Số lượng 4 máy: 1A, 2A, 3B, 4B.
- Động cơ truyền động là động cơ DC.
  - + Công suất:  $P_{dm} = 22KW$ .
  - + Điện áp phần ứng:  $U_{ur} = 440V$ .
  - + Điện áp kích từ:  $U_{kt} = 180/40V$ .
  - + Dòng điện phần ứng:  $I = 58A$ .
  - + Dòng điện kích từ:  $I_{kt} = 9,4/2,9$ .
  - + Tốc độ quay:  $n = 650-1600$  vòng/phút.

#### d. Sàn làm nguội

- Động cơ chuyển thép DC,  $P = 55KW \times 2$  máy,  $n = 1200$  vòng/phút.
- Động cơ con lăn tường đứng AC gồm 17 cái,  $P = 2,2KW$ ,  $n = 1740$  vòng/phút.
  - Sàn nguội được bố trí hệ thống thiết bị khép kín.
  - Hệ thống dẫn phôi lên sàn đứng máng kiểu kín có hệ thống phanh, hệ thống đóng mở máng bằng khí nén.



Hình 2.8. Sàn làm nguội.

- Cơ cấu so đầu phôi.
- Cơ cấu chuyển rải phôi, được con lăn dẫn đến máy cắt nguội làm việc tự động hoàn toàn, điều khiển bằng PLC S7- 300.

e. Máy cắt nguội 600T

- Động cơ chuyển động là động cơ xoay chiều.
- Công suất:  $P_{dm}=37KW$ .
- Điện áp định mức:  $U_n=440 V$ .
- Dòng điện định mức:  $I=64 A$ .
- Tốc độ:  $n=1180$  vòng /phút.

f. Máy đóng bó

- Đường con lăn vận chuyển thép gồm 3 động cơ AC,  $P_{dm}=3,7KW$ ,  $n=1728$  vòng/phút.
- Một sàn vận chuyển xích đóng bó tự động.
- Một dàn xích đóng bó bằng tay.



Hình 2.9. Máy đóng bó.

## **2.6. DÂY CHUYỀN CÁN THÉP DÂY**

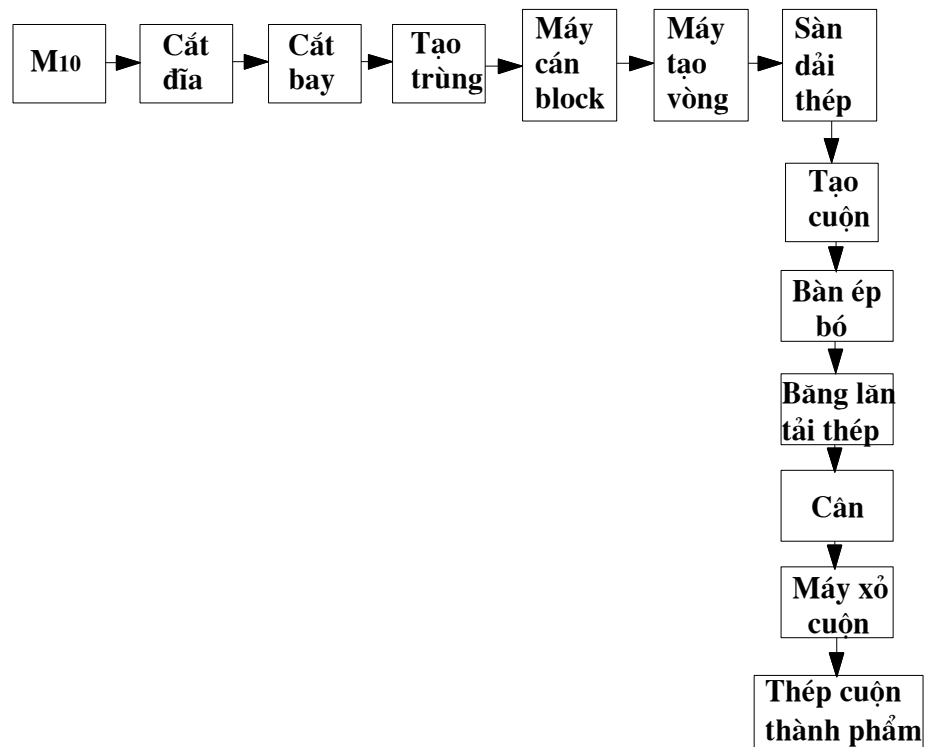
### **2.6.1. Sơ đồ dây truyền công nghệ cán thép dây**

Dây chuyền cán thép dây gồm thép có đường kính  $\Phi 6$  và  $\Phi 8$  được thiết kế trên cơ sở nối tiếp đường công nghệ cán thép thanh  $D_{10}$  và  $D_{12}$ . Sơ đồ công nghệ dây truyền cán dây (hình 2.10).

Sản phẩm thép cuộn  $\Phi 6$  và  $\Phi 8$  được sản xuất trên cơ sở nối tiếp đường công nghệ cán thanh. Thép  $D_{10}$  sau khi được qua giá cán  $M_{10}$  được cắt vát đầu bởi máy cắt đĩa, rồi qua máy đẩy tiếp, máy cắt bay tới giá cán Block. Giá cán Block được truyền động bởi hai động cơ một chiều nối đồng trục nên yêu cầu tốc độ của động cơ truyền động cho giá cán block phải ổn định trong suốt quá trình cán và trị số điều chỉnh phối hợp với tốc độ các động cơ máy cán khu vực cán trung và cán tinh ( $M_4 - M_{10}$ ). Sau block là sản phẩm thép tròn mới đúng đường kính đặt ra được chuyển qua hộp nước làm mát và qua máy tạo vòng để tạo vòng.

Những vòng thép được rải đều trên sàn xích rải thép và được làm nguội bởi 5 quạt gió công suất lớn. Tiếp đó chúng được chuyển tới máy tạo cuộn rồi đưa ra sàn con lăn tải cuộn thực hiện công việc cân, gắn mác nhãn cho sản phẩm. Dữ liệu cân được truyền đến và lưu trữ trên máy tính để thuận tiện cho

việc quản lý kho và xuất bán hàng. Sản phẩm được lấy ra khỏi máy sô cuộn bằng thiết bị cầu trục.



Hình 2.10. Sơ đồ dây chuyền công nghệ cán thép dây.

- Thiết bị trong dây chuyền cán dây.

Như đã nêu ở trên dây chuyền thép cuộn được nối tiếp trên công nghệ cán thanh, các thiết bị và quy trình hoạt động từ đầu lò nung tới giá cán M10 giống như là cán thanh, sau đó hệ thống được tách ra hoạt động sản xuất trên đường công nghệ riêng độc lập. Sản phẩm thép thanh và thép cuộn được sản xuất xen kẽ không đồng thời do có chung đường công nghệ giai đoạn đầu.

Phôi cấp cho đường cán thép cuộn được cấp từ giá cán M10 với tốc độ 12.5m/s, kích thước của phôi đầu vào cụm giá cán block là  $\Phi 9,34$  và  $\Phi 13,3$  (tùy theo cán  $\Phi 6$  và  $\Phi 8$ ). Sau M10 phôi được cắt vát đầu bởi máy cắt đĩa (chiều dài cắt là 600 – 800mm) qua máy đẩy tiếp và máy cắt bay đi vào giá cán block. Tốc độ của động cơ truyền động cho giá cán ổn định trong suốt quá

trình cán và điều chỉnh phối hợp tốc độ với các máy cán khu vực cán trung và khu vực cán tinh (M4-M10).

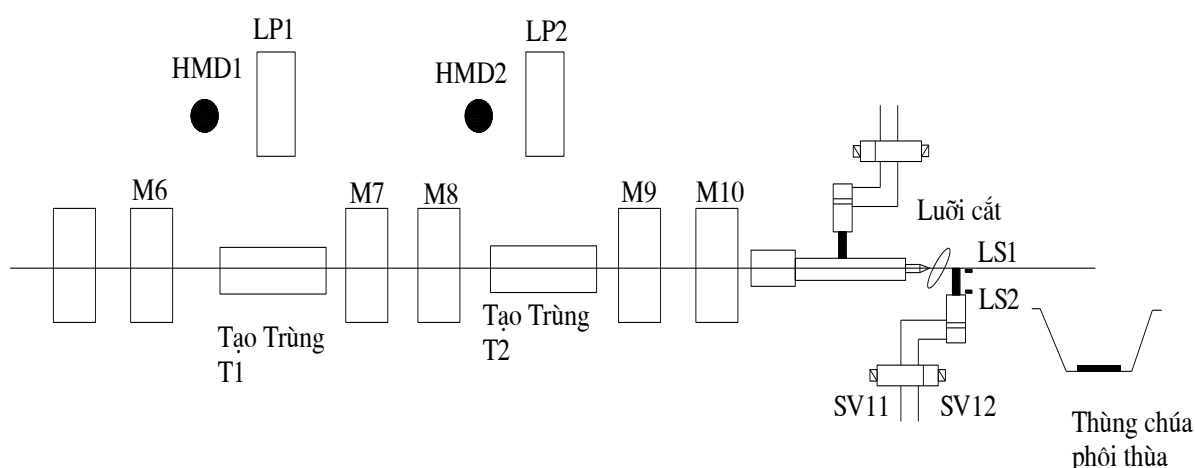
Máy cắt bay được sử dụng để cắt đuôi của phôi sau khi đi qua giá cán M10 (chiều dài cắt 800-1500mm) và cắt phân đoạn thép sau M10 khi có sự cố từ khu vực giá cán block đến máy tạo vòng. Sau khi qua giá cán block thép tròn được đưa qua hộp nước áp lực làm giảm bớt nhiệt độ và tạo lớp vẩy sắt trước khi qua máy tạo vòng.

Sau máy tạo vòng thép được tạo vòng ở dạng vòng xoắn lò xo có đường kính 1050-1150mm và xếp thành lớp trên sàn xích tải. Tại đây có 5 quạt gió làm nguội thép trước khi tới máy tạo cuộn. Sau khi được gom lại thành cuộn thép được đẩy sang con lăn tạo cuộn. Sàn con lăn tải cuộn có chức năng chuyển thép sang vị trí đóng bó, cân điện tử và cuối cùng là đưa lên máy xỏ cuộn. Sàn tải cuộn được thiết kế để cho có thể dồn các cuộn sản phẩm đặt kín trên mặt sàn.

## 2.6.2. Các phần tử của dây chuyền cán thép dây

### 1. Máy cắt đĩa

#### a. Sơ đồ công nghệ máy cắt đĩa



Hình 2.11. Sơ đồ công nghệ máy cắt đĩa

#### b. Chức năng máy cắt đĩa

Dùng để cắt vát đầu trước khi vào máy cán block.

#### c. Giới thiệu thiết bị máy cắt đĩa



- HMD1: sensor cảm biến đặt sau giá cán M6.
- HMD2: sensor cảm biến đặt sau giá cán M8.
- T1,T2: máy tạo trùng mục đích làm giảm tốc độ chạy thép .
- Máy cắt được truyền động bằng :
  - + Động cơ AC
  - + Công suất:  $P_{dm} = 10KW$ .
  - + Điện áp:  $U_{dm} = 220/380V$ .
  - + Dòng điện:  $I_{dm} = 27,5A$ .
  - + Tốc độ quay:  $n = 1450$  vòng/phút.
- $V_1$  : van khí nén tác động hai chiều SV11, SV12.
- Xilanh tác động với hai ngắt hành trình LS1, LS2. Khi không có thép:  
 $LS1 = 1, LS2 = 0$ .

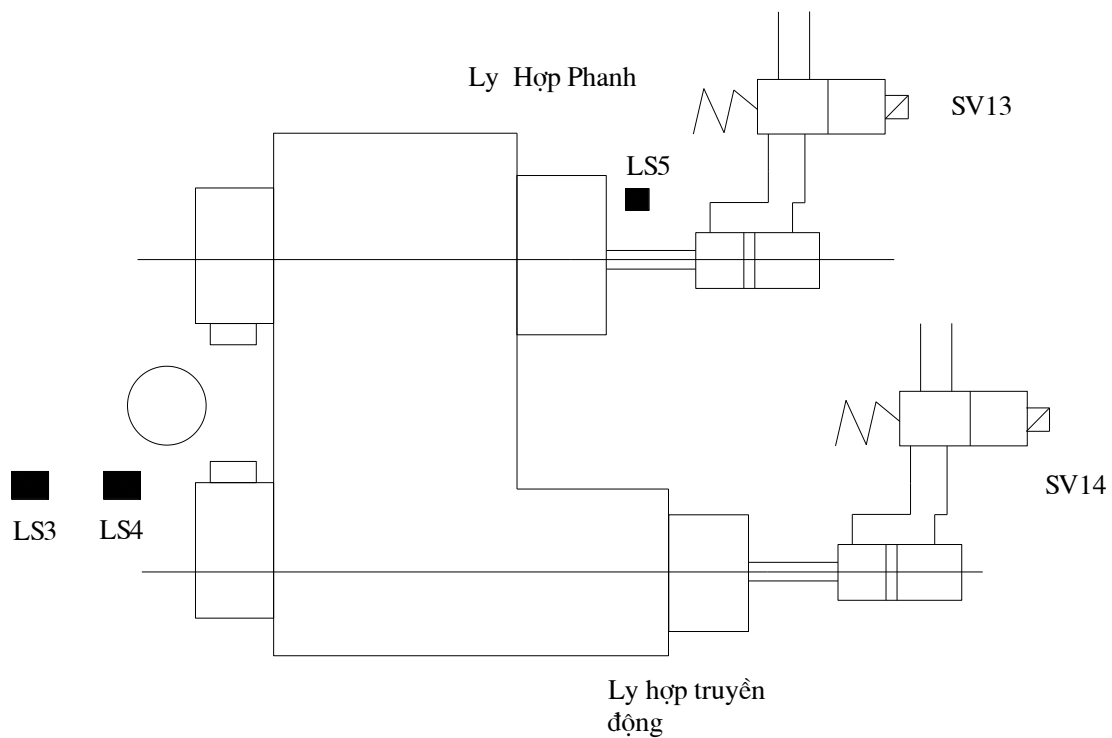
#### d. Hoạt động của máy cắt đĩa

Khi có thép đi qua tín hiệu từ HMD2 đưa về PLC để điều khiển:

- $HMD2 = 1$ : sau thời gian trễ  $t_1 = 0,1$  đến 2 giây ( giá trị này có thể chỉnh định) thì van 1 tác động làm xilanh 1 kéo tay gạt dẫn hướng cho thép qua dao cắt , đầu thừa thép được chứa trong thùng ngay cạnh máy cắt .
- $HMD2 = 0$  : sau thời gian trễ  $t_2 = 1$  giây, thời gian đảm bảo chắc chắn đuôi thép đã đi qua máy cắt thì van V1 tác động ngược lại làm tay gạt về vị trí ban đầu.
- Yêu cầu : Tốc độ dao cắt lớn hơn tốc độ phôi được cắt khoảng 15 đến 20%, động cơ máy cắt chạy liên tục trong quá trình cán và không cần điều chỉnh tốc độ.

## ***2. Máy cắt bay***

### a. Sơ đồ công nghệ



Hình 2-12. Sơ đồ công nghệ máy cắt bay.

### b. Chức năng của máy cắt bay

Dùng để cắt đuôi và cắt phân đoạn khi có sự cố.

### c. Giới thiệu thiết bị máy cắt bay

- Máy cắt bay được truyền động bởi động cơ DC.
  - + Công suất:  $P_{dm} = 22KW$ .
  - + Điện áp:  $U_{dm} = 380V$ .
  - + Dòng điện:  $I_{dm} = 50A$ .
  - + Tốc độ quay:  $n = 1000$  đến  $1800$  vòng/phút.
- Động cơ bơm dầu thủy lực là loại động cơ xoay chiều có :
  - + Công suất:  $P_{dm} = 25KW$ .
  - + Điện áp:  $U_{dm} = 220/380V$ .
  - + Dòng điện:  $I_{dm} = 55A$ .
  - + Tốc độ quay:  $n = 1450$  vòng/phút.

- Van điện từ thủy lực : SV15, SV16 tác động hai chiều điều khiển kích thủy lực kéo tay gạt phân luồng.

- Hai van khí nén : SV13, SV14 cho ly hợp truyền động và ly hợp phanh.

- Hạn vị trí dao cắt LS5.

#### d. Hoạt động của máy cắt bay

Điều khiển cắt đuôi đoạn thép ( chế độ làm việc bình thường ) : khi tín hiệu HMD2 = 0 sau thời gian trễ  $t_2$  thì van điện từ thủy lực tác động SV15 = 1 làm xilanh kéo tay gạt dẫn hướng thép vào lưỡi cắt .

Khi tác động kéo tay gạt vào cắt ( SV15 = 1) thì đồng thời hai van khí SV13, SV14 ( chậm sau 0,5s ), tác động vào ly hợp phanh và ly hợp truyền động thực hiện cắt đuôi thép.

Khi hạn vị LS5 = 1 thì SV13 = 0, SV15 = 0 gạt tay hướng dẫn thép về vị trí ban đầu.

Điều khiển sự cố ( chế độ cắt sự cố ): khi có sự cố từ khu vực máy cán block đến máy tạo vòng thì người điều khiển sẽ tác động vào nút tắt khẩn cấp trên đài điều khiển .

Yêu cầu: động cơ chính chạy theo một chiều, điều chỉnh vô cấp tốc độ. Động cơ máy cắt được tính toán và đặt tốc độ một lần, có thể điều chỉnh bàn triết áp trên bàn điều khiển.

### ***3. Máy đẩy tiếp***

#### a. Chức năng máy đẩy tiếp

Máy đẩy tiếp đặt trước máy cán block, dùng để tăng tốc độ phôi thép trước khi đi vào máy cán block.



Hình 2.13. Máy đẩy tiếp

b. Thiết bị máy đẩy tiếp

Động cơ truyền động loại DC liên động tốc độ với M10 với các thông số

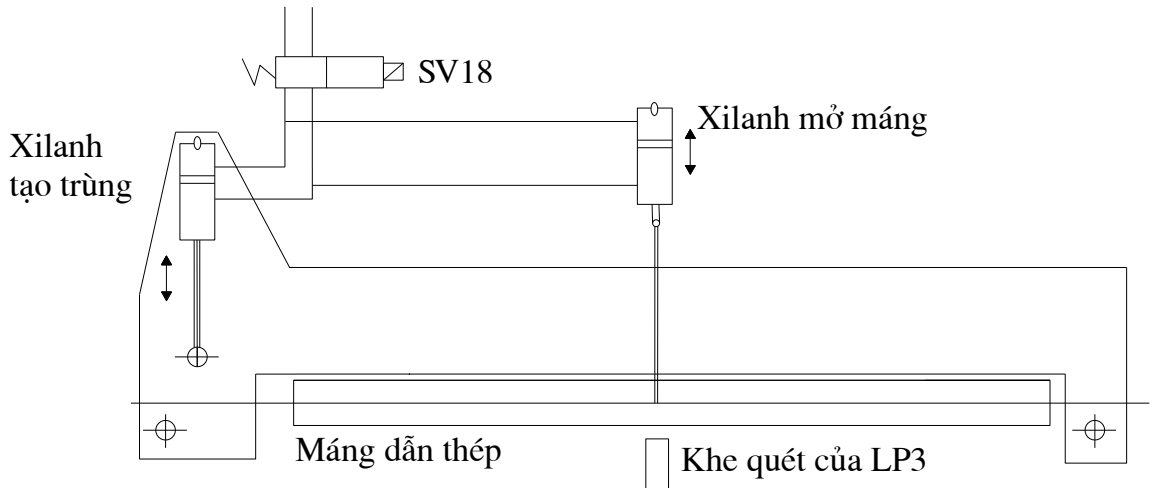
- + Công suất:  $P_{dm} = 15KW$ .
- + Điện áp:  $U_{dm} = 380V$ .
- + Dòng điện:  $I_{dm} = 30A$ .
- + Tốc độ quay:  $n = 1000$  đến  $1500$  vòng/phút.

c. Hoạt động của máy đẩy tiếp

Sau khi HMD2 (đặt trước M10) có tín hiệu tác động cho van điện từ đưa con lăn kẹp thép vào phôi, tín hiệu của van điện từ được duy trì thép đã đi vào giá cán thứ nhất của máy cán block.

***4. Máy tạo trùng***

a. Sơ đồ công nghệ của máy tạo trùng



Hình 2.14. Sơ đồ máy tạo trùng

**b. Chức năng máy tạo trùng**

Làm giảm tốc độ chạy của thép.

Tạo lượng thép dự trữ tránh thép bị căng.

**c. Giới thiệu thiết bị máy tạo trùng**

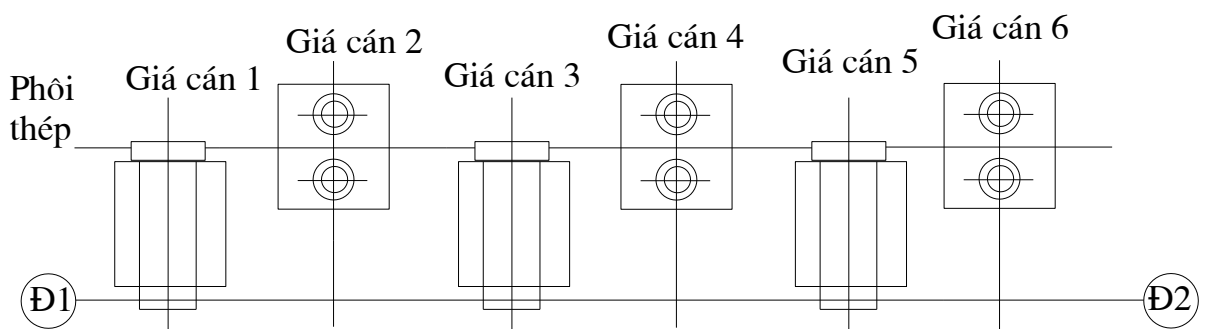
Van khí nén SV18 = 1 thì đồng thời cấp khí nén cho hai xilanh.

Sau khi HMD4 (đặt sau máy cắt bay) có tín hiệu, qua một khoảng thời gian trễ đảm bảo thép đã ăn vào động cơ block, van điện từ SV18 tác động đồng thời tới xilanh mở máng dẫn và xilanh tạo trùng (khi thép vừa đưa vào thì phải mở luôn máng). Loop control LP3 bắt đầu hoạt động, kiểm tra biên độ trùng và phát tín hiệu điều khiển động cơ M10.

HMD4 = 0, sau thời gian trễ thì SV18 = 0, máng dẫn đóng lại.

**5. Máy cán block**

**a. Sơ đồ công nghệ máy cán block**



Hình 2.15. Sơ đồ công nghệ máy cán block

## b. Giới thiệu thiết bị máy cán block

Máy cán block gồm 6 giá cán rời với 3 giá đứng và giá nằm ngang, việc truyền động được thực hiện bởi 2 động cơ DC kích từ độc lập nối đồng trục, thực hiện việc đồng bộ hóa tốc độ.

Thông số động cơ truyền động như sau:

- + Công suất :  $P_{dm} = 500KW$ .
- + Điện áp phần ứng :  $U_{ur} = 750V$ .
- + Điện áp kích từ :  $U_{kt} = 160V$ .
- + Dòng điện phần ứng :  $I = 710A$ .
- + Tốc độ quay :  $n = 1200-1800$  vòng/phút

Thực hiện làm mát cho động cơ bằng quạt gió được lắp đặt riêng cho mỗi động cơ truyền động.

Thông số của động cơ cần làm mát :

- + Công suất:  $P_{dm} = 55KW$ .
- + Điện áp:  $U_{dm} = 220/380V$ .
- + Dòng điện:  $I_{dm} = 12A$ .
- + Tốc độ quay:  $n = 2900$  vòng/phút.

## c. Hoạt động của máy cán block

Động cơ lai trục cán chỉ có thể khởi động được sau khi đã bảo đảm đầy đủ các tín hiệu bảo vệ đó là: Áp suất dầu bôi trơn, lưu lượng dầu bôi trơn, nhiệt độ dầu, lưu lượng nước làm mát, quạt gió làm mát động cơ. Động cơ bị dừng ngay sau khi mất các tín hiệu bảo vệ trên.

Động cơ block hoạt động theo một chiều và được ổn định tốc độ quay trừ trường hợp cắt vượt tốc. Động cơ chạy vượt tốc 3% khi  $HMD2=1$ , tín hiệu cắt chạy vượt tốc khi LP3 bắt đầu hoạt động.

Các hình thức bảo vệ :

- + Có chế độ cắt bảo vệ nước, chuyển khóa khi chạy thử không tải.

+ Nước được cắt sau khi dùng động cơ block, cắt bơm nước suy ra dùng động cơ block ngay, dùng động cơ bơm nước suy ra chưa cắt bơm nước.

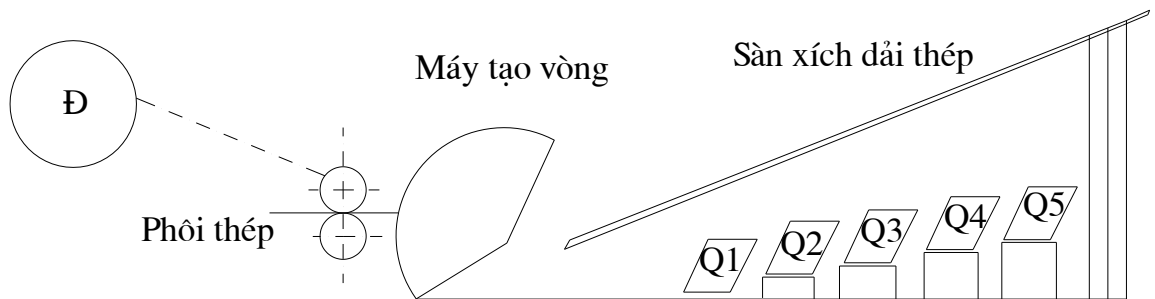
+ Bảo vệ nhiệt để không chế nhiệt độ dầu bôi trơn, có báo quá nhiệt bằng đèn.

+ Trong động cơ block có dây cước bảo vệ thép rồi, khi có thép qua thì dây cước đứt .

+ Khi có thép đùn thì cắt động cơ .

## 6. Máy tạo vòng

### a. Sơ đồ công nghệ máy tạo vòng



Hình 2.16. Sơ đồ công nghệ máy tạo vòng

### b. Chức năng máy tạo vòng

Máy tạo vòng dùng để tạo vòng cho thép  $\Phi 6$ ,  $\Phi 8$  thành từng vòng dưới dạng xoắn lò xo

### c. Thiết bị máy tạo vòng

Gồm có động cơ tạo vòng DC và động cơ đẩy tiếp DC .

- Thông số động cơ tạo vòng :
  - + Công suất :  $P_{dm} = 11/12KW$ .
  - + Điện áp phần ứng :  $U_{ur} = 220/440V$ .
  - + Điện áp kích từ :  $U_{kt} = 220V$ .
  - + Dòng điện phần ứng :  $I = 61A$ .
  - + Tốc độ quay :  $n = 900/1800$  vòng/phút.

### d. Hoạt động máy tạo vòng

Động cơ tạo vòng chạy với tốc độ được tính toán sao cho phù hợp với tốc độ của thép tại đầu ra của block và tốc độ này được ổn định trong suốt quá trình cán .

Động cơ máy đẩy tiếp (đặt trước máy tạo vòng) chạy ổn định phù hợp với động cơ block theo tốc độ đạt lớn hơn tốc độ giá cán cuối 3 đến 5 % mục đích tạo sự căng thép. Tuy nhiên con lăn kẹp thép được tác động bởi một trong hai chế độ:

Chế độ kẹp toàn bộ: Tác động sau khi HMD4=1 thông qua thời gian trễ  $t_1$  để đảm bảo thép đã đi vào ống tạo vòng và thôi tác động khi HMD4=0 thông qua thời gian trễ  $t_2$  để đảm bảo đuôi thép ra khỏi ống tạo vòng (  $t_1, t_2$  đặt cứng).

Chế độ kẹp đuôi thép: Tác động khi HMD4=0 sau thời gian  $t_3$  đảm bảo thép đã đi vào ống tạo vòng,  $t_3$  đặt cứng.

## ***7. Sàn dải thép***



Hình 2.17. Sàn dải thép

### **a. Chức năng sàn dải thép**

Dùng để dải thép và làm nguội thép.

### **b. Thiết bị sàn dải thép**

Gồm 2 động cơ AC với công suất  $P_{dm}=30KW$ ,  $U=220/380V$ ,



Kéo dàn xích chuyên thép không cần điều chỉnh tốc độ không liên động.

Trên đường xích dải thép lắp đặt 5 quạt gió làm mát lưu lượng lớn với các thông số:

Loại: AC

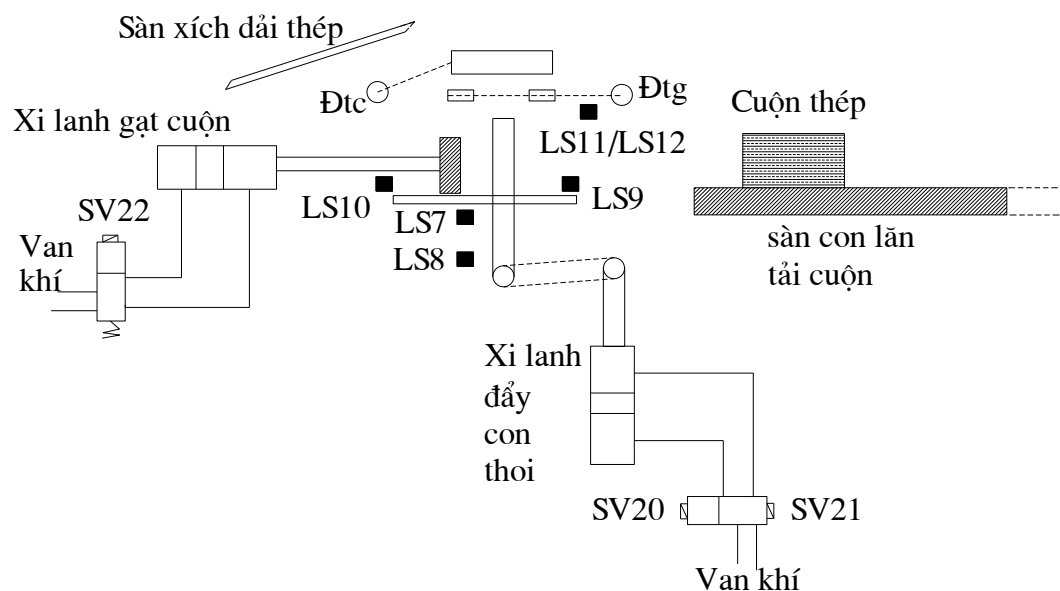
Công suất: 7,5KW

Tốc độ: 2900V/P

Điện áp: 220/380V

## 8. Máy tạo cuộn

### a. Sơ đồ bố trí máy tạo cuộn



Hình 2.18. Sơ đồ công nghệ máy tạo cuộn

### b. Chức năng máy tạo cuộn

Dùng để dòn các vòng thép thành cuộn.

### c. Giới thiệu thiết bị máy tạo cuộn

Đ<sub>tc</sub> : động cơ tạo cuộn AC với các thông số :

+ Công suất:  $P_{dm} = 2,8KW$ .

+ Điện áp:  $U_{dm} = 220/380V$ .

+ Dòng điện:  $I_{dm} = 10/6A$ .

+ Tốc độ:  $n = 1450$  vòng/phút.

Đ<sub>gt</sub>: Động cơ quay tay gạt đỡ thép AC có đảo chiều.

- + Công suất:  $P_{dm} = 5,5KW$ .
- + Điện áp:  $U_{dm} = 220/380V$ .
- + Dòng điện:  $I_{dm} = 20,6/11,9A$ .
- + Tốc độ:  $n = 1450$  vòng/phút.
- 1 van điện từ nâng hạ con thoi: SV20, SV21.
- 1 van điện từ cơ cấu đẩy cuộn: SV22.
- 1 cực hạn hành trình con thoi: LS7, LS8.
- 1 một cực hạn hành trình xilanh đẩy thép: LS9, LS10.
- 1 cực hạn góc quay của tay gạt đỡ thép: LS11, LS12. LS11 được kéo bằng động cơ  $D_{gt}$ , khi đến LS12 thì động cơ đảo chiều.
- 1 cực hạn kiểm tra thép trên sàn xích: LS6.
- 1 sensor kiểm tra thép trên mặt sàn con thoi S1: không cho mở tay gạt đỡ thép khi đã có cuộn thép trên mặt con thoi.

#### d. Hoạt động máy tạo cuộn

Tại thời điểm ban đầu:  $D_{gt}$  kéo tay gạt quay ra tới vị trí LS12 = 1, xilanh gạt cuộn đi vào LS10 = 1 và xilanh tạo lõi cuộn thép ở vị trí cao nhất LS7 = 1.

Khi có thép từ sàn xích đi tới thì LS6 = 1, vòng thép rơi xuống con thoi tạo lõi, khi hết thép đi qua LS6 = 0, sau một khoảng thời gian trễ (thời gian để đảm bảo vòng thép đã rơi hết xuống sàn con thoi tạo lõi), thì van điện từ tác động SV21 = 1 đẩy con thoi đi xuống đồng thời động cơ quay tay gạt bắt đầu hoạt động quay và đếm LS11 = 1. Khi con thoi tạo lõi xuống tới LS8 = 1 thì sau thời gian trễ van điện từ SV22 = 1 đẩy cuộn thép ra sàn con lăn đến khi LS9=1 nguồn điều khiển SV22 = 0 xilanh gạt cuộn đi vào tới LS10=1 nguồn điều khiển SV20 = 1 xilanh tạo lõi đi lên LS7 = 1, động cơ quay tay gạt hoạt động đến LS12 = 1 tiếp tục chu trình mới .

## 9. Sàn con lăn tải cuộn và sàn đóng bó

### a. Chức năng sàn con lăn tạo cuộn

Nhiệm vụ của sàn con lăn tải cuộn là đưa cuộn thép tới bàn cân và tới máy xỏ cuộn, còn bàn ép bó với mục đích tạo nên cho các vòng thép sau khi tạo cuộn.

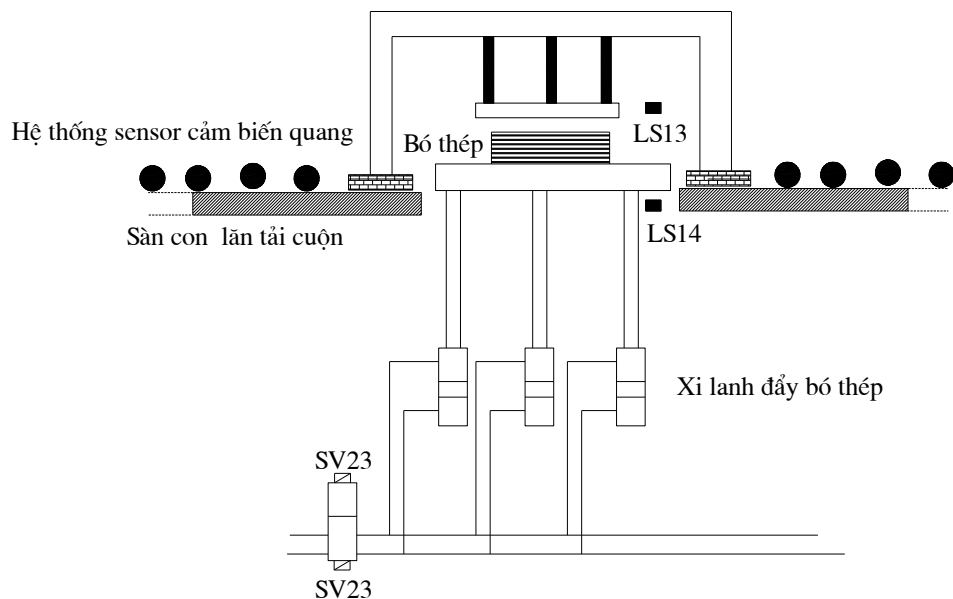
### b. Thiết bị sàn con lăn tải cuộn

Hệ thống con lăn được truyền động bởi 24 động cơ AC giống nhau thông qua hộp giảm tốc với thông số động cơ :

- + Công suất:  $P_{dm} = 1,5KW$ .
- + Điện áp:  $U_{dm} = 220/380V$ .
- + Dòng điện:  $I_{dm} = 5,6/3,2A$ .
- + Tốc độ đầu ra:  $n = 30$  vòng/phút.

Mỗi một động cơ truyền động cho 4 con lăn như vậy hệ thống gồm 96 con lăn chia thành 24 khoang. Tại mỗi khoang đặt một sensor cảm biến quang có nhiệm vụ phát hiện cuộn thép. Động cơ chỉ khởi động được khi sensor của khoang trước đó bị che và động cơ dừng hoạt động khi sensor của khoang kế tiếp bị che khuất.

### c. Bàn ép bó



Hình 2.19. Sơ đồ công nghệ máy ép bó



LS20 = 1 thì tín hiệu điều khiển X17 làm xilanh đẩy bàn đỡ cuộn thép hoạt động đẩy bàn đỡ cuộn đến gần giá treo cuộn thép. Khi bàn đỡ đến vị trí LS17= 1 thì tín hiệu điều khiển X15 = 1 làm xilanh giữ tay gạt đỡ cuộn thép hoạt động kéo tay gạt đỡ cuộn để nhả cuộn thép. Tay gạt đỡ cuộn thép được nhả đến vị trí LS15 thì X20 = 1, xe máy lật cuộn di chuyển lùi lại đến vị trí LS19 = 1 thì dừng. Lúc này X16 = 1, tay gạt đỡ cuộn thép được kéo lên. Khi tay gạt đến vị trí LS16 = 1 thì X18 = 1 bàn đỡ cuộn thép được hạ xuống. Bàn đỡ cuộn hạ xuống đến vị trí LS18 = 1 sẵn sàng cho một chu trình mới.

#### - Máy xỏ cuộn

Truyền động bởi động cơ AC với các thông số của động cơ :

- + Công suất :  $P_{dm} = 25KW$ .
- + Điện áp :  $U_{dm} = 220/380V$ .
- + Dòng điện :  $I_{dm} = 5,6/3,2A$ .
- + Tốc độ :  $n = 1450$  vòng/phút.

Máy xỏ cuộn có hình chữ thập, Động cơ truyền động được điều khiển tự động, Mỗi một giá đỡ sau khi đã treo đủ 4 cuộn thép thì chữ thập sẽ quay đi một góc  $90^\circ$  .

## **Chương 3. CÔNG ĐOẠN ĐÓNG BÓ THÉP**

### **3.1. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CÔNG ĐOẠN ĐÓNG BÓ THÉP THANH**

#### **3.1.1. Quy trình công nghệ**

Công đoạn đóng bó thép thanh được sử dụng trong dây chuyền là hệ điều khiển bằng công tắc tơ và rơ le.

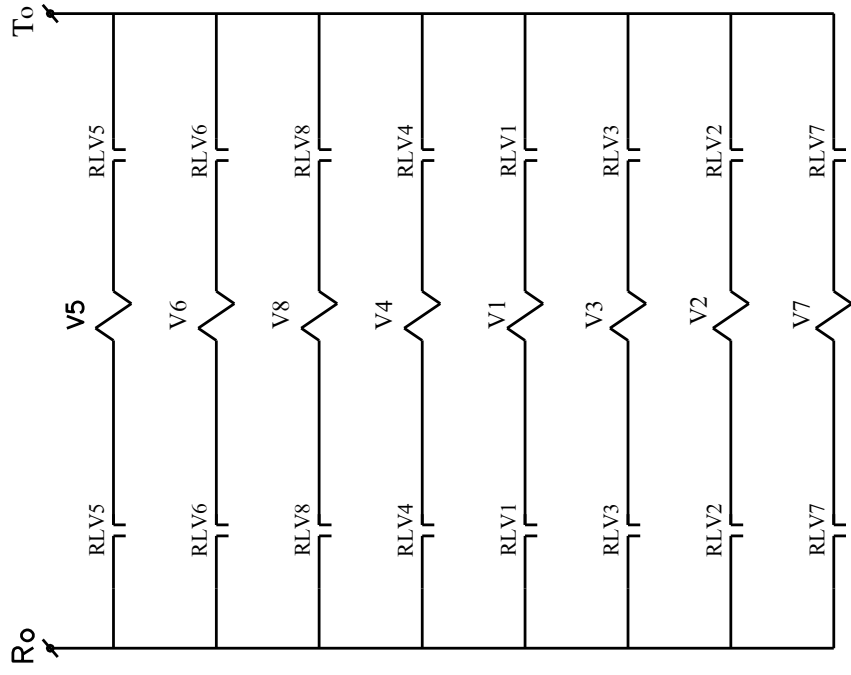
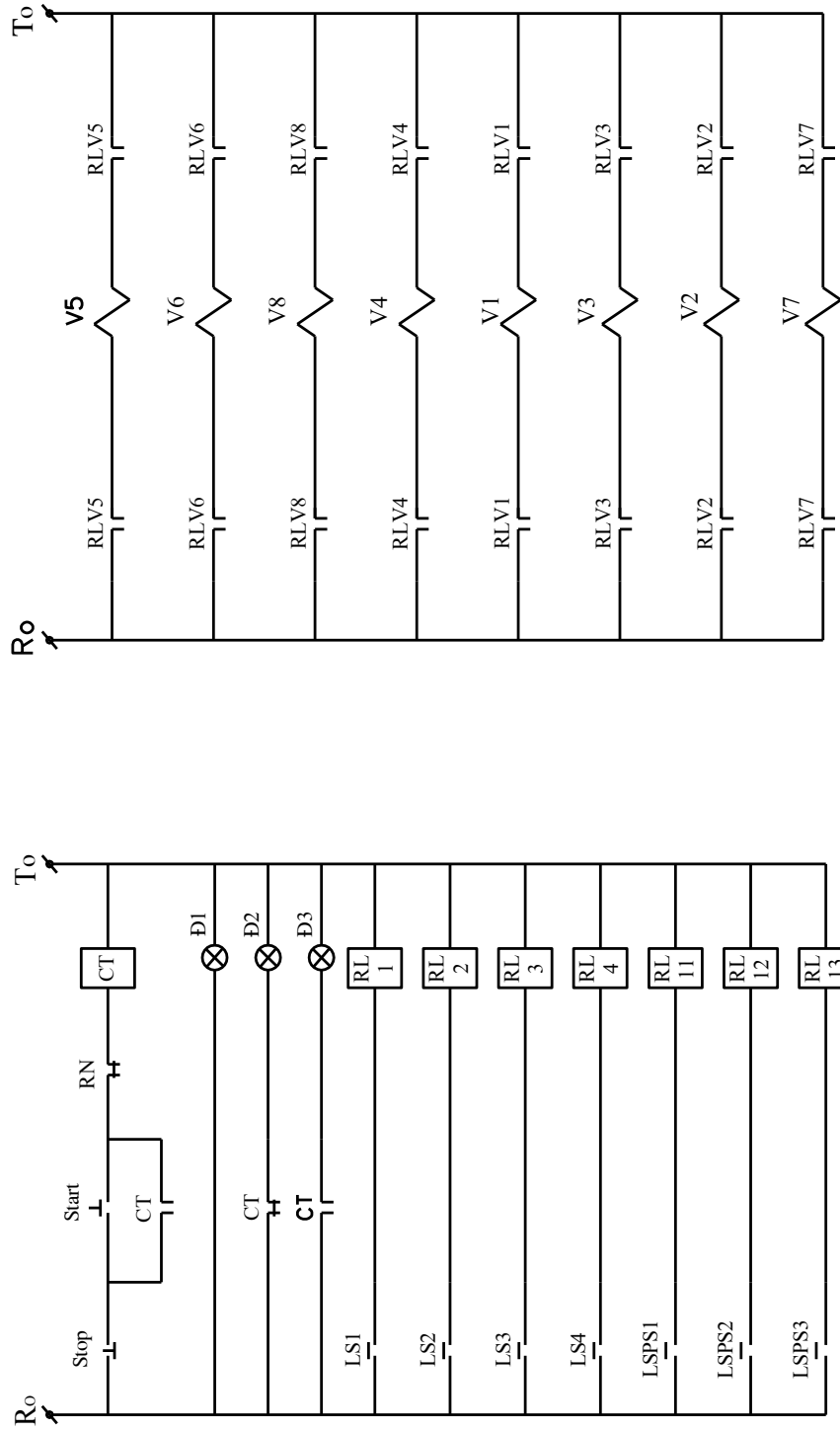
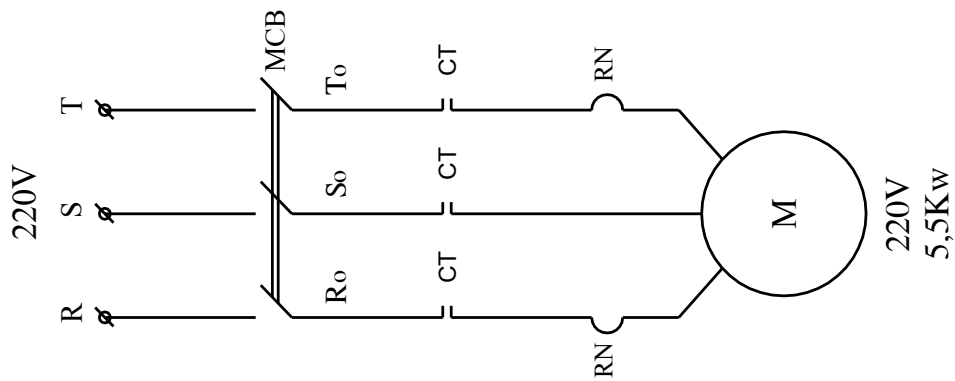
Thép sau khi được cắt thành phẩm sẽ được phân loại để loại bỏ thép không đạt tiêu chuẩn ra, sau đó thực hiện công đoạn đóng bó thép. Mỗi một chu kỳ bó gồm nhiều thao tác. Kết thúc một chu kỳ bó sẽ tạo ra 03 mối buộc trên bó thép. Các thao tác của máy đóng bó đều sử dụng năng lượng là thủy lực. Máy đóng bó sử dụng các thiết bị truyền động chủ yếu là động cơ và xilanh thủy lực. Các thiết bị thủy lực này được cung cấp dầu thủy lực từ các van từ, các van từ được điều khiển bằng điện.



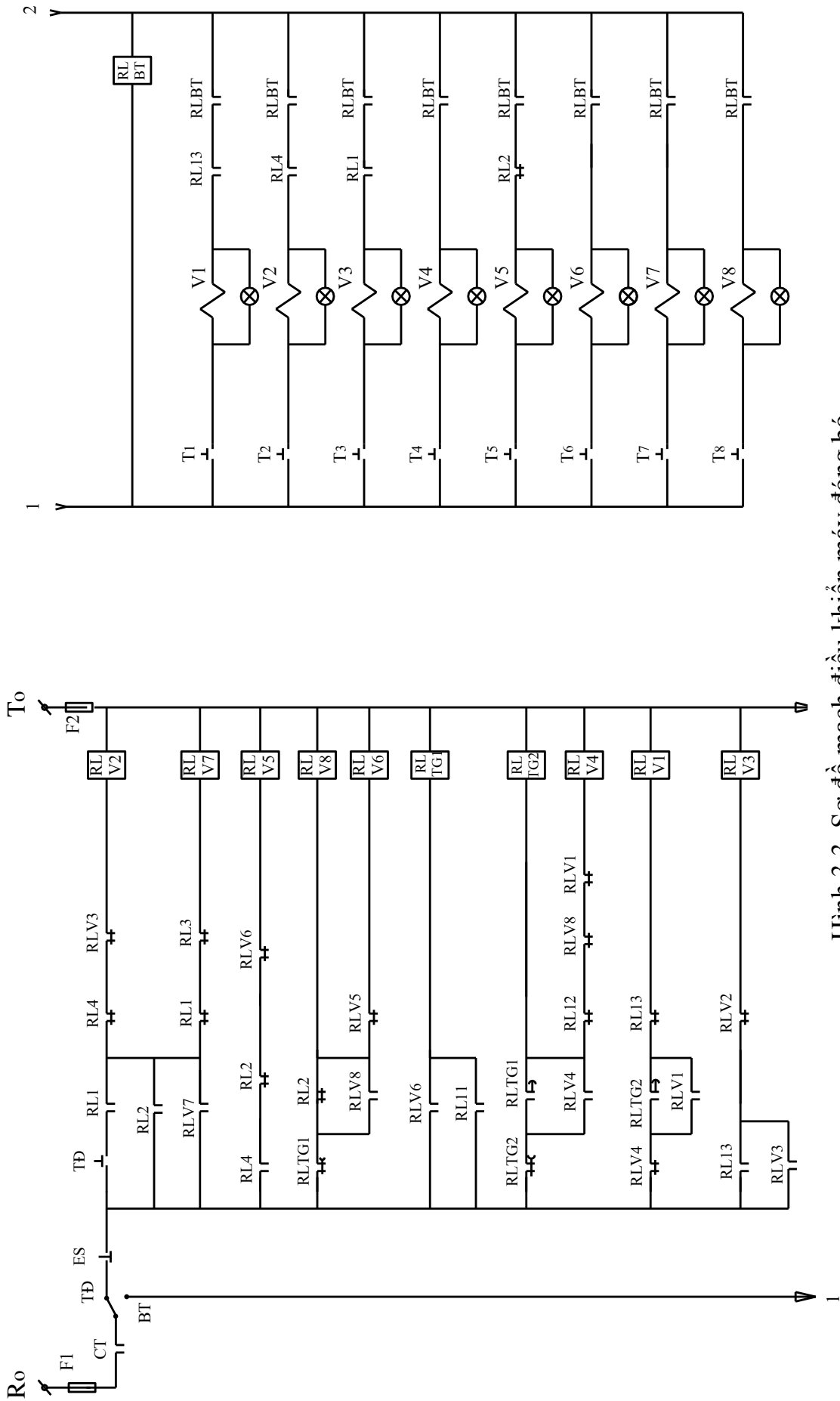
Hình 3.1. Máy đóng bó

#### **3.1.2. Nguyên lý hoạt động**

H.3)



Hình 3.2. Sơ đồ mạch động lực máy đóng bó



Hình 3.3. Sơ đồ mạch điều khiển máy đóng bó



## ***1. Giới thiệu phần tử***

- + M: Động cơ bơm thủy lực dùng máy đóng bó  $P = 5,5 \text{ kW}$ ;  $U = 220\text{V}$ .
- + CT: Công tắc tơ chính cấp nguồn cho động cơ bơm thủy lực.
- + ACB: Áptômat cấp nguồn cho động cơ bơm thủy lực.
- + AT: Áptômat bảo vệ mạch điều khiển,
- + RN: Rơ le nhiệt bảo vệ quá tải cho động cơ bơm thủy lực.
- + RLV<sub>1</sub>: Rơ le hồi xoắn dây.
- + RLV<sub>2</sub>: Rơ le ép bó thép.
- + RLV<sub>3</sub>: Rơ le nâng càn ép bó.
- + RLV<sub>4</sub>: Rơ le xoắn dây để bó thép.
- + RLV<sub>5</sub>: Rơ le quấn dây bó thép.
- + RLV<sub>6</sub>: Rơ le rút dây chuẩn bị bó thép.
- + RLV<sub>7</sub>: Rơ le tăng áp lực ép bó thép.
- + RLV<sub>8</sub>: Rơ le so đầu bó thép.
- + RL<sub>1</sub>, RL<sub>2</sub>, RL<sub>3</sub>, RL<sub>4</sub>, RL<sub>11</sub>, RL<sub>12</sub>, RL<sub>13</sub>, RL<sub>14</sub>: Là các rơ le trung gian.
- + RLTG<sub>1</sub>, RLTG<sub>2</sub>: Các rơle trung gian.
- + LS<sub>1</sub>, LS<sub>2</sub>, LS<sub>3</sub>, LS<sub>4</sub>, LSPS<sub>1</sub>, LSPS<sub>2</sub>, LSPS<sub>3</sub>, LSPS<sub>4</sub>: Các công tắc ngắt hành trình xác định vị trí tác động khi tiến hành bó thép.
- + Đ<sub>1</sub>, Đ<sub>2</sub>, Đ<sub>3</sub>: Các đèn báo nguồn, báo động cơ hoạt động và báo động cơ ngừng hoạt động.
- + Tay chuyển chế độ làm việc: tự động hoặc bằng tay.
- + START: Nút ấn khởi động.
- + STOP: Nút ấn dừng động cơ.

+ TĐ: Nút ấn ở chế độ tự động.

+  $V_1 \div V_8$ : Các cuộn hút của van điện từ.

## 2. Nguyên lý hoạt động

Đóng Áptomat mạch động lực và mạch điều khiển.

Ấn nút Start trên bàn điều khiển  $\Rightarrow CT = 1$  đóng các tiếp điểm của nó,  $\Rightarrow$  cấp nguồn cho động cơ bơm thuỷ lực, và cấp nguồn cho mạch điều khiển, duy trì nguồn cho công tắc tơ CT.

Ở trạng thái ban đầu:  $LS_1 = 1 \Rightarrow RL_1 = 1, RLV_8 = 1$ : Cuộn hút van  $V_8 = 1$  tác động với pittông thực hiện việc so sánh bằng đầu các thanh thép có trong hồ gom.  $RLV_6 = 1$ : Cuộn hút van  $V_6 = 1$  kích thuỷ lực tác động rút dây thép để chuẩn bị bó.  $RLTG_1 = 1$ .

Máy bó hoạt động ở hai chế độ: tự động và bằng tay.

### - Chế độ hoạt động tự động:

Chuyển tay gạt sang vị trí TĐ,

$RLV_2 = 1$  cuộn hút van  $V_2 = 1$  tác động kích ép ghi bó thép trong hồ gom, việc ép này được thực hiện bằng xích.

Khi bó thép được ép chặt tới vị trí tác động của ngắt hành trình là  $LS_2$  thì  $LS_2 = 1 \Rightarrow RLS_2 = 1$  duy trì nguồn cấp cho role  $RLV_2$ . Đồng thời  $RLV_7 = 1$ : cuộn hút van  $V_7 = 1$  hoạt động thực hiện việc tăng áp lực ép bó thép.

Khi càng bó thép được hạ xuống vị trí tác động của  $LS_3$  thì  $LS_3 = 1 \Rightarrow RL_3 = 1 \Rightarrow RL_7 = 0$ . Càng bó thép sẽ ghi chặt bó thép tới vị trí tác động của  $LS_4$  dẫn tới  $LS_4 = 1$  thì rơ le  $RL_4 = 1$

+  $RL_4 = 0 \Rightarrow RLV_2 = 0$ : cuộn hút van  $V_2 = 0$  kích thuỷ lực ngừng tác động để nhả xích ghi bó.

+  $RL_4 = 1 \Rightarrow RLV_5 = 1$ : cuộn hút van  $V_5 = 1$  kích thủy lực hoạt động thực hiện việc quấn dây bó thép.

$\Rightarrow RLV_5 = 0 \Rightarrow RLV_6 = 0$  : ngừng rút dây,

Thép sau khi được quấn dây bó với số vòng theo đúng yêu cầu tới vị trí tác động của  $LSPS_1$  thì  $LSPS_1 = 1 \Rightarrow RL_{11} = 1$  duy trì nguồn cấp cho rơ le thời gian  $RLTG_1 \Rightarrow RL_{12} = 1$  : dây bó được cắt ra.

Sau một khoảng thời gian trễ của rơ le thời gian  $RLTG_2$  thì:

+  $RLTG_2 = 0 \Rightarrow RLV_4 = 0$  : kết thúc việc xoắn dây,

+  $RLTG_2 = 1 \Rightarrow RLV_4 = 1$  : cuộn hút van  $V_1 = 1$  tác động thực hiện việc hồi xoắn dây.

Cuối cùng, sau khi nhả xoắn dây tới vị trí tác động của  $LSPS_3$  thì  $PSPS_3 = 1 \Rightarrow RL_{13} = 1 \Rightarrow RLV_3 = 1$  : cuộn hút van  $V_3 = 1$  , kích hoạt động nâng càn ghi bó lên, bó thép được bó xong và được đưa ra ngoài bằng càn cầu chuyên dụng.

#### **- Chế độ hoạt động bằng tay:**

Việc bó thép bằng tay được thực hiện khi chuyển tay gạt sang vị trí BT. Và hoạt động quy trình bó được tiến hành tuần tự khi ấn các nút ấn trên bàn điều khiển từ  $T_1 \div T_8$ .

### **3. Các bảo vệ**

- Bảo vệ ngắn mạch bằng cầu chì  $F_1, F_2$ .

- Bảo vệ quá tải cho động cơ chính bằng rơ le nhiệt RN. Khi xảy ra hiện tượng quá tải thì tiếp điểm thường đóng RN trong mạch chính mở ra, làm cho cuộn hút của CT bị mất điện, nó mở tiếp điểm trong mạch động lực của động cơ ra và động cơ bị ngắt nguồn.

- Bảo vệ “không” bằng công tắc tơ CT. Mạch đang hoạt động bình thường thì xảy ra hiện tượng bị mất nguồn, nếu muốn mạch điều khiển hoạt động trở lại bình thường thì phải ấn nút START cấp nguồn lại cho CT và lúc đó tiếp điểm thường mở của CT trong mạch điều khiển mới được đóng lại.

## **3.2. XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN CÔNG ĐOẠN ĐÓNG BÓ BẰNG PLC SIMATIC S7 – 300**

### **3.2.1. Tổng quát công nghệ**

Công đoạn đóng bó thép thanh đang sử dụng của công ty thép Việt Nhật là công đoạn sử dụng hệ điều khiển hoàn toàn bằng công tắc – rơ le. Tuy có hai chế độ là điều khiển bằng tay và điều khiển tự động, nhưng chủ yếu là hệ thống được vận hành bằng tay do người vận hành điều khiển các nút ấn trên bàn điều khiển. Do vậy công đoạn đóng bó này còn tồn tại một số những nhược điểm sau:

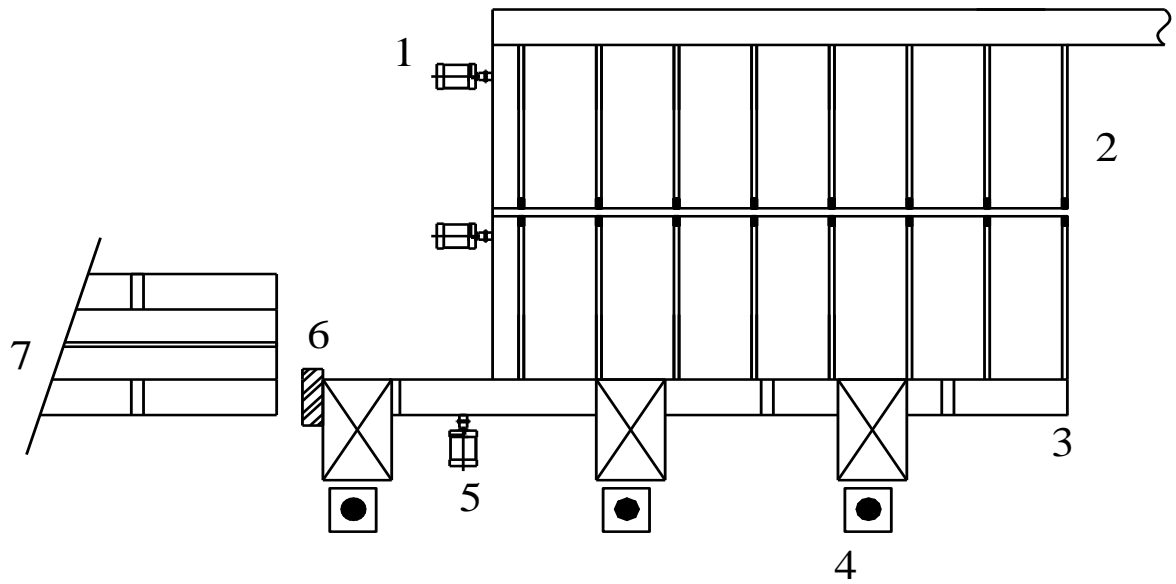
- Năng suất và hiệu quả hoạt động thấp, không đáp ứng được khi dây chuyền cán thép thanh hoạt động hết công suất.
- Cần một số lượng người vận hành lớn.
- Hay xảy ra hỏng hóc, sự cố.

Sau khi nghiên cứu công đoạn đóng bó này em xin đề xuất phương án cải hoán hệ thống điều khiển dùng PLC S7 – 300 để áp dụng vào điều khiển tự động công đoạn đóng bó.

### **3.2.2. Xây dựng hệ thống điều khiển mới**

#### ***1. Sơ đồ công nghệ***

Sơ đồ công nghệ công đoạn đóng bó được đưa ra như hình 3.4:



Hình 3.4. Sơ đồ công nghệ công đoạn đóng bó thép thanh

Một chu kỳ bó gồm nhiều thao tác. Kết thúc một chu kỳ bó sẽ tạo ra 3 mối buộc trên bó thép. Những thao tác của máy bó thép đều sử dụng năng lượng là dầu thủy lực áp lực 100at. Máy bó sử dụng các thiết bị truyền lực chủ yếu là xi lanh thủy lực và động cơ thủy lực. Các thiết bị này được cung cấp dầu thủy lực từ các van từ điều khiển bằng điện. Khi muốn điều khiển thao tác nào ta chỉ cần cung cấp điện cho van điện từ tương ứng với các van đó.

Thép sau khi từ máy cắt thành phẩm ra được đưa vào sàn gom (2). Sàn gom này được chia làm hai sàn gom nhỏ riêng biệt. 02 động cơ (1) dùng để truyền động cho 02 sàn gom nhỏ này. Số lượng thanh thép từ sàn gom 1 (SG1) chuyển sang sàn gom 2 (SG2) được đếm bằng một cảm biến quang. Thép từ 2 sàn gom này sẽ được dồn xuống hố gom 3. Trong hố gom ta bố trí 3 máy đóng bó (4) để bó thép ở 3 vị trí khác nhau cùng một lúc. Việc bố trí như hình 3.4 sẽ có tác dụng làm tăng năng suất hoạt động của công ty và cũng làm cho việc điều khiển bằng PLC dễ dàng hơn do không phải bó ở nhiều vị trí khác nhau. Thép sau khi rơi hết xuống hố gom sẽ được so bằng đầu nhờ chặn so đầu (6). Sau khi thép so đầu thì cả 3 máy bó thép sẽ cùng hoạt động bó thép ở 3 vị trí đầu, giữa và cuối cùng một lúc. Sau khi bó xong, chặn so

đầu sẽ hạ xuống và động cơ con lăn (5) sẽ di chuyển bó thép đến vị trí càn lật (7) và được đẩy tới vị trí tập kết.

## 2. Bảng phân công đầu vào và đầu ra

Từ sơ đồ công nghệ công đoạn bó thép, ta có thể địa chỉ hóa các đầu vào, ra PLC như sau:

Bảng 3.1 Bảng địa chỉ hóa các đầu vào PLC của công đoạn đóng bó

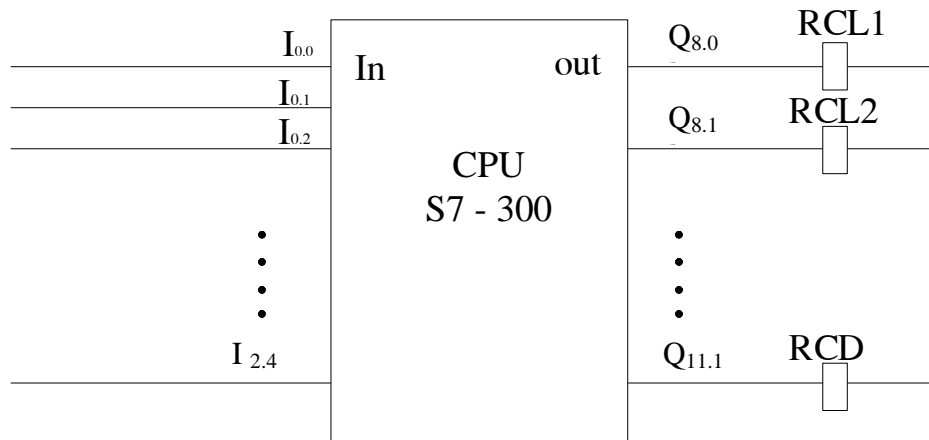
STT	Địa chỉ	Chức năng
1	I0.0	Chọn chế độ điều khiển tự động
2	I0.1	Chọn chế độ điều khiển bằng tay
3	I0.2	Tín hiệu khởi động
4	I0.3	Tín hiệu dừng
5	I0.4	Cảm biến có thép trên SG1
5	I1.0	Cảm biến đếm số lượng thanh thép
6	I1.1	Công tắc hành trình báo thép ở rãnh gom
7	I1.2	Công tắc hành trình báo chặn so đầu ở vị trí hạ
8	I1.3	Công tắc hành trình báo chặn so đầu ở vị trí nâng
9	I1.4	Công tắc hành trình báo thép đã vào vị trí bó
10	I1.5	Công tắc giới hạn tay bó ở vị trí bó
11	I1.6	Công tắc giới hạn tay bó ở vị trí mở
12	I1.7	Công tắc giới hạn dây bó thép vị trí vào đúng
13	I2.0	Công tắc hành trình báo thép ở vị trí càn lật
14	I2.1	Công tắc giới hạn vị trí càn lật
15	I2.2	Công tắc hành trình càn ép bó thép vị trí mở
16	I2.3	Công tắc hành trình càn ép bó thép vị trí đóng
17	I2.4	Cảm biến lực căng dây bó thép

Bảng 3.2 Bảng địa chỉ hóa các đầu ra PLC của công đoạn đóng bó

<b>STT</b>	<b>Địa chỉ</b>	<b>Chức năng</b>
1	Q8.0	Cấp điện động cơ 1
2	Q8.1	Cấp điện cuộn phanh động cơ sàn gom 1
3	Q8.2	Cấp điện động cơ 2
4	Q8.3	Cấp điện cuộn phanh động cơ sàn gom 2
5	Q8.4	Động cơ con lăn di chuyển bó thép
6	Q8.6	Cuộn phanh động cơ con lăn
7	Q9.0	Van điều khiển càn lật
8	Q9.2	Van điều khiển nâng chặn so đầu
9	Q9.3	Van điều khiển hạ chặn so đầu
10	Q9.4	Van điều khiển đóng tay bó
11	Q9.5	Van điều khiển mở tay bó
12	Q9.6	Van điều khiển luồn dây
13	Q10.0	Van điều khiển rút dây ép chặt bó thép
14	Q10.1	Van kẹp đầu dây
15	Q10.4	Van xoắn dây tạo mối buộc thép
16	Q10.5	Van hồi xoắn
17	Q10.6	Van điều khiển đóng càn ép bó
18	Q10.7	Van điều khiển mở càn ép bó
19	Q11.0	Đèn báo đang hoạt động
20	Q11.1	Đèn báo dừng

### 3. Sơ đồ mạch đấu nối PLC và đầu ra cho mạch điều khiển

+ Sơ đồ khối các đầu vào ra PLC



Hình 3.5. Sơ đồ khối các đầu vào ra của PLC điều khiển phân luồng thép.

### 4. Xây dựng lưu đồ thuật toán

Lưu đồ thuật toán được xây dựng trên hình 3.6.

Ở chế độ tự động, chương trình đóng bó thép thành hoạt động như sau:

Khi có tín hiệu khởi động ( $I_{0.2}=1$ ), nếu cảm biến trên sàn gom 1 báo có thép thì sẽ có tín hiệu khởi động hai động cơ SG1 và SG2. Số lượng thanh thép chuyển từ sàn gom 1 qua sàn gom 2 được cảm biến nhờ một cảm biến quang ( $I_{1.0}$ ). Khi số lượng thép từ sàn gom 1 qua sàn gom 2 bằng số lượng thép 1 bó thì sẽ có tín hiệu điều khiển động cơ SG1 dừng còn động cơ SG2 sẽ dừng sau đó một thời gian trễ đủ để các thanh thép còn lại trên sàn gom 2 rơi hết xuống hố gom. Khi cảm biến báo trên sàn gom 1 báo hết thép thì động cơ SG1 sẽ dừng. Khi các thanh thép rơi xuống hố gom thì công tắc hành trình báo có thép ở hố gom tác động ( $I_{1.1}=1$ ). Khi  $I_{1.1}=1$ , Plc cấp tín hiệu điều khiển van nâng chặn so đầu. Sau khi thép ở sàn gom 2 rơi hết xuống hố gom và tãm chặn so đầu ở vị trí nâng thì động cơ con lăn được khởi động di chuyển bó thép đến vị trí bó và đập bó thép vào thanh chặn làm nhiệm vụ so đầu các thanh thép có trong rãnh gom. Tại vị trí bó, công tắc hành trình tác động ( $I_{1.4}=1$ ) cấp tín hiệu dừng động cơ con lăn đồng thời càn ép bó cũng có tín hiệu hạ xuống. Khi càn ép bó hạ xuống vào vị trí ép bó xong ( $I_{2.3}=1$ )



thì tay bó cũng có tín hiệu điều khiển từ PLC hạ xuống. Khi tay bó vào vị trí đóng thì sau một khoảng trễ PLC cấp tín hiệu luôn dây bó thép. Dây bó thép được luôn cho tới khi vào vị trí quy định thì ngừng đồng thời kẹp đầu dây cũng hoạt động kẹp đầu dây bó thép lại. Sau đó van rút dây ép bó thép hoạt động siết chặt dây bó vòng quanh bó thép. Van sẽ hoạt động cho tới khi cảm biến lực căng dây bó cấp tín hiệu cho PLC ngừng rút dây. Lúc này van xoắn dây bó thép hoạt động. Sau thời gian xoắn dây đủ số vòng quy định dây bó thép bị đứt ra thì kẹp đầu dây bó được nhả ra và van hồi xoắn hoạt động. Sau một thời gian trễ thì càng ép bó và tay bó sẽ được PLC cấp tín hiệu mở ra. Khi càng ép bó và tay bó ở vị trí mở thì thanh chặn so đầu sẽ được hạ xuống. Khi thanh chặn so đầu ở vị trí hạ thì động cơ con lăn sẽ hoạt động để di chuyển bó thép đến vị trí càng lật. Tại vị trí càng lật, bó thép sẽ được càng lật đẩy đến vị trí tập kết.

### **5. Chương trình PLC S7 300 công đoạn đóng bó thép thanh**

#### **a. Lựa chọn cấu hình phần cứng**

Slot	Module	Order number	MPI...	I address	Q address
1	PS 307 5A	6ES7 307-1EA00-0AA0			
2	CPU 315	6ES7 315-1AF03-0AB0	2		
3					
4	DI32xDC24V	6ES7 321-1BL00-0AA0		0...3	
5	DO32xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BL00-0AA0			8...11

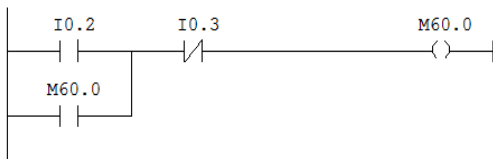
Hình 3.7. Lựa chọn cấu hình phần cứng trong PLC S7-300

#### **b. Chương trình điều khiển**

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
0.0	temp	OB1_EV_CLASS	BYTE		Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
1.0	temp	OB1_SCAN_1	BYTE		1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
2.0	temp	OB1_PRIORITY	BYTE		Priority of OB Execution
3.0	temp	OB1_OB_NUMBR	BYTE		1 (Organization block 1, OB1)
4.0	temp	OB1_RESERVED_1	BYTE		Reserved for system
5.0	temp	OB1_RESERVED_2	BYTE		Reserved for system
6.0	temp	OB1_PREV_CYCLE	INT		Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
8.0	temp	OB1_MIN_CYCLE	INT		Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
10.0	temp	OB1_MAX_CYCLE	INT		Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
12.0	temp	OB1_DATE_TIME	DATE_AND_TIME		Date and time OB1 started

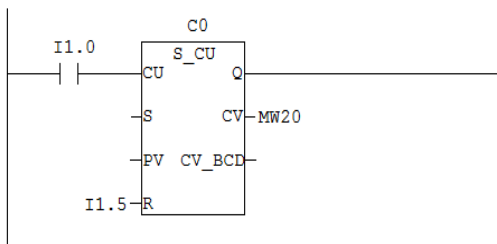
Block: OB1 "Main Program Sweep (Cycle)"

Network: 1



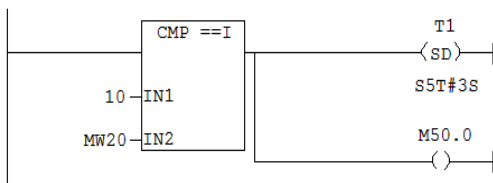
Network: 2 dem so luong thanh thep 1 bo

o vi tri ban dau thi:  
 cang ep bo mo I2.2=1  
 tay bo mo I1.6=1  
 chan so dau ha I1.2=1



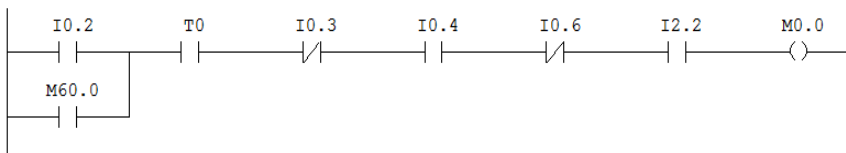
Network: 3 du so luong?

tre t cho dc sg2 dung

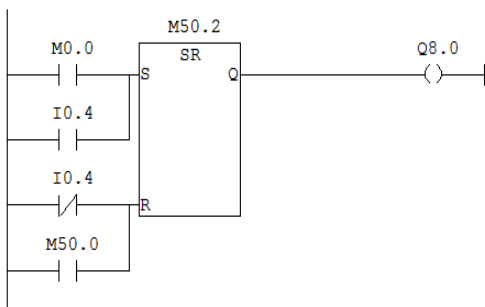


Network: 4      dieu kien de dc sg1 kdong

t0 dong co sg2 phai chay truoc t  
M10.0 luong thep du  
m0.0 dk dc sg1 kd  
m1.0 tin hieu dung dc sg1  
i0.2 khoi dong  
i0.3 dung  
i0.4 thep tren san gom 1  
i0.6 su co  
i2.2 cang ep bo mo

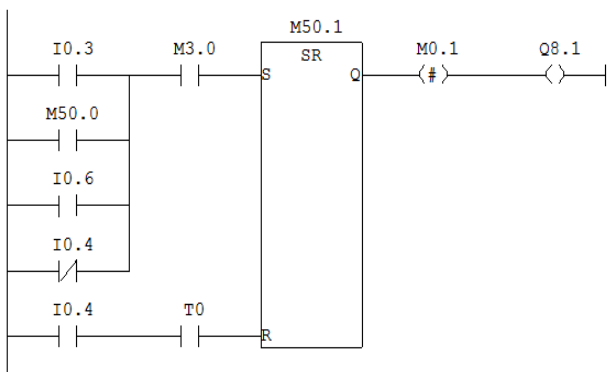


Network: 5      nho dc sg1 kd



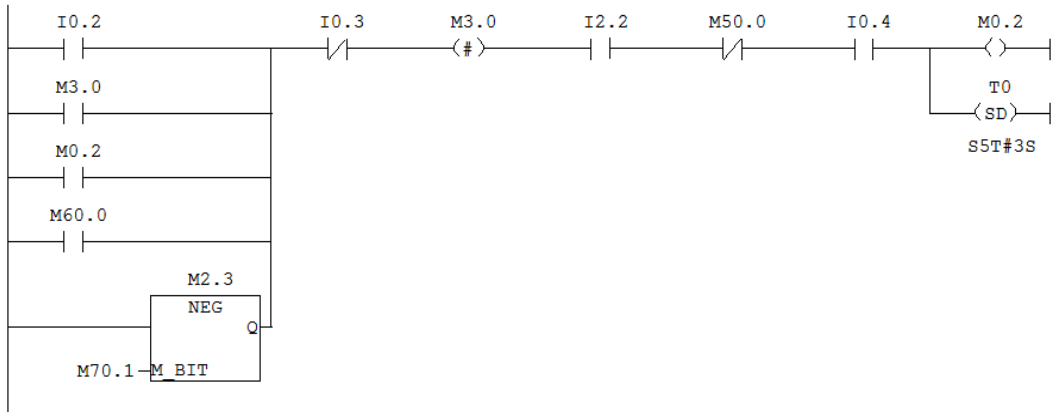
Network: 6      dk de dc sg1 dung

m0.1 dk dc sg1 dung  
khi an nut dung  
khi bao du thep  
khi co su co

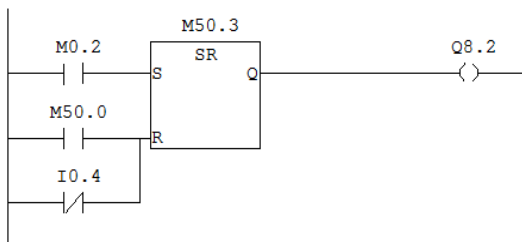


Network: 7 dk de dc sg 2 kdong

co tin hieu kd hoac cang lat hd xong  
ko co tin hieu dung  
cang ep bo mo  
thep chua du

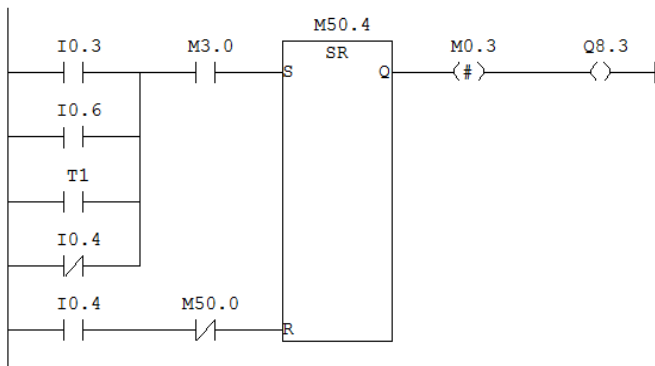


Network: 8



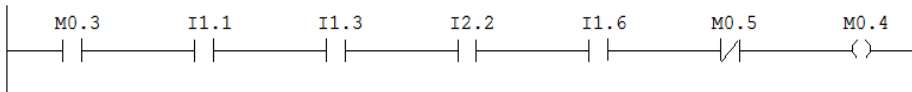
Network: 9 dk dc sg2 dung

tre mot khoang t sau khi thep bao du  
dc sg1 phai dung truoc thoi gian  
co tin hieu dung  
su co



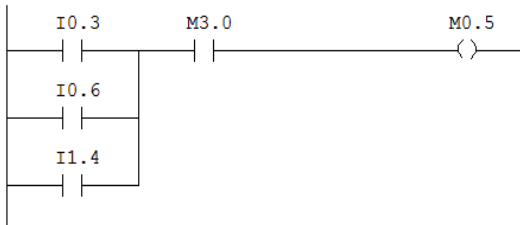
Network: 10 dk de dc con lan kd(di chuyen thep den vi tri bo)

dc sg2 phai dung  
co tin hieu hoat dong  
thep o ranh gom i1.1  
chan so dau nang i1.3  
cang ep bo thep mo i2.2  
tay bo mo i1.6



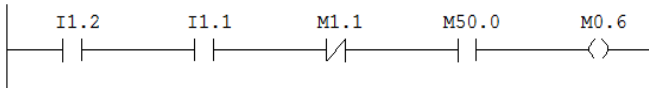
Network: 11 dk de dc con lan dung khi den vi tri bo thep(dap vao chan so dau

su co  
tin hieu dung  
thep o vi tri bo(i1.4)



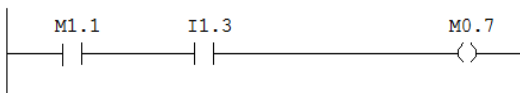
Network: 12 nang tam so dau

thep o ho gom  
chua co tin hieu bo thep xong  
tam so dau dang o vi tri ha i1.2  
tam so dau o vi tri nang cho den khi bo xong



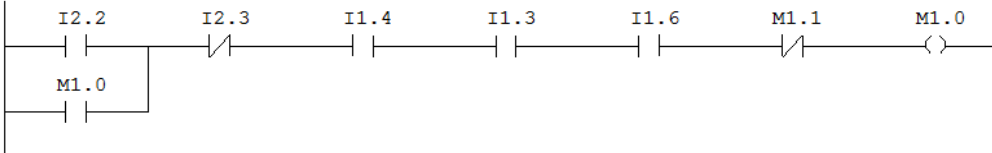
Network: 13 ha tam so dau

co tin hieu bo thep xong  
tam so dau dang o vi tri nang  
tam so dau ha cho den khi co tin hieu thep o ho gom mot lan nua



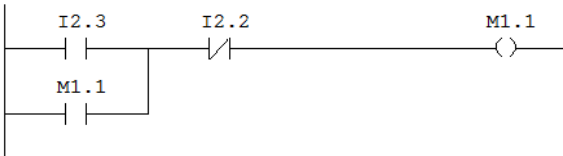
Network: 14      dieu kien de dong cang ep bo

thep o vi tri bo  
cang ep bo dang o vi tri mo  
chan so dau dang o vi tri nang  
tay bo dang mo  
thoi dong cang ep bo khi cham cb ben trong i2.3



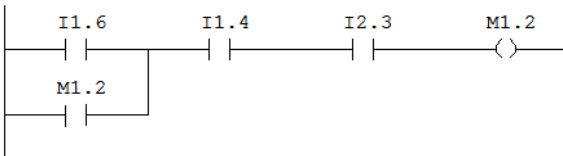
Network: 15      dk de mo cang ep bo

tay bo mo xong  
cang ep bo o vi tri dong  
thoi mo khi cham cb ngoai



Network: 16      dk ha (dong) tay bo

cang ep bo dong truoc  
cang ep bo o vi tri dong  
thep o vi tri bo  
dung ha khi cham cb duoi



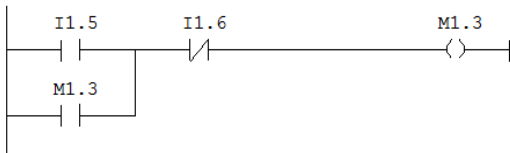
Network: 17

thoi gian tre chuan bi vao day



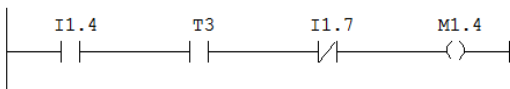
Network: 18 dk nang(mo) tay bo

sau khi hoi xoan  
tay bo o vi tri dong  
dung nang khi cham cb tren



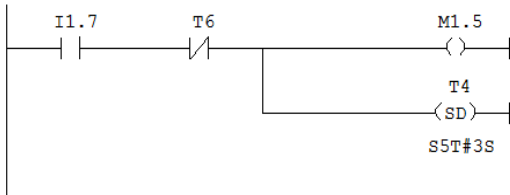
Network: 19 dk de vao day

thep o vi tri bo  
tay bo dong 1 khoang t  
day chua vao toi vi tri dung

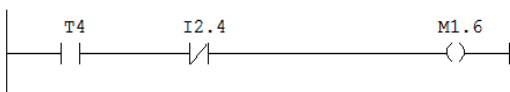


Network: 20 kep dau day

day vao dung vi tri



Network: 21 dk de rut day thit bo

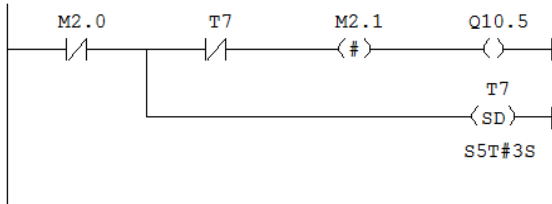


Network: 22 dk de xoan day bo thep



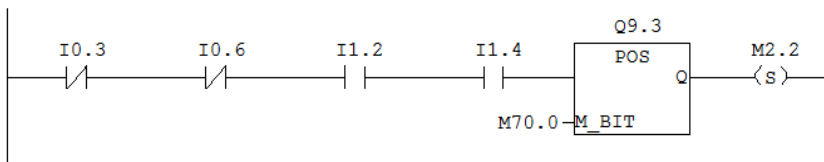
Network: 23

hoi xoan



Network: 24 di chuyen bo thep den vi tri cang lat

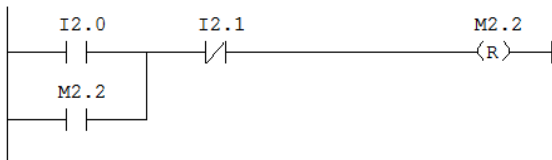
thanh chan so dau ha



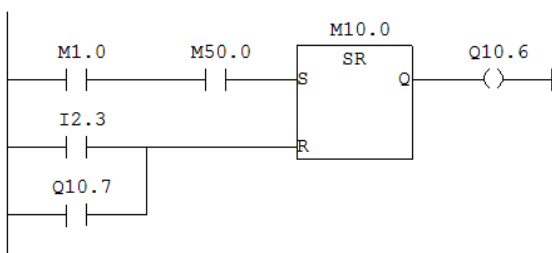
Network: 25 dung con lan

I2.0 cam bien thep vao vi tri cang lat

I2.1 la cam bien gioi han vi tri cang lat khi quay

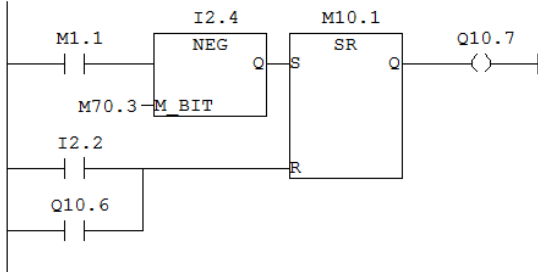


Network: 26 co nho dong cang ep bo

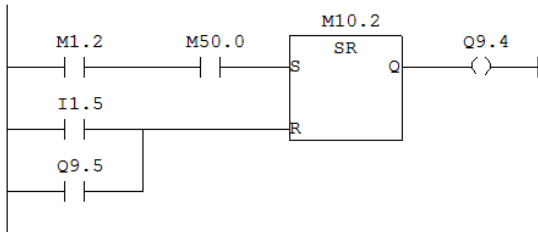




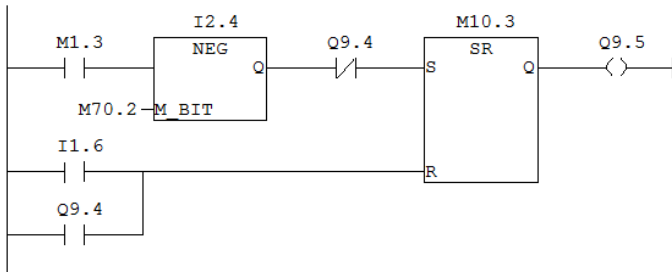
Network: 27      co nho mo cang ep bo



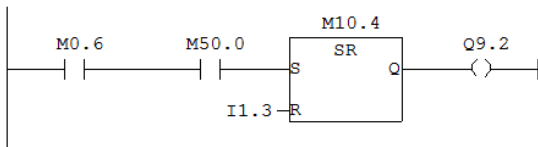
Network: 28      co nho dong tay bo



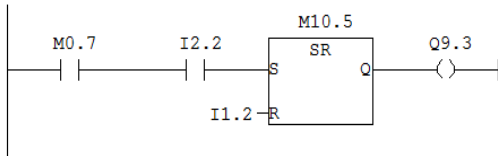
Network: 29      co nho mo tay bo



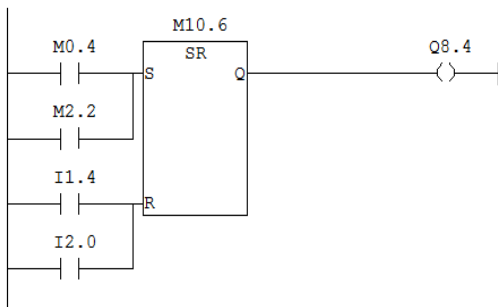
Network: 30      co nho nang chan so dau



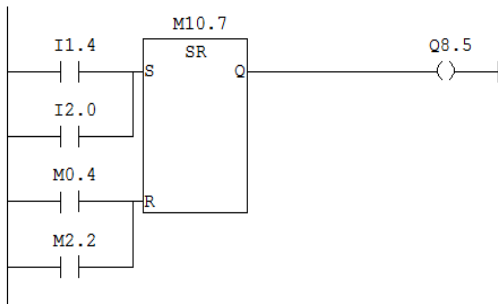
Network: 31      co nho ha chan so dau



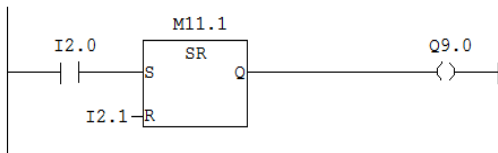
Network: 32      co nho dong co con lan hoat dong



Network: 33      dung dc con lan



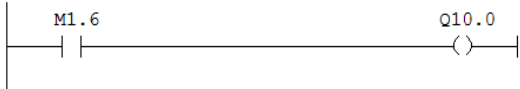
Network: 34      cang lat hoat dong



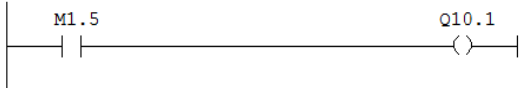
Network: 35      luon day



Network: 36      rut day ep bo thep



Network: 37      Kep dau day



Network: 38      van xoan day



Network: 39      van hoi xoan



## KẾT LUẬN

Qua thời gian nghiên cứu và tìm hiểu các dây chuyền cán thép tại công ty cán thép Việt - Nhật (HPS). Được sự hướng dẫn, chỉ bảo chu đáo của cô giáo Th.s Trần Phương Thảo và toàn thể cán bộ - công nhân, tổ điện nhà máy HPS. Em đã hoàn thành đồ án tốt nghiệp đúng tiến độ và nghiên cứu được một số vấn đề sau:

- Nghiên cứu và nắm bắt được tổng quan về nhà máy cán thép Việt-Nhật.
- Tìm hiểu hệ thống cung cấp điện của nhà máy cho hai khu vực cán thép thanh và cán thép dây.
- Đặc biệt là dây chuyền công nghệ cán thép em đã tìm hiểu được:
  - + Các công đoạn trong dây chuyền công nghệ cán.
  - + Nghiên cứu các thiết bị chính trong dây chuyền cán.
  - + Quy trình công nghệ công đoạn sản xuất thép.
- Đi sâu vào nghiên cứu nguyên lý hoạt động và cải hoán hệ thống điều khiển của công đoạn đóng bó thép thanh bằng PLC S7 300.

Tuy nhiên đồ án vẫn còn một số hạn chế nhất định như:

- Chưa đi sâu tìm hiểu được một số công đoạn tự động trong dây chuyền có sự tham gia của thiết bị điều khiển logic khả trình PLC và các bộ điều khiển Mentor.

Em xin chân thành cảm ơn tới cô giáo Th.s Trần Thị Phương Thảo đã giúp đỡ và hướng dẫn nhiều trong suốt quá trình thực hiện đồ án.

Mặc dù em đã cố gắng hết sức nhưng thời gian có hạn, năng lực hạn chế, luận văn của Em không tránh khỏi những thiếu sót. Bên cạnh những vấn đề

ngiên cứu tìm hiểu được, cũng có một số khía cạnh chưa đi sâu tìm hiểu được.

Em rất mong được sự chỉ bảo, góp ý và giúp đỡ của các Thầy cô trong Khoa và của các bạn để bản đồ án được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn !

*Hải phòng, ngày    tháng    năm*  
*2009*

Sinh viên

Nguyễn Thị Ngọc Anh

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hồ sơ tài liệu về nhà máy cán thép Việt Nhật.
- [2]. Hồ sơ tài liệu về dây chuyền công nghệ cán thép.
- [3]. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn...(1996), *Điều chỉnh tự động truyền động điện*, NXB KH & KT, Hà Nội.
- [4]. Nguyễn Doãn Phước, Phan Xuân Minh, Vũ Văn Hà (2000), “Tự động hoá với PLC SIMATIC S7 - 300”. NXB KH & KT, Hà Nội.
- [5]. Vũ Quang Hòì - Nguyễn Văn Chất - Nguyễn Thị Liên Anh (2003), *Trang bị điện - điện tử máy gia công kim loại*, NXB giáo dục.
- [6]. Vũ Quang Hòì - Nguyễn Văn Chất - Nguyễn Thị Liên Anh (2003), *Trang bị điện - điện tử máy gia công kim loại*, Nhà xuất bản giáo dục.
- [7]. Vũ Gia Hanh - Trần Văn Hà - Phan Tử Thụ - Nguyễn Văn Sáu (2001), *Máy điện. Tập 1*, NXB KH & KT, Hà Nội.

## MỤC LỤC

MỞ ĐẦU .....	1
Chương 1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY THÉP VIỆT NHẬT .....	3
1.1. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ NHÀ MÁY CÁN THÉP VIỆT NHẬT .....	3
1.2. SƠ ĐỒ MẶT BẰNG CỦA NHÀ MÁY .....	6
1.3. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CỦA CÔNG TY THÉP VIỆT NHẬT .....	7
Chương 2. TRANG BỊ ĐIỆN DÂY CHUYỀN CÁN THÉP .....	12
CÔNG TY THÉP VIỆT NHẬT .....	12
2.1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ CÁN .....	12
2.2. MÁY CÁN VÀ CÁC THÔNG SỐ CƠ BẢN .....	13
2.2.1. Cấu tạo máy cán .....	13
2.2.2. Phân loại giá cán .....	16
2.2.3. Các thông số cơ bản .....	17
2.3. CÔNG NGHỆ CÁN NÓNG .....	20
2.3.1. Công nghệ cán nóng quay thuận nghịch (CNQTN).....	21
2.3.2. Công nghệ cán nóng liên tục (CNLT).....	23
2.4. CÔNG NGHỆ CÁN NGUỘI .....	24
2.4.1. Đặc điểm công nghệ cán nguội .....	24
2.4.2. Yêu cầu về trang bị điện máy cán nguội.....	26
2.5. TRANG BỊ ĐIỆN DÂY CHUYỀN CÁN THÉP THANH CÔNG TY VIỆT NHẬT .....	27
2.5.1. Sơ đồ dây chuyền công nghệ cán thép thanh .....	28
2.5.2. Các công đoạn chính trong dây truyền.....	30
2.6. DÂY CHUYỀN CÁN THÉP DÂY .....	38
2.6.1. Sơ đồ dây truyền công nghệ cán thép dây .....	38
2.6.2. Các phần tử của dây chuyền cán thép dây .....	40

Chương 3. CÔNG ĐOẠN ĐÓNG BÓ THÉP.....	54
3.1. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CÔNG ĐOẠN ĐÓNG BÓ THÉP THANH .....	54
3.1.1. Quy trình công nghệ .....	54
3.1.2. Nguyên lý hoạt động .....	54
3.2. XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN CÔNG ĐOẠN ĐÓNG BÓ BẰNG PLC SIMATIC S7 – 300.....	60
3.2.1. Tổng quát công nghệ .....	60
3.2.2. Xây dựng hệ thống điều khiển mới .....	60
KẾT LUẬN .....	76
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	78